



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 39/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Corrosão
Abreviatura	CQ074
Carga horária total	40
Carga horária/Aula Semanal	2
Professor	Gustavo dos Santos Cunha
Matrícula Siape	3193979

2) EMENTA
Corrosão: Conceito e importância. Aspectos termodinâmicos e cinéticos. Classificação dos processos corrosivos: Segundo o mecanismo, segundo a presença de umidade, segundo a morfologia, segundo a presença de microrganismos. Ambientes de corrosão. Prevenção e controle da corrosão.

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Compreender os princípios científicos básicos envolvidos no estudo do fenômeno da corrosão, suas formas e mecanismos e os métodos utilizados na proteção contra a corrosão.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar e classificar diferentes tipos de corrosão.</li><li>• Prever reações de corrosão e estimar parâmetros cinéticos.</li><li>• Identificar e selecionar métodos de proteção contra a corrosão.</li></ul>

4) CONTEÚDO

<b>4) CONTEÚDO</b>
<p><b>1. Corrosão</b></p> <p>1.1. Conceito</p> <p>1.2. Por que estudar corrosão?</p> <p>1.3. Custo da corrosão no Brasil</p> <p>1.4. Corrosão metálica</p> <p>1.5. Termodinâmica da corrosão</p> <p>1.6. Cinética da corrosão</p> <p><b>2. Classificação dos processos corrosivos</b></p> <p>2.1. Corrosão química e eletroquímica</p> <p>2.2. Corrosão segundo a presença de umidade</p> <p>2.3. Corrosão em altas temperaturas</p> <p>2.4. Corrosão úmida.</p> <p>2.5. Corrosão segundo a morfologia: corrosão uniforme, galvânica, em frestas, por pites, intergranular, por lixívia seletiva, erosão e associada a fatores mecânicos.</p> <p>2.6. Corrosão segundo a presença de microrganismos</p> <p><b>3. Ambientes de corrosão</b></p> <p><b>4. Prevenção e controle da corrosão</b></p> <p>4.1. Controle no estágio do projeto</p> <p>4.2. Controle pela alteração do meio</p> <p>4.3. Controle pela influência do material: proteção catódica e anódica</p>

<b>5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>
<p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e relatório de atividade prática a ser realizado em grupo.</p> <p>Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>

<b>6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS</b>
A disciplina contará com duas atividades experimentais que serão realizadas no laboratório de análises químicas.

<b>7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS</b>		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
14 de julho de 2022 1.ª aula (2h/a)	<b>1. Introdução à corrosão</b>
21 de julho de 2022 2.ª aula (2h/a)	<b>2. Revisão de eletroquímica</b>
28 de julho de 2022 3.ª aula (2h/a)	<b>3. Termodinâmica da corrosão - parte I</b>
04 de agosto de 2022 4.ª aula (2h/a)	<b>4. Termodinâmica da corrosão - parte II</b>

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
11 de agosto de 2022 5.ª aula (2h/a)	<b>5. Cinética da corrosão - parte I</b> 5.1. Aspectos teóricos 5.2. Parâmetros cinéticos
18 de agosto de 2022 6.ª aula (2h/a)	<b>6. Cinética da corrosão - parte II</b> 6.1. Passivação
25 de agosto de 2022 7.ª aula (2h/a)	<b>7. Revisão</b>
01 de setembro de 2022 8.ª aula (2h/a)	<b>8. Aula prática I</b>
08 de setembro de 2022 9.ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 1 (A1)</b>
15 de setembro de 2022 10.ª aula (2h/a)	<b>10. Classificação dos processos corrosivos</b> 10.1. Corrosão química e eletroquímica 10.2. Corrosão em altas temperaturas
17 de setembro de 2022 11.ª aula (2h/a)	<b>11. Exercícios de fixação</b>
22 de setembro de 2022 12.ª aula (2h/a)	<b>12. Classificação dos processos corrosivos</b> 12.1. Corrosão segundo a morfologia 12.2. Corrosão segundo a presença de microrganismos
29 de setembro de 2022 13.ª aula (2h/a)	<b>13. Ambientes de corrosão</b>
06 de outubro de 2022 14.ª aula (2h/a)	<b>14. Aula prática II</b>
13 de outubro de 2022 15.ª aula (2h/a)	<b>15. Controle da corrosão - parte I</b> 15.1. Controle no estágio do projeto 15.2. Controle pela influência do material
20 de outubro de 2022 16.ª aula (2h/a)	<b>16. Controle da corrosão - parte II</b> 16.1. Controle pela alteração do meio
27 de outubro de 2022 17.ª aula (2h/a)	<b>17. Revisão</b> 17.1. Controle pela influência do material
03 de novembro de 2022 18.ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 2 (A2)</b>
10 de novembro de 2022 19.ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 3 (A3)</b>

8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
17 de novembro de 2022 20.ª aula (2h/a)	2ª chamada e vistas de prova
9) BIBLIOGRAFIA	
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
GENTIL, Vicente. <b>Corrosão</b> . 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.  RAMANATHAN, Lalgudi V. (Lalgudi Venkataraman). <b>Corrosão e seu controle</b> . São Paulo: Hemus,1988.	DUTRA, Aldo Cordeiro; NUNES, Laerce de Paula. <b>Proteção catódica</b> : técnica de combate a corrosão. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: McKlausen, 1991.  CALLISTER, William D. <b>Ciência e engenharia de materiais</b> : uma introdução. Tradução de Sérgio Murilo Stamile Soares; revisão técnica José Roberto Moraes D' Almeida. 7.ed Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

**Gustavo dos Santos Cunha**  
Professor  
Componente Curricular Corrosão

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**  
Coordenador  
Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química.

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cíntia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 18/07/2022 14:01:51.
- **Gustavo dos Santos Cunha, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 15/07/2022 19:16:08.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/07/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 373713  
Código de Autenticação: 753dd40b21





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 6/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1º Semestre

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Cromatografia
Abreviatura	Cromat
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	3 h/a
Professores	Wagner Terra, Monique Curcio e Leonardo Lube
Matrícula Siape	1949563; 2938403 e 1659758

  

2) EMENTA	
1.	Cromatografia:
1.1.	Introdução;
1.2.	Fases móveis e estacionárias;
1.3.	Classificações (tipos e técnicas);
1.4.	Mecanismos de separação em análises cromatográficas.
2.	Cromatografia em Papel (CP):
2.1.	Conceito e aplicações;
2.2.	Técnicas gerais;
2.3.	Determinação dos ânions Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> e I <sup>-</sup> por Cromatografia em Papel ascendente;
2.4.	Análise do perfil cromatográfico de amostras provenientes de canetas hidrocores por meio de Cromatografia em Papel circular;
3.	Cromatografia em Camada Fina ou Delgada (CCF ou CCD)
3.1.	Conceito e aplicações;
3.2.	Principais adsorventes;
3.3.	Técnicas gerais
3.4.	Preparo de amostras por maceração e extração líquido-líquido para utilização em análises cromatográficas;
3.5.	Separação dos pigmentos de plantas por Cromatografia em Camada Delgada Analítica;
3.6.	Utilização de processos físicos e químicos para revelação de substâncias invisíveis ao olho nú;
3.7.	Determinação do fator de retenção (R <sub>f</sub> ) das manchas detectadas nas placas cromatográficas.
4.	Cromatografia em Coluna (CC)

<p>1. Conceito e aplicações;</p> <p><b>2) EMENTA</b></p>	
4.2.	Técnicas gerais;
4.3.	Processo de empacotamento de colunas cromatográficas;
4.4.	Preparação de amostras para aplicação em colunas cromatográficas;
4.5.	Processo de eluição correlacionado à polaridade de substâncias orgânicas.
5.	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE ou HPLC)
5.1.	Princípios básicos e aplicações;
5.2.	Fases móveis e estacionárias;
5.3.	Componentes dos equipamentos de CLAE, suas funções e especificidades;
5.4.	Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;
7.	Cromatografia a Gás (CG)
7.1.	Princípios básicos, aplicações e restrições;
7.2.	Fases móveis e estacionárias;
7.3.	Componentes dos equipamentos de CG, suas funções e especificidades;
7.4.	Tipos de injeção (co-injeção e injeções split, splitless e on-column);
7.5.	Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;
7.6.	Determinação de compostos voláteis presentes em diferentes amostras.
8.	Parâmetros de análise em Cromatografias Instrumentais:
8.1.	Tempo de retenção (t <sub>R</sub> );
8.2.	Tempo de retenção corrigido (t' <sub>R</sub> );
8.3.	Número de pratos teóricos (N);
8.4.	Altura dos pratos teóricos (H);
8.5.	Largura do pico (W);
8.6.	Resolução (R <sub>s</sub> ).
9.	Análises quantitativas
9.1.	Área do pico e Concentração de substâncias;
9.2.	Técnicas de análise;
9.3.	Normalização de áreas;
9.4.	Normalização de áreas com fator de correção;
9.5.	Padronização externa;
9.6.	Padronização interna.
<p><b>3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR</b></p>	
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Compreender os princípios das diferentes técnicas cromatográficas.</p>	
<p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os princípios básicos da separação cromatográfica;</li> <li>• Conhecer as principais técnicas cromatográficas utilizadas em laboratórios de química e afins;</li> <li>• Realizar análises cromatográficas qualitativas e quantitativas.</li> </ul>	
<p><b>4) CONTEÚDO</b></p>	
1.	Cromatografia:
1.1.	Introdução;
1.2.	Fases móveis e estacionárias;

#### 4. CONTEÚDO

- 1.4. Mecanismos de separação em análises cromatográficas.
  
2. Cromatografia em Papel (CP):
  - 2.1. Conceito e aplicações;
  - 2.2. Técnicas gerais;
  - 2.3. Determinação dos ânions Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup> e I<sup>-</sup> por Cromatografia em Papel ascendente;
  - 2.4. Análise do perfil cromatográfico de amostras provenientes de canetas hidrocores por meio de Cromatografia em Papel circular;
  
3. Cromatografia em Camada Fina ou Delgada (CCF ou CCD)
  - 3.1. Conceito e aplicações;
  - 3.2. Principais adsorventes;
  - 3.3. Técnicas gerais
  - 3.4. Preparo de amostras por maceração e extração líquido-líquido para utilização em análises cromatográficas;
  - 3.5. Separação dos pigmentos de plantas por Cromatografia em Camada Delgada Analítica;
  - 3.6. Utilização de processos físicos e químicos para revelação de substâncias invisíveis ao olho nú;
  - 3.7. Determinação do fator de retenção (Rf) das manchas detectadas nas placas cromatográficas.
  
4. Cromatografia em Coluna (CC)
  - 4.1. Conceito e aplicações;
  - 4.2. Técnicas gerais;
  - 4.3. Processo de empacotamento de colunas cromatográficas;
  - 4.4. Preparação de amostras para aplicação em colunas cromatográficas;
  - 4.5. Processo de eluição correlacionado à polaridade de substâncias orgânicas.
  
5. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE ou HPLC)
  - 5.1. Princípios básicos e aplicações;
  - 5.2. Fases móveis e estacionárias;
  - 5.3. Componentes dos equipamentos de CLAE, suas funções e especificidades;
  - 5.4. Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;
  
7. Cromatografia a Gás (CG)
  - 7.1. Princípios básicos, aplicações e restrições;
  - 7.2. Fases móveis e estacionárias;
  - 7.3. Componentes dos equipamentos de CG, suas funções e especificidades;
  - 7.4. Tipos de injeção (co-injeção e injeções split, splitless e on-column);
  - 7.5. Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;
  - 7.6. Determinação de compostos voláteis presentes em diferentes amostras.
  
8. Parâmetros de análise em Cromatografias Instrumentais:
  - 8.1. Tempo de retenção (t<sub>R</sub>);
  - 8.2. Tempo de retenção corrigido (t'<sub>R</sub>);
  - 8.3. Número de pratos teóricos (N);
  - 8.4. Altura dos pratos teóricos (H);
  - 8.5. Largura do pico (W);
  - 8.6. Resolução (R<sub>s</sub>).

4) CONTEÚDO	
9.	Análises quantitativas
9.1.	Área do pico e Concentração de substâncias;
9.2.	Técnicas de análise;
9.3.	Normalização de áreas;
9.4.	Normalização de áreas com fator de correção;
9.5.	Padronização externa;
9.6.	Padronização interna.

