



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

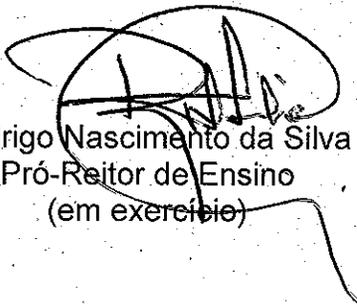
RESOLUÇÃO Nº 57/2018

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 campus Pelotas**, para vigor a partir do segundo semestre letivo de 2018:

1 - A portaria "ad referendum" nº 02/2018, que trata da aprovação da alteração da representação gráfica do Perfil de Formação, constante no item 9.2 Prática Profissional, do PPC; a alteração na matriz de pré-requisitos; a alteração nos programas de Controle de Efluentes I, Controle de Efluentes II, Controle de Processos.

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)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

PORTARIA Nº 02/2018

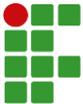
O Pró-reitor de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, no uso de suas atribuições, resolve aprovar “*ad referendum*” da Câmara de Ensino, para o **Curso Superior de Engenharia Química, do câmpus Pelotas**, para vigor a partir do segundo semestre letivo de 2018:

- 1 – Alteração da representação gráfica do Perfil de Formação, constante no item 9.2 Prática Profissional, do PPC.
- 2 – A alteração na matriz de pré-requisitos.
- 3 – A alteração nos programas de Controle de Efluentes I, Controle de Efluentes II, Controle de Processos.

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

Pelotas, 29 de junho de 2018.

Pró-reitor de Ensino
Guilherme Ribeiro Rostas

	Instituto Federal Sul-Rio-Grandense	Disciplinas Obrigatórias:	3630 h	
	Campus Pelotas	Estágio Curricular Obrigatório:	160 h	
	Curso Superior de Engenharia Química	Trabalho de Conclusão de Cursos:	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	Eletiva 3	EQ1001 2 Organização Industrial
	Cálculo I Geometria Analítica	Cálculo II	Cálculo I	Algebra Linear Eq. Diferenciais Prog. de Comp. I	Equações Diferenciais	Algebra Linear	100 créditos aprovados	Fertilizantes Celulose e Papel	150 créditos aprovados
EQ0102 6 Física I	EQ0202 4 Física II	EQ0302 6 Física III	EQ0402 3 Física IV		EQ0602 5 Mecânica Vetorial	EQ0702 4 Eletrotécnica Aplicada	EQ0802 3 Química Ambiental	EQ0901 4 Projeto na Indústria Química	Eletiva 2
	Física I Cálculo I	Física I Cálculo II	Física III		Física I Cálculo II Algebra Linear	Física III	Química Geral II Química Orgânica II	Adm. Produção Eng. Econômica Proc. Químicos II	Empreendedorismo Controle de Emissões
EQ0103 4 Geometria Analítica	EQ0203 4 Álgebra Linear	EQ0303 3 Equações Diferenciais	EQ0403 3 Fenômenos de Transportes I	EQ0502 4 Fenômenos de Transportes II	EQ0603 4 Fenômenos de Transportes III	EQ0703 3 Planejamento Experimental	EQ0803 3 Polímeros	EQ0902 3 Microbiologia Aplicada	EQ1002 2 Ética e Leg. Profissional
	Geometria Analítica	Cálculo II Álgebra Linear	Física II Eq. Diferenciais	Fen. de Transporte I	Fen. de Transporte II	Est. e Probabilidade	Química Orgânica II	Bioquímica Aplicada	150 créditos aprovados
EQ0104 4 Química Geral I	EQ0204 4 Química Geral II	EQ0304 4 Físico-Química I	EQ0404 4 Físico-Química II	EQ0503 5 Termodinâmica	EQ0604 3 Ciências dos Materiais	EQ0704 3 Corrosão	EQ0804 3 Controle Efluentes I	EQ0903 2 Controle de Efluentes II	EQ1003 4 Tratamento de Águas
	Química Geral I	Física II Cálculo I Química Geral II	Físico-Química I	Físico-Química II	Química Geral I	Físico-Química II	Química Geral II	Controle de Efluentes I	Química Geral II
EQ0105 2 Introdução a Eng. Química	EQ0205 2 Metodologia Científica		EQ0405 5 Química Analítica	EQ0504 5 Química Instrumental	EQ0605 4 Cálculo de Reatores I	EQ0705 4 Cálculo de Reatores II	EQ0805 4 Bioquímica Aplicada	EQ0904 4 Processos Bioquímicos	EQ1004 3 Comunicação e Redação
			Química Geral II	Química analítica	Termodinâmica Operações Unit. I Fen. de Transporte II	Cálc. de Reatores I	Físico-Química II Química Orgânica II	Bioquímica Aplicada	150 créditos aprovados
EQ0106 3 Desenho Técnico	EQ0206 2 Seg. e Saúde no Trabalho	EQ0305 4 Química Orgânica I	EQ0406 4 Química Orgânica II	EQ0505 3 Q. Orgânica Experimental		EQ0706 4 Inst. na Ind. Química	EQ0806 4 Modelagem de Processos	EQ0905 4 Controle de Processos	Eletiva 3
		Química Geral I	Química Orgânica I	Química Orgânica II		Física III Est. e Probabilidade	Termodinâmica Operações Unit. II Processos Químicos II	Cálculo Avançado Lab. de Engenharia Model. de Processos	Reologia Nanotecnologia
	EQ0207 3 Programação de Computadores I	EQ0306 4 Programação de Computadores II	EQ0407 3 Processos Químicos I	EQ0506 4 Operações Unitárias I	EQ0606 4 Operações Unitárias II	EQ0707 3 Processos Químicos II	EQ0807 4 Laboratório de Engenharia	Eletiva 3	Eletiva 3
		Prog. de Computadores I	Química Geral II Introdução a EQ	Fenom. de Transporte I Processos Químicos I	Termodinâmica Operações Unit. I Fen. de Transporte II	Operações Unitárias II Processos Químicos I	Instrumentação Operações Unit. II Cálculo de reatores II	Oleoquímica Petroquímica	Ling. Bras. Sinais Gestão Empresarial Recursos Energéticos
									Trab. de Concl. de Curso

