



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-reitoria de Ensino

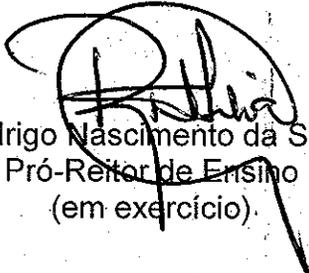
RESOLUÇÃO Nº 39/2018

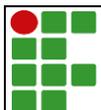
O Pró-reitor de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, no uso de suas atribuições, considerando as decisões emanadas da reunião da Câmara de Ensino, resolve aprovar, para o **Curso Superior de Engenharia Química, do câmpus Pelotas**, para vigor a partir do primeiro semestre letivo de 2019:

- 1 - A alteração do fluxograma.
- 2 - A alteração na matriz curricular.
- 3 - A alteração na matriz de disciplinas eletivas.
- 4 - A alteração na matriz de disciplinas de pré-requisitos.
- 5 - A alteração nos programas das disciplinas.
- 6 - A aprovação dos Regulamentos de Estágio, AC e TCC.

Esta resolução entra em vigor a partir da sua data de publicação.

Pelotas, 13 de dezembro de 2018.

  
Rodrigo Nascimento da Silva  
Pró-Reitor de Ensino  
(em exercício)



Instituto Federal Sul-Rio-Grandense  
Câmpus Pelotas  
Curso Superior de Engenharia Química

Disciplinas Obrigatórias: 3630 h  
Estágio Curricular Obrigatório: 160 h  
Trabalho de Conclusão de Curso: 160 h  
Atividades Complementares: 135 h  
Carga Horária Total do Curso: 4085 h



Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8	Semestre 9	Semestre 10
EQ0101 6 Cálculo I	EQ0201 6 Cálculo II	EQ0301 4 Cálculo III	EQ0401 3 Estatística e Probabilidade	EQ0501 4 Métodos Numéricos	EQ0601 5 Cálculo Avançado	EQ0701 4 Engenharia Econômica	EQ0801 4 Administração da Produção	EQ0901 4 Projeto na Indústria Química	EQ1001 2 Organização Industrial
	Cálculo I Geometria Analítica	Cálculo II	Cálculo I	Program. de Comp. I Equações Diferenciais	Equações Diferenciais	Álgebra Linear	100 créditos aprovados	Adm. Produção Eng. Econômica Proc. Químicos II	150 créditos aprovados
EQ0102 6 Física I	EQ0202 4 Física II	EQ0302 6 Física III	EQ0402 3 Física IV	EQ0502 4 Fenômenos de Transportes II	EQ0602 5 Mecânica Vetorial	EQ0702 4 Eletrotécnica Aplicada	EQ0802 3 Química Ambiental	EQ0902 3 Microbiologia Aplicada	Libras 2
	Física I Cálculo I	Física I Cálculo I	Física III	Fen. de Transporte I Processos Químicos I	Física I Cálculo II Álgebra Linear	Física III	Química Geral II Química Orgânica II	Bioquímica Aplicada	100 créditos aprovados
EQ0103 4 Geometria Analítica	EQ0203 4 Álgebra Linear	EQ0303 3 Equações Diferenciais	EQ0403 3 Fenômenos de Transportes I	EQ0503 5 Termodinâmica	EQ0603 4 Fenômenos de Transportes III	EQ0703 3 Planejamento Experimental	EQ0803 3 Polímeros	EQ0903 2 Controle de Efluentes II	EQ1002 2 Ética e Legislação
	Geometria Analítica	Cálculo II Álgebra Linear	Física II Equações Diferenciais	Físico-Química II	Fen. de Transporte II	Estatística e Probabil.	Química Orgânica II	Controle de Efluentes I	150 créditos aprovados
EQ0104 4 Química Geral I	EQ0204 4 Química Geral II	EQ0304 4 Físico-Química I	EQ0404 4 Físico-Química II	EQ0504 5 Química Instrumental	EQ0604 3 Ciências dos Materiais	EQ0704 3 Corrosão	EQ0804 3 Controle Efluentes I	EQ0904 4 Processos Bioquímicos	EQ1003 4 Tratamento de Águas
	Química Geral I	Física II Cálculo I Química Geral II	Físico-Química I	Química Analítica	Química Geral I	Físico-Química II	Química Geral II	Bioquímica Aplicada	Operações Unitárias I
EQ0105 2 Introdução a Eng. Química	EQ0205 2 Metodologia Científica	EQ0305 4 Química Orgânica I	EQ0405 5 Química Analítica	EQ0505 3 Q. Orgânica Experimental	EQ0605 4 Cálculo de Reatores I	EQ0705 4 Cálculo de Reatores II	EQ0805 4 Bioquímica Aplicada	EQ0905 4 Controle de Processos	EQ1004 3 Comunicação e Redação
		Química Geral I	Química Geral II	Química Orgânica II	Termodinâmica Operações Unit. I Fen. de Transporte II	Cálculo de Reatores I	Físico-Química II Qui. Org. Exp.	Cálculo Avançado Lab. de Engenharia Model. de Processos	150 créditos aprovados
EQ0106 3 Desenho Técnico	EQ0206 2 Segurança e Saúde no Trabalho	EQ0306 4 Programação de Computadores II	EQ0406 4 Química Orgânica II	EQ0506 4 Operações Unitárias I	EQ0606 4 Operações Unitárias II	EQ0706 4 Inst. na Ind. Química	EQ0806 4 Modelagem de Processos	Eletiva 6	Eletiva 6
		Prog. de Computadores I	Química Orgânica I	Processos Químicos I Fenom. de Transporte I	Termodinâmica Operações Unit. I Fen. de Transporte II	Física III Est. e Probabilidade	Operações Unit. II Cálculo de Reatores II		
	EQ0207 3 Programação de Computadores I		EQ0407 3 Processos Químicos I			EQ0707 3 Processos Químicos II	EQ0807 4 Laboratório de Engenharia		Trab. de Concl. de Curso
			Química Geral II Introdução a Eng. Qui			Processos Químicos I Operações Unitárias II	Instrumentação Cálculo de Reatores II Operações Unitárias II		

Convenção	Código	Créditos	Créditos	160 h
Básicas	Disciplinas		Eletivas	Estágio Supervisionado
Profissionalizantes				
Específicas	Pré-Requisito(s)			

MEC/SETEC INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE							A partir de: 2013/2			
 <b>INSTITUTO FEDERAL</b> Sul-rio-grandense	Curso Superior de Graduação em Engenharia Química						Campus Pelotas			
	MATRIZ CURRICULAR Nº 4945									
SEMESTRES		CÓDIGO	DISCIPLINAS	N1	N2	N3	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL	
	I SEMESTRE	EQ.0101	Cálculo I	X				6	120	90
		EQ.0102	Física I	X				6	120	90
		EQ.0103	Geometria Analítica	X				4	80	60
		EQ.0104	Química Geral I	X				4	80	60
		EQ.0105	Introdução a Engenharia Química	X				2	40	30
		EQ.0106	Desenho Técnico	X				3	60	45
			<b>SUBTOTAL</b>						<b>25</b>	<b>500</b>
	II SEMESTRE	EQ.0201	Cálculo II	X				6	120	90
		EQ.0202	Física II	X				4	80	60
		EQ.0203	Álgebra Linear	X				4	80	60
		EQ.0204	Química Geral II	X				4	80	60
		EQ.0205	Metodologia Científica	X				2	40	30
		EQ.0206	Segurança e Saúde no Trabalho		X			2	40	30
		EQ.0207	Programação de Computadores I	X				3	60	45
		<b>SUBTOTAL</b>						<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
	III SEMESTRE	EQ.0301	Cálculo III	X				4	80	60
		EQ.0302	Física III	X				6	120	90
		EQ.0303	Equações Diferenciais	X				3	60	45
		EQ.0304	Físico-Química I		X			4	80	60
EQ.0305		Química Orgânica I		X			4	80	60	
EQ.0306		Programação de Computadores II		X			4	80	60	
		<b>SUBTOTAL</b>						<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
IV SEMESTRE	EQ.0401	Estatística e Probabilidade	X				3	60	45	
	EQ.0402	Física IV	X				3	60	45	
	EQ.0403	Fenômenos de Transporte I	X				3	60	45	
	EQ.0404	Físico-Química II		X			4	80	60	
	EQ.0405	Química Analítica		X			5	100	75	
	EQ.0406	Química Orgânica II		X			4	80	60	
	EQ.0407	Processos Químicos I		X			3	60	45	
	<b>SUBTOTAL</b>						<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>	

SEMESTRES		CÓDIGO	DISCIPLINAS	N1	N2	N3	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL	
	V SEMESTRE	EQ.0501	Métodos Numéricos		X			4	80	60
		EQ.0502	Fenômenos de Transporte II	X				4	80	60
		EQ.0503	Termodinâmica		X			5	100	75
		EQ.0504	Química Instrumental		X			5	100	75
		EQ.0505	Química Orgânica Experimental		X			3	60	45
		EQ.0506	Operações Unitárias I		X			4	80	60
		<b>SUBTOTAL</b>							<b>25</b>	<b>500</b>
VI SEMESTRE	EQ.0601	Cálculo Avançado	X				5	100	75	
	EQ.0602	Mecânica Vetorial	X				5	100	75	
	EQ.0603	Fenômenos de Transporte III	X				4	80	60	
	EQ.0604	Ciência dos Materiais	X				3	60	45	
	EQ.0605	Cálculo de Reatores I		X			4	80	60	
	EQ.0606	Operações Unitárias II		X			4	80	60	
	<b>SUBTOTAL</b>							<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
VII SEMESTRE	EQ.0701	Engenharia Econômica	X				4	80	60	
	EQ.0702	Eletrotécnica Aplicada		X			4	80	60	
	EQ.0703	Planejamento Experimental			X		3	60	45	
	EQ.0704	Corrosão			X		3	60	45	
	EQ.0705	Cálculo de Reatores II		X			4	80	60	
	EQ.0706	Instrumentação na Indústria Química		X			4	80	60	
	EQ.0707	Processos Químicos II		X			3	60	45	
	<b>SUBTOTAL</b>							<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>
VIII SEMESTRE	EQ.0801	Administração da Produção	X				4	80	60	
	EQ.0802	Química Ambiental		X			3	60	45	
	EQ.0803	Polímeros			X		3	60	45	
	EQ.0804	Controle de Efluentes I		X			3	60	45	
	EQ.0805	Bioquímica Aplicada		X			4	80	60	
	EQ.0806	Modelagem de Processos		X			4	80	60	
	EQ.0807	Laboratório de Engenharia			X		4	80	60	
	<b>SUBTOTAL</b>							<b>25</b>	<b>500</b>	<b>375</b>

SEMESTRES	CÓDIGO	DISCIPLINAS	N1	N2	N3	HORA AULA SEMANAL	HORA AULA SEMESTRAL	HORA RELÓGIO SEMESTRAL
IX SEMESTRE	EQ.0901	Projeto na Indústria Química			X	4	80	60
	EQ.0902	Microbiologia Aplicada		X		3	60	45
	EQ.0903	Controle de Efluentes II		X		2	40	30
	EQ.0904	Processos Bioquímicos		X		4	80	60
	EQ.0905	Controle de Processos		X		4	80	60
		Disciplinas Eletivas			X	6	120	90
	<b>SUBTOTAL</b>						<b>23</b>	<b>460</b>
X SEMESTRE	EQ.1001	Organização Industrial		X		2	40	30
	EQ.1002	Ética e Legislação Profissional	X			2	40	30
	EQ.1003	Tratamento de Águas		X		4	80	60
	EQ.1004	Comunicação e Redação	X			3	60	45
		Disciplinas Eletivas			X	8	160	120
	<b>SUBTOTAL</b>						<b>19</b>	<b>380</b>
<b>SUBTOTAL GERAL</b>						<b>242</b>	<b>4840</b>	<b>3630</b>
CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS							4840	3630
CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS ELETIVAS							280	210
ATIVIDADES COMPLEMENTARES								135
ESTÁGIO CURRICULAR								160
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO								160
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO</b>								<b>4085</b>

- Hora aula é de 45 minutos, desenvolvida em cada semestre durante 20 semanas.
- Prevalência de subordinação aos Núcleos formativos previstos no Art.7 da Res. CNE/CES nº 11/2002, a saber:
  - Núcleo de Conteúdos Básicos NCB - (N1) – cerca de 30% da CH mínima
  - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes (NCP) - (N2) – cerca de 15% da CH mínima
  - Núcleo de Conteúdos Específicos (NCE) - (N3)

**MATRIZ DE DISCIPLINAS ELETIVAS A PARTIR DE 2019/1**

<b>MATRIZ DE DISCIPLINAS ELETIVAS</b>				
Curso Superior de Graduação em Engenharia Química				Câmpus Pelotas
<b>CÓDIGO</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>HORA AULA SEMANAL</b>	<b>HORA AULA SEMESTRAL</b>	<b>HORA RELÓGIO SEMESTRAL</b>
EQ.0906	Fertilizantes	3	60	45
EQ.0907	Celulose e Papel	3	60	45
EQ.0908	Oleoquímica	3	60	45
EQ.0909	Petroquímica	3	60	45
EQ.1005	Controle de Emissões Atmosféricas	2	40	30
EQ.1006	Empreendedorismo	2	40	30
EQ.1007	Nanotecnologia	3	60	45
EQ.1008	Reologia	3	60	45
EQ.1010	Linguagem Brasileira de Sinais	3	60	45
EQ.1011	Recursos Energéticos e Meio Ambiente	3	60	45
EE.673	Controle Adaptativo	3	60	45
S1BB1	Ética, Cidadania e Meio ambiente	2	40	30
	Engenharia Verde	2	40	30
	Tópicos em Catálise Heterogênea	3	60	45
	<b>Subtotal</b>	<b>38</b>	<b>760</b>	<b>570</b>

MEC/SETEC INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE				A partir de 2019/1	
		ENGENHARIA QUÍMICA			
		MATRIZ DE PRÉ-REQUISITOS			
		CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS
Semestres	Primeiro	EQ.0101	Cálculo I	-	-
		EQ.0102	Física I	-	-
		EQ.0103	Geometria Analítica	-	-
		EQ.0104	Química Geral I	-	-
		EQ.0105	Introdução a Engenharia Química	-	-
		EQ.0106	Desenho Técnico	-	-
	Segundo	EQ.0201	Cálculo II	EQ.0101 EQ.0103	Cálculo I Geometria Analítica
		EQ.0202	Física II	EQ.0101 EQ.0102	Cálculo I Física I
		EQ.0203	Álgebra Linear	EQ.0103	Geometria Analítica
		EQ.0204	Química Geral II	EQ.0104	Química Geral I
		EQ.0205	Metodologia Científica	-	-
		EQ.0206	Segurança e Saúde no Trabalho	-	-
		EQ.0207	Programação de Computadores I	-	-
	Terceiro	EQ.0301	Cálculo III	EQ.0201	Cálculo II
		EQ.0302	Física III	EQ.0201 EQ.0102	Cálculo II Física I
		EQ.0303	Equações Diferenciais	EQ.0201 EQ.0203	Cálculo II Álgebra Linear
		EQ.0304	Físico-Química I	EQ.0101 EQ.0202 EQ.0204	Cálculo I Física II Química Geral II
		EQ.0305	Química Orgânica I	EQ.0104	Química Geral I
		EQ.0306	Programação de Computadores II	EQ.0207	Programação de Computadores I
	Quarto	EQ.0401	Estatística e Probabilidade	EQ.0101	Cálculo I
		EQ.0402	Física IV	EQ.0302	Física III
		EQ.0403	Fenômenos de Transporte I	EQ.0303 EQ.0202	Equações Diferenciais Física II
		EQ.0404	Físico-Química II	EQ.0304	Físico-Química I
		EQ.0405	Química Analítica	EQ.0204	Química Geral II
		EQ.0406	Química Orgânica II	EQ.0305	Química Orgânica I
		EQ.0407	Processos Químicos I	EQ.0105 EQ.0204	Introdução a Engenharia Química Química Geral II

