

## PLANOS DE ENSINO

### DISCIPLINA: ÉTICA E COMUNICAÇÃO NA MODERNIDADE (2703)

**Carga Horária: Teórica/Prática: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA**

### OBJETIVOS

Este componente propicia ao estudante elementos fundamentais da ética clássica e profissional, conceitos de comunicação contemporânea e padrões da língua normativa aplicadas a textos acadêmicos e profissionais. Tanto as concepções éticas, quanto as normas da Língua Portuguesa estão relacionadas com o desenvolvimento de todas as disciplinas do curso.

### EMENTA

O referido componente curricular proporciona ao discente a consciência da importância da linguagem. Concepção clara da Filosofia Moral; domínio da metodologia científica; capacidade para ler e interpretar textos; uso do raciocínio lógico-discursivo e comunicação interpessoal. A disciplina busca contribuir para a formação do estudante comprometido com ações educativas que levem à formação ética e moral de todos os membros que atuam na sociedade, por meio do estudo e reflexão dos seguintes temas: Ética e Cidadania; Direitos Humanos e Educação, Convivência Democrática e Educação; Educação Ambiental, Aplicação correta e coerente do padrão normativo da Língua Portuguesa.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. A IMPORTÂNCIA DA LINGUAGEM:
  - 1.1. O preconceito linguístico;
  - 1.2. Linguagem verbal e não verbal;
  - 1.3. Símbolos, ícones e índices;
  - 1.4. Por que aprimorar a linguagem;
  - 1.5. Revisão gramatical. Principais problemas da língua portuguesa.
  - 1.6. Pensar, ler e escrever.
2. METODOLOGIA DA REDAÇÃO CIENTÍFICA:
  - 2.1. A comunicação científica;
  - 2.2. Normas da ABNT para resumo e resenha;
  - 2.3. A redação do resumo e resenha;
  - 2.4. Produção do resumo e resenha.

### 3. FILOSOFIA MORAL E ÉTICA;

- 3.1. Princípios fundamentais da ética;
- 3.2. Ética profissional;
- 3.3. Noções da ética clássica. Sócrates, Platão, Aristóteles;
- 3.4. Ética a Nicômano;
- 3.5. Filosofia e ética na modernidade;
- 3.6. Ética e vergonha na cara.
- 3.7. Ética, princípios contemporâneos para pensar a ética.

### Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

A Importância da linguagem. 2 aulas  
Preconceito linguístico. 1 hora  
Linguagem verbal e não verbal. 3 aulas  
Símbolos, ícones e índices. 2 aulas.  
Como aprimorar a linguagem. 2 aulas,  
Revisão gramatical. Principais problemas da LP. 8 aulas.  
Pensar, ler e escrever. 6 aulas  
Metodologia da redação científica. 6 aulas.  
A comunicação científica. 2 aulas.  
Normas da Abnt para redação científica. 2 aulas.  
A redação do resumo e resenha. 6 aulas.  
Produção do resumo e resenha. 8 aulas.  
Filosofia moral e ética. 2 aulas.  
Princípios fundamentais da ética. 3 aulas.  
Ética Profissional. 2 aulas.  
Noções de ética clássica. 6 aulas.  
Ética a Nicômano. 2 aulas.  
Filosofia e ética na modernidade. 4 aulas.  
Ética e vergonha na cara (livro) 4 aulas.  
Princípios contemporâneos para pensar a ética. 6 aulas.

### Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constam entre os métodos empregados: Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

quando for o caso. Utilização de equipamentos audiovisuais multimídia. Participação nas atividades da Semana da Química.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

## **Critério de avaliação do rendimento escolar**

O processo de avaliação deverá seguir os seguintes critérios: Provas oficiais escritas, Exercícios aplicados em aula, Atividades em um caderno de exercícios, resumos e resenhas de textos propostos, avaliação crítica de livros propostos para leitura. Desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constan entre os métodos empregados:

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos audiovisuais multimídia.
- Participação nas atividades da Semana da Química.

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Outras atividades = 40 %

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Outras atividades = 40 %

Trabalhos Diversos = 10 %

## **Atividades desenvolvidas na disciplina**

O planejamento para desenvolvimento das aulas será executado através de aulas expositivas, aplicação de exercícios, incluindo um caderno de exercícios, pesquisa e

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

orientação em apostilas programadas para o curso, leitura do livro: Pensar, ler e escrever, Ética e vergonha na cara e Ética para meu filho.

## Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

As atividades complementares são orientadas para resolução de exercícios, através de caderno de exercícios, textos para leitura e produção de resumo e resenha, leitura de livros. Os textos estão inclusos nas apostilas e a leitura de livros são seguidas de retornos críticos das leituras.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BECHARA, Evanildo. **Moderna gramática portuguesa**. 37. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.  
LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.  
VALLS, Álvaro L.M. **O que é ética**. 9. ed. Brasiliense, 1994.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABREU, Antônio Suárez. **A Arte de argumentar: gerenciando razão e emoção**. 12.ed. São Paulo: Ateliê, 2009.  
BECHARA, Evanildo. **Lições de português pela análise sintática**. 16.ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.  
CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**, 14.ed. São Paulo, Ática, 2015.

## PERIÓDICOS

Química Nova.  
Química Nova na Escola.  
Ciência Hoje.