LEGENDA

Convenção	Código	h.a.	h.a.
Básica	Disciplinas		Eletivas
Profissionalizantes			
Específicas			
	Pré-Requisito		Disciplinas Oferecidas

Estágio Supervisionado

MEC/SETEC INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE				A partir de 2018/2	
				ENGENHARIA QUÍMICA	
				MATRIZ DE PRÉ-REQUISITOS	
				Câmpus Pelotas	
Semestres		CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS
	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
	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.0203 EQ.0303 EQ.0207	Álgebra Linear Equações Diferenciais Programação de Computadores I
		EQ.0502	Fenômenos de Transporte II	EQ.0403	Fenômenos de Transporte 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.0406	Físico-Química II Química Orgânica II	
	EQ.0806	Modelagem de Processos	EQ.0503 EQ.0707 EQ.0606	Termodinâmica Processos Químicos II Operações Unitárias 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.0204	Química Geral II	
	EQ.1004	Comunicação e Redação		150 créditos aprovados	

ELETIVAS		CÓDIGO	DISCIPLINAS	CÓDIGO	DISCIPLINAS
	NONO	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	
DÉCIMO	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.1009	Gestão Empresarial	EQ.0801	Administração da Produção	
	EQ.1011	Recursos Energéticos e Meio Ambiente		150 créditos aprovados	



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

DISCIPLINA: Controle de Efluentes I	
Vigência: a partir de 2018/2	Período letivo: 8º semestre
Carga horária total: 45h	Código: EQ.0804
Ementa: Geração de esgoto sanitário e de efluentes industriais; características físicas, químicas e biológicas de esgotos sanitários e efluentes industriais; padrões de lançamento; padrões ambientais nos corpos receptores; legislação específica; tratamentos físico-químicos e biológicos.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Caracterização de efluentes
- 1.2 Legislação aplicável para efluentes
- 1.3 Conceitos básicos em esgotamento sanitário
- 1.4 Avaliação de carga poluidora