Semestres		CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS
	Quinto	EQ.0501	Métodos Numéricos	EQ.0303 EQ.0207	Equações Diferenciais Programação de Computadores I
EQ.0502		Fenômenos de Transporte II	EQ.0403 EQ.0407	Fenômenos de Transporte I Processos Químicos I	
EQ.0503		Termodinâmica	EQ.0404	Físico-Química II	
EQ.0504		Química Instrumental	EQ.0405	Química Analítica	
EQ.0505		Química Orgânica Experimental	EQ.0406	Química Orgânica II	
EQ.0506		Operações Unitárias I	EQ.0403 EQ.0407	Fenômenos de Transporte I Processos Químicos I	
Sexto	EQ.0601	Cálculo Avançado	EQ.0303	Equações Diferenciais	
	EQ.0602	Mecânica Vetorial	EQ.0203 EQ.0201 EQ.0102	Álgebra Linear Cálculo II Física I	
	EQ.0603	Fenômenos de Transporte III	EQ.0502	Fenômenos de Transporte II	
	EQ.0604	Ciência dos Materiais	EQ.0104	Química Geral I	
	EQ.0605	Cálculo de Reatores I	EQ.0506 EQ.0502 EQ.0503	Operações Unitárias I Fenômenos de Transporte II Termodinâmica	
	EQ.0606	Operações Unitárias II	EQ.0506 EQ.0502 EQ.0503	Operações Unitárias I Fenômenos de Transporte II Termodinâmica	
Sétimo	EQ.0701	Engenharia Econômica	EQ.0203	Álgebra Linear	
	EQ.0702	Eletrotécnica Aplicada	EQ.0302	Física III	
	EQ.0703	Planejamento Experimental	EQ.0401	Estatística e Probabilidade	
	EQ.0704	Corrosão	EQ.0404	Físico-Química II	
	EQ.0705	Cálculo de Reatores II	EQ.0605	Cálculo de Reatores I	
	EQ.0706	Instrumentação na Indústria Química	EQ.0401 EQ.0302	Estatística e Probabilidade Física III	
	EQ.0707	Processos Químicos II	EQ.0407 EQ.0606	Processos Químicos I Operações Unitárias II	
Oitavo	EQ.0801	Administração da Produção	-	100 créditos aprovados	
	EQ.0802	Química Ambiental	EQ.0204 EQ.0406	Química Geral II Química Orgânica II	
	EQ.0803	Polímeros	EQ.0406	Química Orgânica II	
	EQ.0804	Controle de Efluentes I	EQ.0204	Química Geral II	
	EQ.0805	Bioquímica Aplicada	EQ.0404 EQ.0505	Físico-Química II Química Orgânica Experimental	
	EQ.0806	Modelagem de Processos	EQ.0606 EQ.0705	Operações Unitárias II Cálculo de Reatores II	
	EQ.0807	Laboratório de Engenharia	EQ.0706 EQ.0705 EQ.0606	Instrumentação na Indústria Química Cálculo de Reatores II Operações Unitárias II	

Semestres		CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS
	Nono	EQ.0901	Projeto na Indústria Química	EQ.0701 EQ.0801 EQ.0707	Engenharia Econômica Administração da Produção Processos Químicos II
EQ.0902		Microbiologia Aplicada	EQ.0805	Bioquímica Aplicada	
EQ.0903		Controle de Efluentes II	EQ.0804	Controle de Efluentes I	
EQ.0904		Processos Bioquímicos	EQ.0805	Bioquímica Aplicada	
EQ.0905		Controle de Processos	EQ.0601 EQ.0806 EQ.0807	Cálculo avançado Modelagem de Processos Laboratório de Engenharia	
Décimo	EQ.1001	Organização Industrial		150 créditos aprovados	
	EQ.1002	Ética e Legislação Profissional		150 créditos aprovados	
	EQ.1003	Tratamento de Águas	EQ.0506	Operações Unitárias I	
	EQ.1004	Comunicação e Redação		150 créditos aprovados	
	EQ.1010	Linguagem Brasileira de Sinais		150 créditos aprovados	

	CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS
ELETIVAS	EQ.0906	Fertilizantes		150 créditos aprovados
	EQ.0907	Celulose e Papel		150 créditos aprovados
	EQ.0908	Oleoquímica		150 créditos aprovados
	EQ.0909	Petroquímica		150 créditos aprovados
	EQ.1005	Controle de Emissões Atmosféricas		150 créditos aprovados
	EQ.1006	Empreendedorismo		150 créditos aprovados
	EQ.1007	Nanotecnologia		150 créditos aprovados
	EQ.1008	Reologia		150 créditos aprovados
	EQ.1011	Recursos Energéticos e Meio Ambiente		150 créditos aprovados
		Engenharia Verde	EQ.0204	Química Geral II
	EE.673	Controle Adaptativo	EQ.0905	Controle de Processos
	S1BB1	Ética, Cidadania e Meio ambiente		150 créditos aprovados
		Tópicos em Catálise Heterogênea	EQ.0705	Cálculo de Reatores II



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Controle Adaptativo	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período Letivo:</b>
<b>Carga Horária Total:</b> 45h	<b>Código:</b> EE.673
<b>Ementa:</b> Conceitos básicos em controle adaptativo; controle adaptativo de sistemas lineares; controle adaptativo de sistemas não lineares; controle adaptativo modelo de referência; controle adaptativo auto-ajustável; identificação de parâmetros on-line; controle adaptativo robusto.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Conceitos básicos em controle adaptativo

- 1.1 Introdução ao controle adaptativo
  - 1.1.1 Sistemas lineares
  - 1.1.2 Sistemas não-lineares
- 1.2 Histórico

### UNIDADE II – Estimação de parâmetros on-line

- 2.1 Introdução à estimação de parâmetros
- 2.2 Estimação de parâmetros
- 2.3 Identificação de parâmetros e observadores adaptativos

### UNIDADE III – Controle adaptativo auto-ajustável

- 3.1 Introdução ao controle adaptativo auto-ajustável
- 3.2 Esquemas de controle adaptativo auto-ajustável

### UNIDADE VI – Controle adaptativo modelo de referência

- 4.1 Introdução ao controle adaptativo por modelo de referência
- 4.2 Controle adaptativo modelo de referência direto
- 4.3 Controle adaptativo modelo de referência indireto

### UNIDADE V – Controle adaptativo robusto

- 5.1 Introdução ao controle adaptativo robusto
- 5.2 Esquemas de controle adaptativo robusto

### UNIDADE VI – Perspectivas no controle adaptativo

## Bibliografia básica

ASTROM, K. J.; WITTENMARK, B. **Adaptive Control**. 2. ed. Dover, 2008.

NARENDRA, K.; ANNASWAMY, A. M. **Stable Adaptive Systems**. Dover, 2005.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

GOODWIN, G. C.; SIN, K.S. **Adaptive Filtering Prediction and Control.** Dover, 2009.

### **Bibliografia complementar**

FARREL, J.A.; POLYCARPOU, M. **Adaptive Approximation Based Control.** Willey, 2006.

VAN DOREN, V. **Techniques for Adaptive Control.** Butterworth-Heinemann, 2002.

KHALIL, H. **Nonlinear Systems.** Prentice-Hall, 2001.

KOKOTOVIC, P. V.; KRSTIC, M.; KANELAKOPOULOS, I. **Nonlinear and Adaptive Control Design.** John Willey & Sons, Inc., 1995.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Engenharia Verde	
<b>Vigência:</b> a partir 2019/1	<b>Período letivo:</b> eletiva
<b>Carga horária total:</b> 30h	<b>Código:</b> EQ.
<b>Ementa:</b> Estudo dos conceitos e princípios de Química Verde e Engenharia Sustentável. Levantamento das principais técnicas e materiais empregados na investigação e produção industrial de produtos de derivados da biodiversidade. Levantamento de métricas utilizadas para se quantificar impactos ambientais associados a tais produtos e processos. Estudo de técnicas, materiais e processos alternativos aos tradicionais com vistas à redução do impacto ambiental, incluindo à saúde humana.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Química Verde

- 1.1 Histórico da química verde
- 1.2 Introdução à química verde
- 1.3 Engenharia verde
- 1.4 A engenharia verde no contexto do desenvolvimento sustentável
- 1.5 Aspectos da sustentabilidade
- 1.6 Principais áreas da engenharia verde

### UNIDADE II – Princípios da Química Verde

- 2.1 Os doze princípios da química verde
- 2.2 Os doze princípios da engenharia verde
- 2.3 Definição de um processo verde
- 2.4 Análise do ciclo de vida
- 2.5 Diferenças de química ambiental e química verde
- 2.6 Química verde na indústria

### UNIDADE III – Alternativas Energéticas de Baixa Emissão de Carbono

- 3.1 As alternativas energéticas no Brasil
- 3.2 Geração de energia a partir de biomassa.
- 3.3 Etanol de primeira e segunda geração
- 3.4 Biodiesel

### UNIDADE IV – Reagentes Alternativos para Química Verde

- 4.1 Materiais de fonte renovável
- 4.2 Ácidos e bases sólidos
- 4.3 Detergentes verdes
- 4.4 Materiais menos tóxicos
- 4.5 Solventes alternativos
- 4.6 Nano catalisadores
- 4.7 Catalisadores recicláveis
- 4.8 Biocatálise



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

## UNIDADE V – Pesquisas em Engenharia Verde

- 5.1 Grupos de pesquisas em engenharia verde
- 5.2 Principais periódicos em engenharia verde
- 5.3 Áreas de pesquisa em engenharia verde
- 5.4 Pesquisas na Indústria
- 5.5 Pesquisas acadêmicas
- 5.6 Meios de busca de Periódicos

### **Bibliografia básica**

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Química verde no Brasil: 2010-2030**. Brasília, DF: 2010.

ENGEL, G. Randall; KRIZ, S. George; LAMPMAN, M. Gary; PAVIA, L. Donald. **Química Orgânica Experimental: Técnicas de escala pequena**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

REIS, B. Lineu; FADIGAS, F. A. Eliane A.; CARVALHO, Claudio E. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2012.

### **Bibliografia complementar**

ANASTAS, Paul, T.; ALLEN, David T. Twenty-Five Years of Green Chemistry and Green Engineering: The End of the Beginning. **ACS Sustainable Chem. Eng.** v. 4, n. 11, p. 5820-5820, nov., 2016.

ANASTAS, Paul, T. "Twenty years of green chemistry". **Chemical & Engineering News**, v. 86, n. 26, p. 62-65, 2011.

ANASTAS, Paul, T.; ZIMMERMAN, Julie B. Peer Reviewed: Design Through the 12 Principles of Green Engineering. **Environ. Sci. Technol.** v. 37, n. 5. p. 94a-101a, mar, 2003.

LENARDÃO, Eder. J.; FREITAG, Rogério. A.; DABDOUB, J. Miguel; BATISTA, F. Antônio C.; SILVEIRA, C. Cláudio. "Green chemistry" - Os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 26, n. 1, p. 123-129, jul, 2003.

SHELDON, Roger; ARENDS, W.C.E. Isabel; HANEFELD, Ulf. **Green Chemistry and Catalysis**. Weinheim: Wiley-VCH, 2007.

TUNDO, Pietro; PEROSA, Alvise; ZECCHINI, Fulvio. **Methods and Reagents for Green Chemistry An Introduction**. New Jersey: John Wiley & Sons: Hoboken, 2007.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Petroquímica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> eletiva
<b>Carga horária total:</b> 45h	<b>Código:</b> EQ.0909
<b>Ementa:</b> Caracterização do petróleo e seus derivados. Estudos dos processos de refino do petróleo. Conceituação e estudo da indústria petroquímica, seus segmentos e produtos.	

## Conteúdos

### UNIDADE I - Petróleo

- 1.1 Origens
- 1.2 Composição, impurezas
- 1.3 Propriedades e principais características
- 1.4 Rendimento de alguns petróleos
- 1.5 Mercado
- 1.6 Aspectos econômicos mundiais do Brasil

### UNIDADE II - Derivados do Petróleo

- 2.1 Principais características dos derivados: GLP, gasolina, óleo diesel, óleo combustível, ensaios e especificações utilizadas
- 2.2 Matérias primas para petroquímica

### UNIDADE III - Processos de Refino

- 3.1 Principais processos para obtenção de combustíveis
- 3.2 Craqueamento catalítico, Reformação catalítica, alquilação catalítica
- 3.3 Principais processos para a produção de lubrificantes.
- 3.4 Desasfaltação a propano
- 3.5 Desparafinação a MEK/Tolueno
- 3.6 Hidrotratamento de lubrificantes e parafinas

### UNIDADE IV - Petroquímica

- 4.1 Conceituação: Interligação Petróleo – Petroquímica
- 4.2 Cenário da Petroquímica Mundial
- 4.3 Cenário da Petroquímica Brasileira
- 4.4 Pólo Petroquímico do Sul
- 4.5 Papel da Petroquisa
- 4.6 Segmentos da Petroquímica

### UNIDADE V - Produtos Básicos Petroquímicos

- 5.1 Conceituação
- 5.2 Principais processos de produção
- 5.3 Pirólise Reforma catalítica
- 5.4 Hidrotratamentos, Extração de aromáticos, isomerização de xileno, desproporcionamento de tolueno
- 5.5 Situação mundial x situação nacional
- 5.6 Reforma a vapor, produção de amônia e metanol



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

## UNIDADE VI - Principais Segmentos da Petroquímica

- 6.1 Plásticos
- 6.2 Fibras
- 6.3 Elastômeros
- 6.4 Fertilizantes
- 6.5 Detergentes e outros

### **Bibliografia básica**

D'ALMEIDA, L., Albino. **Indústria do petróleo no Brasil e no mundo**. São Paulo: Blucher, 2015.  
FAHIM, A., Mohammed; AL-SAHHAF, A., Taher; ELKILANI, S., Amal. **Introdução ao refino de petróleo**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.  
INDIO do BRASIL, Nilo; ARAÚJO, S., Maria Adelina; SOUSA, M., Elisabeth Cristina. **Processamento de Petróleo e gás**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

### **Bibliografia complementar**

ALBUQUERQUE, C., Jorge Artur. **Planeta plástico: tudo o que você precisa saber sobre plásticos**. Porto Alegre, RS: Sagra Luzzatto, 2000.  
ARARUNA, José; BURLINI, Patrícia. **Gerenciamento de resíduos na indústria de petróleo e gás**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.  
MASSA DE CAMPOS, M., Mario Cesar; GOMES, C., Marcos Vinicius; PEREZ, G. T., José Manuel. **Controle avançado e otimização na indústria do petróleo**. São Paulo: Interciência, 2013.  
NUNES, C., Giovani; MEDEIROS, José Luíz; ARAÚJO, Q. F, Ofélia. **Modelagem e controle na produção de petróleo: aplicações em MATLAB**. São Paulo, SP: Blucher, 2010.  
MOTTIN, Viviane. **Desafios da petroquímica brasileira no cenário mundial**. Rio de Janeiro: E-PAPERS, 2008.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Ética, Cidadania e Meio Ambiente	
<b>Vigência:</b> a partir de 2015/1	<b>Período letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga horária total:</b> 30 h	<b>Código:</b> S1BB1
<b>Ementa:</b> Conceituação e contextualização sócio-ambiental das noções de ética, moral e cidadania. Democracia, participação e desigualdade. Consumo, pobreza e sustentabilidade. Políticas públicas, movimentos sociais e ambientalismo.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Ética e Moral

- 1.1 Conceito de ética e moral
- 1.2 Valores, normas e consciência social
- 1.3 Virtude, liberdade e responsabilidade
- 1.4 Ética e meio ambiente
- 1.5 Ética e conhecimento científico

### UNIDADE II – Cidadania

- 2.1 Democracia e cidadania
- 2.2 Direitos civis, políticos e sociais
- 2.3 Desigualdade e mudança social

### UNIDADE III – Ambiente Sociedade e Desenvolvimento Econômico

- 3.1 Sociedade de consumo, tecnologia e meio ambiente
- 3.2 Pobreza e sustentabilidade
- 3.3 O problema da água

### UNIDADE IV - Estado, Sociedade e Ambientalismo

- 4.1 Políticas públicas de meio ambiente
- 4.2 Os movimentos sociais e o meio ambiente
- 4.3 Educação ambiental e conscientização

## Bibliografia básica

- ALVES, J.F. **Metrópoles:** cidadania e qualidade de vida. São Paulo: Moderna, 1992.
- ARISTÓTELES. **A Ética.** Rio De Janeiro: Tecnoprint, 1968.
- BOTTOMORE, T & OUTHWAITE, W. **Dicionário do pensamento social do século XX.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996.
- BRANCO, S.M. **O meio ambiente em debate.** São Paulo: Moderna, 2002.

## Bibliografia complementar

- COIMBRA, J. de A. A. **O outro lado do meio ambiente.** São Paulo: Cetesb, 1985.
- DIAS, G.F. **Educação ambiental:** princípios e prática. São Paulo: Gaia, 1994.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

GONÇALVES, C.W.P. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1993.

NEIMAN, Z. **Educação ambiental**. São Paulo: Atual, 1994.87.

WALDMAN, M. **Ecologia e lutas sociais no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1994.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Tópicos em Catálise Heterogênea	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> eletiva
<b>Carga horária total:</b> 45 h	<b>Código:</b>
<b>Ementa:</b> Estudo de conceitos básicos. Estudo aprofundado de adsorção física e química. Fundamentação da cinética de reações catalíticas heterogêneas. Estudo da desativação e regeneração de catalisadores. Preparação de catalisadores através dos métodos de precipitação e impregnação. Caracterização de catalisadores sólidos. Apresentação de aplicações em processos Industriais.	