5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
Aula expositiva dialogada do conteúdo ministrado. No decorrer do semestre serão realizadas várias aulas experimentais de acordo com o cronograma abaixo. O processo de Avaliação Formativa será composto por duas provas escritas valendo 7,0 pontos cada uma delas (70%) e relatórios das aulas experimentais, sendo o seu somatório igual a 3,0 pontos (30%). Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS
Serão utilizados quadro branco, canetas de quadro e material impresso para as aulas teóricas. Para as aulas experimentais serão utilizados os Laboratórios de Cromatografia e Petróleo do curso Técnico em Química. Para as aulas experimentais serão utilizadas vidrarias e equipamentos específicos desses laboratórios, tais como os equipamentos de CG-MS, HPLC, UV-Vis.

7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	21/07/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	28/07/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	04/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	11/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	18/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	08/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	15/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	22/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	29/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	06/10/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	13/10/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.

8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
14 de Junho de 2022 1.ª aula (3 h/a)	Aula teórica – Introdução à cromatografia
21 de Junho de 2022 2.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em papel
28 de Junho de 2022 3.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em camada delgada analítica
04 de Agosto de 2022 4.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Comparação entre os métodos de cromatografia em papel e camada delgada analítica
11 de Agosto de 2022 5.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em coluna (aula 1)
18 de Agosto de 2022 6.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em coluna (aula 2)



<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
25 de Agosto de 2022 7.ª aula (3 h/a)	Aula para resolução de exercícios
01 de Setembro de 2022 8.ª aula (3 h/a)	<b>Prova – P1</b>
08 de Setembro de 2022 9.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: HPLC – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC) - Grupo 2: CG – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de CG)
15 de Setembro de 2022 10.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: HPLC – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC) - Grupo 2: CG – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de CG)
22 de Setembro de 2022 11.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: HPLC – Aula 3 (Experimento de simulação de detecção no HPLC) - Grupo 2: CG – Aula 3 (Teórica com apresentação do equipamento de CG)
29 de Setembro de 2022 12.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: CG – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de CG) - Grupo 2: HPLC – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC)
06 de Outubro de 2022 13.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: CG – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de CG) - Grupo 2: HPLC – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC)
13 de Outubro de 2022 14.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: CG – Aula 3 (Teórica com apresentação do equipamento de CG) - Grupo 2: HPLC – Aula 3 (Experimento de simulação de detecção no HPLC)
20 de Outubro de 2022 15.ª aula (3 h/a)	Atividades Presenciais: Aula teórica: Parâmetros de análise em Cromatografias Instrumentais e Análises quantitativas.
22 de Outubro de 2022 16.ª aula (3 h/a)	Sábado - Realização de Exercícios
27 de Outubro de 2022 17.ª aula (3 h/a)	<b>Prova – P2</b>
03 de Novembro de 2022 18.ª aula (3 h/a)	<b>Segunda chamada das provas P1 e P2</b>
10 de Novembro de 2022 19.ª aula (3 h/a)	<b>Recuperação da aprendizagem – P3</b>
17 de Novembro de 2022 20.ª aula (3 h/a)	<b>Fechamento de notas e conselho de classe</b>
<b>9) BIBLIOGRAFIA</b>	

9) BIBLIOGRAFIA	
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
<p>COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L. e BONATO, P.S. Fundamentos de Cromatografia. 5ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1993.</p> <p>SKOOG, Douglas A. Princípios de Análise Instrumental. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.</p>	<p>RIBEIRO, Nùbia, M.; NUNES, Carolina R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. Quím. Nov. Escola. n. 29, ago., 2008.</p> <p>BRONDANI, P. B.; Cromatografia de Camada Delgada. Universidade Federal de Santa Catarina – Blumenau, 2016.</p> <p>MARQUES, J. A.; BORGES, C. P. F. Práticas de Química Orgânica. Editora Átomo, Campinas-SP, 2007.</p> <p>RIBEIRO M. N.; NUNES R. C. Experimentação no ensino de química: análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. Química Nova na Escola, 29, p. 34-39, agosto, 2008.</p>

**Leonardo Munaldi Lube (1659758)**

**Monique Seufitellis Curcio (2938403)**

**Wagner da Silva Terra (1949563)**

Professores

Componente Curricular Cromatografia

**Cintia Neves Barreto Carneiro (6268905)**

Coordenadora

Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 20/06/2022 17:00:53.
- **Monique Seufitellis Curcio, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 17/06/2022 21:22:47.
- **Leonardo Munaldi Lube, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 17/06/2022 19:58:47.
- **Wagner da Silva Terra, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 17/06/2022 17:58:39.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 363864

Código de Autenticação: 3ef4177436





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 22/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1º Semestre

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Cromatografia
Abreviatura	Cromat
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	3 h/a
Professores	Wagner Terra, Monique Curcio e Leonardo Lube
Matrícula Siape	1949563; 2938403 e 1659758

  

2) EMENTA	
1.	Cromatografia:
1.1.	Introdução;
1.2.	Fases móveis e estacionárias;
1.3.	Classificações (tipos e técnicas);
1.4.	Mecanismos de separação em análises cromatográficas.
2.	Cromatografia em Papel (CP):
2.1.	Conceito e aplicações;
2.2.	Técnicas gerais;
2.3.	Determinação dos ânions Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> e I <sup>-</sup> por Cromatografia em Papel ascendente;
2.4.	Análise do perfil cromatográfico de amostras provenientes de canetas hidrocores por meio de Cromatografia em Papel circular;
3.	Cromatografia em Camada Fina ou Delgada (CCF ou CCD)
3.1.	Conceito e aplicações;
3.2.	Principais adsorventes;
3.3.	Técnicas gerais
3.4.	Preparo de amostras por maceração e extração líquido-líquido para utilização em análises cromatográficas;
3.5.	Separação dos pigmentos de plantas por Cromatografia em Camada Delgada Analítica;
3.6.	Utilização de processos físicos e químicos para revelação de substâncias invisíveis ao olho nú;
3.7.	Determinação do fator de retenção (R <sub>f</sub> ) das manchas detectadas nas placas cromatográficas.
4.	Cromatografia em Coluna (CC)

<p>1. Conceito e aplicações;</p> <p><b>2) EMENTA</b></p> <p>4.2. Técnicas gerais;</p> <p>4.3. Processo de empacotamento de colunas cromatográficas;</p> <p>4.4. Preparação de amostras para aplicação em colunas cromatográficas;</p> <p>4.5. Processo de eluição correlacionado à polaridade de substâncias orgânicas.</p> <p>5. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE ou HPLC)</p> <p>5.1. Princípios básicos e aplicações;</p> <p>5.2. Fases móveis e estacionárias;</p> <p>5.3. Componentes dos equipamentos de CLAE, suas funções e especificidades;</p> <p>5.4. Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;</p> <p>7. Cromatografia a Gás (CG)</p> <p>7.1. Princípios básicos, aplicações e restrições;</p> <p>7.2. Fases móveis e estacionárias;</p> <p>7.3. Componentes dos equipamentos de CG, suas funções e especificidades;</p> <p>7.4. Tipos de injeção (co-injeção e injeções split, splitless e on-column);</p> <p>7.5. Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;</p> <p>7.6. Determinação de compostos voláteis presentes em diferentes amostras.</p> <p>8. Parâmetros de análise em Cromatografias Instrumentais:</p> <p>8.1. Tempo de retenção (t<sub>R</sub>);</p> <p>8.2. Tempo de retenção corrigido (t'<sub>R</sub>);</p> <p>8.3. Número de pratos teóricos (N);</p> <p>8.4. Altura dos pratos teóricos (H);</p> <p>8.5. Largura do pico (W);</p> <p>8.6. Resolução (R<sub>s</sub>).</p> <p>9. Análises quantitativas</p> <p>9.1. Área do pico e Concentração de substâncias;</p> <p>9.2. Técnicas de análise;</p> <p>9.3. Normalização de áreas;</p> <p>9.4. Normalização de áreas com fator de correção;</p> <p>9.5. Padronização externa;</p> <p>9.6. Padronização interna.</p>	
<p><b>3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR</b></p> <p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Compreender os princípios das diferentes técnicas cromatográficas.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os princípios básicos da separação cromatográfica;</li> <li>• Conhecer as principais técnicas cromatográficas utilizadas em laboratórios de química e afins;</li> <li>• Realizar análises cromatográficas qualitativas e quantitativas.</li> </ul>	
<p><b>4) CONTEÚDO</b></p> <p>1. Cromatografia:</p> <p>1.1. Introdução;</p> <p>1.2. Fases móveis e estacionárias;</p>	

#### 4. CONTEÚDO

- 1.4. Mecanismos de separação em análises cromatográficas.
  
2. Cromatografia em Papel (CP):
  - 2.1. Conceito e aplicações;
  - 2.2. Técnicas gerais;
  - 2.3. Determinação dos ânions Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup> e I<sup>-</sup> por Cromatografia em Papel ascendente;
  - 2.4. Análise do perfil cromatográfico de amostras provenientes de canetas hidrocores por meio de Cromatografia em Papel circular;
  
3. Cromatografia em Camada Fina ou Delgada (CCF ou CCD)
  - 3.1. Conceito e aplicações;
  - 3.2. Principais adsorventes;
  - 3.3. Técnicas gerais
  - 3.4. Preparo de amostras por maceração e extração líquido-líquido para utilização em análises cromatográficas;
  - 3.5. Separação dos pigmentos de plantas por Cromatografia em Camada Delgada Analítica;
  - 3.6. Utilização de processos físicos e químicos para revelação de substâncias invisíveis ao olho nú;
  - 3.7. Determinação do fator de retenção (R<sub>f</sub>) das manchas detectadas nas placas cromatográficas.
  
4. Cromatografia em Coluna (CC)
  - 4.1. Conceito e aplicações;
  - 4.2. Técnicas gerais;
  - 4.3. Processo de empacotamento de colunas cromatográficas;
  - 4.4. Preparação de amostras para aplicação em colunas cromatográficas;
  - 4.5. Processo de eluição correlacionado à polaridade de substâncias orgânicas.
  
5. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE ou HPLC)
  - 5.1. Princípios básicos e aplicações;
  - 5.2. Fases móveis e estacionárias;
  - 5.3. Componentes dos equipamentos de CLAE, suas funções e especificidades;
  - 5.4. Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;
  
7. Cromatografia a Gás (CG)
  - 7.1. Princípios básicos, aplicações e restrições;
  - 7.2. Fases móveis e estacionárias;
  - 7.3. Componentes dos equipamentos de CG, suas funções e especificidades;
  - 7.4. Tipos de injeção (co-injeção e injeções split, splitless e on-column);
  - 7.5. Análise de cromatogramas relacionando-os às estruturas químicas dos compostos analisados;
  - 7.6. Determinação de compostos voláteis presentes em diferentes amostras.
  
8. Parâmetros de análise em Cromatografias Instrumentais:
  - 8.1. Tempo de retenção (t<sub>R</sub>);
  - 8.2. Tempo de retenção corrigido (t'<sub>R</sub>);
  - 8.3. Número de pratos teóricos (N);
  - 8.4. Altura dos pratos teóricos (H);
  - 8.5. Largura do pico (W);
  - 8.6. Resolução (R<sub>s</sub>).

4) CONTEÚDO	
9.	Análises quantitativas
9.1.	Área do pico e Concentração de substâncias;
9.2.	Técnicas de análise;
9.3.	Normalização de áreas;
9.4.	Normalização de áreas com fator de correção;
9.5.	Padronização externa;
9.6.	Padronização interna.

5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
Aula expositiva dialogada do conteúdo ministrado. No decorrer do semestre serão realizadas várias aulas experimentais de acordo com o cronograma abaixo. O processo de Avaliação Formativa será composto por duas provas escritas valendo 7,0 pontos cada uma delas (70%) e relatórios das aulas experimentais, sendo o seu somatório igual a 3,0 pontos (30%). Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS
Serão utilizados quadro branco, canetas de quadro e material impresso para as aulas teóricas. Para as aulas experimentais serão utilizados os Laboratórios de Cromatografia e Petróleo do curso Técnico em Química. Para as aulas experimentais serão utilizadas vidrarias e equipamentos específicos desses laboratórios, tais como os equipamentos de CG-MS, HPLC, UV-Vis.