UNIDADE II – Sistemas de Tratamento de Efluentes

- 2.1 Níveis do tratamento de efluentes: preliminar, primário, secundário e terciário;
- 2.2 Classificação dos Processos: Processos Físicos, Processos Químicos, Processos Biológicos
- 2.3 Tratamento Preliminar: Grades, Peneiras, Remoção de Areia, Remoção de Gorduras, Neutralização e Equalização;
- 2.4 Tratamento primário: Flotação, Decantação;
- 2.5 Tratamento secundário: Lagoas de estabilização, Filtros aeróbios, Lodos Ativados, Fossas sépticas, Filtros Anaeróbios, Reator Anaeróbio de Manta de Lodo

Bibliografia básica

- CHERNICARO, CARLOS. **Reatores anaeróbios**. vol. 5. 2. ed. Belo Horizonte: DESA, 2007.
- METCALF & EDDY. **Wastewater Engineering Treatment and Reuse**. 4. ed. Boston: Mc Graw Hill, 2003.
- SANT'ANNA JUNIOR, GERALDO LIPPEL. **Tratamento biológico de efluentes: fundamentos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.
- SPERLING, MARCOS VON. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Lagoas de Estabilização**. vol. 3. Belo Horizonte. Ed. DESA-UFMG, 1996
- SPERLING, MARCOS VON. **Lodos ativados**. 4. ed. Belo Horizonte/MG: DESA, UFMG, 2001.

Bibliografia complementar

- BITTENCOURT, C. PAULA, M.A. S. **Tratamento de Água e Efluentes - Fundamentos de Saneamento Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos**. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2014.



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

IMHOFF, K.; IMHOFF, K. R. **Manual de tratamento de águas residuárias**. São Paulo: E. BLUCHER, 1986.

JORDÃO, E. P. & PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 7.^a ed. São Paulo. ABES, 2014.

NUNES, JOSÉ ALVES. **Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais**. 4. ed. Aracajú. Gráfica Editora J. Andrade Ltda. 2004.

SPERLING, MARCOS VON **Introdução à Qualidade das Águas e Tratamento de Esgotos**. vol.1. 2. ed. Belo Horizonte: DESA, UFMG, 2006.



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

DISCIPLINA: Controle de Efluentes II	
Vigência: a partir de 2018/2	Período letivo: 9º semestre
Carga horária total: 30h	Código: EQ.0903
Ementa: Tratamentos avançados; avaliação de eficiência e otimização de plantas de tratamento; e tratamento de lodo de ETE.	

Conteúdos

UNIDADE I - Introdução

- 1.1 Revisão sobre tratamento de efluentes
- 1.2 Requisitos legais aplicados

UNIDADE II - Tratamento Terciário

- 2.1 Objetivos do tratamento terciário
- 2.2 Remoção de fósforo
- 2.3 Remoção de nitrogênio
- 2.4 Remoção de sólidos suspensos e dissolvidos remanescentes
- 2.5 Desinfecção de efluentes
- 2.6 Processos oxidativos avançados
- 2.7 Aplicação ao solo de efluente tratado

UNIDADE III - Gerenciamento de lodo de ETE

- 3.1 Objetivos do gerenciamento de lodo
- 3.2 Geração de lodo em estações de tratamento de efluentes
- 3.3 Adensamento de lodo: tipos de adensadores e dimensionamento básico
- 3.4 Desaguamento de lodo: Leitões de secagem, Centrifugação, Filtro Prensa, Prensa desaguadora
- 3.5 Tratamento e Destinação final de lodo de ETE: uso agrícola, aplicação ao solo, compostagem, produção de agregados para construção civil

Bibliografia básica

METCALF & EDDY. **Wastewater Engineering Treatment and Reuse**. 5. ed. Boston: McGraw Hill, 2013.

NUVOLARI, ARIIVALDO. **Esgoto sanitário**: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 2. ed. São Paulo/SP: Blucher, 2011.

SANT'ANNA JUNIOR, GERALDO LIPPEL. **Tratamento biológico de efluentes**: fundamentos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

Bibliografia complementar

ANDREOLI, C; SPERLING, M. V.; FERNANDES, F. **Lodos de esgotos**: tratamento e disposição final. Belo Horizonte/MG: DESA, UFMG, 2001.

