

# **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO CURRICULAR DE ENGENHARIA QUÍMICA NA EQ-UFRJ.**

**Abraham Zakon<sup>1</sup>, Márcia Lucina de Andrade Costa Valladão<sup>2</sup> e Jo Dweck<sup>3</sup>**

Dos anos 70 a 90, o curso de graduação de Engenharia Química da Escola de Química da UFRJ sofreu uma transformação gradual, sob a influência do modelo "mecanicista" exposto por Whitaker no VII ENBEQ. As técnicas de modelagem e simulação de processos, de computação, e gestão tecnológica geraram novas disciplinas. Os processos e instrumentos bioquímicos expandiram-se. O conjunto das disciplinas de Química Fundamentais (ciclo básico) e Tecnológicas (ciclo profissional) sofreu perdas de carga horária de aulas teóricas e experimentais, visualizadas aqui a cores. As mudanças das posições das disciplinas em cada grade foram rápidas, adequando o ensino aos novos docentes egressos de cursos de pós-graduação. A reinstalação de laboratórios na Ilha do Fundão não impediu a redução da carga horária de aulas experimentais, que configura uma mudança de qualidade, que se contrapõe pode resultar na perda de mercado profissional para os formandos

**Palavras-chave:** Engenharia Química, Evolução curricular

## **ANALYSIS OF CURRICULAR EVOLUTION OF CHEMICAL ENGINEERING TEACHING AT EQ-UFRJ.**

1 - Prof. Adjunto,

Departamento de Processos Inorgânicos, Escola de Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro  
21949-900 – Ilha da Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Telefone: 21-2562-7643, Fax: 21-2562-7567, E-mail: [zakon@eq.ufrj.br](mailto:zakon@eq.ufrj.br)

2 - Chefe da Secretaria Acadêmica de Graduação,

Escola de Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro  
21949-900 – Ilha da Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Telefone: 21-2562-7571, Fax: 21-2562-7567, E-mail: [valladao@eq.ufrj.br](mailto:valladao@eq.ufrj.br).

3 - Departamento de Processos Inorgânicos, Escola de Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

21949-900 – Ilha da Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Telefone: 21-2562-7594, Fax: 21-2562-7567, E-mail: [dweck@eq.ufrj.br](mailto:dweck@eq.ufrj.br)

## PARADIGMAS E ÊNFASES DA ENGENHARIA QUÍMICA

Os cursos plenos de engenharia química tem sido oferecidos com duração de cinco anos (paradigma temporal) e uma formação ampla em Química, Física e Matemática (paradigma curricular). Porém, alguns docentes tem advogado a redução da duração do curso para quatro anos. Tal pretensão envolve riscos de formação incompleta dos futuros profissionais. Segundo Souza Santos (1980), três épocas marcaram a criação e evolução dos cursos de engenharia química: 1<sup>a</sup> - a era da *Química Industrial*, que foi até 1940; 2<sup>a</sup> - a era das *Operações Unitárias*, desde 1920 até 1950, 3<sup>a</sup> - a era (até os anos 80) *das Ciências da Engenharia Química*. Diversos docentes brasileiros a edição do livro "Transport Phenomena" de Bird, Stewart e Lightfoot (1960) como o paradigma da terceira fase. Os docentes que propõem reduzir o tempo de estudos no curso de graduação visam adotar o modelo de ensino exposto por Whitaker (Tabela 1). Eles entendem que a *Engenharia de Processos Químicos* (com base em projeto e pesquisa

apoiados em computação para sistemas industriais de grande complexidade) representa um novo paradigma para a Engenharia Química. Outros entendem que a *Biologia* é também um paradigma. Quais serão as próximas concepções de paradigmas? Onde está a solução curricular ideal? (Zakon, 2000).