7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	21/07/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	28/07/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	04/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	11/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	18/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	08/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	15/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	22/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	29/09/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	06/10/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	13/10/2022	Equipamentos de CG-MS, HPLC e UV-Vis.

8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
14 de Julho de 2022 1.ª aula (3 h/a)	Aula teórica – Introdução à cromatografia
21 de Julho de 2022 2.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em papel
28 de Julho de 2022 3.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em camada delgada analítica
04 de Agosto de 2022 4.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Comparação entre os métodos de cromatografia em papel e camada delgada analítica
11 de Agosto de 2022 5.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em coluna (aula 1)
18 de Agosto de 2022 6.ª aula (3 h/a)	Aula experimental – Cromatografia em coluna (aula 2)

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
25 de Agosto de 2022 7.ª aula (3 h/a)	Aula para resolução de exercícios
01 de Setembro de 2022 8.ª aula (3 h/a)	<b>Prova – P1</b>
08 de Setembro de 2022 9.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: HPLC – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC) - Grupo 2: CG – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de CG)
15 de Setembro de 2022 10.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: HPLC – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC) - Grupo 2: CG – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de CG)
22 de Setembro de 2022 11.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: HPLC – Aula 3 (Experimento de simulação de detecção no HPLC) - Grupo 2: CG – Aula 3 (Teórica com apresentação do equipamento de CG)
29 de Setembro de 2022 12.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: CG – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de CG) - Grupo 2: HPLC – Aula 1 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC)
06 de Outubro de 2022 13.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: CG – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de CG) - Grupo 2: HPLC – Aula 2 (Teórica com apresentação do equipamento de HPLC)
13 de Outubro de 2022 14.ª aula (3 h/a)	- Grupo 1: CG – Aula 3 (Teórica com apresentação do equipamento de CG) - Grupo 2: HPLC – Aula 3 (Experimento de simulação de detecção no HPLC)
20 de Outubro de 2022 15.ª aula (3 h/a)	Atividades Presenciais: Aula teórica: Parâmetros de análise em Cromatografias Instrumentais e Análises quantitativas.
22 de Outubro de 2022 16.ª aula (3 h/a)	Sábado - Realização de Exercícios
27 de Outubro de 2022 17.ª aula (3 h/a)	<b>Prova – P2</b>
03 de Novembro de 2022 18.ª aula (3 h/a)	<b>Segunda chamada das provas P1 e P2</b>
10 de Novembro de 2022 19.ª aula (3 h/a)	<b>Recuperação da aprendizagem – P3</b>
17 de Novembro de 2022 20.ª aula (3 h/a)	<b>Fechamento de notas e conselho de classe</b>
<b>9) BIBLIOGRAFIA</b>	

9) BIBLIOGRAFIA	
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
<p>COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L. e BONATO, P.S. Fundamentos de Cromatografia. 5ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1993.</p> <p>SKOOG, Douglas A. Princípios de Análise Instrumental. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.</p>	<p>RIBEIRO, Nùbia, M.; NUNES, Carolina R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. Quím. Nov. Escola. n. 29, ago., 2008.</p> <p>BRONDANI, P. B.; Cromatografia de Camada Delgada. Universidade Federal de Santa Catarina – Blumenau, 2016.</p> <p>MARQUES, J. A.; BORGES, C. P. F. Práticas de Química Orgânica. Editora Átomo, Campinas-SP, 2007.</p> <p>RIBEIRO M. N.; NUNES R. C. Experimentação no ensino de química: análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. Química Nova na Escola, 29, p. 34-39, agosto, 2008.</p>

**Leonardo Munaldi Lube (1659758)**

**Monique Seufitellis Curcio (2938403)**

**Wagner da Silva Terra (1949563)**

Professores

Componente Curricular Cromatografia

**Cintia Neves Barreto Carneiro (6268905)**

Coordenadora

Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 23/06/2022 14:52:56.
- **Leonardo Munaldi Lube, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 22/06/2022 16:02:11.
- **Monique Seufitellis Curcio, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 22/06/2022 15:50:10.
- **Wagner da Silva Terra, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 22/06/2022 15:44:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 365556

Código de Autenticação: 9267564a0a







MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 40/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Gestão Ambiental - CICLO 1
Abreviatura	
Carga horária total	40
Carga horária/Aula Semanal	2
Professor	Gustavo dos Santos Cunha
Matrícula Siape	3193979

2) EMENTA
Conceito de gestão ambiental, parâmetros legais, reciclagem e sustentabilidade; resíduos sólidos: definição, classificação segundo a ABNTT, política nacional de resíduos sólidos; manejo de resíduos sólidos: incineração, coprocessamento, pirólise, plasma térmico e compostagem, disposição final: aterro sanitário e aterro controlado; resoluções CONAMA.

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>A partir dos conteúdos básicos sobre gestão ambiental e legislação ambiental, compreender a importância da integração das diversas áreas do conhecimento na execução e implementação de planejamentos, projetos, operação e manutenção de setores de interesse ambiental.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconhecer e interpretar os principais aspectos da legislação ambiental em vigor no Brasil.</li><li>• Conceituar as principais técnicas de tratamento de resíduos sólidos.</li><li>• Interpretar e aplicar aspectos da resolução CONAMA.</li></ul>

4) CONTEÚDO

**4) CONTEÚDO****1. Conceito de Gestão Ambiental**

- 1.1. Parâmetros legais: PNMA lei nº. 6938/81
- 1.2. Reciclagem e sustentabilidade

**2. Resíduos sólidos**

- 2.1. Classificação segundo ABNT
- 2.2. PNRS – Lei 12305/2010

**3. Manejo de resíduos sólidos**

- 3.1. Destinação final: métodos térmicos e compostagem
- 3.2. Disposição final: aterro sanitário, aterro controlado

**4. Resoluções do Conama**

- 4.1. RC nº. 357/2005
- 4.2. RC nº. 420/2009

**5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e trabalhos escritos em dupla.

Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

**6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

A disciplina será oferecida de modo exclusivamente teórico, sendo utilizados como recursos didáticos em sala de aula o quadro branco e recursos de mídia, como datashow, vídeos, websites, slides e outros..

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
13 de julho de 2022 1.ª aula (2h/a)	<b>1. Introdução ao componente curricular</b> 1.1. Conceito de Gestão Ambiental
16 de julho de 2022 2.ª aula (2h/a)	<b>2. Exercícios de fixação</b>
20 de julho de 2022 3.ª aula (2h/a)	<b>3. Parâmetros Legais</b> 3.1. PNMA lei nº 6938/81 3.2. Reciclagem e sustentabilidade
27 de julho de 2022 4.ª aula (2h/a)	<b>4. Resíduos sólidos</b> 4.1. Classificação segundo a ABNT 4.2. PNRS – Lei 12305/2010
03 de agosto de 2022 5.ª aula (2h/a)	<b>5. Avaliação 1 (A1)</b>
10 de agosto de 2022 6.ª aula (2h/a)	<b>6. Manejo de resíduos sólidos</b> 6.1. Destinação final: métodos térmicos e compostagem 6.2. Disposição final: aterro sanitário, aterro controlado

8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
13 de agosto de 2022 7.ª aula (2h/a)	<b>7. Resoluções do CONAMA</b>  7.1. RC nº. 357/2005 7.2. RC nº. 420/2009
17 de agosto de 2022 8.ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 2 (A2)</b>
24 de agosto de 2022 9.ª aula (2h/a)	<b>2ª Chamada</b>
31 de agosto de 2022 10.ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 3 (A3)</b>
9) BIBLIOGRAFIA	
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
<p>JUNIOR, M., Luiz Carlos e GUSMÃO, Antonio Carlos de F. Gestão Ambiental na Indústria. Rio de Janeiro: Destaque, 2003. 02. BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981.</p> <p>Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.</p> <p>BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional da Educação Ambiental e dá outras providências.</p>	<p>BENN, F. R. e MCAULIFFE C.A. Química e Poluição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1981.</p> <p>IETZ, Trevor A. O que houve de errado? Casos de desastres em indústrias químicas, petroquímicas e refinarias. São Paulo: Makron Books, 1993.</p> <p>BLOIS, Hamilton. Prevenção da Poluição Marinha. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura.</p>

**Gustavo dos Santos Cunha**  
Professor  
Componente Curricular Gestão Ambiental

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**  
Coordenador  
Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 18/07/2022 14:02:27.
- **Gustavo dos Santos Cunha, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 15/07/2022 20:33:01.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/07/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 373780  
Código de Autenticação: 520f5bddd3





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 41/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Gestão Ambiental - CICLO 2
Abreviatura	
Carga horária total	40
Carga horária/Aula Semanal	2
Professor	Gustavo dos Santos Cunha
Matrícula Siape	3193979

2) EMENTA
Conceito de gestão ambiental, parâmetros legais, reciclagem e sustentabilidade; resíduos sólidos: definição, classificação segundo a ABNTT, política nacional de resíduos sólidos; manejo de resíduos sólidos: incineração, coprocessamento, pirólise, plasma térmico e compostagem, disposição final: aterro sanitário e aterro controlado; resoluções CONAMA.

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>A partir dos conteúdos básicos sobre gestão ambiental e legislação ambiental, compreender a importância da integração das diversas áreas do conhecimento na execução e implementação de planejamentos, projetos, operação e manutenção de setores de interesse ambiental.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconhecer e interpretar os principais aspectos da legislação ambiental em vigor no Brasil.</li><li>• Conceituar as principais técnicas de tratamento de resíduos sólidos.</li><li>• Interpretar e aplicar aspectos da resolução CONAMA.</li></ul>

4) CONTEÚDO

**4) CONTEÚDO****1. Conceito de Gestão Ambiental**

- 1.1. Parâmetros legais: PNMA lei nº. 6938/81
- 1.2. Reciclagem e sustentabilidade

**2. Resíduos sólidos**

- 2.1. Classificação segundo ABNT
- 2.2. PNRS – Lei 12305/2010

**3. Manejo de resíduos sólidos**

- 3.1. Destinação final: métodos térmicos e compostagem
- 3.2. Disposição final: aterro sanitário, aterro controlado

**4. Resoluções do Conama**

- 4.1. RC nº. 357/2005
- 4.2. RC nº. 420/2009

**5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e trabalhos escritos em dupla.

Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

**6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

A disciplina será oferecida de modo exclusivamente teórico, sendo utilizados como recursos didáticos em sala de aula o quadro branco e recursos de mídia, como datashow, vídeos, websites, slides e outros..

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
14 de setembro de 2022 1.ª aula (2h/a)	<b>1. Introdução ao componente curricular</b> 1.1. Conceito de Gestão Ambiental
21 de setembro de 2022 2.ª aula (2h/a)	<b>2. Parâmetros Legais</b> 2.1. PNMA lei nº 6938/81 2.2. Reciclagem e sustentabilidade
28 de setembro de 2022 3.ª aula (2h/a)	<b>3. Resíduos sólidos</b> 4.1. Classificação segundo a ABNT 4.2. PNRS – Lei 12305/2010
01 de outubro de 2022 4.ª aula (2h/a)	<b>4. Exercícios de fixação</b>
05 de outubro de 2022 5.ª aula (2h/a)	<b>5. Avaliação 1 (A1)</b>
19 de outubro de 2022 6.ª aula (2h/a)	<b>6. Manejo de resíduos sólidos</b> 6.1. Destinação final: métodos térmicos e compostagem 6.2. Disposição final: aterro sanitário, aterro controlado

8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
26 de outubro de 2022 7.ª aula (2h/a)	<b>7. Resoluções do CONAMA</b>  7.1. RC nº. 357/2005 7.2. RC nº. 420/2009
05 de novembro de 2022 8.ª aula (2h/a)	<b>Revisão</b>
09 de novembro de 2022 9.ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 2 (A2)</b>
16 de novembro de 2022 10.ª aula (2h/a)	<b>Avaliação 3 (A3) e 2ª chamada</b>
9) BIBLIOGRAFIA	
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
<p>JUNIOR, M., Luiz Carlos e GUSMÃO, Antonio Carlos de F. Gestão Ambiental na Indústria. Rio de Janeiro: Destaque, 2003. 02. BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981.</p> <p>Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.</p> <p>BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional da Educação Ambiental e dá outras providências.</p>	<p>BENN, F. R. e MCAULIFFE C.A. Química e Poluição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1981.</p> <p>IETZ, Trevor A. O que houve de errado? Casos de desastres em indústrias químicas, petroquímicas e refinarias. São Paulo: Makron Books, 1993.</p> <p>BLOIS, Hamilton. Prevenção da Poluição Marinha. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura.</p>

**Gustavo dos Santos Cunha**  
Professor  
Componente Curricular Gestão Ambiental

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**  
Coordenador  
Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 18/07/2022 14:03:01.
- **Gustavo dos Santos Cunha, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 15/07/2022 20:48:00.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/07/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 373804  
Código de Autenticação: 467f29da84





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 42/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Operações Unitárias - CICLO 1
Abreviatura	CQ101
Carga horária total	80
Carga horária/Aula Semanal	4
Professor	Gustavo dos Santos Cunha
Matrícula Siape	3193979

2) EMENTA
Introdução às operações unitárias, grandezas químicas e conversão de unidades, balanços de massa e energia, combustíveis e combustão, destilação, transporte de fluidos e principais operações unitárias.