CLASS, I. **Lodos Ativados**: Princípios Teóricos Fundamentais, Operação e Controle. Porto Alegre: Ed. Evangraf, 2007.



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

MOTA, F. S. & VON SEPRLING, M. **Nutrientes de esgoto sanitário: Utilização e remoção.** Projeto PROSAB, Rio de Janeiro: ABES, 2009.

NUNES, J. A. **Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais.** 4. ed. Aracajú. Gráfica Editora J. Andrade Ltda. 2004.

PHILIPPI, L. & SEZERINO, P. **Aplicação de Sistemas tipo Wetlands no tratamento de águas residuárias:** utilização de filtros plantados com macrófitas. Florianópolis: Ed. do Autor, 2004.



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

DISCIPLINA: Controle de Processos	
Vigência: a partir de 2018/2	Período letivo: 9º semestre
Carga horária total: 60 h	Código: EQ.0905
Ementa: Introdução ao Controle automático de processos. Estudo das características estáticas e dinâmicas do processo, do controlador e do elemento final de controle. Definição da função de transferência de um sistema pelo uso da transformada de Laplace. Estudo da ação e calibração do controlador. Análise dos sistemas de controle.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução ao Controle de Processos

- 1.1 Aplicações
- 1.2 Sistemas de controle em malha aberta e em malha fechada
- 1.3 Modelagem
- 1.4 Simulação
- 1.5 Técnicas de controle
- 1.6 Implementação de controladores

UNIDADE II – Resposta Dinâmica

- 2.1 Técnicas Matemáticas para Análise de Sistemas de Controle
 - 2.1.1 Transformada de Laplace e sua aplicação para resolver equações diferenciais
 - 2.1.2 Variáveis de desvio
 - 2.1.3 Linearização
- 2.2 Função transferência
- 2.3 Diagrama de blocos
- 2.4 Diagrama de fluxo de sinal
- 2.5 Tempo morto
- 2.6 Resposta no tempo de sistemas de primeira ordem
- 2.7 Resposta no tempo de sistemas de segunda ordem e ordem superior

UNIDADE III - Propriedades Básicas dos Sistemas Realimentados

- 3.1 Erro de regime permanente
- 3.2 Rejeição de perturbações
- 3.3 Sensibilidade
- 3.4 Rastreamento dinâmico
- 3.4 Estabilidade
- 3.5 Tipos de sistemas e constantes de erros estáticos
- 3.6 Controladores com ações: proporcional, integral e derivativa

UNIDADE IV - Análise e Projeto Usando o Método do Lugar das Raízes

- 4.1 Lugar das raízes de um sistema realimentado
- 4.2 Passos para traçar o lugar das raízes
- 4.3 Projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes



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

UNIDADE V - Análise e Projeto no Domínio de Frequência

- 5.1 Diagramas de Bode
- 5.2 Diagramas polares
- 5.3 Diagramas de módulo em dB versus ângulo de fase
- 5.4 Critério de estabilidade de Nyquist
- 5.5 Estabilidade relativa
- 5.6 Resposta em frequência de malha fechada de sistemas com realimentação unitária
- 5.7 Projeto de sistemas de controle pela resposta em frequência

UNIDADE VI – Controle de Processos Industriais

- 6.1 Projeto e implementação

Bibliografia básica

SMITH Carlos A.; CORRIPIO Armando B. **Princípios e Práticas do Controle Automático de Processos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
CAMPOS, Mario Cesar M. Massa de; TEIXEIRA, Herbert C. G. **Controles típicos de equipamentos e processos industriais**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

Bibliografia complementar

SMITH, Cecil L. **Advanced process control: beyond single-loop control**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010.
STEPHANOPOULOS, George. **Chemical Process Control: An introduction to theory and practice**. New Jersey: Ptr Prentice Hall, 1984.
BISHOP, Robert H.; DORF, Richard C. **Sistemas de controle modernos**. 11. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011.
FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; EMAMI-NAEINI, Abbas. **Feedback control of dynamic systems**. 6th ed. Upper Saddle River: Pearson, c2010.
RICE, Richard G.; DO, Duong D. **Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.
DESÁ, Douglas O.J. **Instrumentation fundamentals for process control**. New York: Taylor & Francis, 2001.