## Conteúdos

### UNIDADE I - Fundamentos de Catálise Heterogênea

- 1.1 Conceitos básicos
- 1.2 Adsorção Física
- 1.3 Adsorção Química

### UNIDADE II - Cinética de Reações Heterogêneas

- 2.1 Lei da velocidade para reações com catalisadores
- 2.2 Modelos cinéticos
- 2.3 Avaliação da atividade catalítica

### UNIDADE III - Desativação e Regeneração de Catalisadores

- 3.1 Tipos de desativação
- 3.2 Prevenção e Regeneração

### UNIDADE IV - Preparação de Catalisadores

- 4.1 Coprecipitação
- 4.2 Impregnação
- 4.3 Outros métodos

### UNIDADE V - Caracterização de Catalisadores

- 5.1 Técnicas térmicas
- 5.2 Difração de raios X
- 5.3 Microscopia Eletrônica de Varredura
- 5.4 Raman

### UNIDADE VI - Processos Industriais

- 6.1 Processos associados ao gás de síntese
- 6.2 Produção de hidrogênio

## Bibliografia básica

FOGLER, H. S. **Cálculo de reatores:** o essencial da engenharia das reações químicas. Rio de Janeiro: LTC, 2014.  
LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas.** 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

SCHMAL, Martin. **Catálise Heterogênea**. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2011.

### **Bibliografia complementar**

BARTHOLOMEW, C.H and FARRAUTO, R.J. **Fundamentals of Industrial Catalytic Processes**. John Wiley & Sons, 2006.

TWIGG, M. V. **Catalyst Handbook**. Manson Publishing, 1996.

IMELIK, B and VEDRINE, J.C. **Catalyst Characterization**. Plenum Press, 1994.

SCHMAL, M. **Cinética e Reatores: Aplicação na Engenharia Química - Teoria e Exercícios**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2013.

COLE-HAMILTON, D.J. **Catalyst Separation, Recovery and Recycling – Chemical and Process Design**. New York: Springer, 2006.

MURZIN, D.; SALMI, T. **Catalytic Kinetics**. New York: Elsevier Science, 2005.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Introdução a Engenharia Química	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga horária total:</b> 30 h	<b>Código:</b> EQ.0105
<b>Ementa:</b> Apresentação da instituição e do curso. Introdução à Engenharia Química. Atribuições do Engenheiro Químico. Legislação e Regulamentação profissional. Importância dos laboratórios na Engenharia Química. Orientação sobre a organização curricular. Fundamentos de matemática, química e física aplicados aos problemas da engenharia química. Exemplos de balanços matérias em estado estacionário. Reflexão sobre a informática na engenharia.	

## Conteúdos

### UNIDADE I - A Organização Curricular e a Formação do Engenheiro Químico.

- 1.1 O caráter interdisciplinar do currículo do Curso de Engenharia Química
- 1.2 As matérias de formação básica
- 1.3 As matérias de formação geral
- 1.4 Ciências Sociais e Humanas
- 1.5 As matérias de formação profissional geral
- 1.6 As matérias complementares e eletivas
- 1.7 Laboratórios, Instrumentação, Estágios e Projetos.

### UNIDADE II – A Engenharia Química

- 2.1 Introdução (O que é? O que faz?)
- 2.2 Áreas de atuação.
- 2.3 História da Engenharia Química
- 2.4 Ética na Engenharia

### UNIDADE III – Introdução a Engenharia Química

- 3.1 Conceitos Básicos
- 3.2 Sistema de Unidades
- 3.3 Operações com grandezas
- 3.4 Conversão de unidades
- 3.5 Noções de balanço de massa
- 3.6 Estudo de formulação e solução de problemas da engenharia química

## Bibliografia básica

- CREMASCO, M. A. **Vale a Pena Estudar Engenharia Química**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.
- HIMMELBLAU, D. M. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- BRASIL, N. I. **Introdução a Engenharia Química**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013
- RELAITS, G. V.; SCHNSIDES, D. R. **Introduction to Material and Energy Balances**. New Jersey: John Wiley & Sons, 1983.

## **Bibliografía complementar**

FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios Elementares dos processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

GOMIDE, R. **Estequiometria industrial**. 3. ed. São Paulo: R. Gomide, 1984.

IZQUIERDO, J. F.; COSTA, J. OSSA, E. M.; RODRIGUEZ, J.; IZQUIERDO, M. **Introducción a la ingeniería química: problemas resueltos de balances de materia y energía**. Barcelona: Reverté, 2011.

MORRIS, A. E.; GEIGER, G. FINE, H. A. **Handbook on Material and Energy Balance Calculations in Material Processing**. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2011.

GREEN, D.; PERRY, R. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. 8. ed. New York: MacGraw-Hill., 2007.

REKLAITS, G. V.; SCHNSIDES, D. R. **Introduction to Material and Energy Balances**. New York: John Wiley & Sons, 1983.

MARTIN, M. W.; SCHINZINGER, R. **Ethics in Engineering**. 4. ed. New York: MacGraw-Hill, 2005.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Geometria Analítica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 1º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60h	<b>Código:</b> EQ.0103
<b>Ementa:</b> Estudo da álgebra vetorial, da reta e do plano. Estudo das cônicas e de superfícies. Estudo dos números complexos e coordenadas polares.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Álgebra Vetorial

- 1.1 Sistema de coordenadas cartesianas
- 1.2 Vetores - definição
- 1.3 Operações com vetores: adição, subtração e multiplicação por um escalar
- 1.4 Combinação linear de vetores
- 1.5 Produto escalar, propriedades e aplicações
- 1.6 Módulo de um vetor
- 1.7 Distância entre dois pontos
- 1.8 Ângulo entre vetores, paralelismo e perpendicularismo de vetores
- 1.9 Projeção de um vetor sobre outro
- 1.10 Produto vetorial, propriedades e aplicações
- 1.11 Produto misto, propriedades e aplicações

### UNIDADE II – Estudo da Reta e do Plano

- 2.1 Estudo da reta
  - 2.1.1 Equação vetorial da reta
  - 2.1.2 Equação paramétrica da reta
  - 2.1.3 Equação cartesiana da reta
  - 2.1.4 Equações simétricas da reta
  - 2.1.5 Equações reduzidas da reta
  - 2.1.6 Condição de paralelismo e de ortogonalidade entre retas
  - 2.1.7 Condição de coplanaridade entre retas
  - 2.1.8 Ângulo entre duas retas
  - 2.1.9 Intersecção de retas
- 2.2 Estudo do plano
  - 2.2.1 Equação vetorial do plano
  - 2.2.2 Equações paramétricas do plano
  - 2.2.3 Equação geral do plano
  - 2.2.4 Vetor normal a um plano
  - 2.2.5 Condição de paralelismo entre dois planos
  - 2.2.6 Condição de perpendicularismo entre dois planos.
  - 2.2.7 Intersecção de planos
  - 2.2.8 Ângulo entre planos
  - 2.2.9 Ângulo entre reta e plano
  - 2.2.10 Condição de paralelismo e perpendicularismo entre reta e plano
  - 2.2.11 Intersecção entre reta e plano

## 2.2.12 Distância de ponto a reta e de ponto a plano

### UNIDADE III – Cônicas e Superfícies

#### 3.1 Cônicas: Elipse, Hipérbole e Parábola

#### 3.2 Superfícies

##### 3.2.1 Quádricas

##### 3.2.2 Superfícies de revolução

##### 3.2.3 Superfícies cilíndricas

### UNIDADE IV – Coordenadas Polares

#### 4.1 Coordenadas polares

##### 4.1.1 Curvas em coordenadas polares

### **Bibliografia básica**

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria Analítica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 1987.

REIS, Genésio Lima; SILVA, Valdir Vilmar. **Geometria analítica**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Geometria Analítica**. Um Tratamento Vetorial. 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2005.

### **Bibliografia complementar**

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed. v. 2. São Paulo: Harbra, 1990.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.

WINTERLE, Paulo. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.

MELLO, Dorival A. De; WATANABE, Renate G. **Vetores e uma Iniciação à Geometria Analítica**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física Editora, 2010.

LORETO Jr., ARMANDO Pereira; LORETO, Ana Célia da Costa. **Vetores e Geometria Analítica - Teoria e Exercícios**. 2. ed. São Paulo: LCTE Editora, 2009.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Cálculo III	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 3º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60h	<b>Código:</b> EQ.0301
<b>Ementa:</b> Estudo de integral de superfície. Descrição dos teoremas de Gauss e de Stokes. Estudo da função de uma variável complexa. Descrição de derivada e integral de função complexa. Estudo da fórmula integral de Cauchy.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Análise Vetorial

- 1.1 Gradiente e Laplaciano de um Campo Escalar
- 1.2 Laplaciano de um Campo Vetorial
- 1.3 Divergência de um Campo Vetorial
- 1.4 Rotacional de um Campo Vetorial
- 1.5 Integrais de Superfície
- 1.6 Teorema da Divergência
- 1.7 Teorema de Stokes

### UNIDADE II – Números Complexos

- 2.1 Forma algébrica e operações
- 2.2 Representação geométrica
- 2.3 Conjugados complexos
- 2.4 Forma trigonométrica e operações
- 2.5 Fórmulas De Moivre
- 2.6 Extração de raízes
- 2.7 Regiões no plano complexo

### UNIDADE III – Funções de Uma Variável Complexa

- 3.1 Funções de uma Variável Complexa
- 3.2 Limites
- 3.3 Derivada
- 3.4 Condições de Cauchy-Riemann
- 3.5 Funções Analíticas
- 3.6 Funções Harmônicas
- 3.7 Função Exponencial
- 3.8 Funções Trigonométricas
- 3.9 Funções Hiperbólicas
- 3.10 Função Logarítmica
- 3.11 Expoentes Complexos
- 3.12 Funções Trigonométricas Inversas

### UNIDADE IV – Integral Curvilínea de $f(z)$

- 4.1 Caminhos
- 4.2 Integrais Definidas
- 4.3 Integrais Curvilíneas
- 4.4 Teorema de Cauchy-Goursat
- 4.5 Domínios Simplesmente Conexos e Multiplamente Conexos

- 4.6 Integrais Indefinidas
- 4.7 Fórmula Integral de Cauchy
- 4.8 Derivadas de Funções Analíticas
- 4.9 Teorema Fundamental da Álgebra

#### UNIDADE V – Séries de Potências

- 5.1 Séries de Taylor
- 5.2 Séries de Laurent
- 5.3 Integração e Derivação de Séries de Potências
- 5.4 Zeros de Funções Analíticas

#### UNIDADE VI – Resíduos e Polos

- 6.1 Resíduos
- 6.2 Pólos
- 6.3 Integrais Impróprias
- 6.4 Integração em torno de um Ponto de Ramificação

#### **Bibliografia básica**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 8. ed. v.2. Porto Alegre: Bookman, 2007.

CHURCHILL, R. V. **Variáveis Complexas e suas Aplicações**. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1975.

ÁVILA, Geraldo. **Variáveis Complexas e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

#### **Bibliografia complementar**

FLEMMING, D.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo C**. São Paulo. Makron Books, 1999.

KREYSZIG, E. **Matemática Superior**. v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1969.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed. v. 2. São Paulo: Harbra, 1990.

SPIEGEL, M. R.; WREDE, R. C. **Teoria e Problemas de Cálculo Avançado**. São Paulo: Artmed, 2002

STEWART, James. **Cálculo**. 4. ed. v. 2. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2. ed. v. 2. São Paulo: Makron Books, 1994.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Química Orgânica I	
<b>Vigência:</b> a partir 2019/1	<b>Período letivo:</b> 3º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> EQ_0305
<b>Ementa:</b> Descrição de princípios da química orgânica em átomos, ligações e estrutura. Estudo de funções orgânicas e grupos funcionais. Descrição das propriedades físicas dos compostos orgânicos. Fundamentação da isomeria, estereoquímica e dos diferentes tipos de reações químicas orgânicas.	

## Conteúdos

### UNIDADE I - Estudo do Carbono e das Cadeias Carbônicas

- 1.1 Evolução da Química Orgânica
- 1.2 Carbono e Tipos de Ligação (sigma e pi)
- 1.3 Hibridação do carbono ( $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp$ )
- 1.4 Estrutura, Geometria e Representação
- 1.5 Classificação dos átomos de carbono
- 1.6 Classificação das cadeias Carbônicas

### UNIDADE II - Definição, Estrutura, Classificação e Nomenclatura das Funções Orgânicas

- 2.1 Hidrocarbonetos: Alcanos, Alcenos, Alcinos, Alcadienos, Ciclanos, Ciclenos, Aromáticos
- 2.2 Funções Orgânicas Oxigenadas: Alcoóis, Fenóis, Éteres, Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos e derivados;
- 2.3 Funções Orgânicas Nitrogenadas: Aminas, Amidas, Nitrilas, Nitrocompostos;
- 2.4 Funções Orgânicas Halogenadas: Haletos de Alquila, Haletos de Arila e Haletos de Acila
- 2.5 Funções Orgânicas Mistas

### UNIDADE III - Propriedades Físicas dos Compostos Orgânicos

- 3.1 Forças Intermoleculares
- 3.2 Ponto de fusão e ponto de ebulição
- 3.3 Solubilidade
- 3.4 Densidade

### UNIDADE IV - Isomeria e Estereoquímica

- 4.1 Isomeria plana: cadeia, posição, função, metameria e tautomeria
- 4.2 Isomeria espacial: geométrica (cis/trans; Z/E)
- 4.3 Isomeria e conformação em cicloalcanos (ciclopropano, ciclobutano e ciclohexano)
- 4.4 Projeções de Fischer e Newman
- 4.5 Isomeria Espacial Óptica: Atividade Óptica das substâncias
- 4.6 Carbono Estereogênico
- 4.6 Plano de Simetria
- 4.7 Enantiômeros, Diastereoisômeros e Mesocompostos
- 4.8 Nomenclatura R e S para o carbono estereogênico

## UNIDADE V - Reatividade das Moléculas Orgânicas

- 5.1 Tipos de ruptura entre átomos da molécula (homólise e heterólise)
- 5.2 Efeitos Eletrônicos (indutivo e mesomérico)
- 5.3 Reagentes nucleofílicos e eletrofílicos
- 5.4 Intermediários de Reação (carbocátion, carbânion e radicais)
- 5.5 Cinética x Termodinâmica
- 5.6 Caráter ácido e básico dos compostos orgânicos

## UNIDADE VI - Reações Orgânicas

- 6.1 Reações de Substituição em Alcanos
- 6.2 Reações de Substituição Nucleofílica Alifática
- 6.3 Reações de Eliminação
- 6.4 Reações de Adição Eletrofílica a C=C
- 6.5 Reações de Substituição Eletrofílica Aromática
- 6.6 Reações de Substituição Nucleofílica Aromática
- 6.7 Reações de Adição Nucleofílica a C=O
- 6.8 Reações de Oxi-Redução
- 6.9 Química de enolatos
- 6.10 Condensações Aldólicas
- 6.11 Adição Conjugada
- 6.12 Reações Pericíclicas (Diels-Alder)
- 6.13 Reações de Acoplamento

### Bibliografia básica

- SOLOMONS, Graham. T. W.; FRYHLE, Craig B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 1 e 2.
- MCMURRY, John. E. **Química Orgânica**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. Vol. 1 e 2.
- BRUICE, Paula. Y. **Química Orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Vol.1 e 2.

### Bibliografia complementar

- CAREY, Francis. A. **Química Orgânica**. 7. ed. São Paulo: Bookmann, 2011. Vol. 1. e Vol. 2
- ALLINGER, Norman. L. et al. **Química Orgânica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1995.
- VOLLHARDT, Peter. K.; SCHORE, Neil. E **Química Orgânica – Estrutura e Função**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2013.
- SOLOMONS, T. W. G. **Guia de estudo e manual de soluções – Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 1 e 2.
- MORRISON, Robert. T.; BOYD, Robert. N. **Química orgânica**. 16. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972
- CLAYDEN, Jonathan; GREEVES, Nick; WARREN, Stuart. **Organic Chemistry**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2012.
- CAREY, Francis. A. SUNDBERG, Richard. J. **Advanced Organic Chemistry**. Part A and Part B. 5. ed. New York: Springer, 2008.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Química Orgânica II	
<b>Vigência:</b> a partir 2019/1	<b>Período letivo:</b> 4º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60h	<b>Código:</b> EQ.0406
<b>Ementa:</b> Estudos dos mecanismos das reações químicas orgânicas de adição, eliminação, substituição, oxidação, redução e acoplamento.	