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Compreender os princípios básicos da engenharia de processos químicos.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver conceitos fundamentais de engenharia química e sua aplicabilidade.</li><li>• Relacionar grandezas químicas e suas aplicações nos processos industriais.</li><li>• Conhecer as principais operações unitárias e seus princípios básicos.</li></ul>

4) CONTEÚDO
<ol style="list-style-type: none"><li>1. OPERUT: Introdução e conceitos</li><li>2. Conversão de unidades e Grandezas de processo</li><li>3. Balanço de massa com reação e sem reação</li><li>4. Combustíveis e combustão</li><li>5. Introdução à mecânica dos fluidos</li><li>6. Principais Operações Unitárias</li><li>7. Destilação</li></ol>

5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e questionários online.</p> <p>Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>

<b>6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS</b>		
A disciplina será oferecida de modo teórico, sendo utilizados como recursos didáticos em sala de aula o quadro branco e ferramentas de mídia, como datashow, vídeos, websites, slides e outros. Para eventuais atividades remotas, serão utilizados recursos da internet, plataformas acadêmicas, como o Google Classroom e formulários online.		
<b>7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS</b>		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
11 de julho de 2022 1.ª aula (4h/a)	<b>1. OPERUT: Introdução e conceitos</b>	
18 de julho de 2022 2.ª aula (4h/a)	<b>2. Conversão de unidades e Grandezas de processo</b>	
23 de julho de 2022 3.ª aula (4h/a)	<b>3. Exercícios de fixação</b>	
25 de julho de 2022 4.ª aula (4h/a)	<b>4. Balanço de massa sem reação e destilação</b>	
01 de agosto de 2022 5.ª aula (4h/a)	<b>Avaliação 1 (A1)</b>	
08 de agosto de 2022 6.ª aula (4h/a)	<b>6. Balanço de massa com reação, combustíveis e combustão</b>	
15 de agosto de 2022 7.ª aula (4h/a)	<b>7. Introdução à mecânica dos fluidos</b>	
22 de agosto de 2022 8.ª aula (4h/a)	<b>8. Principais Operações Unitárias</b>	
27 de agosto de 2022 9.ª aula (4h/a)	<b>Avaliação 2 (A2) (questionário online)</b>	
29 de agosto de 2022 10.ª aula (4h/a)	<b>Avaliação 3 (A3) e 2ª Chamada</b>	
<b>9) BIBLIOGRAFIA</b>		
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar	
GOMIDE, Reinaldo. Estequiometria Industrial. São Paulo: Edição do Autor, 1979.  REY, Augustin Bravo. Química Tecnológica Geral. Vol V. São Paulo: Difusão Cultural do Livro LTDA, 1979.	MC CABE e SMITH – Operaciones Básicas de Ingeniería Química Vol I e II. Barcelona: Reverte, 1968.  BLACKADDER e NEDDERMAN. Manual de Operações Unitárias. São Paulo: Hemus, 1982.	



**Gustavo dos Santos Cunha**  
Professor  
Componente Curricular Gestão Ambiental

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**  
Coordenador  
Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em  
Química

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 18/07/2022 14:03:45.
- **Gustavo dos Santos Cunha, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 15/07/2022 22:23:19.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/07/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 373828

Código de Autenticação: 8b2dee504b





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 44/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Operações Unitárias - CICLO 2
Abreviatura	CQ101
Carga horária total	80
Carga horária/Aula Semanal	4
Professor	Gustavo dos Santos Cunha
Matrícula Siape	3193979

2) EMENTA
Introdução às operações unitárias, grandezas químicas e conversão de unidades, balanços de massa e energia, combustíveis e combustão, destilação, transporte de fluidos e principais operações unitárias.

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Compreender os princípios básicos da engenharia de processos químicos.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver conceitos fundamentais de engenharia química e sua aplicabilidade.</li><li>• Relacionar grandezas químicas e suas aplicações nos processos industriais.</li><li>• Conhecer as principais operações unitárias e seus princípios básicos.</li></ul>

4) CONTEÚDO
<ol style="list-style-type: none"><li>1. OPERUT: Introdução e conceitos</li><li>2. Conversão de unidades e Grandezas de processo</li><li>3. Balanço de massa com reação e sem reação</li><li>4. Combustíveis e combustão</li><li>5. Introdução à mecânica dos fluidos</li><li>6. Principais Operações Unitárias</li><li>7. Destilação</li></ol>

5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e questionários online.</p> <p>Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>

<b>6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS</b>		
A disciplina será oferecida de modo teórico, sendo utilizados como recursos didáticos em sala de aula o quadro branco e ferramentas de mídia, como datashow, vídeos, websites, slides e outros.		
<b>7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS</b>		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
12 de setembro de 2022 1.ª aula (4h/a)	<b>1. OPERUT: Introdução e conceitos</b>	
19 de setembro de 2022 2.ª aula (4h/a)	<b>2. Conversão de unidades e Grandezas de processo</b>	
26 de setembro de 2022 3.ª aula (4h/a)	<b>3. Balanço de massa sem reação e destilação</b>	
03 de outubro de 2022 4.ª aula (4h/a)	<b>Avaliação 1 (A1)</b>	
08 de outubro de 2022 5.ª aula (4h/a)	<b>5. Atividades de fixação</b>	
10 de outubro de 2022 6.ª aula (4h/a)	<b>6. Balanço de massa com reação, combustíveis e combustão</b>	
17 de outubro de 2022 7.ª aula (4h/a)	<b>7. Introdução à mecânica dos fluidos</b>	
24 de outubro de 2022 8.ª aula (4h/a)	<b>8. Principais Operações Unitárias</b>	
31 de outubro de 2022 9.ª aula (4h/a)	<b>Avaliação 2 (A2)</b>	
07 de novembro de 2022 10.ª aula (4h/a)	<b>2ª Chamada</b>	
14 de novembro de 2022 11.ª aula (4h/a)	<b>Avaliação 3 (A3)</b>	
<b>9) BIBLIOGRAFIA</b>		
<b>9.1) Bibliografia básica</b>	<b>9.2) Bibliografia complementar</b>	
GOMIDE, Reinaldo. Estequiometria Industrial. São Paulo: Edição do Autor, 1979.  REY, Augustin Bravo. Química Tecnológica Geral. Vol V. São Paulo: Difusão Cultural do Livro LTDA, 1979.	MC CABE e SMITH – Operaciones Básicas de Ingeniería Química Vol I e II. Barcelona: Reverte, 1968.  BLACKADDER e NEDDERMAN. Manual de Operações Unitárias. São Paulo: Hemus, 1982.	

**Gustavo dos Santos Cunha**  
Professor  
Componente Curricular Gestão Ambiental

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**  
Coordenador  
Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em  
Química

## COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 18/07/2022 13:57:27.
- **Gustavo dos Santos Cunha, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 15/07/2022 22:40:14.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/07/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 373857  
Código de Autenticação: 944f985a23





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 13/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1º. semestre/ciclo1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Prática Profissional II
Abreviatura	PPII
Carga horária total	80h-a
Carga horária/Aula Semanal	10h-a
Professor	Antonio Osmair Zaia
Matrícula Siape	140243

2) EMENTA
Análise química do solo: pH, Fósforo, Potássio, Sódio, Cálcio, Magnésio, Alumínio, Hidrogênio + Alumínio, Acidez Ativa, Acidez Potencial, Acidez Trocável e Matéria Orgânica. Recomendações de adubação e calagem.

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Aperfeiçoar técnicas de laboratório aplicando-as em análises de solo.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <p>Aperfeiçoar técnicas de laboratório aplicando-as nas seguintes análises:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução ao estudo da análise de solos;</li><li>2. Determinação de fósforo;</li><li>3. Determinação de potássio;</li><li>4. Determinação de sódio;</li><li>5. Determinação de matéria orgânica;</li><li>6. Determinação de pH;</li><li>7. Determinação de cálcio;</li><li>8. Determinação de magnésio;</li><li>9. Padronização de solução de NaOH</li><li>10. Determinação de hidrogênio + alumínio;</li><li>11. Determinação de alumínio.</li></ol> <p>Propor recomendação de adubação e calagem.</p>

4) CONTEÚDO

#### 4) CONTEÚDO

1. Importância da análise do solo e do tecido vegetal no desenvolvimento das diversas culturas.
2. Determinação do pH
  - 2.1. Aspectos teóricos sobre a acidez do solo
  - 2.2. Aspectos teóricos sobre o potenciômetro
  - 2.3. Aspectos teóricos sobre o eletrodo combinado de vidro
  - 2.4. Aspectos teóricos sobre a solução tampão
  - 2.5. Métodos de determinação do pH em H<sub>2</sub>O, KCl e CaCl<sub>2</sub>
3. Determinação de Fósforo
  - 3.1. Aspectos teóricos sobre as formas de fósforo no solo
  - 3.2. Construção da curva padrão para análise de fósforo
  - 3.3. Diferentes extratores para determinação de fósforo: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05 e 0,5N, Resina e Carolina do Norte
4. Determinação de Potássio
  - 4.1. Aspectos teóricos sobre as formas de potássio no solo
  - 4.2. Construção da curva padrão para análise de potássio
  - 4.3. Diferentes extratores para determinação de potássio
5. Determinação de Sódio
  - 5.1. Aspectos teóricos sobre as formas de sódio no solo
  - 5.2. Construção da curva padrão para análise de sódio
  - 5.3. Diferentes extratores para determinação de sódio
6. Determinação da Matéria Orgânica
  - 6.1. Aspectos teóricos da Matéria Orgânica
  - 6.2. Técnicas de titulação
  - 6.3. Teoria dos indicadores
  - 6.4. Cálculos
7. Determinação de Cálcio e Magnésio
  - 7.1. Aspectos teóricos sobre o Ca e o Mg
  - 7.2. Técnicas de titulação
  - 7.3. Teoria dos indicadores
  - 7.4. Cálculos
8. Determinação de Alumínio
  - 8.1. Aspectos teóricos sobre o Alumínio
  - 8.2. Técnicas de titulação
  - 8.3. Teoria dos indicadores
  - 8.4. Cálculos
9. Determinação de H + Al
  - 9.1. Aspectos teóricos sobre acidez potencial
  - 9.2. Técnicas de titulação
  - 9.3. Teoria dos indicadores
  - 9.4. Cálculos
10. Recomendação de Adubação e Calagem
  - 10.1. Interpretação da análise do solo
  - 10.2. Calcular a quantidade de fertilizantes com a curva de calibração
  - 10.3. Calcular a quantidade de calcário utilizando o método de saturação de bases

#### 5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

**5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

- Aula expositiva dialogada;
- Atividades individuais/aulas práticas em laboratórios;
- Pesquisas - Análise dos resultados dos ensaios e proposta de tratamento de solo;
- Avaliação formativa - no decorrer das aulas práticas;
- Atividade avaliativa escrita.