## DISCIPLINA: PRÁTICA DE COMPONENTES CURRICULARES I (2763)

**Carga Horária: Teórica: 1 HA/semana - Anual: 20 HA**

### OBJETIVOS

Desenvolver um projeto, *veículo terrestre movido a elástico*, que permita o aprimoramento do trabalho em equipe; conectar com o projeto com as disciplinas do semestre através de suas áreas de conhecimento e entender as etapas relevantes que compõem a gestão de um projeto.

### EMENTA

Importância da interdisciplinaridade. Articulação da teoria com a prática e a interdisciplinaridade para as disciplinas de cálculo e física. Planejamento de projeto. Gerenciamento de projeto. Desenvolvimento do projeto. Apresentação do projeto.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- 1 Interdisciplinaridade
  - 1.1 Disciplinas e suas áreas de conhecimento
  - 1.2 Integração entre disciplinas
    - 1.2.1 Representação gráfica de funções
    - 1.2.2 Taxa de variação como derivada
    - 1.2.3 Força e energia elásticas
    - 1.2.4 Produção de materiais elásticos
    - 1.2.5 Tecnologia e qualidade de vida
- 2 Gerenciamento de projetos
  - 2.1 Definição de projeto
  - 2.2 Etapas da administração do projeto
- 3 Relatórios
  - 3.1 Por que fazer?
  - 3.2 Normas ABNT e FOC
  - 3.3 Representação gráfica de dados experimentais
    - 3.3.1 O software GeoGebra
    - 3.3.2 Ajuste de curvas: regressões linear e polinomial
- 4 Desenvolvimento do projeto
  - 4.1 Escolha do tema
  - 4.2 Cronograma
  - 4.3 Revisão bibliográfica
  - 4.4 Materiais e métodos
  - 4.5 Construção
- 5 Encerramento do projeto

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

- 5.1 Relatórios específicos
- 5.2 Apresentação do projeto
- 5.2 Teste e avaliação de funcionalidade

## **Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos**

Interdisciplinaridade – duração 1 aula  
Gerenciamento de projetos– duração 2 aulas  
Elaboração de relatórios – duração 3 aulas  
Desenvolvimento do projeto – duração 12 aulas  
Encerramento com a apresentação do projeto– duração 2 aulas

## **Metodologia**

Aulas teóricas síncronas via Microsoft Teams, abordando temas relevantes ao projeto buscando a reelaboração e produção de conhecimento. Encontros presenciais para desenvolvimento de atividades práticas do projeto.

## **Critério de avaliação do rendimento escolar**

Avaliação composta de trabalhos semanais individuais por meio remoto (via Microsoft Teams), relatórios em equipes descrevendo o desenvolvimento das diversas etapas do projeto e teste de funcionalidade do equipamento construído.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

Construção do projeto = 50 %  
Relatórios = 40 %  
Trabalhos = 10%

## **Atividades desenvolvidas na disciplina**

Relatórios descrevendo o desenvolvimento das diversas etapas do projeto. Pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos. Utilização de software (GeoGebra) adequado para produção e análise de gráfico. Construção do veículo movido a elástico aplicando os conteúdos da disciplina e conhecimentos interdisciplinares.

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de questionários abordando temas referentes ao desenvolvimento do projeto. Elaboração de relatórios em equipe. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento presentes no desenvolvimento do projeto.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PMI Project Management Institute **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)**. Disponível em: <https://www.cin.ufpe.br/~if717/slides/PMBOK.pdf>. Acesso em fevereiro de 2023.  
CHASIN, A. A. M. *et al.* **Manual para elaboração de trabalhos de conclusão de curso**. 2 ed. São Paulo: Faculdades Oswaldo Cruz, 2017. Disponível em: <http://www.oswaldocruz.br/download/arquivos/36791.pdf>.  
[WALTER, A.B. Introdução aos Estudos CTS, Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura \(OEI\), 2003. Disponível em: https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php. Acesso em março de 2019.](#)  
GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Scientific American **Build a Rubber Band–Powered Car**. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/build-a-rubber-band-powered-car/>. Acesso em fevereiro de 2023.

## PERIÓDICOS

Física na Escola  
Revista Brasileira de Ensino de Física  
Caderno Brasileiro de Ensino de Física  
Química Nova na Escola  
Ciência Hoje

## DISCIPLINA: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL (2706)

**Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA**

### OBJETIVOS

Desenvolver a formação conceitual em matemática voltada para compreensão dos fenômenos químicos e físicos e suas aplicações. Apresentar os conceitos da álgebra vetorial e da geometria analítica necessários para o desenvolvimento de conceitos e cálculos que envolvam grandezas vetoriais, presentes em várias áreas das ciências básicas e aplicadas.