## Conteúdos

UNIDADE I - Mecanismos e Perfil Energético de Substituição Radicalar em Alcanos

1.1 Reações de halogenação

UNIDADE II - Mecanismos e Perfil Energético de Reações de Substituição Nucleofílica Alifática

2.1 Mecanismo e perfil energético de SN1 e SN2

2.2 Formação de Álcoois, Haletos de Alquila, Éteres, Aminas, Alcanos e Nitrilas

2.3 Efeito do substrato, nucleófilo, grupo abandonador e solvente

UNIDADE III - Mecanismos e Perfil Energético de Reações de Eliminação

3.1 Mecanismo e perfil energético de E1 e E2

3.2 Reação de Desidrogenação

3.3 Reação de Dehalogenação

3.4 Reação de Desidrohalogenação

3.5 Reação de Desidratação

UNIDADE IV - Mecanismos e Perfil Energético de Reação de Adição Eletrofílica a C=C

4.1 Reação de Hidrogenação

4.2 Reação de Halogenação

4.3 Reação de Hidrohalogenação

4.4 Reação de Hidrohalogenação Radicalar

4.5 Reação de Hidroboração

4.6 Reação Oxi-mercuração

4.7 Formação de Haloidrinas

UNIDADE V - Mecanismos e Perfil Energético de Reações de Substituição Eletrofílica Aromática

5.1 Reação de Halogenação

5.2 Reação de Nitração

5.3 Reação de Sulfonação

5.4 Reação de Alquilação de Friedel-Crafts

5.5 Reação de Acilação de Friedel-Crafts

UNIDADE VI - Mecanismos e Perfil Energético de Reações de Substituição Nucleofílica Aromática

6.1 Mecanismo de Adição-Eliminação



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

## 6.2 Mecanismo de Eliminação-Adição (via benzino)

### UNIDADE VII - Mecanismos e Perfil Energético de Adição Nucleofílica a Carbonila

- 7.1 Mecanismo de Adição Simples
  - 7.1.1 Formação de Hidratos, Hemiacetais, Acetais, Cianidrina e Alcoois
  - 7.1.2 Redução utilizando Hidretos
- 7.2. Mecanismo de Adição-Eliminação
  - 7.2.1 Formação de Iminas e Enaminas
- 7.3 Mecanismos de Substituição
  - 7.3.1 Formação de derivados de ácido carboxílico (ésteres, amidas, anidridos, haletos de acila)
  - 7.3.2 Hidrólise de derivados de ácidos carboxílicos;
- 7.4 Reação de Witting

### UNIDADE VIII - Mecanismos e Perfil Energético de Condensações Aldólicas

- 8.1 Química de Enolatos
- 8.2 Condensação Aldólica em meio ácido e básico
- 8.3 Condensação cruzada
- 8.4 Condensação de Claisen
- 8.5 Reação de Dieckmann
- 8.6 Reação de Canizzarro
- 8.7 Condensação de Knoevenagel
- 8.8 Condensação de Doebner
- 8.9 Condensação Benzoínica
- 8.10 Reação de Manich

### UNIDADE IX - Mecanismos e Perfil Energético de Adição Nucleofílica a Compostos Carbonílicos $\alpha$ , $\beta$ -insaturados

- 9.2 Adição de Michael
- 9.3 Competição entre Adição 1,2 e adição 1,4

### UNIDADE X - Mecanismo e Perfil Energético de Reações de Acoplamento

- 10.1 Acoplamento de Suzuki-Miaura
- 10.2 Acoplamento de Heck
- 10.3 Acoplamento de Sonogashira
- 10.4 Acoplamento de Style

### UNIDADE XI - Mecanismos e Perfil Energético de Reações de Oxidação

- 11.1 Hidroxilação Syn
- 11.2 Ozonólise
- 11.3 Epoxidação
- 11.4 Oxidação utilizando ácido crômico

### **Bibliografia básica**



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

SOLOMONS, Graham. T. W.; FRYHLE, Craig B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 1 e 2.  
MCMURRY, John. E. **Química Orgânica**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. Vol. 1 e 2.  
BRUICE, Paula. Y. **Química Orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Vol.1 e 2.

### **Bibliografia complementar**

CAREY, Francis. A. **Química Orgânica**. 7. ed. São Paulo: Bookmann, 2011. Vol. 1 e Vol. 2.  
ALLINGER, Norman. L. et al. **Química Orgânica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1995.  
VOLLHARDT, Peter. K.; SCHORE, Neil. E **Química Orgânica – Estrutura e Função**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2013.  
SOLOMONS, T. W. G. **Guia de estudo e manual de soluções – Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 1 e 2.  
MORRISON, Robert. T.; BOYD, Robert. N. **Química orgânica**. 16. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972  
CLAYDEN, Jonathan; GREEVES, Nick; WARREN, Stuart. **Organic Chemistry**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2012.  
CAREY, Francis. A. SUNDBERG, Richard. J. **Advanced Organic Chemistry**. Part A and Part B. 5. ed. New York: Springer-USA, 2008.



<b>DISCIPLINA: Fenômenos de Transporte II</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> EQ.0502
<b>Ementa:</b> Introdução aos mecanismos de transferência de massa. Estudo da transferência de massa difusiva e convectiva em regime permanente e transiente, com e sem reação química. Análise da transferência de massa entre fases e em membranas.	

### Conteúdos

#### UNIDADE I – Coeficientes e Mecanismos da Difusão

- 1.1 Concentrações, Velocidades e Fluxos
- 1.2 Difusão em gases, líquidos e sólidos

#### UNIDADE II – Transferência de Massa em Membranas

- 2.1 Definição e tipos de membranas
- 2.2 Fundamentos teóricos da transferência de massa em membranas
- 2.3 Aplicações industriais de membranas

#### UNIDADE III – Equação da Continuidade em Transferência de Massa

- 3.1 Equação da continuidade mássica e molar
- 3.2 Condições iniciais e de Contorno

#### UNIDADE IV – Transferência de Massa por Difusão

- 4.1 Difusão em regime permanente com e sem reação química
- 4.2 Difusão em regime transiente

#### UNIDADE V – Transferência de Massa por Convecção

- 5.1 Convecção mássica forçada
- 5.2 Convecção mássica Natural

#### UNIDADE VI – Transferência entre Fases

- 6.1 Teoria das duas resistências
- 6.2 Coeficiente global de transferência de massa

### Bibliografia básica

ÇENGEL, Yunus; GHAJAR, Afshin. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012

CREMASCO, Marco Aurélio. **Fundamentos de transferência de massa**. Campinas: UNICAMP, 2002.

WELTY, James; RORRER, Gregory; FOSTER, David. **Fundamentos de transferência de momento, de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2017.

### Bibliografia complementar



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

BERGMAN, Theodore; LAVINE, Adrienne; INCROPERA, Frank; DEWIT, David. **Fundamentos de transferência de calor e de massa.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2014.

BIRD, Byron; STEWART, Warren; LIGHTFOOT, Edwin. **Fenômenos de Transporte.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2004.

DIAS, Luiza. **Operações que Envolvem Transferência de Calor e de Massa.** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

GREEN, Don; PERRY, Robert. **Perry's Chemical Engineers' Handbook.** New York: McGraw Hill, 2007.

LIVI, Celso. **Fundamentos de fenômenos de transporte: um texto para cursos básicos.** Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Termodinâmica	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 75 h	<b>Código:</b> EQ.0503
<b>Ementa:</b> Introdução aos conceitos fundamentais da termodinâmica. Fundamentação das propriedades de uma substância pura e da equação de estado. Estudo da conservação da energia e da primeira lei da termodinâmica; da segunda lei e de suas aplicações. Relação entre as propriedades termodinâmicas bem como a estimação de propriedades físicas auxiliares.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Conceitos Termodinâmicos

- 1.1 Conceitos preliminares
- 1.2 Sistema, meio e universo
- 1.2 Tipos de fronteira
- 1.3 Interação entre sistema e meio
- 1.4 Variáveis de estado
- 1.5 Lei zero da termodinâmica
- 1.6 Processo termodinâmico
- 1.7 Propriedades extensivas, intensivas e específicas

### UNIDADE II – Propriedades de uma Substância

- 2.1 Substância pura, gás real e ideal
- 2.2 Equilíbrio de fases
- 2.3 Propriedades Independentes
- 2.4 Equação de Estado e sua análise
- 2.5 Superfícies termodinâmicas

### UNIDADE III – Primeira Lei da Termodinâmica

- 3.1 Tipos de Energia
- 3.2 Conservação da Energia
- 3.3 Capacidade calorífica
- 3.4 Calores de fusão, vaporização, formação e reação
- 3.5 Balanço de Energia em Processos Termodinâmicos
- 3.6 Termoquímica
- 3.7 Processo de combustão

### UNIDADE IV – Segunda e Terceira Leis da Termodinâmica

- 4.1 Definição de Termos
- 4.2 Processos reversível e irreversível
- 4.3 Ciclo de Carnot
- 4.4 Escalas Termodinâmica de temperaturas
- 4.4 Entropia
- 4.5 Terceira lei da termodinâmica
- 4.6 Aplicações da segunda lei a termodinâmica
- 4.7 Energia livre
- 4.8 Ciclo Termodinâmicos



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

### **Bibliografia básica**

ÇENGEL, A., Yunus; BOLES, A, Michael. **Termodinâmica**. 7. ed. São Paulo: Mcgraw-hill Interamericana, 2013.  
SONNTAG, E., Richard; BORGNAKKE, Clauss. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. 8. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.  
SMITH, J. M.; VAN NESS, B. C.; ABBOT, M. M. **Introdução à Termodinâmica Química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

### **Bibliografia complementar**

KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para Engenharia Química**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.  
LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica Amistosa para Engenheiros**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.  
MORAN, J.; Michael. SHAPIRO, N., Howard. **Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009.  
OLIVEIRA, Mário José de. **Termodinâmica**. 2. ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2012.  
PÁDUA, B. Antonio de; PÁDUA, G., Cléia. **Termodinâmica: uma coletânea de problemas**. 8. ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2006.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Química Orgânica Experimental	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> EQ.0505
<b>Ementa:</b> Estudo da síntese de compostos orgânicos através de diferentes classes de reações orgânicas. Fundamentação de técnicas de separação e purificação de substâncias orgânicas aplicadas a síntese. Identificação de compostos orgânicos por propriedades físicas, reações de classe e espectroscopia. Aplicação de cálculos teóricos de orbitais moleculares em química computacional.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução às Técnicas Básicas de Laboratório

- 1.1 Segurança no laboratório
- 1.2 Cálculos e Registro de laboratório
- 1.3 Vidrarias de laboratório: cuidado e limpeza
- 1.4 Medida de Volume e Peso
- 1.5 Método de Aquecimento e Resfriamento
- 1.6 Filtração comum e a vácuo (com experimento)
- 1.7 Solubilidade (com experimento)
- 1.8 Cristalização (com experimento)
- 1.9 Extração contínua e descontínua (com experimento)
- 1.10 Cromatografia em coluna e camada delgada (com experimento)
- 1.11 Determinação de ponto de fusão e ebulição (com experimento)
- 1.12 Destilação simples, fracionada e a vácuo (com experimento)
- 1.13 Sublimação

### UNIDADE II – Reações Orgânicas

- 2.1 Reação de Substituição Nucleofílica Alifática (com experimento)
- 2.2 Reação de Adição Nucleofílica a Carbonila (com experimento)
- 2.3 Reação de Substituição Eletrofílica Aromática (com experimento)
- 2.4 Síntese e identificação de hidrocarbonetos (Reações de Descarboxilação, Eliminação, Ácido-base, Adição Eletrofílica a C=C, Combustão e Oxirredução de compostos insaturados) (com experimentos)
- 2.5 Condensações Aldólicas (com experimento)
- 2.6 Reação de Oxidação (com experimento)

### UNIDADE III – Identificação de Substâncias Orgânicas

- 3.1 Identificação de desconhecidos
- 3.2 Testes de solubilidade (com experimentos)
- 3.3 Testes para os elementos C, N, S, Halogênios (com experimentos)
- 3.4 Testes para instauração (com experimento)
- 3.5 Teste para alguns grupos funcionais (com experimentos)

3.6 Noções para interpretação de espectros de Espectroscopia de Infravermelho, de Massas e Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  e 2D

#### UNIDADE IV – Química Computacional

4.1 Introdução a Modelagem Molecular; Tipos, métodos e bases de cálculo

4.2 Determinação de energia potencial em moléculas com diferentes conformações e estabilidade de isômeros (termodinâmica), determinação de coeficientes de HOMO e LUMO (reatividade), elaboração de Mapa de Potencial Eletrostático (MEP), cálculo da energia de estabilização em interações intermoleculares usando recurso computacional

#### Bibliografia básica

ENGEL, Randall. G.; KRIZ, L. George. S.; LAMPMAN, Gary. M.; PAVIA, Donald. L. **Química Orgânica Experimental – Técnicas de escala pequena**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SOLOMONS, Graham. T. W.; FRYHLE, Craig. B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 1 e 2.

MCMURRY, John. E. **Química Orgânica**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. Vol. 1 e 2.

#### Bibliografia complementar

BRUICE, Paula. Y. **Química Orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Vol.1 e 2.

CAREY, Francis. A. **Química Orgânica**. 7. ed. São Paulo: Bookmann, 2011. Vol. 1 e Vol. 2

ALLINGER, Norman. L. et al. **Química Orgânica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1995.

VOLLHARDT, Peter. K.; SCHORE, Neil. E. **Química Orgânica – Estrutura e Função**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2013.

SOLOMONS, T. W. G. **Guia de estudo e manual de soluções – Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Vol. 1 e 2.

MORRISON, Robert. T.; BOYD, Robert. N. **Química orgânica**. 16. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972.



<b>DISCIPLINA: Operações Unitárias I</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> EQ.0506
<b>Ementa:</b> Avaliação e estudo das propriedades de operações unitárias dos sólidos particulados.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução as Operações Unitárias

- 1.1 Introdução
- 1.2 Processo
- 1.3 Operações Unitárias
- 1.4 Sistemas Fluidodinâmicos e particulados

### UNIDADE II - Desintegração dos Sólidos e Classificação (Peneiramento)

- 2.1 Propriedades dos sólidos
- 2.2 Finalidade e etapas da redução de tamanho
- 2.3 Mecanismo de redução
- 2.4 Variáveis que afetam a operação de redução de tamanho
- 2.5 Equipamentos para desintegração de sólidos
- 2.6 Consumos de energia e leis da divisão dos sólidos
- 2.7 Finalidade do processo de classificação por peneiramento
- 2.8 Tipos de telas
- 2.9 Movimentos dos sistemas classificação por peneiramento
- 2.10 Variáveis que afetam a operação classificação por peneiramento
- 2.11 Equipamentos para classificação por peneiramento

### UNIDADE III – Caracterização de Partículas

- 3.1 Propriedades dos Sólidos particulados
- 3.2 Amostragem
- 3.3 Densidade de partículas
- 3.4 Densidade relativa de partículas
- 3.5 Morfologia de partículas
- 3.6 Tamanho de partículas
- 3.7 Diâmetro de esferas equivalentes
- 3.8 Diâmetros estatísticos
- 3.9 Distribuição de tamanho discretas
- 3.10 Distribuição de tamanho contínua
- 3.11 Modelos matemáticos de distribuição de tamanhos de partículas
- 3.12 Diâmetro médio de populações de partículas

### UNIDADE IV – Interação Partícula-Fluído

- 4.1 Introdução
- 4.2 Teoria da trajetória das partículas sujeitas ao campo gravitacional
- 4.3 Forças que agem sobre a partícula dentro de um fluido
- 4.4 Equação da Continuidade e do Movimento da partícula e fluido
- 4.5 Velocidade terminal



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

- 4.6 Lei de Stokes
- 4.7 Força resistiva fluido-partícula (Efeito de parede, população e deslizamento)
- 4.8 Métodos interativos e não interativos
- 4.9. Partícula suspensa em fluido que escoar entre placas planas e paralelas

#### UNIDADE V – Sistemas Particulados Diluídos

- 5.1 Elutriação
- 5.2 Eficiência de coleta e Diâmetro de corte
- 5.3 Câmara de Poeira (Avaliação, eficiência individual e projeto)
- 5.4 Ciclones e hidrociclones (Avaliação, Shepherd e Lapple e projeto)
- 5.5 Centrifugas (Avaliação, equipamentos e projeto)

#### UNIDADE VI – Sistemas Particulados Concentrados

- 6.1 Escoamento em meios porosos
- 6.2 Formulação via mecânica dos fluídos e do contínuo
- 6.3 Modelos semi empíricos de forças resistivas
- 6.4 Permimetria
- 6.5 Filtração (Avaliação, equipamentos e projeto)
- 6.6 Sedimentação (Avaliação, equipamentos e projeto)
- 6.7 Fluidização (Avaliação, equipamentos e projeto)

#### **Bibliografia básica**

- MASSARANI, Giulio. **Fluidodinâmica em sistemas Particulados**. 2. ed. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2002.
- PEÇANHA, Ricardo. **Sistemas particulados: operações unitárias envolvendo partículas e fluídos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- CREMASCO, Marco Aurélio. **Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

#### **Bibliografia complementar**

- BLACKADDER, David Andrew; NEDDERMAN, Ron M. **Manual de Operações Unitárias**. São Paulo: Hemus, 2004
- FOUST, Alan S.; WENZEL, Leonard A.; CLUMP, Curtis W.; Maus, Louis; Andersen, L. Byce. **Princípios das Operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.
- GOMIDE, Reynaldo. **Manual de operações unitárias**. 2. ed. São Paulo, CENPRO, 1991.
- PERRY, Robert H.; CHILTON, Cecil H. **Chemical engineers' handbook**. 5. ed. Tokyo: McGraw-hill Kogakusha, 1973.
- McCABE, Warren L.; SMITH, Julian C.; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7. ed. Boston: McGraw Hill, 2005.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

TERRON, L. R. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros:** Fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

GUPTA, Ashok; YAN, Denis S. **Mineral Processing Design and Operation an Introduction.** 1. ed. Oxford, UK: Elsevier, 2006.