**6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

- Sala de aula com quadro branco e canetas WBM-7;
- Laboratório de:
  - análise química;
  - análise instrumental;

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Laboratório de pesquisas Plínio Bacelar	--	--

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
11/07 a 15/07/2022 1.ª semana (10h/a)	Introdução ao estudo da análise de solos; Determinação de fósforo;
18/07 a 22/07/2022 2.ª semana (10h/a)	Determinação de potássio; Determinação de sódio;
25/07 a 30/07/2022 3.ª semana (20h/a)	Determinação de matéria orgânica; Determinação de pH;
01/08 a 05/08/2022 4.ª semana (10h/a)	Determinação de cálcio; Determinação de magnésio;
08/08 a 12/08/2022 5.ª semana (10h/a)	Padronização de solução de NaOH; Determinação de hidrogênio + alumínio;
15/08 a 19/08/2022 6.ª semana (10h/a)	Determinação de alumínio; Recomendação de adubação e calagem.
22/08 a 26/08/2022 7.ª semana (10h/a)	Atividade avaliativa escrita
29/08 a 02/09/2022 8.ª semana (10h/a)	Vistas de prova

**9) BIBLIOGRAFIA**

9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
--------------------------	--------------------------------

## 9) BIBLIOGRAFIA

CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO (29.:2012:ÁGUAS DE LINDÓIA, SP) et al. Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 2012. 780 p., il. ISBN [Broch.].

CUNHA, Getúlio Augusto da; EMBRAPA. A cultura do abacaxi. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 78 p., il. (Coleção plantar, 12). ISBN (Broch.).

PORTZ, Adriano. Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. coordenação de Luiz Rodrigues Freire. Seropédica, RJ: [s.n.], 2013. 430 p., il. color. ISBN [Broch.]. SCIENTIA AGRICOLA. Piracicaba, SP: ESALQ, 1992. Bimestral. Título doado pelo editor a pedido da Biblioteca.

Título Abreviado: Sci. agric. Continuação de: Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. ISSN 0103-9016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0103-9016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0103-9016&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 nov. 2019. SILVA, Andréa Xavier da. Avaliação da fertilidade dos solos por meio biológico. 2006. xii, 22. Disponível em: <http://bd.centro.iff.edu.br/handle/123456789/1805>. Acesso em: 25 nov. 2019.

FONSECA, Maria Fernanda de Albuquerque Costa. Agricultura orgânica: regulamento técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil. Niterói, RJ: PESAGRO-RIO, 2009. 119 p. GOEDERT,

Wenceslau J. Calagem e adubação. [S.l.: s.n.]. 59 p., 16 cm. (Coleção Saber, 1). ISBN 85-85007-64-8 (broch.).

PENTEADO, Sílvio Roberto. Adubos verdes e reprodução de biomassa: melhoria e recuperação dos solos. 2.ed Campinas, SP: Edição do autor, 2010. 168 p.

PROCHNOW, Luiz Ignácio. Análise de solo e recomendação de calagem e adubação. Viçosa, MG: CPT, s.d. DVD (53 min.), NTSC, son., Estéreo, color. (Agricultura).

PROCHNOW, Luiz Ignácio. Análise de solo e recomendações de calagem e adubação: Manejo químico do solo. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, s.d. (Agricultura).

**Antonio Osmair Zaia**

Professor

Componente Curricular Prática Profissional II

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**

Coordenador

Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 20/06/2022 17:19:37.
- **Antonio Osmair Zaia, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 20/06/2022 16:24:04.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 364182

Código de Autenticação: 807e05fa61







MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 14/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1º. semestre/ciclo2

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Prática Profissional II
Abreviatura	PPII
Carga horária total	80h-a
Carga horária/Aula Semanal	8h-a
Professor	Antonio Osmair Zaia
Matrícula Siape	140243
2) EMENTA	
Análise química do solo: pH, Fósforo, Potássio, Sódio, Cálcio, Magnésio, Alumínio, Hidrogênio + Alumínio, Acidez Ativa, Acidez Potencial, Acidez Trocável e Matéria Orgânica. Recomendações de adubação e calagem.	
3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Aperfeiçoar técnicas de laboratório aplicando-as em análises de solo.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <p>Aperfeiçoar técnicas de laboratório aplicando-as nas seguintes análises:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução ao estudo da análise de solos;</li><li>2. Determinação de fósforo;</li><li>3. Determinação de potássio;</li><li>4. Determinação de sódio;</li><li>5. Determinação de matéria orgânica;</li><li>6. Determinação de pH;</li><li>7. Determinação de cálcio;</li><li>8. Determinação de magnésio;</li><li>9. Padronização de solução de NaOH</li><li>10. Determinação de hidrogênio + alumínio;</li><li>11. Determinação de alumínio.</li></ol> <p>Propor recomendação de adubação e calagem.</p>	
4) CONTEÚDO	

#### 4) CONTEÚDO

1. Importância da análise do solo e do tecido vegetal no desenvolvimento das diversas culturas.
2. Determinação do pH
  - 2.1. Aspectos teóricos sobre a acidez do solo
  - 2.2. Aspectos teóricos sobre o potenciômetro
  - 2.3. Aspectos teóricos sobre o eletrodo combinado de vidro
  - 2.4. Aspectos teóricos sobre a solução tampão
  - 2.5. Métodos de determinação do pH em H<sub>2</sub>O, KCl e CaCl<sub>2</sub>
3. Determinação de Fósforo
  - 3.1. Aspectos teóricos sobre as formas de fósforo no solo
  - 3.2. Construção da curva padrão para análise de fósforo
  - 3.3. Diferentes extratores para determinação de fósforo: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05 e 0,5N, Resina e Carolina do Norte
4. Determinação de Potássio
  - 4.1. Aspectos teóricos sobre as formas de potássio no solo
  - 4.2. Construção da curva padrão para análise de potássio
  - 4.3. Diferentes extratores para determinação de potássio
5. Determinação de Sódio
  - 5.1. Aspectos teóricos sobre as formas de sódio no solo
  - 5.2. Construção da curva padrão para análise de sódio
  - 5.3. Diferentes extratores para determinação de sódio
6. Determinação da Matéria Orgânica
  - 6.1. Aspectos teóricos da Matéria Orgânica
  - 6.2. Técnicas de titulação
  - 6.3. Teoria dos indicadores
  - 6.4. Cálculos
7. Determinação de Cálcio e Magnésio
  - 7.1. Aspectos teóricos sobre o Ca e o Mg
  - 7.2. Técnicas de titulação
  - 7.3. Teoria dos indicadores
  - 7.4. Cálculos
8. Determinação de Alumínio
  - 8.1. Aspectos teóricos sobre o Alumínio
  - 8.2. Técnicas de titulação
  - 8.3. Teoria dos indicadores
  - 8.4. Cálculos
9. Determinação de H + Al
  - 9.1. Aspectos teóricos sobre acidez potencial
  - 9.2. Técnicas de titulação
  - 9.3. Teoria dos indicadores
  - 9.4. Cálculos
10. Recomendação de Adubação e Calagem
  - 10.1. Interpretação da análise do solo
  - 10.2. Calcular a quantidade de fertilizantes com a curva de calibração
  - 10.3. Calcular a quantidade de calcário utilizando o método de saturação de bases

#### 5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

**5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

- Aula expositiva dialogada;
- Atividades individuais/aulas práticas em laboratórios;
- Pesquisas - Análise dos resultados dos ensaios e proposta de tratamento de solo;
- Avaliação formativa - no decorrer das aulas práticas;
- Atividade avaliativa escrita.

**6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

- Sala de aula com quadro branco e canetas WBM-7;
- Laboratório de:
  - análise química;
  - análise instrumental;

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Laboratório de pesquisas Plínio Bacelar	--	--

**8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
12/09 a 16/09/2022 1.ª semana (8h/a)	Introdução ao estudo da análise de solos; Determinação de fósforo;
19/09 a 23/09/2022 2.ª semana (8h/a)	Determinação de potássio; Determinação de sódio;
26/09 a 30/09/2022 3.ª semana (8h/a)	Determinação de matéria orgânica; Determinação de pH;
03/10 a 07/10/2022 4.ª semana (8h/a)	Determinação de cálcio; Determinação de magnésio;
10/10 a 14/10/2022 5.ª semana (8h/a)	Padronização de solução de NaOH; Determinação de hidrogênio + alumínio;
17/10 a 22/10/2022 6.ª semana (16h/a)	Determinação de alumínio; Recomendação de adubação e calagem.
24/10 a 28/10/2022 7.ª semana (8h/a)	Atividade avaliativa escrita
31/10 a 04/11/2022 8.ª semana (8h/a)	Atividade avaliativa escrita P3
07/11 a 11/11/2022 9.ª semana (8h/a)	Vistas de prova
14/11 a 18/11/2022 10.ª semana	Conselho de classe

**9) BIBLIOGRAFIA**

9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
--------------------------	--------------------------------

## 9) BIBLIOGRAFIA

CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO (29.:2012:ÁGUAS DE LINDÓIA, SP) et al. Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 2012. 780 p., il. ISBN [Broch.].

CUNHA, Getúlio Augusto da; EMBRAPA. A cultura do abacaxi. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 78 p., il. (Coleção plantar, 12). ISBN (Broch.).

PORTZ, Adriano. Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. coordenação de Luiz Rodrigues Freire. Seropédica, RJ: [s.n.], 2013. 430 p., il. color. ISBN [Broch.]. SCIENTIA AGRICOLA. Piracicaba, SP: ESALQ, 1992. Bimestral. Título doado pelo editor a pedido da Biblioteca.

Título Abreviado: Sci. agric. Continuação de: Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. ISSN 0103-9016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0103-9016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0103-9016&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 nov. 2019. SILVA, Andréa Xavier da. Avaliação da fertilidade dos solos por meio biológico. 2006. xii, 22. Disponível em: <http://bd.centro.iff.edu.br/handle/123456789/1805>. Acesso em: 25 nov. 2019.

FONSECA, Maria Fernanda de Albuquerque Costa. Agricultura orgânica: regulamento técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil. Niterói, RJ: PESAGRO-RIO, 2009. 119 p. GOEDERT,

Wenceslau J. Calagem e adubação. [S.l.: s.n.]. 59 p., 16 cm. (Coleção Saber, 1). ISBN 85-85007-64-8 (broch.).

PENTEADO, Sílvio Roberto. Adubos verdes e reprodução de biomassa: melhoria e recuperação dos solos. 2.ed Campinas, SP: Edição do autor, 2010. 168 p.

PROCHNOW, Luiz Ignácio. Análise de solo e recomendação de calagem e adubação. Viçosa, MG: CPT, s.d. DVD (53 min.), NTSC, son., Estéreo, color. (Agricultura).

PROCHNOW, Luiz Ignácio. Análise de solo e recomendações de calagem e adubação: Manejo químico do solo. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, s.d. (Agricultura).

**Antonio Osmair Zaia**

Professor

Componente Curricular Prática Profissional II

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**

Coordenador

Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 20/06/2022 17:21:18.
- **Antonio Osmair Zaia, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 20/06/2022 16:40:00.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 364331

Código de Autenticação: f11d53f602





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 33/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( x ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/ Semestre: 2022.1 (Ciclo 1)

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Processos Industriais
Abreviatura	PI
Carga horária total	60 horas/aula
Carga horária/Aula Semanal	6 horas/aula
Professor	Lilian Rodrigues Avila Ribeiro
Matrícula Siape	2163210

2) EMENTA
Identificar os processos industriais de tratamento de água e de esgoto, o processo de produção do cimento e o processo siderúrgico.