### EMENTA

Resolução de sistemas de equações lineares. Vetores no plano: tratamento geométrico. Sistemas de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Plano e Vetores no Plano. Sistemas de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Espaço e Vetores no Espaço. Bases e coordenadas. Características, propriedades e operações com vetores. Dependência e independência linear. Produto Escalar. Produto Vetorial. Produto Misto. Estudo da reta no espaço.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

#### 1 – Revisão de Sistemas Lineares

##### 1.1 Método do escalonamento

#### 2 – Vetores

##### 2.1 Noção intuitiva

##### 2.2 Tratamento geométrico: conceitos, propriedades e operações com vetores

#### 3 – Vetores no Plano e no Espaço

##### 3.1 Igualdade

##### 3.2 Operações com vetores

##### 3.3 Vetor oposto

##### 3.4 Versor

##### 3.5 Vetores coplanares

##### 3.6 Vetores definidos por dois pontos

##### 3.7 Ponto médio

##### 3.8 Paralelismo

##### 3.9 Módulo de um vetor

##### 3.10 Dependência e Independência linear

##### 3.11 Bases

## 4 – Produto Escalar

### 4.1 Definição e propriedades

### 4.2 Ângulo entre dois vetores (definição geométrica)

## 5 – Produto Vetorial

### 5.1 Definição e propriedades

### 5.2 Definição Geométrica

## 5 – Produto Misto

### 5.1 Definição e propriedades

### 5.2 Interpretação Geométrica

## 6 – Estudo da Reta

### 6.1 Equação vetorial da reta

### 6.2 Equação na forma paramétrica, simétrica e reduzida

## Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 – Revisão de Sistemas Lineares – 4 aulas

2 – Vetores – 4 aulas

3 – Vetores no Plano e no Espaço – 24 aulas

4 – Produto Escalar – 18 aulas

5 – Produto Vetorial – 20 aulas

6 – Produto Misto – 4 aulas

7 – Estudo da Reta – 6 aulas

## Metodologia

Aulas expositivas e dialogadas com auxílio de recursos áudio visuais, quando conveniente. Exercícios domiciliares disponibilizados no ambiente MS TEAMS do professor com posterior correção em sala de aula, quando necessário. Trabalhos acadêmicos com aplicações do conteúdo. Uso do laboratório de informática.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## **Critério de avaliação do rendimento escolar**

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química. Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

### **1º Semestre:**

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

### **2º Semestre:**

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

## **Atividades desenvolvidas na disciplina**

Listas de exercícios disponibilizadas no ambiente MS TEAMS do professor; uso do laboratório de informática e realização de pesquisas bibliográficas.

## **Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula**

Resolução de listas de exercícios disponibilizados no ambiente MS TEAMS do professor e trabalhos de pesquisa para aprofundamentos dos conteúdos.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

WATANABE, R.; MELLO, D.A. **Vetores e uma iniciação à geometria analítica**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KOLMAN, Bernard; HILL, David R. **Álgebra linear com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  
NOVAIS, Maria Helena. **Cálculo vetorial e geometria analítica**. Brasília: Edgard Blucher, 1973.  
SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo com geometria analítica - Vol. 1**. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1

## PERIÓDICO

COMPUTATIONAL & APPLIED MATHEMATICS - ISSN 1807-0302.  
Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=1807-0302&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1807-0302&lng=pt&nrm=iso).

## DISCIPLINA: FÍSICO-QUÍMICA I (2713)

**Carga Horária: Teórica/Prática: 8 HA/semana - Semestral: 160 HA**

### OBJETIVOS

A disciplina de Físico-Química I tem por objetivo principal fornecer ao aluno de Química Licenciatura uma visão matemática e física de processos químicos, físicos e das propriedades das substâncias em seus diferentes estados de agregação, a fim de que este possa compreender e intervir logicamente em processos pertinentes à sua área de atuação. O aluno deverá ser capaz de relacionar as principais características de gases, líquidos e soluções, os efeitos das mudanças de variáveis operacionais como temperatura e pressão sobre esses sistemas, diferenciar gases perfeitos e gases reais, compreender as transformações de energia envolvida em processos físicos e químicos.

### EMENTA

Introdução a unidades e grandezas. Propriedades dos gases. Primeira Lei da termodinâmica. Trabalho e energia. Calor. Conceito de entalpia. Segunda e Terceira Leis da termodinâmica. Conceito de entropia. Conceito da energia de Gibbs.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

#### Parte Teórica

- 1- Unidades e grandezas
  - 1.1. Conversão de unidades em análise dimensional
- 2- Gases
  - 2.1. Pressão
  - 2.2. Lei dos Gases
  - 2.3. Princípio de Avogadro
  - 2.4. Lei do gás ideal
  - 2.5. Mistura de gases
  - 2.6. Difusão e Efusão
  - 2.7. Modelo cinético dos gases
  - 2.8. Distribuição de Maxwell
  - 2.9. Gases Reais
  - 2.10. Equação de estado dos gases Reais
- 3- Primeira Lei da Termodinâmica

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

- 3.1. Sistemas
- 3.2. Trabalho e Energia
- 3.3. Trabalho de Expansão
- 3.4. Termoquímica
- 3.5. Calor
- 3.6 A Primeira Lei
- 3.7. Conceito de Entalpia
- 3.8. Variação de Entalpia com a Temperatura

- 4- Segunda Lei da Termodinâmica
- 4.1. Conceito de Espontaneidade
- 4.2. Variação da Entropia com o volume e com a temperatura
- 4.3. Entropia da Reação
- 4.4. Conceito sobre a variação da energia livre de Gibbs

## Parte Prática

- 1. Difusão de gases
- 2. Termometria
- 3. Entalpia de Neutralização
- 4. Lei de Hess

## Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1- Unidades e grandezas
  - 1.1. Conversão de unidades em análise dimensional – 02 aulas;
- 2- Gases
  - 2.1. Pressão – 02 aulas;
  - 2.2. Lei dos Gases – 08 aulas;
  - 2.3. Princípio de Avogadro – 02 aulas;
  - 2.4. Lei do gás ideal – 04 aulas;
  - 2.5. Mistura de gases – 04 aulas;
  - 2.6. Difusão e Efusão – 04 aulas;
  - 2.7. Modelo cinético dos gases – 04 aulas;
  - 2.8. Distribuição de Maxwell– 02 aulas;
  - 2.9. Colisões Moleculares – 02 aulas;
  - 2.10. Gases Reais – 02 aulas;
  - 2.11. Equação de estado dos gases Reais – 10 aulas;

## Primeira Lei da Termodinâmica

- 3.1. Sistemas – 02 aulas;
- 3.2. Trabalho e Energia – 04 aulas;

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

- 3.3. Trabalho de Expansão – 04 aulas;
- 3.4. Termoquímica– 12 aulas;
- 3.5. Calor – 08 aulas;
- 3.6 A Primeira Lei – 12 aulas;
- 3.7. Conceito de Entalpia – 16 aulas;
- 3.8. Variação de Entalpia com a Temperatura– 04 aulas;

#### 4- Segunda Lei da Termodinâmica

- 4.1. Conceito de Espontaneidade – 06 aulas;
- 4.2. Variação da Entropia com o volume e com a temperatura – 12 aulas;
- 4.3. A interpretação molecular da entropia – 04 aulas;
- 4.4. Entropia absoluta e a Terceira Lei da termodinâmica – 04 aulas;
- 4.5. A interpretação molecular da Terceira Lei– 04 aulas;
- 4.6. Entropia da Reação – 04 aulas;
- 4.7. Conceito sobre a variação da energia livre de Gibbs – 08 aulas;

## Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. - Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojeto e computador.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

## Critério de avaliação do rendimento escolar

Critério de avaliação definido conforme colegiado de curso:

### 1º Semestre:

- Avaliação Oficial = 50 %
- Avaliação Intermediária = 20 %
- Trabalhos Diversos = 10 %
- Aulas Práticas - Laboratório = 20 %

### 2º Semestre:

- Avaliação Oficial = 50 %
- Avaliação Intermediária = 20 %
- Trabalhos Diversos = 10 %
- Aulas Práticas - Laboratório = 20 %

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## Atividades desenvolvidas na disciplina

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de Material didático disponibilizado no portal
- Aulas Práticas de laboratório.
- Realização de Relatório.
- Discussão de artigos e de assuntos pertinentes ao conteúdo.
- Participação nas atividades da Semana da Química.
- Vídeos e documentários.

## Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

- Utilização de Material didático
- Lista de exercícios disponibilizada no portal
- Elaboração de Relatório.
- Elaboração de exercícios.
- Pesquisas sobre temas da aula.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.W. **Físico-Química: fundamentos**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.  
ATKINS, P.W.; PAULA, Júlio de. **Físico-Química – Vol. 1**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  
ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BALL, D. **Físico-química – Vol.1**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2005.  
CASTELLAN, G. W. **Fundamentos de físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.  
CHANG, Raymond. **Físico-química - Vol. 1: para as ciências químicas e biológicas**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. v. 1  
RANGEL, R. N. **Práticas de físico-química**. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

## PERIÓDICOS

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - ISSN 0104-8899.  
QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - ISSN 2175-2699. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/>  
QUÍMICA NOVA - ISSN 0100-4042.  
QUÍMICA NOVA - ISSN 1678-7064. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/>  
REVISTA DA QUÍMICA INDUSTRIAL - ISSN 0370-694X. Disponível em: <http://www.abq.org.br/rqi/edicoes-da-rqi.html>

## DISCIPLINA: QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA (2714)

**Carga Horária: Teórica/Prática: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA**

### OBJETIVOS

Esta disciplina proporciona ao estudante os fundamentos dos diversos equilíbrios químicos necessários para a compreensão de conteúdos programáticos das disciplinas de Química Analítica Quantitativa, Química e Meio Ambiente e Análise Instrumental, além de capacitar a formular hipóteses, deduzir, comparar e sintetizar; desenvolver as técnicas experimentais básicas necessárias ao estudo de sistemas químicos e suas interações. A disciplina visa ainda desenvolver a capacidade de observação crítica e resolução de problemas relacionados à Química Analítica e habilitar o aluno a usar as principais técnicas de análise qualitativa além de capacitá-lo na determinação da composição química de materiais desconhecidos.

### EMENTA

Equilíbrio químico. Equilíbrio de solubilidade. Equilíbrio ácido-base. Equilíbrio de óxido, redução. Equilíbrio de complexação. Estudo das principais reações com cátions. Estudo das principais reações com ânions.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

#### TEORIA

1. O equilíbrio químico: Lei da ação das massas; Princípio de Le Chatelier; Equilíbrio iônico - eletrólitos fortes e fracos;
2. O equilíbrio de solubilidade: Produto de solubilidade; Fatores que afetam a solubilidade;
3. O equilíbrio ácido-base: Ionização da água; Constantes de ionização de ácidos e bases; Escala de pH; Concentração de íon hidrogênio em soluções de ácidos e bases; Hidrólise de sais; Soluções tampão;
4. Os equilíbrios de óxido-redução: Balanceamento de equação de óxido-redução; Natureza das reações de óxido-redução;
5. Os equilíbrios de complexação: Aspectos teóricos da formação de íons complexos; Tipos gerais de íons complexos; Constantes de dissociação de íons complexos.