GEANKOPOLIS, Christien John. **Transport Processes and Separation Process Principles.** 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall Inc, 2003.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Ciências dos Materiais	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga horária total:</b> 45h	<b>Código:</b> EQ.0604
<b>Ementa:</b> Introdução à Ciência dos Materiais. Estudo da estrutura atômica dos sólidos. Estudo da estrutura dos sólidos e das propriedades de materiais de engenharia. Estudo dos processos de corrosão e degradação dos materiais.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução à Ciência e a Engenharia dos Materiais

- 1.1 Os materiais e a evolução do homem
- 1.2 Ciência e Engenharia dos Materiais
- 1.3 Tipos de Materiais
- 1.4 Relação entre estrutura, processamento e propriedades dos materiais

### UNIDADE II – Estrutura Atômica dos Sólidos

- 2.1 Energias e forças de ligações
- 2.2 Ligações interatômicas
- 2.3 Ligações Intermoleculares

### UNIDADE III – Estrutura de Sólidos

- 3.1 Conceitos Fndamentais
- 3.2 Estruturas cristalinas dos materiais
- 3.3 Posições na rede, direções e planos cristalinos
- 3.4 Difração de Raio X
- 3.5 Imperfeições em sólidos: defeitos pontuais; defeitos lineares ou discordância; defeitos planares
- 3.6 Sólidos não-cristalinos

### UNIDADE IV – Difusão

- 4.1 Conceito, mecanismo e fatores influentes
- 4.2 Difusão em estado estacionário e não-estacionário
- 4.3 Caminhos alternativos de difusão

### UNIDADE V – Propriedades Mecânicas

- 5.1 Conceitos Fundamentais
- 5.2 Propriedades Elásticas dos Materiais
- 5.3 Dureza
- 5.4 Tipos de Ensaios: tração, cialhamento, flexão, dureza, impacto, fluência e fadiga

### UNIDADE VI – Discordâncias e Mecanismos de Aumento de Resistência

- 6.1 Discordâncias: conceitos e características das discordâncias; sistemas de escorregamento
- 6.2 Mecanismos de aumento de resistência
- 6.3 Encruamento



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

#### 6.4 Recuperação, recristalização e crescimento de grão

#### UNIDADE VII – Diagramas de Fase

- 7.1 Definições e conceitos
- 7.2 O diagrama de fases em condições de equilíbrio
- 7.3 Sistema Ferro-Carbono
- 7.4 Desenvolvimento de microestrutura durante resfriamento lento

#### UNIDADE VIII – Propriedades Físicas

- 8.1 Propriedades Elétricas
- 8.2 Propriedades Térmicas
- 8.3 Propriedades Magnéticas
- 8.4 Outras propriedades dos materiais

#### UNIDADE IX – Corrosão e Degradação dos Materiais

- 9.1 Corrosão de Metais
- 9.2 Degradação química de cerâmicas e polímeros
- 9.3 Degradação por abrasão e desgaste
- 9.4 Degradação por radiação

#### **Bibliografia básica**

- CALLISTER, William D. **Ciência e engenharia de materiais uma introdução**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- SHACKELFORD, James F. **Introduction to materials science for engineers**. 8. ed. Boston: Pearson, 2015.

#### **Bibliografia complementar**

- ASHBY, M. CEBON, D. E SHERCLIFF, H. **Materiais - Engenharia, Ciência, Processamento e Projeto**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus - Elsevier, 2012.
- ASHBY, M. F.; JONES, David R. H. **Engenharia de materiais: volume 1**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2007
- ASKELAND, D. R.; PHULÉ P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora Cengage, 2014.
- SMITH, W. F. **Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1998.
- VAN VLACK, L.H. **Princípio de Ciência e Tecnologia dos Materiais**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1984.



<b>DISCIPLINA: Operações Unitárias II</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 6º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> EQ.0606
<b>Ementa:</b> Introdução aos conceitos fundamentais das operações unitárias envolvendo transportes de calor e de massa. Investigação dos mecanismos de transferência envolvidos nas operações de absorção, cristalização, destilação, evaporação, extração, secagem e umidificação. Estudo da experimentação teórica e prática dos equipamentos envolvidos nas operações citadas.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Evaporação e Cristalização

- 1.1 Conceitos fundamentais
  - 1.1.1 Evaporação
  - 1.1.2 Cristalização
- 1.2 Tipos e aplicação
- 1.3 Transferência simultânea de calor e massa
- 1.4 Capacidade e economia de evaporadores simples e múltiplos efeitos
- 1.6 Projeto térmico de evaporadores
- 1.7 Balanço de massa e energia
- 1.8 Mecanismo de cristalização
- 1.9 Equipamentos auxiliares

### UNIDADE II – Destilação

- 2.1 Conceitos fundamentais
  - 2.1.1 Equilíbrio L-V
  - 2.1.2 Pressão parcial e volatilidade relativa
- 2.2 Destilação descontínua ou simples
- 2.3 Destilação por expansão brusca e um só estágio
- 2.4 Destilação fracionada
  - 2.4.1 Colunas de destilação e retificação
  - 2.4.2 Seções de uma coluna
  - 2.4.3 Cálculo do número de pratos por diferentes métodos
  - 2.4.4 Influência da razão de refluxo
  - 2.4.5 Propriedades de carga
  - 2.4.6 Eficiência dos dispositivos de separação
  - 2.4.7 Problemas que podem ocorrer em bandejas
- 2.5 Destilação de multicomponentes
  - 2.5.1 Método rápido
  - 2.5.2 Temperatura de topo e de fundo
  - 2.5.3 Constante de equilíbrio
  - 2.5.4 Número mínimo de estágios
  - 2.5.5 Refluxo mínimo
- 2.6 Destilação azeotrópica
- 2.7 Destilação extrativa
- 2.8 Destilação por arraste de vapor



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

### UNIDADE III – Secagem

- 3.1 Comportamento geral dos sólidos na secagem
- 3.2 Propriedades do ar de secagem
- 3.3 Classes de materiais
- 3.4 Movimento da umidade
- 3.5 Cálculo do tempo de secagem
- 3.6 Mecanismos de transferência de calor na secagem e suas aplicações
- 3.7 Tipos de equipamentos (tabuleiro, rotativos...)

### UNIDADE IV – Umidificação

- 4.1 Conceitos e aplicação
- 4.2 Relação entre fases
- 4.3 Relação de Lewis
- 4.4 Uso da carta psicrométrica
- 4.5 Cálculos envolvendo a operação e projeto
- 4.6 Equipamentos

### UNIDADE V – Absorção

- 5.1 Conceitos
- 5.2 Equilíbrio gás-líquido
- 5.3 Potencial de absorção
- 5.4 Refluxo mínimo
- 5.5 Fatores que influenciam o processo de absorção
- 5.6 Equipamentos

### UNIDADE VI – Extração sólido-líquido e líquido-líquido

- 6.1 Teoria da separação por transferência de massa envolvendo o sistema S-L
- 6.2 Equipamentos e métodos de trabalho
- 6.3 Métodos de solução de problemas e gráficos
- 6.4 Condições de equilíbrio na extração L-L
- 6.5 Uso de diagramas triangulares
- 6.6 Equipamentos e métodos de trabalho

### **Bibliografia básica**

FOUST, S., Alan; WENZEL, A., Leonard; CLUMP, Curtis William; MAUS, Louis; ANDERSEN, Bryce. **Princípios das Operações Unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

GEANKOPLIS, Christie John. **Transport Processes and Separation Process Principles (Includes Unit Operations)**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003

McCABE, L., Warren; SMITH, Julian Cleveland; HARRIOTT, Peter. **Unit Operations of Chemical Engineering**. 7. ed. Boston: Mc Graw Hill, 2004.

### **Bibliografia complementar**



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

BLACKADDER, A., David; NEDDERMAN, M., Ronald. **Manual de Operações Unitárias**. São Paulo: Hemus, 2004.

CALDAS, N., Jorge; LACERDA, Antônio Ignácio; VELOSO, Eduardo; PASCHOAL, M., Luiz Cláudio. **Internos de Torres: Pratos e Recheios**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

CREMASCO, Marco Aurélio. **Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

GOMIDE, Reynaldo. **Manual de Operações Unitárias**. 2. ed. São Paulo: CENPRO, 1987.

PERRY, H., Robert; GREEN, W., Don. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

POMBEIRO, L. O., Armando José. **Técnicas e Operações Unitárias em Química Laboratorial**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.

ROSA, Gilber; GAUTO, A., Marcelo. **Processos e Operações Unitárias da Indústria Química**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

TERRON, Luiz Roberto. **Operações Unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros: Fundamentos e Operações Unitárias do Escoamento de Fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Corrosão</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga horária total:</b> 30h	<b>Código:</b> EQ.0704
<b>Ementa:</b> Conceituação e aspectos econômicos. Estudo dos fundamentos de eletroquímica. Apresentação do mecanismo de corrosão. Conceituação de cinética eletroquímica. Apresentação dos tipos. Estudo dos métodos de minimização e combate.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Definição de Corrosão
- 1.2 Aspectos Econômicos e Sociais

### UNIDADE II – Fundamentos de Eletroquímica

- 2.1 Reações de Oxi-redução
- 2.2 Potencial de Eletrodo
- 2.3 Equação de Nernst
- 2.4 Diagramas Potencial-pH
- 2.5 Polarização
- 2.6 Equação de Tafel
- 2.7 Curvas de Polarização
- 2.8 Passivação

### UNIDADE III – Mecanismo de Corrosão Eletroquímica

- 3.1 Pilhas de Corrosão
- 3.2 Heterogeneidades responsáveis por corrosão eletroquímica
- 3.3 Mecanismo Eletroquímico

### UNIDADE IV – Velocidade de Corrosão

- 4.1 Definição
- 4.2 Fatores que influenciam
- 4.3 Ensaio para medida da velocidade de corrosão

### UNIDADE V – Tipos de Corrosão

- 5.1 Introdução
- 5.2 Corrosão Generalizada
- 5.3 Corrosão Localizada: galvânica, em frestas, por pites, seletiva, intergranular e outras
- 5.4 Corrosão associada à Solicitações Mecânicas: fragilização pelo hidrogênio, sob tensão, sob fadiga, por erosão, por cavitação, por atrito, sob tensão fraturante (CSTF)
- 5.5 Corrosão microbiana

### UNIDADE VI – Métodos de Minimização e Combate à Corrosão

- 6.1 Introdução
- 6.2 Inibidores de corrosão



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

- 6.3 Revestimentos Protetores
- 6.4 Proteção Catódica
- 6.5 Proteção Anódica

### **Bibliografia básica**

GENTIL, V. **Corrosão**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.  
JAMBO, H.C. M.; FÓFANO, S. **Corrosão: fundamentos, monitoração e controle**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.  
NUNES, L. P. **Fundamentos de resistência à corrosão**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

### **Bibliografia complementar**

SILVA, P.F. **Introdução à corrosão e proteção das superfícies metálicas**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1981.  
RAMANATHAN, L. V. **Corrosão e seu Controle**. São Paulo: Editora Lemus, 1990.  
PANOSSIAN, Z. **Corrosão e Proteção contra Corrosão em Equipamentos e Estruturas Metálicas**. 1. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1993. v. 1 e 2  
GEMELLI, Enori. **Corrosão de Materiais Metálicos e sua Caracterização**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S A, 2001.  
WOLYNEC, S. **Técnicas Eletroquímicas em Corrosão**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Processos Químicos II	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/01	<b>Período letivo:</b> 7º semestre
<b>Carga horária total:</b> 45h	<b>Código:</b> EQ.0707
<b>Ementa:</b> Conceitos e características gerais dos processos químicos. Estudos da indústria de compostos orgânicos e inorgânicos. Apresentação e análise dos processos de produção dos principais produtos químicos de aplicação industrial.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução ao Processamento Químico

- 1.1 Conceito, operações unitárias e conversões químicas
- 1.2 Classificação: inorgânico ou orgânico
- 1.3 Dados químicos fundamentais
- 1.4 Fluxogramas
- 1.5 Processamento descontínuo ou contínuo
- 1.6 Seleção, projeto e operação de processo químico
- 1.7 Controle e instrumentação
- 1.8 Economia e administração

### UNIDADE II – Energia e Sistemas de Utilidades para Processamento Químico

- 2.1 Fontes de energia e projeção de demanda
- 2.2 Geração de vapor
- 2.3 Condicionamento do ar
- 2.4 Refrigeração

### UNIDADE III – Tratamento de Águas e Resíduos Industriais

- 3.1 Água industrial: características da água para refrigeração e/ou geração de vapor; métodos de tratamento
- 3.2 Resíduos Industriais: tipos (emissões atmosféricas, resíduos sólidos e efluentes) e métodos de tratamento

### UNIDADE IV - Processos Industriais Químicos

- 4.1 Indústria do Sódio e compostos
- 4.2 Indústria de Álcalis: barrilha, soda cáustica e cloro
- 4.3 Indústria do Enxofre: mineração, obtenção e produção de ácido sulfúrico
- 4.4 Indústria do Nitrogênio: amônia, ureia, ácido nítrico e outros
- 4.5 Indústria do Fósforo: rocha fosfática, superfosfatos, ácido fosfórico e outros
- 4.6 Indústria de Fertilizantes NPK
- 4.7 Indústria de Cimento Portland
- 4.8 Indústria de Celulose e Papel
- 4.9 Indústria de Refino de Petróleo
- 4.10 Indústria Petroquímica
- 4.11 Indústria de Plásticos
- 4.12 Indústrias de Alimentos e coprodutos



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

- 4.13 Indústria de Fermentação
- 4.14 Indústria de Tintas e correlatos
- 4.15 Indústria de Sabões e Detergentes
- 4.16 Indústria Farmacêutica

### **Bibliografia básica**

BRASIL, I., Nilo. **Introdução à Engenharia Química**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

HIMMELBLAU, M., David; RIGGS, B., James. **Engenharia Química: Princípios e Cálculos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

SHREVE, Randolph Norris; BRINK JR., A. Joseph. **Indústrias de Processos Químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

### **Bibliografia complementar**

CREMASCO, Marco Aurélio. **Vale a Pena Estudar Engenharia Química**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

FELDER, M., Richard; ROUSSEAU, W., Ronald. **Princípios Elementares dos Processos Químicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MORRIS, E., Arthur; GEIGER, H., Gordon; FINE, H., Alan. **Handbook on Material and Energy Balance Calculations in Material Processing**. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2011.

PERRY, H., Robert; GREEN, W., Don. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

REKLAITIS, V., Gintaras; SCHNEIDER, R., Daniel. **Introduction to Material and Energy Balances**. New York: John Wiley & Sons, 1983.