No âmbito da Escola de Química da UFRJ, lecionou-se o curso de graduação de "Engenharia Química" nas décadas de 70 e 80, e em 1996 reativou-se o curso de "Química Industrial". Além da "Engenharia Química Biológica" - entendida por vários docentes e ex-alunos como "Engenharia de Bioprocessos", estão despontando outras áreas estratégicas, ainda tratadas como "ênfases": *A Engenharia (Química) de Segurança Industrial, a Engenharia (Química) de Meio Ambiente, a Engenharia (Química) de Gestão Tecnológica, a (Engenharia) Química Fina e Fármacos, os Compósitos e Catalisadores, além de Materiais Cerâmicos e Poliméricos, Combustíveis, Gases e Petroquímicos* (Zakon, 2000).

**Tabela 1 - Modelo Curricular Americano Apresentado no VII ENBEQ (Whitaker, 1997)**

Primeiro Ano	1º Trimestre (Fall)	2º Trimestre (Winter)	3º Trimestre (Spring)
	Química Geral I Cálculo I	Química Geral II Cálculo II	Química Geral III Cálculo III Física I
Segundo Ano	Física II Química Orgânica I Análise Vetorial	Física III Química Orgânica II Eq. Difer. Ordinárias	Física IV Bioquímica ou similar ? Matrizes
Terceiro Ano	Balanço de Massa Eq. Diferenciais Parciais Físico-Química I	Termodinâmica I Mecânica dos Fluidos I *	Termodinâmica II Mecânica dos Fluidos II Físico-Química III Transferência de Calor
Quarto Ano	Transferência de Massa I Dinâmica de Processos Desenvolv. Processo I	Transferência de Massa II Cinética Desenvolv. Processo II Laboratório I	Cálculo de Reatores Desenv. Processo III Laboratório II

\* - Algum curso de química utilizando conceitos de equações diferenciais parciais.

## DISTRIBUIÇÃO DO CURRÍCULO DA ESCOLA DE QUÍMICA DA UFRJ PROPOSTA EM 1977

por Mascarenhas, Abreu Coutinho, Dweck e Zakon

### DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

1º	EFC-115	FIS-111	FIT-111	MAC-118	MAA-112			IQG-114	IQA-116
	EDUC. FÍSICA 1	FÍSICA EXPERIM. I 1	FÍSICA I 5	CÁLCULO DIF. INT. I 6	ÁLGEBRA LINEAR 3			QUÍMICA GERAL I 4	ANÁLISE QUALIT. I 4
2º	FCS-111	FIS-121	FIT-121	MAC-128			IQO-127	IQG-124	IQA-126
	PROBL. BRASIL. I 1	FÍSICA EXPERIM. II 1	FÍSICA II 5	CÁLCULO DIF. INT. I 5			QUÍMICA ORGÂN. I 3	QUÍMICA GERAL II 5	ANÁLISE QUALIT. II 4
3º	EFC-125	FIS-231	FIT-231	MAC-233			IQO-237	IQO-238	IQA-236
	EDUC. FÍSICA 1	FÍSICA EXPERIM. III 1	FÍSICA III 5	CÁLCULO DIF. INT. I 5			QUÍMICA ORGÂN. II 3	QUÍMICA ORG. EXP. I 3	ANÁLISE QUANT. I 5
4º		FIS-241	FIT-241	MAC-243	IQF-244		IQO-352		IQA-246
		FÍSICA EXPERIM. IV 1	FÍSICA IV 5	CÁLCULO DIF. INT. I 5	FÍSICO QUÍMICA I 6		QUÍMICA ORG. III 2		ANÁLISE QUANT. II 5
5º		EQE-306	EQE-305		IQF-354		IQO-367	IQO-357	IQG-355
		DESENHO TÉCNICO I 4	MEC. DOS MATERIAIS 4		FÍSICO QUÍMICA II 6		QUÍMICA ORGÂN. IV 2	QUÍM. ORG. EXP. II 3	QUÍMICA INORG. I 5
6º		EQE-310	EQE-308	EQE-301		IQB353			IQG-365
		ELETROT. GERAL I 5	TERMOD. MÁQ. TÉRM. 5	OP. UNIT. (MEC.FLUI.) 5		BIOQUÍM. I 6			QUÍMICA INORG. II 5
7º	EQE-499	EQE-407	EQE-401	EQE-405		EQB-301			
	PROBL. BRASIL. II 1	ECONOMIA 4	OP.UNIT. (TRANSM. CALOR) 5	CINÉTICA E CÁLC. DE REACTORES 4		MICROB. ENZIMOL. INDUSTR. 4			
8º		EQE-402	EQE-412	EQE-406		EQB-401			
		OPER. UNIT. (FILTRAÇÃO SEDIM. ABS) 5	OP. UNIT. (DESTIL) 4	TEORIA DE CONTROLE DE PROC. 5		ENG. BIOQUÍM. 4			
9º		EQO-503	EQO-502	EQO-502				EQI-502	EQI-501
		PROC. UNIT. ORG. EXP. I 2	PR. UNIT. ORGÂN. II 3	PR. UNIT. ORGÂN. I 3				PR. UNIT. INORG. II 3	PR. UNIT. INORG. I 3
10º									EQO-503 PR. UNIT. INORG. EXP. I 2