#### LABORATÓRIO

1. Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em HCl diluído - (Grupo I)

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

2. Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  - (Grupo IV)
3. Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$
4. Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$

## Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

### TEORIA

- 1 Equilíbrio químico – 8 aulas;
- 2 Equilíbrio de Solubilidade - 6 aulas;
- 3 Equilíbrio Ácido-base - 6 aulas;
- 4 Cálculos de pH - 6 aulas;
- 5 Sistemas Tampão - 2 aulas;
- 6 Hidrólise - 2 aulas;
- 7 Equilíbrios de Oxirredução - 2 aulas;
- 8 Equilíbrios de Complexação - 2 aulas.

### LABORATÓRIO

- 1 Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em HCl diluído - (Grupo I) – 2 aulas;
- 2 Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  - (Grupo IV) - 2 aulas;
- 3 Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$  - 2 aulas;
- 4 Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$  - 2 aulas;

### Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constan entre os métodos empregados:

- 1 Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos;
- 2 Utilização de multimídia;
- 3 Participação nas atividades da Semana da Química;
- 4 Aulas práticas em laboratório.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discendente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

## **Critério de avaliação do rendimento escolar**

### **1º Semestre:**

Avaliação Oficial = 50 %

Prática de laboratório = 20 %

Avaliação Intermediária = 20 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 10 %

### **2º Semestre:**

Avaliação Oficial = 50 %

Prática de laboratório = 20 %

Avaliação Intermediária = 20 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 10 %

## **Atividades desenvolvidas na disciplina**

Exercícios relativos aos conteúdos programáticos ministrados, com resoluções comentadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no ambiente MS TEAMS institucional da escola podendo compor a média do rendimento escolar do estudante.

## **Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula**

Leitura de artigos dos periódicos indicados; sugestão de videoaulas; resolução de exercícios e trabalhos acadêmicos relativos aos conteúdos programáticos ministrados, pesquisas bibliográficas, relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BACCAN, N. *et al.* **Introdução à semimicroanálise qualitativa**. 7.ed. Campinas: UNICAMP, 1997.

VOGEL, A. I. **Química analítica qualitativa**. 5.ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BACCAN, N. *et al.* **Química analítica quantitativa elementar**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.  
CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.  
HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.  
SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de química analítica**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

## PERIÓDICOS

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA –1995-2015- ISSN 0104-8899 [IMPRESSO]  
QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – recurso eletrônico – ISSN 2175-2699. Disponível em:  
<http://qnesc.sbq.org.br/online/>  
QUÍMICA NOVA –1978 - ISSN 0100-4042 [IMPRESSO]  
QUÍMICA NOVA – recurso eletrônico – ISSN 1678-7064. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=0100-4042&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-4042&lng=en&nrm=iso)  
ECLÉTICA QUÍMICA – recurso eletrônico – ISSN 1678-4618. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=0100-4670&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-4670&lng=pt&nrm=iso)

## DISCIPLINA: RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE (2715)

**Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA**

### OBJETIVOS

Propiciar ao estudante a compreensão de ocorrências de impactos ambientais, tanto os promovidos por ações antrópicas, quanto àqueles causados pela própria natureza; incentivar o estudo interdisciplinar para a compreensão dos fenômenos químicos; ampliar o senso crítico do estudante com a discussão de questões conceituais e metodológicas aplicadas à problemática em estudo; iniciá-lo no desenvolvimento de atividades de pesquisa, norteado pelos preceitos da metodologia científica e da ética, bem como incentivar e exercitar o trabalho em equipe, desenvolvendo trabalhos em grupos, sobre questões conceituais tratadas em sala de aula.

### EMENTA

Introdução a química ambiental. Poluição hídrica. Ciclos biogeoquímicos. Poluição do solo e água subterrânea. Toxicologia ambiental. Poluição atmosférica. Medidas corretivas e preventivas para tratamentos de resíduos. Mecanismos de desenvolvimento limpo e tecnologias limpas.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- 1 - Introdução à Química ambiental
  - 1.1. Causas da crise ambiental.
  - 1.2. Processos industriais e acidentes ambientais.
  - 1.3. Impactos ambientais locais, regionais e globais.
  - 1.4. Química ambiental e sua importância no diagnóstico de problemas ambientais.
- 2 - Poluição hídrica
  - 2.1. Monitoramento de parâmetros de qualidade da água: Variáveis Físicas e Químicas.
  - 2.2. Técnicas de amostragem, coleta e preservação de amostras de água e sedimentos.
  - 2.3. Química da água: Sistema CO<sub>2</sub>-Carbonato, pH, Dureza e Alcalinidade.
  - 2.4. Fontes de poluição: Pontual e Difusa.
  - 2.5. Impactos na saúde e no meio ambiente.
  - 2.6. Tratamento de água e efluentes.
  - 2.7. Legislação pertinente.
- 3 - Ciclos biogeoquímicos

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

- 3.1 Sistemas redox e consequências ambientais: homem, meio ambiente e biota.
- 3.2. Atmosfera, Hidrosfera, Biosfera, Litosfera e Antroposfera.
- 3.3. Fluxos de energia e matéria no ambiente.
- 3.4. Ciclos: carbono, nitrogênio fósforo, enxofre, oxigênio, metais e ciclo hidrológico.