TORRES, I., José Felipe, et al. **Introducción a la Ingeniería Química: Problemas Resueltos de Balances de Materia y Energía**. Barcelona: Reverté, 2011.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Polímeros</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 8º semestre
<b>Carga horária total:</b> 45h	<b>Código:</b> EQ.0803
<b>Ementa:</b> Reflexão sobre a evolução histórica dos polímeros e sua aplicação na indústria. Estudo da nomenclatura, classificação e dos tipos de polímeros. Fundamentação das propriedades e ensaios em polímeros. Estudo dos processos industriais de fabricação.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução aos Polímeros

- 1.1 Introdução histórica de polímeros
- 1.2 Visão geral da indústria de polímeros

### UNIDADE II – Química Elementar dos Polímeros

- 2.1 Nomenclatura de polímeros
- 2.2 Tipos de Polímeros (naturais ou sintéticos)
- 2.3 Classificação (termoplásticos e termofixos)
- 2.4 Organização molecular
- 2.5 Técnicas de Polimerização
- 2.6 Polímeros de interesse industrial

### UNIDADE III – Propriedades e Ensaio em Polímeros

- 3.1 Propriedades Mecânicas (tração, compressão, impacto, cisalhamento)
- 3.2 Propriedades Físicas (massa específica, viscosidade, fluência, etc.)
- 3.3 Propriedades térmicas (índice de fluidez, temperatura de transição vítrea, temperatura de amolecimento e deflexão térmica)
- 3.4 Propriedades ambientais (propriedades químicas, resistência a intempéries, resistência a radiação UV, etc.)
- 3.5 Outros ensaios e propriedades de interesse (elétricas, ópticas)

### UNIDADE IV – Processos Industriais de Fabricação

- 4.1 Extrusão/ coextrusão
- 4.2 Extrusão e Sopro
- 4.3 Moldagem por injeção/ co-injeção
- 4.4 Outros processos (termoformagem, rotomoldagem, laminação)

## Bibliografia básica

- LOKENS GARD, Erik. **Plásticos industriais: teoria e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2013
- MANRICH, Silvio. **Processamento de Termoplásticos**. 2. ed. São Paulo: Editora Artiber, 2013.
- MARINHO, Jean Richard Dasnoy. **Macromoléculas e Polímeros**. Tamboré – Barueri, SP: Editora Manole, 2005.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

### **Bibliografia complementar**

CANEVAROLO JUNIOR, Sebastião V. **Ciência dos Polímeros**. 2. ed. São Paulo: Editora Artiber, 2006.

CANEVAROLO JUNIOR, Sebastião V. **Técnicas de Caracterização de Polímeros**. 1. ed. São Paulo: Editora Artiber, 2004.

HARADA, Júlio; UEKI, Marcelo M. **Injeção para Termoplásticos - Produtividade com Qualidade**. 1. ed. São Paulo: Editora Artiber, 2012.

ODIAN, George. **Principles of Polymerization**. 4. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

SIMIELLI, Edson Roberto; SANTOS, Paulo Aparecido. **Plásticos de Engenharia – Principais tipos e sua moldagem por injeção**. São Paulo: Editora Artiber, 2010.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Organização Industrial	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 10º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> EQ.1001
<b>Ementa:</b> Visão geral e histórico da qualidade, estudo e aplicação de métodos de solução de problemas na indústria, Estudo da Implementação dos principais modelos e metodologias de gestão da qualidade, estudo da implementação e auditorias de Normas internacionais de gestão.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Conceitos e Definições de Qualidade

- 1.1 Histórico da Qualidade
- 1.2 Conceitos básicos da qualidade
- 1.3 Ferramentas da qualidade
- 1.4 Processo de melhoria contínua e de inovação - ciclo PDCA

### UNIDADE II – Metodologias de Solução de Problemas e Melhoria Contínua

- 2.1 MASP - Metodologia de análise e solução de problemas
- 2.2 FMEA – Análise de modos de falhas
- 2.3 SMED – Troca rápida de ferramenta
- 2.4 Análise P-M – Análise do fenômeno físico

### UNIDADE III – Modelos e Metodologias de Gestão da Qualidade

- 3.1 5Ss - Os cinco sentidos da qualidade
- 3.2 Manutenção produtiva Total (TPM)
- 3.3 Metodologia Seis Sigma
- 3.4 Lean Manufacturing

### UNIDADE IV – Sistemas de Gestão

- 4.1 Sistemas de gestão da qualidade
- 4.2 Sistema de gestão ambiental
- 4.3 Sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional
- 4.4 Sistemas de gestão de segurança alimentar

## Bibliografia básica

CAMPOS, Vicente. **TQC Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês**. Belo Horizonte. 9. ed. Falconi Editora, 2014.  
MORAES, S. B., Clauciana; PUGLIESI, Érica. **Auditoria e certificação ambiental**. 1. ed. Curitiba: Editora Inter Saberes, 2018.  
BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda Cesar. **Ferramentas da Qualidade**. São Paulo: Pearson, 2015.

## Bibliografia complementar

ASSIS, Luana de. **Alimentos seguros: ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2011.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda. **Ferramentas da Qualidade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2015.

GIL, L. Antonio. **Auditoria da qualidade**. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1999.

GOMES, D., Débora **Aplicando 5s na gestão da qualidade total**. São Paulo, SP: Pioneira, 1998.

JURAN, Joseph; GRZYNA, Frank. **Controle da qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1991.

PENA, Solange Mara; BOSCHI, Celisa; COSTA, Rosane. **Como praticar o 5S na escola**. Belo Horizonte: Editora QFCO, 1996.

WERKEMA, C., Maria Cristina; AGUIAR, Silvio. **Análise de regressão: como entender o relacionamento entre as variáveis de um processo**. Belo Horizonte: Editora Werkema, 1996.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Tratamento das Águas	
<b>Vigência:</b> a partir de 2019/1	<b>Período letivo:</b> 10º semestre
<b>Carga horária total:</b> 60 h	<b>Código:</b> S1TC3
<b>Ementa:</b> Análise dos recursos hídricos. Estudo das impurezas de importância sanitária. Fundamentação do tratamento de água potável: coagulação, mistura rápida, floculação, decantação, filtração, desinfecção, padrões de potabilidade. Estudo dos produtos químicos para tratamento e tratabilidade de águas.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Recursos Hídricos

- 1.1 Ciclo da água
- 1.2 Política nacional de recursos hídricos
- 1.3 Classificação dos corpos hídricos

### UNIDADE II - Qualidade da Água

- 2.1 Características físicas, químicas e biológicas da água.
- 2.2 Padrão de potabilidade da água

### UNIDADE III – Processo de Tratamento de Água para Consumo Humano

- 3.1 Clarificação das águas
- 3.3 Neutralização das águas
- 3.4 Desinfecção das águas
- 3.5 Fluoretação das águas

### UNIDADE IV – Processo de Tratamento de Água para uso Industrial

- 4.1 Clarificação das águas
- 4.2 Neutralização das águas
- 4.3 Remoção da dureza das águas
- 4.4 Tratamento de águas para geradores de vapor

### UNIDADE V – Análises e Estudos de tratabilidade de águas

- 5.1 Teste de Jarro
- 5.2 Uso de resina de troca iônica
- 5.3 Precipitação de dureza em geradores de vapor

## Bibliografia básica

- AZEVEDO NETTO, J. M. & Richter, C. A. **Tratamento de Água – Tecnologia Atualizada**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2002.
- RICHTER, C. A. **Água: métodos de tratamento**. São Paulo: Hemfibra, 2009.
- MACÊDO, J.A.B. **Águas & Águas**. São Paulo: Editora Varela, 2001.
- NUNES A., João. **Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais**. São Paulo: Editora ABES, 2001.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

### **Bibliografia complementar**

BATALHA & PARLATORE, B. L., A. C. **Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano: Bases Conceituais e Operacionais.** São Paulo: CETESB, 1977.

BRANCO, S. M. et al, Porto, R.L.L. **Hidrologia Ambiental.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1991.

MANCUSO, P. C. S., SANTOS, H. F. **Reuso de Água.** São Paulo: Manole, 2007.

SOARES, S. A. **Gestão de Recursos Hídricos.** Curitiba: Intersaberes, 2015.

PHILIPPI, A. J., GALVÃO, A. C. J. **Gestão do Saneamento Ambiental: abastecimento de água e esgotamento sanitário.** Barueri: Manole, 2012.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE**  
**Câmpus Pelotas**

**Curso de Graduação em Engenharia Química**

**REGULAMENTO GERAL DE ESTÁGIO**

Fixa normas para as Atividades de Estágio Obrigatório no Curso de **Graduação em Engenharia Química** do Câmpus **Pelotas**, regido pela Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008 e pela Resolução nº 80/2014 do Conselho Superior do IFSul.

**CAPÍTULO I**

**DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º O estágio é ato educativo que integra a proposta do projeto pedagógico do curso, devendo ser planejado, executado e avaliado em conformidade com o Regulamento de Estágio do IFSul.

Art. 2º O Estágio Obrigatório é considerado exigência do currículo do Curso de **Graduação em Engenharia Química** e deve ser cumprido, no período letivo previsto na Matriz Curricular e em conformidade com a previsão do Projeto Pedagógico de Curso.

Art. 3º O Estágio Obrigatório desenvolve-se em ambiente de trabalho denominado Instituição Concedente.

Art. 4º Para realização do Estágio, o aluno deverá estar regularmente matriculado e frequentando o semestre onde há previsão de sua efetivação.

**CAPÍTULO II**

**DA NATUREZA E DOS OBJETIVOS**

Art. 5º O Estágio Obrigatório a ser desenvolvido a partir do cumprimento do 6º (sexto) semestre letivo do Curso de **Graduação em Engenharia Química** integra as dimensões teórico-práticas do currículo e articula de forma interdisciplinar os conteúdos das diferentes disciplinas, por meio de

procedimentos como a elaboração de projetos industriais, análise de questões ligadas a solução de problemas ambientais, avaliação e implementação da gestão da qualidade de produtos e participação em diferentes equipes de trabalho.

Art. 6º O Estágio Obrigatório tem por objetivos oportunizar ao futuro profissional:

I - identificar problemas com possibilidade de solução no âmbito da Engenharia Química;

II - abordar de forma adequada o(s) problema(s) e permitir a identificação de alternativas de solução;

III - apresentar e defender propostas para solução de problemas;

IV - desenvolver e implementar soluções;

V - avaliar os resultados obtidos;

VI - documentar e relatar das atividades realizadas, dentro de uma linguagem técnica.

### **CAPÍTULO III**

#### **DA ESTRUTURA, DURAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO**

Art. 7º Conforme previsão do Projeto Pedagógico de Curso, o estágio obrigatório é realizado nos campos de estágio concedentes, e devem perfazer um total de 160 horas.

Art. 8º Para a organização prévia das atividades de estágio são previstas as seguintes providências:

I – Compete ao aluno:

- Retirar, junto ao Setor de estágio ou equivalente no Câmpus - Coordenação de Serviço de Integração Escola-Empresa (COSIE-E) a Carta de Apresentação à Instituição Concedente, bem como a listagem de documentos a serem fornecidos à instituição acadêmica para a formalização do estágio.

- Apresentar-se à Instituição Concedente pretendida, solicitando autorização para realizar o estágio;

- Em caso de aceite, recolher os dados da Concedente para elaboração do Termo de Compromisso: Razão Social, Unidade Organizacional, CNPJ, Endereço, Bairro, Cidade, Estado, CEP, Nome do Supervisor de Estágio, Cargo,

Telefone e e-mail.

II – Compete ao professor orientador de estágio:

- apresentar o presente Regulamento ao estagiário sob sua orientação;
- verificar a documentação organizada pelo estudante para a formalização do estágio, assinando os documentos necessários;
- elaborar e pactuar com o aluno o Plano de Atividades a ser desenvolvido no estágio, incluindo a especificação da modalidade de avaliação, com a expressão dos respectivos critérios.

Art. 9º São consideradas atividades de estágio:

- I - concepção, projeto e análise de sistemas, produtos e processos;
- II - desenvolvimento e/ou utilização de novas ferramentas e técnicas;
- III - operação e manutenção de sistemas;
- IV - avaliação de viabilidade econômica de projetos e processos de engenharia;
- V - execução de serviços de engenharia;
- VI - projeto e/ou condução de experimentos de engenharia;
- VII - avaliação de impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental;

## **CAPÍTULO IV**

### **DA SUPERVISÃO DO ESTÁGIO OBRIGATÓRIO**

Art. 10. A orientação do Estágio é de responsabilidade do(s) professor(es) regentes do estágio, designado pelo Colegiado / Coordenadoria de curso.

Parágrafo Único: O professor responsável pelo Estágio denominar-se-á Professor Orientador.

Art. 11. São atribuições dos Professor Orientador:

- I - Organizar junto com o aluno o Plano de Atividades de Estágio e submetê-lo à aprovação no Colegiado / Coordenadoria de Curso;
- II - Assessorar o estagiário na identificação e seleção da bibliografia necessária ao desenvolvimento da atividade de Estágio;
- III - Acompanhar e avaliar o estagiário em todas as etapas de desenvolvimento do seu trabalho, através de, no mínimo, um encontro periódico e uma visita ao local de Estágio;

IV - Oferecer os subsídios metodológicos e orientar a produção do relatório de estágio.

Art. 12. São atribuições do Professor Supervisor da Instituição/Campo de Estágio:

I - Receber e acompanhar o comparecimento do estagiário nos dias e horários previstos na Instituição/Campo de Estágio;

II - Informar o Professor Orientador acerca do desempenho do estagiário em suas atividades na Instituição/Campo de Estágio;

III – Participar da avaliação das atividades de estágio dos alunos sob sua supervisão

## **CAPÍTULO V**

### **DAS RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES DO ESTAGIÁRIO**

Art. 13. São responsabilidades e atribuições do Estagiário:

I - Desenvolver atividades de estágio de acordo com o Plano de Atividades elaborado e pactuado com o Professor Orientador e aprovado pelo Colegiado / Coordenadoria de Curso;

II - Observar horários e regras estabelecidas, tanto em relação à Instituição Concedente, quanto ao estabelecido no Termo de Compromisso e Regulamento do Estágio Obrigatório;

III - Comprometer-se com a comunidade na qual se insere e com o próprio desenvolvimento pessoal e profissional;

IV - Respeitar, em todos os sentidos, o ambiente de estágio, as pessoas e as responsabilidades assumidas nesse contexto;

V - Manter discrição e postura ética em relação às informações e às ações referentes à participação em atividades da Instituição Concedente;

VI - Registrar sistematicamente as atividades desenvolvidas no campo de estágio, conforme as orientações constantes neste Regulamento;

VII - Participar das atividades semanais de orientação e aprofundamento técnico e metodológico;

VIII - Comparecer no local de estágio nos dias e horários previstos, cumprindo rigorosamente o Plano de Atividades;

IX - Apresentar periodicamente os registros ao Professor Orientador, mantendo-o informado do andamento das atividades;

X - Zelar pela ética profissional, pelo patrimônio e pelo atendimento à filosofia e objetivos da Instituição Concedente;

XI - Elaborar os relatórios previstos e cumprir na íntegra o Regulamento Geral de Estágio.

## **CAPÍTULO VI**

### **DA ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

Art. 14. O Relatório de Estágio consiste na síntese descritiva e analítico-reflexiva das experiências desenvolvidas e das aprendizagens consolidadas ao longo das atividades realizadas no Campo de Estágio;

Art. 15. O Relatório de Estágio caracteriza-se como uma produção individual a ser elaborada em conformidade com a estrutura e critérios estabelecidos neste Regulamento.

Art. 16. A estrutura formal do Relatório de Estágio Obrigatório de seguir o modelo disponibilizado pela Coordenação de Serviço de Integração Escola -Empresa (COSIE-E).

Art. 17. O Relatório de Estágio é avaliado segundo os seguintes critérios:

I – Estruturação do documento, conforme Art. 16;

II – Organização do texto, redação e adequação da língua portuguesa;

III – Detalhamento técnico;

IV – Adequação entre as atividades propostas no plano e nas atividades desenvolvidas;

V – Relação entre as atividades desenvolvidas e os conteúdos abordados durante o curso.

## **CAPÍTULO VII**

### **DA AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO OBRIGATÓRIO**

Art. 18. A avaliação do Estágio é de responsabilidade conjunta do Professor Orientador e do Supervisor de Estágio, a ser conduzida de acordo com o previsto

na Organização Didática do IFSul, e respeitadas as normas deste Regulamento.

Art. 19. O aluno é considerado aprovado no Estágio se cumprir satisfatoriamente os seguintes aspectos:

I – Cumprir o Plano de Atividades Proposto;

II – Possuir assiduidade no estágio realizado, totalizando a carga horária mínima;

III – Apresentar assiduidade nos encontros com o orientador;

IV – Alcançar as competências listadas no Art. 6;

V – Obter aprovação do Relatório de Estágio.

Parágrafo único. O estagiário que, na avaliação, não alcançar aprovação, deverá repetir o Estágio, não cabendo avaliação complementar ou segunda chamada.

## **CAPÍTULO VIII**

### **DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 20. Os casos omissos neste Regulamento serão resolvidos pelo Colegiado / Coordenadoria de Curso.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE**  
**CÂMPUS Pelotas**  
**Curso de Graduação em Engenharia Química**

**REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Dispõe sobre o regramento operacional do Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia Química do Instituto Federal Sul-rio-grandense do Câmpus Pelotas.

**CAPÍTULO I**

**DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

- Art. 1º O presente Regulamento normatiza as atividades e os procedimentos relacionados ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Graduação em Engenharia Química no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – IFSul.
- Art. 2º O TCC é considerado requisito para a obtenção de certificação final e emissão de diploma.

**CAPÍTULO II**

**DA CARACTERIZAÇÃO E DOS OBJETIVOS**

- Art. 3º O trabalho de conclusão de curso (TCC) do Curso de Graduação em Engenharia Química constitui-se numa atividade curricular vinculada à área de conhecimento e ao perfil de egresso do Curso.
- Art.4º O TCC consiste na elaboração, pelo acadêmico concluinte, de um trabalho que demonstre sua capacidade para formular, fundamentar e desenvolver um monografia, de modo claro, objetivo, analítico e conclusivo.