\* NÚMERO DE CRÉDITOS EM CADA BLOCO E NA COLUNA À ESQUERDA EM VERMELHO POR PERÍODO.

## DISTRIBUIÇÃO DO CURRÍCULO DA ESCOLA DE QUÍMICA DA UFRJ PROPOSTA EM 1977

por Mascarenhas, Abreu Coutinho, Dweck e Zakon

### DISC. OPTATIVAS: GRUPO DE OPÇÃO I – PROJETO

7° 4 C				EQE-307 DESENHO TÉCNICO II 4				
8°								
9° 5 C°				EQE-409 INSTRUM. INDUSTRIAL 5				
10° 15 C	EQE-501 ECONOMIA, ORG. IND. 4	EQE-502 PLANEJAM. PROJETO 4	EQE-309 ESTATÍST. INDUSTRIAL 3				EQI-404 CORROSÃO 4	

### DISC. OPTATIVAS: GRUPO DE OPÇÃO II – OPERAÇÃO

7° 4 C				EQI-4047 CORROSÃO 4				
8°								
9° 5 C				EQE-409 INSTRUM. INDUSTRIAL 5				
10° 15 C	EQE-501 ECONOMIA, ORG. IND. 4	EQO-504 PR. UNIT. ORG. EXP. II 2	EQO-505 PETRO- QUÍMICA 2	EQO-506 TECNOLOG.- POLÍMEROS 2			EQI-404 METALURGIA 6	

## DISTRIBUIÇÃO DO CURRÍCULO DA ESCOLA DE QUÍMICA DA UFRJ PROPOSTA EM 1977

por Mascarenhas, Abreu Coutinho, Dweck e Zakon

### DISC. OPTATIVAS: GRUPO DE OPÇÃO III – PROCESSOS FUNDAMENTAIS

7°								EQUI-405 ELETRO- QUÍMICA INDUSTR.
5 C								5
8°						EQE-302 MICROB. ENZ. IND. EXPER.		
3 C						3		
9°				EQB-503 ENGENH. ALIMENTOS				
4 C				4				
10°	EQO-504 PR. UNIT. ORG. EXP. II	EQO-505 PETRO- QUÍMICA					EQUI-401 METALURGIA	
8 C	2	2					4	

### DISC. OPTATIVAS: GRUPO DE OPÇÃO IV – PROCESSOS APLICADOS

7°								
8°								
9°					EQB-501 TRATAM. BIOLÓG. RESÍDUOS	EQUI-505 CONDIC. INDUSTR. ÁGUAS		
9 C					4	5		
10°	EQE-501 ECONOMIA, ORG. IND.	EQO-505 PETRO- QUÍMICA	EQO-506 TECNOLOG.- POLÍMEROS		EQB-503 ENGENH. ALIMENTOS	EQUI-506 TRATAM. RESÍDUOS INDUSTRIAIS		
16 C	4	2	2		4	4		