#### 4 - Poluição do solo e água subterrânea

- 4.1. Resíduos sólidos e classificação.
- 4.2. Fontes de contaminação do solo e água subterrânea.
- 4.3. Impactos na saúde e no meio ambiente.
- 4.4. Problemas gerados pelas áreas contaminadas.
- 4.5. Valores orientadores para solo e água subterrânea.
- 4.6. Legislação pertinente.

#### 5 – Toxicologia Ambiental

- 5.1. Noções gerais: interferentes endócrinos, mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos.
- 5.2. Limites de toxicidade (DL50, CL50, DE50, CE50)
- 5.3. Vias de exposição a agentes químicos. Ação e efeitos no corpo Humano e na biota
- 5.4. Toxicologia dos poluentes ambientais: metais pesados, POPs e Contaminantes Emergentes.

#### 6 - Poluição Atmosférica

- 6.1. Física e Química da Atmosfera.
- 6.2. Fontes de poluentes atmosféricos.
- 6.3. Chuva ácida.
- 6.4. Poluentes atmosféricos.
- 6.5. Aquecimento global.
- 6.6. Depleção da camada de ozônio.
- 6.7. Impacto na saúde e meio ambiente.
- 6.8. Legislação pertinente.

#### 7- Medidas corretivas e preventivas para tratamentos de resíduos

- 7.1. Tratamento e disposição final de resíduos.
- 7.2. Remediação e biorremediação de áreas contaminadas.
- 7.3. Química verde

#### 8- Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e Tecnologias Limpas

- 8.1. Energias renováveis e não renováveis
- 8.2. Fontes de energia e impactos ambientais
- 8.3. Fontes de energia limpa (eólica, solar, nuclear e combustível)

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## **Estimativa temporal para o desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos:**

- 1- Introdução à Química Ambiental - 06 aulas;
- 2- Poluição Hídrica - 08 aulas;
- 3- Ciclos biogeoquímicos - 06 aulas;
- 4- Poluição do solo e água subterrânea - 06 aulas;
- 5- Toxicologia Ambiental - 08 aulas;
- 6- Poluição Atmosférica - 10 aulas;
- 7- Tratamento de resíduos - 10 aulas;
- 8- Tecnologias Limpas - 04 aulas.

## **Metodologia**

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constan entre os métodos empregados:

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor e computador.
- Participação nas atividades da Semana da Química.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

## **Critério de Avaliação do Rendimento Escolar**

Critério de avaliação definido conforme colegiado de curso:

1º Semestre:

Avaliação Oficial = 40 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 20 %

Outras Atividades = 10 %

2º Semestre:

Avaliação Oficial = 40 %

Avaliação Intermediária = 30 %

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

Atividades da Trabalhos Diversos = 20 %

Outras Atividades = 10 %

## Atividades Complementares desenvolvidas fora da sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAIRD, Colin; CANN, Michael. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2011.  
ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2009.  
SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. **Química Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.  
BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.  
MILLER JR., G. Tyler. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2007.  
VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

## PERIÓDICOS

**QUÍMICA NOVA** – Versão on-line ISSN 1678-7064 e Versão Impressa ISSN 0100-4042. Disponível em <http://quimicanova.sbq.org.br/>.  
**REVISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS** - ISSN 1983-1501. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/issue/archive>  
**TRATAMENTO DE ÁGUA**. Disponível em [www.tratamentodeagua.com.br](http://www.tratamentodeagua.com.br)  
**AMBIENTE E SOCIEDADE** - ISSN 1809-4422. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=1414-753X&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1414-753X&lng=pt&nrm=iso)  
**SANEAMENTO AMBIENTAL**: em defesa do saneamento e do meio ambiente - ISSN 0103-7056.

## DISCIPLINA: PRÁTICA DE COMPONENTES CURRICULARES III (2716)

**Carga Horária: Teórica: 1 HA/semana - Semestral: 40 HA**

### OBJETIVOS

Aplicação de técnicas para a produção mais limpa nas empresas, principalmente relacionada à eficiência no processo produtivo. O objetivo principal é reduzir a degradação ambiental e os custos de produção. Portanto, esses indicadores utilizados estão relacionados ao processo produtivo em uma abordagem econômica e ambiental

### EMENTA

Partindo da escolha de um processo dentro das atividades associadas as áreas correlatas à química, levar os estudantes a formarem equipes com papéis distintos e proporem soluções alternativas para solução de problemas ambientais. Têm-se ainda como objetivo desenvolver nos estudantes a capacidade de atuação em equipes e no estudo e resolução de problemas.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Ilustrar melhorias ambientais;
2. Detectar potenciais para melhorias no processo produtivo da indústria química;
3. Definir objetivos e metas de performance ambiental para indústrias / processos.
4. Identificar oportunidades para produção mais limpa e propor a redução para um indicador ambiental para a indústria/ processo escolhido
5. Organização dos dados em um formulário Canvas
6. Elaboração do PITCH (vídeo de 3 a 7 min) com a defesa da solução sugerida.

### Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Ilustrar melhorias ambientais – 2 aulas;
2. Detectar potenciais para melhorias no processo produtivo da indústria química– 3 aulas;
3. Definir objetivos e metas de performance ambiental para indústrias / processos– 3 aulas;
4. Identificar oportunidades para produção mais limpa e propor a redução para um indicador ambiental para a indústria/ processo escolhido– 3 aulas;
5. Organização dos dados em um formulário Canvas – 3 aulas;

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

6. Elaboração do PITCH (vídeo de 3 a 7 min) com a defesa da solução sugerida. – 3 aulas;

## Metodologia

Aprendizagem baseada em projetos e problemas, com elaboração de planilha Canvas e Pitch.

## Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação deste projeto integrador será composta pelas entregas de trabalhos individuais e em grupos.

Semestre:

Nota média (média aritmética) de todas as entregas = 100 %

Cada grupo deve entregar um arquivo da planilha Canvas e um vídeo curto, Pitch.

## Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades previstas para esta disciplina seguem o princípio da aprendizagem baseada em projetos. Por meio das aulas expositivas dialogadas os alunos serão provocados a refletirem sobre o projeto de investigação que eles devem desenvolver com temas de forma transversal e interdisciplinar. Neste sentido, serão proporcionados conteúdos e desafios para serem superados tanto nas aulas virtuais e/ou presenciais, com dinâmicas específicas.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente . Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB ) – **Emissões no setor de processos industriais e uso de produtos 1990 a 2008** – São Paulo - 2013

[https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/04/primeiro\\_inventario\\_setor\\_industria\\_web1.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/04/primeiro_inventario_setor_industria_web1.pdf)

Série Manuais de Produção mais Limpa - **Indicadores Ambientais e de Processo**. Disponível em :

[https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual\\_indicadores\\_ambientais\\_e\\_de\\_processo.pdf](https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual_indicadores_ambientais_e_de_processo.pdf)

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

Guia Definitivo do Project Model Canvas

Disponível em :

<https://www.projectbuilder.com.br/Downloads/Guida-Definitivo-do-Project-Model-Canvas.pdf>

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAIRD, Colin; CANN, Michael. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CHASIN, A. A. M. *et al.* **Manual para elaboração de trabalhos de conclusão de curso**. 2 ed. São Paulo: Faculdades Oswaldo Cruz, 2017. Disponível em: <http://www.oswaldocruz.br/download/arquivos/36791.pdf>.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) - **Estudo de baixo carbono para a indústria do estado de São Paulo de 2014 a 2030**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/estudo-de-baixo-carbono-para-a-industria-do-estado-de-sao-paulo-de-2014-a-2030-2/#:~:text=No%20estudo%20foram%20estabelecidos%20Cen%C3%A1rios,mitiga%C3%A7%C3%A3o%20para%20os%20diferentes%20setores>.

## PERIÓDICOS

FOC – Faculdades Oswaldo Cruz. Periódicos Científicos e Periódicos Eletrônicos. Disponível em: <https://www2.oswaldocruz.br/institucional/periodicos>.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Periódicos CAPES. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>.

Sociedade Brasileira de Química. Química Nova. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br>.

Sociedade Brasileira de Química. Química Nova na Escola. Revista eletrônica. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>.

Química Nova Interativa. Revista Eletrônica. Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/novo>.

## DISCIPLINA: QUÍMICA ORGÂNICA I (2717)

**Carga Horária: Teórica/Prática: 8 HA/semana - Semestral: 160 HA**

### OBJETIVOS

Este componente curricular propicia ao estudante o conhecimento e a compreensão acerca da importância do estudo da Química Orgânica aplicada às atividades industrial, pesquisa e ensino, verificar a presença e aplicação tecnológica dos compostos orgânicos no mundo moderno, suas principais fontes e métodos de obtenção; reconhecer e relacionar a estrutura e as funções orgânicas com as propriedades físicas e químicas; identificar os compostos orgânicos através de suas estruturas e nomenclatura; compreender as propriedades estereoquímicas desses compostos, estabelecendo a sua relação com produtos específicos de reação; analisar e planejar possíveis rotas sintéticas a partir do conhecimento dos mecanismos das reações orgânicas; avaliando sua reatividade de acordo com suas estruturas.

### EMENTA

Este componente curricular capacita o estudante a aplicar os conceitos técnicos adquiridos, quando da elaboração e estudo das principais funções orgânicas, suas fontes naturais, processos de obtenção e suas aplicações. Estudo da nomenclatura oficial e usual e estereoquímica. Estudo das principais reações orgânicas e seus mecanismos, relacionando a estrutura com a reatividade dos compostos orgânicos.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

#### 1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA QUÍMICA ORGÂNICA:

1.1. O átomo de carbono: tetravalência e hibridação  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp$ . Reconhecimento dos grupos funcionais. Estudo da nomenclatura oficial e usual das principais funções orgânicas, principais propriedades físicas (solubilidade em água; polaridade; ponto de ebulição relativo) e propriedades químicas: hidrocarbonetos alifáticos (alcanos, alcenos, alcinos, cíclicos, dienos e polienos) hidrocarbonetos aromáticos, álcoois, haletos de alquila, éteres, aminas, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e seus derivados.