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar as principais etapas envolvidas no processo industrial de tratamento de água para obtenção de água potável;</li><li>• Identificar as principais etapas envolvidas no processo industrial de tratamento de esgoto;</li><li>• Identificar as principais etapas envolvidas no processo industrial de produção do cimento;</li><li>• Identificar as principais etapas envolvidas nos processo industrial de produção do aço (processo siderúrgico).</li></ul>

4) CONTEÚDO
<p><b>1. Tratamento de águas: Obtenção de água potável</b></p> <p>1.1. Estudo da água</p> <p>1.2. Tipos de aquíferos e poços</p> <p>1.3. Importância da água subterrânea para abastecimento público</p> <p>1.4. Condições de potabilidade</p> <p>1.5. Finalidade e padrões de água potável</p> <p>1.6. Etapas do tratamento de água: captação, adução</p> <p>1.7. Etapas do tratamento de água: aeração</p> <p>1.8. Etapas do tratamento de água: coagulação/floculação</p> <p>1.9. Etapas do tratamento de água: decantação</p> <p>1.10. Etapas do tratamento de água: filtração</p> <p>1.11. Etapas do tratamento de água: desinfecção</p> <p>1.12. Etapas do tratamento de água: fluoretação</p> <p><b>2. Tratamento de águas: Esgoto sanitário</b></p>

<p><b>2.1. Sistema de Esgotamento Sanitário: Importância Sanitária e Econômica; Doenças Relacionadas com o Esgoto</b></p> <p>2.2. Estimativa de Vazão e Carga Orgânica; Corpo Receptor e Poluição da Água: DBO, autodepuração e eutrofização</p> <p>2.3. Unidades Constituintes: Rede coletora, Órgãos Acessórios, Estação Elevatória Interceptor, Emissário</p> <p>2.4. Tratamento de Esgoto Sanitário: Tratamento preliminar: Gradeamento, Caixa de Areia, Remoção de gorduras</p> <p>2.5. Tratamento de Esgoto Sanitário: Tratamento Primário: Decantação, Flotação, Digestão e Secagem de Lodo; Tratamento Secundário: Biológico (Aeróbio e Anaeróbio) e Físico-Químico</p> <p>2.6. Tratamento de Esgoto Sanitário: Tratamento Terciário: Desinfecção e Remoção de Nutrientes; Soluções Simplificadas: Fossa Seca, Fossa de Fermentação, Tanque Séptico, Sumidouro, Filtro Anaeróbico</p> <p><b>3. Processo de produção do cimento:</b></p> <p>3.1. Histórico e definições sobre cimento</p> <p>3.2. Processo de fabricação: Matérias-primas, condições e dosagem</p> <p>3.3. Processo de fabricação: Britador, moinho de cru, homogeneizador, pré-aquecedor, forno rotativo</p> <p>3.4. Processo de fabricação: Zonas do forno rotativo e obtenção do clínquer</p> <p>3.5. Processo de fabricação: Resfriadores</p> <p>3.6. Processo de fabricação: Combustíveis</p> <p>3.7. Processo de fabricação: Moinho de clínquer</p> <p>3.8. Processo de fabricação: Presença de cal livre</p> <p>3.9. Processo de fabricação: Pega e endurecimento</p> <p>3.10. Processo de fabricação: Armazenamento e expedição</p> <p>3.11. Tipos de cimento: CP I, CP II, CP III, CP IV e CP V</p> <p><b>4. Processo siderúrgico:</b></p> <p>4.1. Histórico dos metais e do aço</p> <p>4.2. Definição de metalurgia e siderurgia</p> <p>4.3. Fluxo de produção: Siderurgia moderna</p> <p>4.4. Processo de fabricação: Matérias-primas</p> <p>4.5. Processo de fabricação: Coqueria</p> <p>4.6. Processo de fabricação: Sinterização e pelletização</p> <p>4.7. Processo de fabricação: Processo de redução do minério de ferro</p> <p>4.8. Processo de fabricação: Descrição e funcionamento do Alto forno</p> <p>4.9. Processo de fabricação: Reações do alto-forno.</p> <p>4.10. Processo de fabricação: Refino primário empregando fornos elétricos e conversores</p> <p>4.11. Processo de fabricação: Refino secundário</p> <p>4.12. Processo de fabricação: Lingotamento convencional e contínuo</p>
---

**5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

- Aula expositiva dialogada;
- Estudo dirigido: relatório;
- Atividades individuais: atividades práticas;
- Avaliação formativa;
- Atividade avaliativa escrita.

**6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

Quadro branco, pincéis, projetor multimídia, plataforma moodle.

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
-	-	-

8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
11 a 16 de julho de 2022 (12h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Tratamento de águas: obtenção de água potável</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Estudo da água; Tipos de aquíferos e poços; Importância da água subterrânea para abastecimento público; condições de potabilidade; Finalidade e padrões de água potável; Etapas do tratamento de água: captação, adução; Etapas do tratamento de água: aeração".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
18 a 22 de julho de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Tratamento de águas: obtenção de água potável</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Etapas do tratamento da água: coagulação/floculação; decantação; filtração; desinfecção; fluoretação.</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios e atividade avaliativa) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
25 a 29 de julho de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo de produção do cimento</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Histórico e definições sobre cimento; Processo de fabricação: matérias-primas, condições e dosagem; Processo de fabricação: britador, moinho de cru, homogeneizador, pré-aquecedor".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
01 a 05 de agosto de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo de produção do cimento</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Processo de fabricação: forno rotativo, zonas do forno rotativo, obtenção do clínquer, resfriadores, moinho de clínquer, armazenamento, expedição; Tipos de cimento: CP I, CP II, CP III, CP IV e CP V".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
08 a 13 de agosto de 2022 (12h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo siderúrgico</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> "Histórico dos metais e do aço; Definição de metalurgia e siderurgia; Processo de fabricação: matérias-primas, coqueria, sinterização, pelletização, processo de redução do minério de ferro, descrição e funcionamento do alto forno".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
15 a 19 de agosto de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo siderúrgico</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Processo de fabricação: reações do alto-forno, refino primário empregando fornos elétricos e conversores, refino secundário, lingotamento convencional e contínuo."</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
22 a 26 de agosto de 2022 (6h/a)	<p><b>Atividades Presenciais:</b> Atividade avaliativa.</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático de todo ciclo.</p>

8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
29 de agosto a 02 de setembro de 2022 (6h/a)	<p><b>Atividades Presenciais:</b> Atividade avaliativa de recuperação.</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático de todo ciclo para uma revisão, para os alunos que ficaram de recuperação.</p>
9) BIBLIOGRAFIA	
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
<p>PAULA, A. E. A. de. <b>Manual água – conservação, uso racional e reúso</b>. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.</p> <p>BÁSILIO, F. De A. <b>Cimento Portland</b>. 5. ed. São Paulo: ABCP, 1983.</p> <p>PEREIRA, R. L. <b>Noções de siderurgia</b>. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 1965.</p>	<p>CHIANCA, R. M. B.; PORTELLA, R. S. <b>Siderurgia: A História do Aço</b>. São Paulo: Ática, 2008.</p> <p>TELLES, D. D.; COSTA, R. H. P.G. <b>Reúso de Água: Conceitos, teorias e práticas</b>. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.</p>

**Lilian Rodrigues Avila Ribeiro**  
Professor  
Componente Curricular Processos Industriais

**Cíntia Neves Barreto Carneiro**  
Coordenador  
Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em  
Técnico em Química

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro**, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA, em 12/07/2022 16:31:09.
- **Lilian Rodrigues Avila Ribeiro**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA, em 11/07/2022 20:26:45.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 363937  
Código de Autenticação: 5049069591







MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 34/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( x ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/ Semestre: 2022.1 (Ciclo 2)

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Processos Industriais
Abreviatura	PI
Carga horária total	60 horas/aula
Carga horária/Aula Semanal	6 horas/aula
Professor	Lilian Rodrigues Avila Ribeiro
Matrícula Siape	2163210
2) EMENTA	
Identificar os processos industriais de tratamento de água e de esgoto, o processo de produção do cimento e o processo siderúrgico.	
3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar as principais etapas envolvidas no processo industrial de tratamento de água para obtenção de água potável;</li><li>• Identificar as principais etapas envolvidas no processo industrial de tratamento de esgoto;</li><li>• Identificar as principais etapas envolvidas no processo industrial de produção do cimento;</li><li>• Identificar as principais etapas envolvidas nos processo industrial de produção do aço (processo siderúrgico).</li></ul>	
4) CONTEÚDO	
<b>1. Tratamento de águas: Obtenção de água potável</b> 1.1. Estudo da água 1.2. Tipos de aquíferos e poços 1.3. Importância da água subterrânea para abastecimento público 1.4. Condições de potabilidade 1.5. Finalidade e padrões de água potável 1.6. Etapas do tratamento de água: captação, adução 1.7. Etapas do tratamento de água: aeração 1.8. Etapas do tratamento de água: coagulação/floculação 1.9. Etapas do tratamento de água: decantação 1.10. Etapas do tratamento de água: filtração 1.11. Etapas do tratamento de água: desinfecção 1.12. Etapas do tratamento de água: fluoretação  <b>2. Tratamento de águas: Esgoto sanitário</b>	

<p><b>2.1. Sistema de Esgotamento Sanitário: Importância Sanitária e Econômica; Doenças Relacionadas com o Esgoto</b></p> <p>2.2. Estimativa de Vazão e Carga Orgânica; Corpo Receptor e Poluição da Água: DBO, autodepuração e eutrofização</p> <p>2.3. Unidades Constituintes: Rede coletora, Órgãos Acessórios, Estação Elevatória Interceptor, Emissário</p> <p>2.4. Tratamento de Esgoto Sanitário: Tratamento preliminar: Gradeamento, Caixa de Areia, Remoção de gorduras</p> <p>2.5. Tratamento de Esgoto Sanitário: Tratamento Primário: Decantação, Flotação, Digestão e Secagem de Lodo; Tratamento Secundário: Biológico (Aeróbio e Anaeróbio) e Físico-Químico</p> <p>2.6. Tratamento de Esgoto Sanitário: Tratamento Terciário: Desinfecção e Remoção de Nutrientes; Soluções Simplificadas: Fossa Seca, Fossa de Fermentação, Tanque Séptico, Sumidouro, Filtro Anaeróbico</p> <p><b>3. Processo de produção do cimento:</b></p> <p>3.1. Histórico e definições sobre cimento</p> <p>3.2. Processo de fabricação: Matérias-primas, condições e dosagem</p> <p>3.3. Processo de fabricação: Britador, moinho de cru, homogeneizador, pré-aquecedor, forno rotativo</p> <p>3.4. Processo de fabricação: Zonas do forno rotativo e obtenção do clínquer</p> <p>3.5. Processo de fabricação: Resfriadores</p> <p>3.6. Processo de fabricação: Combustíveis</p> <p>3.7. Processo de fabricação: Moinho de clínquer</p> <p>3.8. Processo de fabricação: Presença de cal livre</p> <p>3.9. Processo de fabricação: Pega e endurecimento</p> <p>3.10. Processo de fabricação: Armazenamento e expedição</p> <p>3.11. Tipos de cimento: CP I, CP II, CP III, CP IV e CP V</p> <p><b>4. Processo siderúrgico:</b></p> <p>4.1. Histórico dos metais e do aço</p> <p>4.2. Definição de metalurgia e siderurgia</p> <p>4.3. Fluxo de produção: Siderurgia moderna</p> <p>4.4. Processo de fabricação: Matérias-primas</p> <p>4.5. Processo de fabricação: Coqueria</p> <p>4.6. Processo de fabricação: Sinterização e pelletização</p> <p>4.7. Processo de fabricação: Processo de redução do minério de ferro</p> <p>4.8. Processo de fabricação: Descrição e funcionamento do Alto forno</p> <p>4.9. Processo de fabricação: Reações do alto-forno.</p> <p>4.10. Processo de fabricação: Refino primário empregando fornos elétricos e conversores</p> <p>4.11. Processo de fabricação: Refino secundário</p> <p>4.12. Processo de fabricação: Lingotamento convencional e contínuo</p>
---

**5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

- Aula expositiva dialogada;
- Estudo dirigido: relatório;
- Atividades individuais: atividades práticas;
- Avaliação formativa;
- Atividade avaliativa escrita.

**6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

Quadro branco, pincéis, projetor multimídia, plataforma moodle.