§ 1º O TCC deverá ser desenvolvido segundo as normas que regem o trabalho e a pesquisa científica, as determinações deste Regulamento e outras regras complementares que venham a ser estabelecidas pelo colegiado ou coordenação de Curso.

§ 2º O TCC visa a aplicação dos conhecimentos construídos e das experiências adquiridas durante o curso.

§ 3º O TCC consiste numa atividade individual ou de até 2 (dois) alunos, realizada sob a orientação e avaliação docente.

Art. 5º O TCC tem como objetivos gerais:

- I - Estimular a pesquisa, a produção científica e o desenvolvimento pedagógico sobre um objeto de estudo pertinente ao curso;
- II - Possibilitar a sistematização, aplicação e consolidação dos conhecimentos adquiridos no decorrer do curso, tendo por base a articulação teórico-prática;
- III - Permitir a integração dos conteúdos, contribuindo para o aperfeiçoamento técnico-científico e pedagógico do acadêmico;
- IV - Proporcionar a consulta bibliográfica especializada e o contato com o processo de investigação científica;
- V - Aprimorar a capacidade de interpretação, de reflexão crítica e de sistematização do pensamento;
- VI - Desenvolver a capacidade de planejamento para resolver problemas dentro das áreas de sua formação;
- VII - Desenvolver a habilidade de redação com o emprego de linguagem adequada a textos de caráter técnico-científico;
- VIII - Aprimorar a habilidade de expressar-se em público utilizando técnicas de oralidade e preparação de material audiovisual apropriado;
- IX - Estimular o espírito empreendedor por meio da execução de projetos que levem ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores;
- X - Intensificar a extensão universitária por meio da resolução de problemas existentes no setor produtivo e na sociedade de maneira geral.

### **CAPÍTULO III**

#### **DA MODALIDADE E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS**

Art. 6º No Curso de Graduação em Engenharia Química o TCC é desenvolvido na modalidade de monografia, em conformidade com o Projeto Pedagógico de

Curso.

§ 1º Considerando a natureza da modalidade de TCC expressa nesse caput, são previstos os seguintes, procedimentos técnicos para o desenvolvimento do referido trabalho:

- a. No início de cada semestre letivo a Coordenação de Curso emitirá um cronograma com as datas para o desenvolvimento do TCC, incluindo todas as reuniões do Colegiado do Curso, que serão responsáveis pela aprovação das propostas de Trabalhos submetidas pelos estudantes;
- b. O TCC será desenvolvido pelo aluno que tiver aprovado a proposta de Trabalho de Conclusão de Curso até a última reunião de Colegiado do semestre anterior ao semestre no qual ele executará o TCC;
- c. O aluno que desejar submeter uma proposta de TCC ao Colegiado, deverá entregá-la na Secretaria do Curso até 7 (sete) dias antes de uma reunião programada de Colegiado, em conformidade com um modelo de proposta disponibilizado pela Coordenação;
- d. Deverão constar na ata de reunião do Colegiado as propostas de trabalhos aprovadas ou reprovadas, bem como as designações dos respectivos professores orientadores, respeitando o limite de orientandos previsto no parágrafo 1º do Artigo 22 deste Regulamento;
- e. Quando o trabalho for desenvolvido em outra instituição, o aluno deverá apresentar documento que comprove a anuência do representante da mesma.

§ 2º O texto a ser apresentado para a banca, e a versão final em meio eletrônico, terá o caráter de monografia – tratamento escrito e aprofundado de um assunto, de maneira descritiva e analítica, em que a tônica é a reflexão sobre o tema em estudo.

§ 3º A produção do texto monográfico orienta-se pelas regras básicas de escrita acadêmico-científica da ABNT, bem como pelas normas de apresentação dispostas neste Regulamento.

## **CAPÍTULO IV**

### **DA APRESENTAÇÃO ESCRITA, DEFESA E AVALIAÇÃO**

#### **Seção I**

##### **Da apresentação escrita**

Art. 7º O TCC deverá ser apresentado sob a forma escrita, encadernada, na Secretaria do Curso em 3 (três) vias impressas, respeitando a data limite estabelecida no calendário escolar.

§ 1º A estrutura do texto escrito integrará, obrigatoriamente os seguintes itens:

Resumo, introdução, revisão bibliográfica, materiais e métodos, resultados e discussões, conclusões e referências bibliográficas.

§ 2º O trabalho deverá ser redigido, obrigatoriamente, de acordo com o Modelo Padrão disponibilizado pela Coordenação de Curso, obedecidas as seguintes normas de formatação:

- Fonte: Arial ou Times New Roman, tamanho 12;
- Espaçamento entre linhas 1,5;
- Margens: superior e esquerda 3 cm, e inferior e direita 2 cm.

§ 3º O aluno que não entregar o TCC no prazo estipulado, sem justificativa, será reprovado no Trabalho de Conclusão de Curso, conforme Artigo 126 da Organização Didática do IFSul, devendo, no semestre seguinte, efetuar novamente a referida atividade.

## **Seção II**

### **Da apresentação oral**

Art. 8º A apresentação oral do TCC, em caráter público, ocorre de acordo com o cronograma definido pelo Colegiado/Coordenação de Curso, sendo composto de três momentos:

- I - Apresentação oral do TCC pelo acadêmico;
- II - Fechamento do processo de avaliação, com participação exclusiva dos membros da Banca Avaliadora;
- III - Escrita da Ata, preenchimento e assinatura de todos os documentos pertinentes.

§ 1º O tempo de apresentação do TCC pelo acadêmico é de até 20 (vinte) minutos, com tolerância de 5 (cinco) minutos.

§ 2º Após a apresentação, a critério da banca, o estudante poderá ser arguido por um prazo máximo de 15 (quinze) minutos por cada membro da banca.

§ 3º Aos estudantes com necessidades especiais facultar-se-ão adequações/adaptações na apresentação oral do TCC.

Art. 9º A divulgação das datas de apresentação pública do TCC, bem como da composição das bancas, deverá ser feita com, no mínimo, 7 (sete) dias de antecedência da data marcada para as defesas.

## **Seção III**

### **Da avaliação**

Art. 10. A avaliação do TCC será realizada por uma banca examinadora, designada pelo colegiado/coordenação de curso, por meio da análise do trabalho escrito e de apresentação oral.

Art. 11. Após a avaliação, caso haja correções a serem feitas, o discente deverá reformular seu trabalho, seguindo as sugestões da banca.

Art. 12. Após as correções solicitadas pela Banca Avaliadora, e com o aceite final do Professor Orientador, o acadêmico entregará à Secretaria do Curso 2 (duas) vias impressas da versão final do Trabalho e uma cópia eletrônica, em formato pdf e doc, em mídia digital.

§ 1º O prazo para entrega da versão final do TCC é definido pela Banca Avaliadora no ato da defesa, não excedendo a 7 (sete) dias corridos a contar da data da apresentação oral.

§ 2º O Coordenador de Curso registrará no sistema acadêmico o resultado da avaliação do TCC do aluno somente após a entrega do material, com as modificações exigidas, sob pena de não aprovação.

§ 3º Uma das vias a ser entregue pelo aluno deverá ser encaminhada pela Secretaria do Curso à Biblioteca Central do Câmpus Pelotas.

Art. 13. O TCC somente será considerado concluído quando o acadêmico entregar, com a anuência do orientador, a versão final e definitiva.

Art. 14. Os critérios de avaliação envolvem:

I - No trabalho escrito – a) Aspectos formais do TCC; b) Clareza na definição da questão/problema de pesquisa e dos objetivos da investigação; c) Desenvolvimento do trabalho (apresentação da fundamentação teórica, adequação dos procedimentos metodológicos, apresentação dos resultados obtidos ou da revisão de literatura realizada, considerações finais).

II - Na apresentação oral – a) Domínio do conteúdo; b) Organização da apresentação; c) Capacidade de comunicar as ideias e de argumentação.

Art. 15. A composição da nota será obtida por meio das notas atribuídas por cada um dos pareceristas da banca avaliadora (Apêndices I e II).

§ 1º Para ser aprovado, o aluno deve obter nota final igual ou superior a 6,0 (seis) pontos.

§ 2º O aluno que tiver o TCC reprovado (nota inferior a 6,0) deverá, no semestre seguinte, realizar novamente as atividades do Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 16. Verificada a ocorrência de plágio total ou parcial, o TCC será considerado nulo, tornando-se inválidos todos os atos decorrentes de sua apresentação.

## **CAPÍTULO V**

### **DA COMPOSIÇÃO E ATUAÇÃO DA BANCA**

Art. 17. A Banca Avaliadora será composta por 3 (três) membros titulares.

§ 1º O Professor Orientador será membro obrigatório da Banca Avaliadora e seu presidente.

§ 2º Pelo menos um dos dois outros membros deverá ser docente que esteja atuando no curso de Engenharia Química do Câmpus Pelotas.

§ 3º Será designada pelo Coordenador de Curso uma banca avaliadora, tendo como referência a lista nomina encaminhada pelo orientador, conforme formulário específico (Apêndice III) a ser disponibilizado na Secretaria do Curso.

§ 4º O co-orientador, se existir, poderá compor a Banca Avaliadora, porém sem direito a arguição e emissão de notas, exceto se estiver substituindo o orientador.

§ 5º A critério do orientador, poderá ser convidado um membro externo ao Câmpus/Instituição, desde que relacionado à área de concentração do TCC e sem vínculo com o trabalho.

§ 6º A participação de membro da comunidade externa poderá ser custeada pelo câmpus, resguardada a viabilidade financeira.

Art. 18. Ao presidente da banca compete lavrar a Ata.

Art. 19. Os membros da banca farão jus a um certificado emitido pela Instituição, devidamente registrado pelo órgão da instituição competente para esse fim.

Art. 20. Todos os membros da banca deverão assinar a Ata, observando que todas as ocorrências julgadas pertinentes pela banca estejam devidamente registradas, tais como, atrasos, alteração dos tempos, prazos para a apresentação das correções e das alterações sugeridas, dentre outros.

## **CAPÍTULO VI**

### **DA ORIENTAÇÃO**

Art. 21. A orientação do TCC será de responsabilidade de um professor do curso ou

de área afim do quadro docente, desde que com titulação mínima de Especialista.

§ 1º Os orientadores deverão firmar um compromisso de orientação mediante o preenchimento de um formulário simplificado (Apêndice IV).

§ 2º É admitida a orientação em regime de co-orientação, desde que haja acordo formal entre os envolvidos (acadêmicos, orientadores e Coordenação de Curso).

Art. 22 Na definição dos orientadores devem ser observadas, pela Coordenação e pelo Colegiado de Curso, a oferta de vagas por orientador, definida quando da oferta do componente curricular, a afinidade do tema com a área de atuação do professor e suas linhas de pesquisa e/ou formação acadêmica e a disponibilidade de carga horária do professor.

§ 1º O número de TCCs por orientador não deve exceder a 3 (três) por período letivo.

§ 2º A substituição do Professor Orientador só será permitida em casos justificados e aprovados pelo Colegiado de Curso e quando o orientador substituto assumir expressa e formalmente a orientação.

Art. 23. Compete ao Professor Orientador:

I - Orientar o(s) aluno(s) na elaboração do TCC em todas as suas fases, do projeto de pesquisa até a defesa e entrega da versão final da monografia.

II - Realizar reuniões periódicas de avaliação, verificando se o aluno está cumprindo o cronograma previsto no início do TCC. Opcionalmente, o orientador pode registrar a frequência do aluno nas orientações através do Apêndice V.

III - Participar da banca de avaliação final na condição de presidente da banca.

IV - Orientar o aluno na aplicação de conteúdos e normas técnicas para a elaboração do TCC, conforme as regras deste regulamento, em consonância com a metodologia de pesquisa acadêmico/científica.

V - Efetuar a revisão da monografia e autorizar a apresentação oral, quando julgar o trabalho habilitado para tal.

VI - Supervisionar as atividades de TCC desenvolvidas em ambientes externos, quando a natureza do estudo assim requisitar.

VII – Comunicar ao Coordenador do Curso problemas relacionados à frequência do aluno às atividades de orientação e ao seu desempenho na elaboração do TCC, se assim julgar necessário.

Art. 24. Compete ao Orientando:

- I – Observar e cumprir a rigor as regras definidas neste Regulamento e as determinações do professor orientador.
- II – Atentar aos princípios éticos e de segurança na condução do trabalho de pesquisa, fazendo uso adequado das fontes de estudo e preservando os contextos e as relações envolvidas no processo investigativo.

Art. 25. Toda alteração, quer seja de orientador e/ou de projeto, deverá ser solicitada e justificada ao Colegiado do Curso, conforme Apêndice VI.

Parágrafo único - Qualquer alteração deverá ser aprovada pelo Colegiado do Curso para que seja efetivada.

## **CAPÍTULO VII**

### **DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS**

Art. 26. Os custos relativos à elaboração, apresentação e entrega final do TCC ficam a cargo do acadêmico.

Art. 27. Cabe ao Colegiado / Coordenadoria de Curso a elaboração dos instrumentos de avaliação (escrita e oral) do TCC e o estabelecimento de normas e procedimentos complementares a este Regulamento, respeitando os preceitos deste, do PPC e definições de instâncias superiores.

Art. 28. O discente que não cumprir os prazos estipulados neste regulamento deverá enviar justificativa por escrito ao colegiado do curso que julgará o mérito da questão.

Art. 29. Os casos não previstos neste Regulamento serão resolvidos pelo Colegiado / Coordenadoria de Curso e pelo Professor Orientador.

Art. 30. Compete a Coordenadoria de Curso definir estratégias de divulgação interna e externa dos trabalhos desenvolvidos no Curso.

## APÊNDICE I

### FICHA DE AVALIAÇÃO DO TCC

Título do trabalho:.....

Aluno(a):.....

Matrícula: .....

Orientador(a)/Co-orientador(a):.....

Data:...../...../..... Horários: Início: .....horas Término:.....horas

<b>ITENS DE AVALIAÇÃO</b>	<b>Nota (0,0-10,0)</b>
Apresentação Oral	
Apresentação escrita da monografia	
Desempenho do candidato durante a arguição	
<b>Média</b>	

Nome do examinador:.....

Assinatura:.....

## APÊNDICE II

### PARECER FINAL DA BANCA EXAMINADORA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Título do trabalho:.....

Aluno(a):.....

Matrícula: .....

Examinador	Média Geral
1	
2	
3	
Média Final	

2 - Recomendações para reformulação.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Local e data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Orientador(a)/Co-orientador(a):

Membro:

Membro

### APÊNDICE III

#### REQUERIMENTO PARA APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Eu, \_\_\_\_\_ orientador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ tendo como orientando(a)(as) \_\_\_\_\_, solicito à Coordenação do curso de Engenharia Química a designação de Banca Examinadora, se possível dentre as sugestões que se seguem.

Nomes sugeridos para compor a Banca Examinadora:

	<b>Nome</b>	<b>Instituição</b>
1		
2		
3		
4		
5		

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador(a)

Pelotas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## APÊNDICE IV

### TERMO DE COMPROMISSO DO ORIENTADOR PARA O PLANEJAMENTO E A EXECUÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Eu, \_\_\_\_\_ comprometo-me a  
orientar o aluno(a) \_\_\_\_\_,  
matrícula no \_\_\_\_\_ no Trabalho de Conclusão de Curso, sobre o tema  
\_\_\_\_\_ do curso  
de Engenharia Química a ser desenvolvido no(a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Estudante

Pelotas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## APÊNDICE V

### FICHA DE FREQUÊNCIA E DE ATIVIDADES DO(A) ORIENTANDO(A) DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO DO TCC: \_\_\_\_\_

ALUNO(A): \_\_\_\_\_

MATRÍCULA: \_\_\_\_\_

ORIENTADOR(A): \_\_\_\_\_

<b>Data</b>	<b>Duração</b>	<b>Resumo da Orientação</b>	<b>Meta Cumprida</b>	<b>Rubrica do Aluno(a)</b>

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador(a):

Pelotas, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## APÊNDICE VI

### TROCA DE ORIENTADOR DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Concordamos com a troca de orientação do(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, matrícula n° \_\_\_\_\_, do curso de Engenharia Química. Atualmente o mesmo está sob a orientação do(a) Prof.(a) \_\_\_\_\_ e passará a ser orientado(a) pelo(a) Prof.(a) \_\_\_\_\_.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) orientado(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) atual Orientador(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) novo(a) Orientador(a)

Pelotas, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.



## MODELO DO RESUMO PARA APROVAÇÃO DO TCC

SOBRENOME, Iniciais (ex.: SILVA, F. B.) **Título do Trabalho**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Química) – Departamento de Graduação e Pós-Graduação, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas, Pelotas, Ano.