#### 2. ACIDEZ E BASICIDADE NA QUÍMICA ORGÂNICA:

2.1. Teorias de Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Acidez ( $pK_a$ ). Utilização dos valores de  $pK_a$  na análise de reações do tipo ácido-base. Influência do pH no estado de protonação de uma espécie orgânica.

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

2.2. Estruturas de Lewis, cargas formais, carbocátion, carbânion e carbono radical; estabilização dessas espécies por efeitos indutométricos e de ressonância. Principais intermediários das reações orgânicas, radicalares e iônicas: substituição nucleofílica e reações de eliminação dos e reações de adição.

### 3. REAÇÕES ORGÂNICAS:

3.1. Alcanos, principais mecanismos de reação de substituição radicalar. Seletividade.

3.2. Haletos de Alquila, mecanismos de reações de substituição nucleofílica (SN1 e SN2) (E1 e E2); Eliminação; Obtenção de organometálicos.

3.3. Alcenos, principais mecanismos de reação de adição. Isomerismo: isomeria constitucional e Estereoquímica: (cis/trans, E/Z e óptica): polarímetro, luz plano-polarizada, atividade óptica, assimetria molecular (quiralidade), carbonos assimétricos, misturas racêmicas, rotação específica, configuração absoluta, configurações relativas R/S e d/l, projeções das moléculas assimétricas, projeção de Fischer e em cunha, enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros meso. Reações estereoespecíficas e estereosseletivas.

3.4. Alcinos, principais mecanismos de reação de adição e métodos de preparação.

3.5. Dienos, principais reações de adição (1-2 e 1-4).

3.6. Álcoois, éteres e epóxidos. Reações: substituição, eliminação, oxidação; obtenção de haletos de alquila por reação com cloreto de tionila, tri-haletos de fósforo e haletos de hidrogênio.

### Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. O átomo de carbono – 08 aulas;
2. Cadeia Carbônica – 04 aulas;
3. Funções da Química Orgânicas – 04 aulas;
3. Nomenclatura de Compostos Orgânicos – 24 aulas;
4. Ácidos e Bases – 32 aulas;
5. Reações de substituição em alcanos – 12 aulas;
6. Estereoisomeria – 16 aulas;
7. Reações de haletos de alquila substituição e eliminação – 20 aulas;
8. Reações de alcenos e alcinos – 20 aulas;
9. Reações de dienos – 10 aulas;
10. Reações de álcoois e éteres – 20 aulas;

### Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constan entre os métodos empregados:

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos de audiovisual de multimídia.
- Participação nas atividades da Semana da Química.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

## **Critério de avaliação do rendimento escolar**

1º Semestre (N1):

Avaliação Oficial = 50 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 10 %

Outras Atividades = 10 %

2º Semestre (N2):

Avaliação Oficial = 50 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 10 %

Outras Atividades = 10 %

## **Atividades desenvolvidas na disciplina**

Exercícios relativos aos conteúdos programáticos ministrados, com resoluções comentadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no ambiente MS TEAMS institucional da escola na internet podendo compor a média do rendimento escolar do estudante.

## **Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula**

Leitura de artigos da química nova; indicação de videoaulas e utilização de software ChemSketch Freeware (adclabs) para elaboração de rotas sintéticas e mecanismos de reação.

MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01  
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25  
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - [www.oswaldocruz.br](http://www.oswaldocruz.br) – e-mail: [secretariageral@oswaldocruz.br](mailto:secretariageral@oswaldocruz.br)

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica – 2 vol.** São Paulo: Prentice Hall, 2006.  
SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. – **Química orgânica – 2 vol.** Rio de Janeiro: LTC, 2012  
CAREY, Francis A. **Química orgânica – 2 vol.** Porto Alegre: McGraw-Hill, 2011. v. 1

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCMURRY, John. **Química orgânica – 2 Vol. 1.** São Paulo: Thomson Pioneira, 2011.  
MORRISON, Robert T.; BOYD, Robert N. **Química orgânica.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.  
PAVIA, Donald L.; LAMPMAN, Gary M.; ENGEL, Randall G.; **Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena.** Porto Alegre: Bookman, 2009.  
VOLLHARD, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química orgânica: estrutura e função.** Porto Alegre: Bookman, 2013.

## PERIÓDICOS

JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY – UNICAMP - ISSN 0103-5053. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=0103-5053&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0103-5053&lng=en&nrm=iso)  
REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA QUÍMICA - ISSN 0102-9843. Disponível em: [http://www.abeq.org.br/?p=&p=texto.php&c=publicacoes\\_rebeq](http://www.abeq.org.br/?p=&p=texto.php&c=publicacoes_rebeq)  
REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA QUÍMICA - ISSN 0102-9843.  
REVISTA VIRTUAL DE QUÍMICA - ISSN 1984-6835. Disponível em: <http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/issue/archive>

## ASSINATURA(S) ELETRÔNICA(S)



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:  
<https://sistema.alunodigital.com.br//ValidarDocumento.aspx>  
informando o código CRC: 45454F3279352F4A476E633D / Página 31 de 31



Assinado eletronicamente por: Luzimara Aparecida da Silva Oliveira, Data da  
Assinatura: 19/01/2024 20:30:53  
Pontos de autenticação: email: luzimara.oliveira@oswaldocruz.br; Senha de Acesso;  
IP: 177.8.168.224