**7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
-	-	-

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
<b>Data</b>	<b>Conteúdo / Atividade docente e/ou discente</b>
12 a 16 de setembro de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Tratamento de águas: obtenção de água potável</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Estudo da água; Tipos de aquíferos e poços; Importância da água subterrânea para abastecimento público; condições de potabilidade; Finalidade e padrões de água potável; Etapas do tratamento de água: captação, adução; Etapas do tratamento de água: aeração".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
19 a 23 de setembro de 2022 (6h/a)	<p><b>Atividades Presenciais:</b> Semana do saber fazer saber</p>
26 de setembro a 01 de outubro de 2022 (12h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Tratamento de águas: obtenção de água potável</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Etapas do tratamento da água: coagulação/floculação; decantação; filtração; desinfecção; fluoretação.</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios e atividade avaliativa) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
03 a 07 de outubro de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo de produção do cimento</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Histórico e definições sobre cimento; Processo de fabricação: matérias-primas, condições e dosagem; Processo de fabricação: britador, moinho de cru, homogeneizador, pré-aquecedor".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
17 a 21 de outubro de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo de produção do cimento</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Processo de fabricação: forno rotativo, zonas do forno rotativo, obtenção do clínquer, resfriadores, moinho de clínquer, armazenamento, expedição; Tipos de cimento: CP I, CP II, CP III, CP IV e CP V".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
24 a 27 de outubro de 2022 (6h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo siderúrgico</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> "Histórico dos metais e do aço; Definição de metalurgia e siderurgia; Processo de fabricação: matérias-primas, coqueria, sinterização, pelletização, processo de redução do minério de ferro, descrição e funcionamento do alto forno".</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
31 de outubro a 05 de novembro de 2022 (12h/a)	<p><b>Conteúdo:</b> Processo siderúrgico</p> <p><b>Atividades Presenciais:</b> Conteúdo: "Processo de fabricação: reações do alto-forno, refino primário empregando fornos elétricos e conversores, refino secundário, lingotamento convencional e contínuo."</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático trabalhado nas atividades presenciais.</p>
07 a 11 de novembro de 2022 (6h/a)	<p><b>Atividades Presenciais:</b> Atividade avaliativa de recuperação.</p> <p><b>Atividades Assíncronas:</b> Disponibilização de material online na plataforma moodle (vídeos, artigos científicos, listas de exercícios) sobre o conteúdo programático de todo ciclo para uma revisão, para os alunos que ficaram de recuperação.</p>

9) BIBLIOGRAFIA	
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar
PAULA, A. E. A. de. <b>Manual água – conservação, uso racional e reúso</b> . Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. BÁSILIO, F. De A. <b>Cimento Portland</b> . 5. ed. São Paulo: ABCP, 1983. PEREIRA, R. L. <b>Noções de siderurgia</b> . Escola de Engenharia de São Carlos da Univeersidade de São Paulo, 1965.	CHIANCA, R. M. B.; PORTELLA, R. S. <b>Siderurgia: A História do Aço</b> . São Paulo: Ática, 2008. TELLES, D. D.; COSTA, R. H. P.G. <b>Reúso de Água: Conceitos, teorias e práticas</b> . 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.

Lilian Rodrigues Avila Ribeiro  
 Professor  
 Componente Curricular Processos Industriais

Cíntia Neves Barreto Carneiro  
 Coordenador  
 Curso Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em  
 Técnico em Química

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA, em 12/07/2022 16:30:32.
- Lilian Rodrigues Avila Ribeiro, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA, em 11/07/2022 20:45:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/07/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 371635  
 Código de Autenticação: 1e4fd10308





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 7/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1º Semestre (Ciclo 1)

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Tecnologias Regionais II Experimental
Abreviatura	TecRegIIExp
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	6 h/a
Professores	Wagner Terra, Amanda Monteiro
Matrícula Siape	1949563; 2766844

  

2) EMENTA
<p>1. Determinação das propriedades físico – químicas do petróleo</p> <p>1.1. Determinação da densidade do petróleo utilizando um densímetro digital;</p> <p>1.2. Determinação do °API por meio da densidade absoluta e compreensão da sua importância para a cadeia produtiva do petróleo;</p> <p>1.3. Determinação da viscosidade absoluta e cinemática do petróleo utilizando um viscosímetro digital;</p> <p>1.4. Compreensão da importância viscosidade para a cadeia produtiva do petróleo.</p> <p>2. Determinação dos principais contaminantes do petróleo</p> <p>2.1. Determinação do teor de água de sedimentos (BSW) em petróleo pelo método de centrifugação;</p> <p>2.2. Determinação do teor de água em petróleo por titulação coulométrica com reagente de Karl Fischer;</p> <p>2.3. Determinação de teor de sais em amostras de petróleo utilizando extração líquido-líquido e titulação volumétrica pelo método de Mohr.</p> <p>3. Análise química dos diferentes tipos de água envolvidos em sistemas petrolíferos</p> <p>3.1. Determinação do teor de óleos e graxas (TOG) em amostras de água produzidas por unidades petrolíferas por espectroscopia de absorção molecular;</p> <p>4. Fluidos de perfuração</p> <p>4.1. Formulação de diferentes fluidos de perfuração a base água;</p> <p>4.2. Avaliação de parâmetros reológicos (viscosidade e densidade) de diferentes fluidos de perfuração sintetizados;</p> <p>4.3. Compreensão das influências de diferentes compostos químicos nas propriedades físico-químicas dos fluidos de completação e perfuração.</p>

  

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
---------------------------------------

### 3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR

#### 1.1. Geral:

Compreender os princípios das diferentes técnicas relacionadas a indústria petrolífera.

#### 1.2. Específicos:

- Determinar as principais propriedades físicas do petróleo (densidade e viscosidade) e compreender a importância dessas análises na cadeia produtiva do petróleo;
- Determinar os teores dos principais contaminantes do petróleo (sais, água e sedimentos);
- Determinar o teor de óleos e graxas (TOG) em amostras de água produzida;
- Analisar as principais propriedades físico-químicas de fluidos de perfuração.

### 4) CONTEÚDO

1. Determinação das propriedades físico – químicas do petróleo
  - 1.1. Determinação da densidade do petróleo utilizando um densímetro digital;
  - 1.2. Determinação do °API por meio da densidade absoluta e compreensão da sua importância para a cadeia produtiva do petróleo;
  - 1.3. Determinação da viscosidade absoluta e cinemática do petróleo utilizando um viscosímetro digital;
  - 1.4. Compreensão da importância viscosidade para a cadeia produtiva do petróleo.
2. Determinação dos principais contaminantes do petróleo
  - 2.1. Determinação do teor de água de sedimentos (BSW) em petróleo pelo método de centrifugação;
  - 2.2. Determinação do teor de água em petróleo por titulação coulométrica com reagente de Karl Fischer;
  - 2.3. Determinação de teor de sais em amostras de petróleo utilizando extração líquido-líquido e titulação volumétrica pelo método de Mohr.
3. Análise química dos diferentes tipos de água envolvidos em sistemas petrolíferos
  - 3.1. Determinação do teor de óleos e graxas (TOG) em amostras de água produzidas por unidades petrolíferas por espectroscopia de absorção molecular;
4. Fluidos de perfuração
  - 4.1. Formulação de diferentes fluidos de perfuração a base água;
  - 4.2. Avaliação de parâmetros reológicos (viscosidade e densidade) de diferentes fluidos de perfuração sintetizados;
  - 4.3. Compreensão das influências de diferentes compostos químicos nas propriedades físico-químicas dos fluidos de completação e perfuração.

### 5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aula expositiva dialogada do conteúdo ministrado. No decorrer do semestre serão realizadas várias aulas experimentais de acordo com o cronograma abaixo. O processo de Avaliação Formativa será composto por uma prova escrita valendo 7,0 pontos (70%) e relatórios das aulas experimentais, sendo o seu somatório igual a 3,0 pontos (30%). Todas as atividades serão avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

### 6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

Serão utilizados quadro branco, canetas de quadro e material impresso para as aulas teóricas. Para as aulas experimentais serão utilizados os Laboratórios de Cromatografia e Petróleo do curso Técnico em Química. Para as aulas experimentais serão utilizadas vidrarias e equipamentos específicos desses laboratórios, tais como os equipamentos de Centrífuga de BSW, Misturador Hamilton, API, Reômetro, Densímetro, Viscosímetro e UV-Vis.

### 7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	15/07/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	22/07/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	29/07/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	05/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	12/08/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.

7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS		
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	19/08/2022	Vidrarías e Materiais Básicos de Laboratórios.
8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
15 de Junho de 2022 1.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação da Densidade de Amostras de Petróleo. Grupo 2 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 1).	
22 de Junho de 2022 2.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação da Viscosidade de Amostras de Petróleo. Grupo 2 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 2).	
29 de Junho de 2022 3.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação do teor de BSW de Amostras de Petróleo. Grupo 2 - Aula Experimental do Teor de Óleos e Graxas de amostras de Água Produzida.	
05 de Agosto de 2022 4.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 1). Grupo 2 - Aula Experimental de Determinação da Densidade de Amostras de Petróleo.	
12 de Agosto de 2022 5.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 2). Grupo 2 - Aula Experimental de Determinação da Viscosidade de Amostras de Petróleo.	
19 de Agosto de 2022 6.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental do Teor de Óleos e Graxas de amostras de Água Produzida. Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação do teor de BSW de Amostras de Petróleo.	
20 de Agosto de 2022 7.ª aula (6 h/a)	Sábado - Aula para resolução de exercícios	
26 de Agosto de 2022 8.ª aula (6 h/a)	<b>Prova – P1</b>	
02 de Setembro de 2022 9.ª aula (6 h/a)	Realização da Prova de Segunda Chamada	
09 de Setembro de 2022 10.ª aula (6 h/a)	<b>Recuperação da Aprendizagem (Prova Final)</b>	
9) BIBLIOGRAFIA		
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar	
THOMAS, J. E. (2001) Fundamentos de Engenharia de Petróleo. 1º edição. Rio de Janeiro: Interciência. Petrobras.  BRASIL, N.I do, ARAÚJO, M.A.S., DE SOUSA, E.C.M. (2012) Processamento Primário de Petróleo e Gás. Rio de Janeiro: LTC.  FARAH, M. A. (2012) Petróleo e seus Derivados. Definição, Constituição, Aplicação, Especificação, Características de Qualidade. Rio de Janeiro: LTC.	ROSA, A. J. CARVALHO, R. S., XAVIER, J. A. D. (2006) Engenharia de reservatórios de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência.	

**Amanda Monteiro Pinto Barreto (2766844)**

**Wagner da Silva Terra (1949563)**  
Professores  
Componente Curricular Cromatografia

**Cintia Neves Barreto Carneiro (6268905)**

Coordenadora  
Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

## COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 20/06/2022 17:05:04.
- **Amanda Monteiro Pinto Barreto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 17/06/2022 21:15:23.
- **Wagner da Silva Terra, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 17/06/2022 18:33:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 363871  
Código de Autenticação: 39df464dca







MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 8/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1º Semestre (Ciclo 2)

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Tecnologias Regionais II Experimental
Abreviatura	TecRegIIExp
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	6 h/a
Professores	Wagner Terra, Amanda Monteiro
Matrícula Siape	1949563; 2766844

  

2) EMENTA
<p>1. Determinação das propriedades físico – químicas do petróleo</p> <p>1.1. Determinação da densidade do petróleo utilizando um densímetro digital;</p> <p>1.2. Determinação do °API por meio da densidade absoluta e compreensão da sua importância para a cadeia produtiva do petróleo;</p> <p>1.3. Determinação da viscosidade absoluta e cinemática do petróleo utilizando um viscosímetro digital;</p> <p>1.4. Compreensão da importância viscosidade para a cadeia produtiva do petróleo.</p> <p>2. Determinação dos principais contaminantes do petróleo</p> <p>2.1. Determinação do teor de água de sedimentos (BSW) em petróleo pelo método de centrifugação;</p> <p>2.2. Determinação do teor de água em petróleo por titulação coulométrica com reagente de Karl Fischer;</p> <p>2.3. Determinação de teor de sais em amostras de petróleo utilizando extração líquido-líquido e titulação volumétrica pelo método de Mohr.</p> <p>3. Análise química dos diferentes tipos de água envolvidos em sistemas petrolíferos</p> <p>3.1. Determinação do teor de óleos e graxas (TOG) em amostras de água produzidas por unidades petrolíferas por espectroscopia de absorção molecular;</p> <p>4. Fluidos de perfuração</p> <p>4.1. Formulação de diferentes fluidos de perfuração a base água;</p> <p>4.2. Avaliação de parâmetros reológicos (viscosidade e densidade) de diferentes fluidos de perfuração sintetizados;</p> <p>4.3. Compreensão das influências de diferentes compostos químicos nas propriedades físico-químicas dos fluidos de completação e perfuração.</p>

  

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
---------------------------------------

### 3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR

#### 1.1. Geral:

Compreender os princípios das diferentes técnicas relacionadas a indústria petrolífera.

#### 1.2. Específicos:

- Determinar as principais propriedades físicas do petróleo (densidade e viscosidade) e compreender a importância dessas análises na cadeia produtiva do petróleo;
- Determinar os teores dos principais contaminantes do petróleo (sais, água e sedimentos);
- Determinar o teor de óleos e graxas (TOG) em amostras de água produzida;
- Analisar as principais propriedades físico-químicas de fluidos de perfuração.