### RESUMO

A redação deve ser feita com frases curtas e objetivas, organizadas de acordo com a estrutura do trabalho informando, em poucas palavras, o contexto em que o trabalho se insere, sintetizando a problemática estudada. O objetivo deve ser explicitado claramente; destacar os procedimentos metodológicos adotados com informações sobre população estudada, local, análises estatísticas utilizadas, amostragem, entre outros; destacar os resultados mais relevantes para os objetivos pretendidos. Os trabalhos de natureza quantitativa devem apresentar resultados numéricos, assim como seu significado estatístico. Nas conclusões, citar as mais relevantes, os estudos adicionais recomendados e os pontos positivos e negativos que poderão influir no conhecimento. (Máximo de 500 palavras e parágrafo único).

**PALAVRAS-CHAVE:** (4 palavras no máximo e que não estejam no título)

#### Deve-se evitar:

- ◆ uso de frases negativas e o uso indiscriminado de adjetivos, advérbios, neologismos e abuso de explicações.
- ◆ citações bibliográficas, tabelas, quadros, esquemas.
- ◆ uso de expressões como "O presente trabalho trata ...", "Nesta tese são discutidos....", "O documento conclui que....", "aparentemente é...." etc.
- ◆ abreviaturas e siglas - quando absolutamente necessário, citá-las entre parênteses e precedidas da explicação de seu significado, na primeira vez em que aparecem.

# MODELO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CÂMPUS PELOTAS  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA QUÍMICA

TÍTULO DO TRABALHO

por

Nome do Candidato

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Superior de  
Engenharia Química do IF Sul – Campus  
Pelotas, como parte dos requisitos para  
obtenção do diploma de Engenheiro  
Químico.

Pelotas, mês e ano



TÍTULO DO TRABALHO

por

Nome do Candidato

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO FOI JULGADO  
ADEQUADO COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO  
DO TÍTULO DE  
**ENGENHEIRO QUÍMICO**  
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELA BANCA EXAMINADORA DO  
CURSO DUPERIOR DE ENGENHARIA QUÍMICA

Prof. Nome do Coordenador  
Coordenador do Curso de Engenharia  
Química

Área de Concentração: Exemplo: Controle de Processos

Orientador: Prof. Nome do Orientador

Comissão de Avaliação:

Prof. Nome 1

Prof. Nome 2

Prof. Nome 3

Pelotas, dia, mês e ano.

## **AGRADECIMENTOS (facultativo)**

SOBRENOME, Iniciais (ex.: SILVA, F. B.) **Título do Trabalho**. Ano. Nº folhas.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Química) –  
Departamento de Graduação e Pós-Graduação, Instituto Federal Sul-Rio-  
Grandense – Campus Pelotas, Pelotas, Ano.

## RESUMO

A redação deve ser feita com frases curtas e objetivas, organizadas de acordo com a estrutura do trabalho informando, em poucas palavras, o contexto em que o trabalho se insere, sintetizando a problemática estudada. O objetivo deve ser explicitado claramente; destacar os procedimentos metodológicos adotados com informações sobre população estudada, local, análises estatísticas utilizadas, amostragem, entre outros; destacar os resultados mais relevantes para os objetivos pretendidos. Os trabalhos de natureza quantitativa devem apresentar resultados numéricos, assim como seu significado estatístico. Nas conclusões, citar as mais relevantes, os estudos adicionais recomendados e os pontos positivos e negativos que poderão influir no conhecimento. (Máximo de 500 palavras e parágrafo único).

**PALAVRAS-CHAVE:** (4 palavras no máximo e que não estejam no título)

SOBRENOME, Iniciais. **Título do Trabalho (INGLES)**. Ano. Nº folhas. Trabalho de  
Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Química) – Departamento de  
Graduação e Pós-Graduação, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – *Campus*  
Pelotas, Pelotas, Ano.

## ABSTRACT

O abstract será uma tradução fiel do Resumo para a língua inglesa. Deverá  
apresentar, também, como mostrado, a tradução do Título do Trabalho.

(texto em um único parágrafo)

**KEYWORDS:** tradução para a língua inglesa das palavras-chave.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Desenho da peça exemplo, utilizada para testar o sistema. ....26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Parâmetros utilizados na operação de usinagem.....	26
--	----

## LISTA DE SIMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	xxi
LISTA DE TABELAS .....	xxii
LISTA DE SIMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS .....	xxiii
1. INTRODUÇÃO.....	25
2. OBJETIVOS (Opcional) .....	25
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
5. CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
ANEXOS OU APÊNDICES .....	26



## 1. INTRODUÇÃO

CITAÇÕES Conforme ABNT

## 2. OBJETIVOS (OPCIONAL)

Podem estar contidos na introdução.

## 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A escolha dos capítulos e seus títulos devem ser ditados pelo próprio trabalho realizado.

As equações serão numeradas entre parênteses e centralizadas, em ordem sequencial por capítulo, como segue:

$$\int_{m(0)}^{m(t)} dm = -A_s \times k_m \times (\rho_A - \rho_\infty) \times \int_0^t dt \quad (3.1)$$

onde .....e  $A_s$  é a área superficial, ..... Fica assim claro que, mesmo existindo uma lista de símbolos no Trabalho, estes devem ser especificados um a um após a equação em que foram citados a primeira vez.

As figuras e tabelas também deverão autoexplicativas e serem numeradas em ordem sequencial por capítulo, por exemplo, Tabela 1.1, 1.2, etc., para o Capítulo 1, Figuras 4.1, 4.2, etc., para o Capítulo 4.

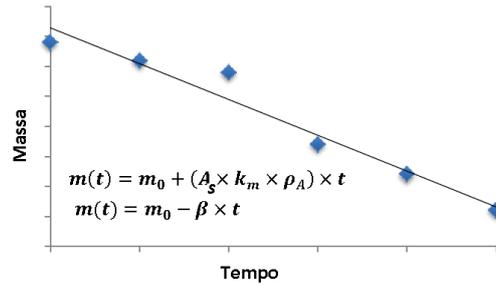


Figura 3.1: Comportamento experimental esperado.

Tabela 3.1: Média dos diâmetros e áreas dos corpos de prova.

Regime	Diâmetros (mm)		Áreas (m <sup>2</sup> )	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Laminar	15,43	15,40	7,48x10 <sup>-4</sup>	7,45x10 <sup>-4</sup>
Turbulento	15,44	15,24	7,48x10 <sup>-4</sup>	7,30x10 <sup>-4</sup>

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição dos resultados e sua respectiva discussão.

#### 5. CONCLUSÕES

As conclusões devem estar diretamente relacionadas aos objetivos estipulados.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conforme ABNT

#### ANEXOS OU APÊNDICES

Devem conter informações complementares, dispensáveis no texto principal, em uma primeira leitura. APÊNDICE contém informações e dados obtidos pelo autor durante o trabalho, enquanto ANEXO apresentam dados disponíveis na literatura, anexados ao trabalho

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE  
Câmpus Pelotas**

**Curso de Graduação em Engenharia Química**

**REGULAMENTO DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

Dispõe sobre o regramento operacional das atividades complementares do Curso de Graduação em Engenharia Química do Instituto Federal Sul-rio-grandense do Câmpus Pelotas.

**CAPÍTULO I  
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º O presente regulamento tem por finalidade normatizar a inserção e validação das atividades complementares como componentes curriculares integrantes do itinerário formativo dos alunos do Curso de Graduação em Engenharia Química, em conformidade com o disposto na Organização Didática do IFSul.

Art. 2º As atividades curriculares são componentes curriculares obrigatórios para obtenção da certificação final e emissão de diploma, conforme previsão do Projeto Pedagógico de Curso.

**CAPÍTULO II  
DA CARACTERIZAÇÃO E DOS OBJETIVOS**

Art. 3º As atividades complementares constituem-se componentes curriculares destinados a estimular práticas de estudo independente e a vivência de experiências formativas particularizadas, visando uma progressiva autonomia profissional e intelectual do aluno.

Art. 4º As atividades complementares compreendem o conjunto opcional de atividades didático-pedagógicas previstas no Projeto Pedagógico de Curso, cuja natureza vincula-se ao perfil de egresso do Curso.

§ 1º A integralização da carga horária destinada às atividades complementares é resultante do desenvolvimento de variadas atividades selecionadas e desenvolvidas pelo aluno ao longo de todo seu percurso formativo, em conformidade com a tipologia e os respectivos cálculos de cargas horárias parciais previstos neste Regulamento.

§ 2º As Atividades Complementares podem ser desenvolvidas no próprio Instituto Federal Sul-rio-grandense, em outras Instituições de Ensino, ou em programações oficiais promovidas por outras entidades, desde que reconhecidas pelo colegiado / coordenação de curso e dispostas neste Regulamento.

Art. 5º As atividades complementares têm como finalidades:

I - Possibilitar o aperfeiçoamento humano e profissional, favorecendo a construção de conhecimentos, competências e habilidades que capacitem os estudantes a agirem com lucidez e autonomia, a conjugarem ciência, ética, sociabilidade e alteridade ao longo de sua escolaridade e no exercício da cidadania e da vida profissional;

II - Favorecer a vivência dos princípios formativos basilares do IF Sul, possibilitando a articulação entre o Projeto Pedagógico Institucional e o Projeto Pedagógico de Curso;

III - Oportunizar experiências alternativas de aprendizagem, capacitando os egressos possam vir a superar os desafios de renovadas condições de exercício profissional e de construção do conhecimento.

IV - Fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva e a participação em atividades de extensão.

V - Promover a integração do aprendizado teórico com a pesquisa e extensão.

### **CAPÍTULO III**

#### **DA NATUREZA E CÔMPUTO**

Art. 6º. São consideradas atividades complementares para fins de consolidação do itinerário formativo do Curso de Graduação em Engenharia Química.

- I - Projetos e programas de pesquisa;
- II - Atividades em programas e projetos de extensão;
- III - Participação em eventos técnicos científicos (seminários, simpósios, conferências, congressos, jornadas, visitas técnicas e outros da mesma natureza);
- IV - Atividades de monitorias em disciplinas de curso;
- V - Aproveitamento de estudos em disciplinas que não integram o currículo do curso e/ou disciplinas de outros cursos;
- VI - Participação em cursos de curta duração;
- VII - Trabalhos publicados em revistas indexadas ou não, jornais e anais, bem como apresentação de trabalhos em eventos científicos e aprovação ou premiação em concursos;
- VIII - Atividades de gestão, tais como participação em órgãos colegiados, em comitês ou comissões de trabalhos e em entidades estudantis como membro de diretoria;
- IX - Visitas Técnicas fora do âmbito curricular;
- X - Cursos de língua estrangeira;
- XI - Estágios não obrigatórios na área de Engenharia Química;
- XII - Outras atividades não elencadas, a serem avaliadas pelo NDE do curso.

Art. 7º A integralização da carga horária total de atividades complementares no Curso de Graduação em Engenharia Química referencia-se nos seguintes cômputos parciais:

I - LIMITES MÍNIMO E MÁXIMO DE HORAS POR ATIVIDADE COMPLEMENTAR

<b>DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE*</b>	<b>Carga horária por atividade</b>	<b>Limite Máximo no Curso</b>	<b>Documento Comprobatório</b>
Participação em projeto de iniciação científica, tecnológica, ensino, pesquisa ou extensão.	Cada semestre equivale a 40 horas de atividade.	120h	Certificado ou atestado.
Monitoria em disciplina do Curso Superior em Engenharia Química.	Cada semestre equivale a 40 horas de atividade.	120h	Certificado ou atestado.
Curso presencial ou à distância.	Carga horária equivalente à carga horária total do curso	40h	Certificado, atestado.
Participação como aluno especial em disciplina de outra graduação.	Cada participação equivale a 5 horas de atividade.	20h	Certificado ou atestado.
Participação como ouvinte em eventos, semana acadêmica, palestras, seminários, simpósios, congressos, encontros, mostras jornadas ou similares.	Cada participação equivale a 5 horas por atividade.	20h	Certificado ou atestado.
Participação como ouvinte em palestras e bancas de trabalho de conclusão de curso da Engenharia Química.	Cada participação equivale a 2 horas por atividade.	20h	Certificado ou atestado ou ata de presença.
Ministrante de palestra, curso, minicurso, debatedor de mesa redonda e similares.	Cada atividade equivale a 3 horas.	12h	Certificado ou atestado.
Publicação de trabalho completo, científico ou extensão, em anais de congresso, de âmbito regional ou nacional.	Cada publicação equivale a 10 horas.	80h	Atestado ou histórico.
Publicação de trabalho completo, científico ou extensão, em anais de congresso, de âmbito internacional.	Cada publicação equivale a 20 horas.	80h	Certificado ou atestado.
Publicação de resumo, em anais de congresso, de evento científico ou extensão.	Cada publicação equivale a 5 horas.	80h	Certificado ou atestado.
Publicação de artigo científico ou extensão em periódico, livro ou capítulo de livro.	Cada publicação equivale a 40	80h	Certificado ou atestado.

	horas.		
Participação como apresentador, oral ou pôster, em evento científico ou de extensão.	Cada participação equivale a 10 horas.	20h	Certificado ou atestado.
Estágio não obrigatório.	Cada semestre equivale a 40 horas de atividade.	120h	Certificado ou atestado.
Representação discente em diretório estudantil, colegiado, comitê ou comissão de trabalho, núcleos ou entidades estudantis.	Cada semestre equivale a 5 horas de atividade.	20h	Certificado ou atestado.
Participação na organização de evento, congresso, fórum, seminário, semana, palestra, exposição ou similares.	Cada participação equivale a 10 horas de atividade.	20h	Certificado ou atestado.
Participação na organização de atividades de caráter cultural e social.	Cada participação equivale a 2 horas de atividade.	10h	Certificado ou atestado.
Visitas técnicas fora do âmbito curricular.	Cada visita equivale a 2 horas de atividade.	20h	Certificado ou atestado.
Premiação de trabalho acadêmico, pesquisa, extensão ou de cultura.	Cada premiação equivale a 5 hora de atividade.	20h	Certificado ou atestado.
Prestação de serviços na área de atuação do Curso.	Carga horária equivalente à carga horária da atividade.	80	Certificado ou atestado.
Curso de Língua Estrangeira ou na área de informática.	Carga horária equivalente à carga horária total do curso.	80	Certificado ou atestado.
Atividades esportivas	Cada participação equivale a 1 hora de atividade.	10h	Certificado ou atestado.
Doação de sangue, plaqueta, medula ou afins.	Cada participação equivale a 2 horas de atividade.	10h	Certificado ou atestado.

Outras atividades.	Cada participação será avaliada pelo colegiado ou coordenação do curso.	20h.	Certificado ou atestado.
--------------------	---	------	--------------------------

\*As atividades desenvolvidas devem contemplar a área de engenharia química ou à formação do profissional desta área.

## **CAPÍTULO IV**

### **DO DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO**

Art. 8º As atividades complementares deverão ser cumpridas pelo estudante a partir do primeiro semestre do curso, perfazendo um total de 135 horas, obrigatoriamente a carga horária exigida deverá apresentar pelo menos 3 (três) atividades distintas, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso.

Art. 9º A integralização das atividades complementares é condição necessária para a colação de grau e deverá ocorrer durante o período em que o estudante estiver regularmente matriculado, excetuando-se eventuais períodos de trancamento.

Art. 10. Cabe ao estudante apresentar, junto à coordenação do curso/área, para fins de avaliação e validação, a comprovação de todas as atividades complementares realizadas mediante a entrega da documentação exigida para cada caso.

Parágrafo único - O estudante deve encaminhar à secretaria do Curso de Graduação em Engenharia Química a documentação comprobatória, somente após a totalização da carga horária (135 horas) e no mínimo 60 dias antes do seu último período letivo, de acordo com o calendário acadêmico vigente.

Art. 11. A coordenação de curso tem a responsabilidade de validar as atividades curriculares comprovadas pelo aluno, em conformidade com os critérios e cálculos previstos neste Regulamento, ouvido o colegiado/coordenação de curso.

§ 1º A análise da documentação comprobatória de atividades complementares desenvolvidas pelo estudante é realizada ao término de cada período letivo, em reunião do colegiado/coordenação do curso, culminando em ata

contendo a listagem de atividades e cálculos de cargas horárias cumpridas por cada estudante.

§ 2º Após a análise, a documentação comprobatória bem como a planilha de atividades e cargas horárias validadas para cada estudante são encaminhadas pelo coordenador de curso ao setor de Registros Acadêmicos do Câmpus para lançamento e arquivamento.

## **CAPÍTULO V**

### **DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 12. As atividades complementares cursadas anteriormente ao ingresso no curso são avaliadas, para efeito de aproveitamento, pelo coordenador do curso.

Art.13. Os casos omissos neste regulamento serão deliberados pelo colegiado/coordenadoria do curso.