### 4) CONTEÚDO

1. Determinação das propriedades físico – químicas do petróleo
  - 1.1. Determinação da densidade do petróleo utilizando um densímetro digital;
  - 1.2. Determinação do °API por meio da densidade absoluta e compreensão da sua importância para a cadeia produtiva do petróleo;
  - 1.3. Determinação da viscosidade absoluta e cinemática do petróleo utilizando um viscosímetro digital;
  - 1.4. Compreensão da importância viscosidade para a cadeia produtiva do petróleo.
2. Determinação dos principais contaminantes do petróleo
  - 2.1. Determinação do teor de água de sedimentos (BSW) em petróleo pelo método de centrifugação;
  - 2.2. Determinação do teor de água em petróleo por titulação coulométrica com reagente de Karl Fischer;
  - 2.3. Determinação de teor de sais em amostras de petróleo utilizando extração líquido-líquido e titulação volumétrica pelo método de Mohr.
3. Análise química dos diferentes tipos de água envolvidos em sistemas petrolíferos
  - 3.1. Determinação do teor de óleos e graxas (TOG) em amostras de água produzidas por unidades petrolíferas por espectroscopia de absorção molecular;
4. Fluidos de perfuração
  - 4.1. Formulação de diferentes fluidos de perfuração a base água;
  - 4.2. Avaliação de parâmetros reológicos (viscosidade e densidade) de diferentes fluidos de perfuração sintetizados;
  - 4.3. Compreensão das influências de diferentes compostos químicos nas propriedades físico-químicas dos fluidos de completação e perfuração.

### 5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aula expositiva dialogada do conteúdo ministrado. No decorrer do semestre serão realizadas várias aulas experimentais de acordo com o cronograma abaixo. O processo de Avaliação Formativa será composto por uma prova escrita valendo 7,0 pontos (70%) e relatórios das aulas experimentais, sendo o seu somatório igual a 3,0 pontos (30%). Todas as atividades serão avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

### 6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

Serão utilizados quadro branco, canetas de quadro e material impresso para as aulas teóricas. Para as aulas experimentais serão utilizados os Laboratórios de Cromatografia e Petróleo do curso Técnico em Química. Para as aulas experimentais serão utilizadas vidrarias e equipamentos específicos desses laboratórios, tais como os equipamentos de Centrífuga de BSW, Misturador Hamilton, API, Reômetro, Densímetro, Viscosímetro e UV-Vis.

### 7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	16/09/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	23/09/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	30/09/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	07/10/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	14/10/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratório.

7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS		
Lab. de Cromatografia e Lab. de Petróleo	21/10/2022	Vidrarias e Materiais Básicos de Laboratórios.
8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
16 de Setembro de 2022 1.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação da Densidade de Amostras de Petróleo. Grupo 2 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 1).	
23 de Setembro de 2022 2.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação da Viscosidade de Amostras de Petróleo. Grupo 2 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 2).	
30 de Setembro de 2022 3.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação do teor de BSW de Amostras de Petróleo. Grupo 2 - Aula Experimental do Teor de Óleos e Graxas de amostras de Água Produzida.	
07 de Outubro de 2022 4.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 1). Grupo 2 - Aula Experimental de Determinação da Densidade de Amostras de Petróleo.	
14 de Outubro de 2022 5.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental de Síntese de Fluidos de Perfuração e Determinação de suas características Físico-Químicas (Parte 2). Grupo 2 - Aula Experimental de Determinação da Viscosidade de Amostras de Petróleo.	
21 de Outubro de 2022 6.ª aula (6 h/a)	Grupo 1 - Aula Experimental do Teor de Óleos e Graxas de amostras de Água Produzida. Grupo 1 - Aula Experimental de Determinação do teor de BSW de Amostras de Petróleo.	
22 de Outubro de 2022 7.ª aula (6 h/a)	Sábado - Aula para resolução de exercícios	
04 de Novembro de 2022 8.ª aula (6 h/a)	<b>Prova – P1</b>	
11 de Novembro de 2022 9.ª aula (6 h/a)	Realização da Prova de Segunda Chamada	
18 de Novembro de 2022 10.ª aula (6 h/a)	<b>Recuperação da Aprendizagem (Prova Final)</b>	
9) BIBLIOGRAFIA		
9.1) Bibliografia básica	9.2) Bibliografia complementar	
THOMAS, J. E. (2001) Fundamentos de Engenharia de Petróleo. 1º edição. Rio de Janeiro: Interciência. Petrobras.  BRASIL, N.I do, ARAÚJO, M.A.S., DE SOUSA, E.C.M. (2012) Processamento Primário de Petróleo e Gás. Rio de Janeiro: LTC.  FARAH, M. A. (2012) Petróleo e seus Derivados. Definição, Constituição, Aplicação, Especificação, Características de Qualidade. Rio de Janeiro: LTC.	ROSA, A. J. CARVALHO, R. S., XAVIER, J. A. D. (2006) Engenharia de reservatórios de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência.	

**Amanda Monteiro Pinto Barreto (2766844)**

**Wagner da Silva Terra (1949563)**  
Professores  
Componente Curricular Cromatografia

**Cintia Neves Barreto Carneiro (6268905)**

Coordenadora  
Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

## COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 20/06/2022 17:06:08.
- **Amanda Monteiro Pinto Barreto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 17/06/2022 21:11:31.
- **Wagner da Silva Terra, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 17/06/2022 18:45:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 363872

Código de Autenticação: e30298d9b7





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

Plano de Ensino Nº 28/2022 - CCTQCC/DAEBPCC/DEBPCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais

( X ) Semestral ( ) Anual

Ano 2022/1º Semestre

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Tecnologias Regionais 2 - teórica
Abreviatura	TECREG2
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	3 h/a
Professores	Hélio Arêas Crespo Neto
Matrícula Siape	1786788

2) EMENTA
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Origem e caracterização do petróleo,</li><li>2. Exploração, perfuração, completação,</li><li>3. Reservatório, recuperação e elevação,</li><li>4. Processamento Primário do Petróleo,</li><li>5. Refino</li></ol>

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer conceitos básicos sobre origem do petróleo, sua composição química elementar e molecular e as propriedades decorrentes;</li><li>• Inserir o aluno do curso Técnica em Química no contexto regional da produção de petróleo;</li><li>• Adquirir noções básicas de prospecção, perfuração, produção e refino de petróleo</li></ul>

4) CONTEÚDO
<p><b>1. Origem do Petróleo</b></p> <p><b>1.1. Teorias anteriores</b></p> <p><b>1.2. Teoria Orgânica Moderna</b></p> <p><b>2. Petróleo</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Composição química elementar</li><li>2. Componentes orgânicos do petróleo: hidrocarbonetos e não hidrocarbonetos</li></ol> <p><b>2.3. Tipos de petróleo</b></p> <p><b>2.4. Características físicas do petróleo</b></p> <p><b>3. Exploração</b></p> <p><b>3.1. Histórico brasileiro</b></p>

<b>3.2. Tipos de plataformas</b>		
<b>4) CONTEÚDO</b>		
3.3. Prospecção: métodos geológicos e geofísicos		
3.4. Pré-sal		
4. Perfuração		
4.1. Poço pioneiro e poços de delimitação		
4.2. Coluna de perfuração: tubos, Swivel, Kelly e brocas		
4.3. Fluidos de perfuração		
4.4. Tipos de perfuração		
4.5. Segurança operacional		
5. Completação		
5.1. Fases da completação		
6. Reservatório		
6.1. Plano de exploração		
6.2. Mecanismos de produção de reservatório		
6.3. Métodos de recuperação		
6.4. Métodos de elevação		
7. Métodos de elevação		
7.1. Bombeio mecânico com hastes		
7.2. Bombeio por cavidades progressivas		
7.3. Bombeio centrífugo submerso		
7.4. Gás-lift		
8. Processamento Primário de Petróleo (PPP)		
8.1. Tratamento do óleo		
8.2. Tratamento da água		
8.3. Tratamento do gás		
8.4. Requisitos atendidos pelo PPP		
9. Refino		
9.1. Destilação atmosférica		
9.2. Destilação a vácuo		
9.3. Craqueamento		
<b>5) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>		
Aula expositiva dialogada do conteúdo ministrado, utilizando de apresentações, vídeos, simuladores e reportagens como tema instigador. O processo de Avaliação Formativa será composto por duas provas escritas valendo 8,0 pontos cada uma delas (80%) e listas de exercícios, sendo o seu somatório igual aos 20% restantes para composição da nota total. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).		
<b>6) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS</b>		
Serão utilizados quadro branco, canetas de quadro e material impresso para as aulas teóricas. Além de tablet e televisão para as aulas expositivas.		
<b>7) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS</b>		
<b>Local/Empresa</b>	<b>Data Prevista</b>	<b>Materiais/Equipamentos/Ônibus</b>
<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>		

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
<b>Data</b>	<b>Conteúdo / Atividade docente e/ou discente</b>
15 de Julho de 2022 1.ª aula (3 h/a)	Apresentação e introdução
22 de Julho de 2022 2.ª aula (3 h/a)	Introdução a indústria do petróleo Origem do petróleo
29 de Julho de 2022 3.ª aula (3 h/a)	Caracterização química e física do petróleo
05 de Agosto de 2022 4.ª aula (3 h/a)	Histórico da exploração de petróleo no Brasil Tipos de plataforma
12 de Agosto de 2022 5.ª aula (3 h/a)	Prospecção
19 de Agosto de 2022 6.ª aula (3 h/a)	Perfuração e completação de poços de petróleo
20 de Agosto de 2022 7.ª aula (3 h/a)	Aula de exercícios
26 de Agosto de 2022 8.ª aula (3 h/a)	Perfuração e completação de poços de petróleo Lista de exercícios
02 de Setembro de 2022 9.ª aula (3 h/a)	Prova teórica 1
09 de Setembro de 2022 10.ª aula (3 h/a)	Métodos de recuperação
16 de Setembro de 2022 11.ª aula (3 h/a)	Métodos de elevação
23 de Setembro de 2022 12.ª aula (3 h/a)	Semana do Saber Fazer Saber
24 de Setembro de 2022 13.ª aula (3 h/a)	Resolução de exercícios
30 de Setembro de 2022 14.ª aula (3 h/a)	Processamento Primário do Petróleo
07 de Outubro de 2022 15.ª aula (3 h/a)	Processamento Primário do Petróleo
14 de Outubro de 2022 16.ª aula (3 h/a)	Refino Lista de Exercícios

<b>8) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
21 de Outubro de 2022 17.ª aula (3 h/a)	Prova teórica 2
04 de Novembro de 2022 18.ª aula (3 h/a)	Segunda chamada das provas P1 e P2
11 de Novembro de 2022 19.ª aula (3 h/a)	Recuperação da aprendizagem – P3
18 de Novembro de 2022 20.ª aula (3 h/a)	Fechamento de notas e conselho de classe
<b>9) BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>9.1) Bibliografia básica</b>	<b>9.2) Bibliografia complementar</b>
<p>01.CARDOSO, L.C.. Petróleo: do poço ao posto. 3ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012</p> <p>02.CORRÊA, O.L.S.. Petróleo: noções sobre exploração, perfuração, produção e microbiologia. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.</p> <p>03.THOMAS, J.E. et all. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. São Paulo: Interciência, 2000.</p> <p>04.SHREEVE, R. N e BRINK Jr., J. A. Indústria de Processos Químicos. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois S.A., 1980.</p>	<p>01.REY, Augustin Bravo – Química Tecnológica Geral. Vol V. São Paulo: Difusão Cultural do Livro LTDA, 1979.</p> <p>02.BLACKADDER e NEDDERMAN. Manual de Operações Unitárias. São Paulo: Hemus, 1982.</p>

**Hélio Arêas Crespo Neto**

Professor  
Componente Curricular Tecnologias Regionais 2

**Cintia Neves Barreto Carneiro (6268905)**

Coordenadora  
Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Química

**COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cintia Neves Barreto Carneiro, COORDENADOR - FUC1 - CCTQCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 24/06/2022 18:15:56.
- **Helio Areas Crespo Neto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM QUIMICA**, em 23/06/2022 17:30:03.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 364265  
Código de Autenticação: d083302c98