## DISTRIBUIÇÃO DO CURRÍCULO DA ESCOLA DE QUÍMICA DA UFRJ PROPOSTA EM 1977

por Mascarenhas, Abreu Coutinho, Dweck e Zakon

### DISC. OPTATIVAS: GRUPO DE OPÇÃO V – PROCESSOS BIOQUÍMICOS

7°									
8°							<b>EQE-302 MICROB. ENZ. IND. EXPER.</b>		
3 C							3		
9°						<b>EQB-503 ENGENH. ALIMENTOS</b>	<b>EQB-402 TECN. PROC. BIOQ. EXP.</b>		
7 C						4	3		
10°		<b>EQE-501 ECONOMIA, ORG. IND.</b>	<b>EQE-309 ESTATÍST. INDUSTRIAL</b>			<b>EQB-501 TRAT. BIOL. RES.</b>	<b>EQB-402 ENG. BIOQ. EXPERIM.</b>		
14 C		4	3			4	3		

### A INCORPORAÇÃO GRADUAL DO MODELO AMERICANO DE ENSINO NA EQ-UFRJ

Até 1980, o ensino de graduação de engenharia química no sistema de créditos e requisitos manteve uma distribuição de disciplinas próxima ao do regime seriado. Vários docentes atuavam em tempo parcial, acumulando responsabilidades profissionais em indústrias e firmas de engenharia. A incorporação de novos docentes, atuantes com dedicação exclusiva, e egressos dos cursos de pós-graduação com uma rica formação em disciplinas de Gestão Tecnológica (Economia, Administração, Planejamento e Projeto) Modelagem de Sistemas e Processos com o auxílio de Computação, Termodinâmica, Cinética e Cálculo de Reatores, resultou numa incorporação gradativa de disciplinas dessas áreas, resultando na predominância de um ensino de graduação mecanicista e acentuadamente acadêmico.

O primeiro leque de mudanças ocorreu em 1980 com o crescimento do grupo de disciplinas de conotação econômica e a

implantação da EQB-401 Engenharia de Meio Ambiente. Em 1983, houve a conversão de disciplinas de Operações Unitárias para o enfoque dos Fenômenos de Transporte (a EQE-401 Operações Unitárias da Indústria Química (Transmissão de Calor) foi substituída pela EQE-411 - Transferência de Calor e Massa). Outra mudança: EQE-406 Teoria de Controle de Processos mudou para EQE-Dinâmica do Controle de Processos, e em 1989 para EQE-481-Dinâmica e Controle de Processos, e em 1992 para EQE-485 Modelagem e Dinâmica de Processos.

Foi em 1992 que a adoção do modelo mecanicista de Whitaker, discutido à exaustão nos Encontros Brasileiros de Ensino de Engenharia Química (ENBEQ's) se tornou evidente e contundente, pois retirou créditos das disciplinas de Químicas Fundamentais e Tecnológicas para gerar a implementação das EQE-366 Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia Química e da EQE-511 Engenharia de Processos e para o desdobramento da EQE-411 Transferência de Calor e Massa em EQE-475 - Transferência de Calor e EQE-476 Transferência de Massa.

## MODIFICAÇÃO DO CURRÍCULO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM 1980

**DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS PARA ALUNOS INGRESSOS ANTES DE 1977  
(ALÉM DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS ABAIXO, DEVEM SER CURSADOS 24 CRÉDITOS).**

1º	EFC-115 EDUC. FÍSICA 1	FIS-111 FÍSICA EXPERIM. I 1	FIT-111 FÍSICA I 5	MAC-118 CÁLCULO DIF. INT. I 6	MAA-112 ÁLGEBRA LINEAR 3			IQG-114 QUÍMICA GERAL I 4	IQA-116 ANÁLISE QUALIT. I 4
24 C									
2º	FCS-111 PROBL. BRASIL. I 1	FIS-121 FÍSICA EXPERIM. II 1	FIT-121 FÍSICA II 5	MAC-128 CÁLCULO DIF. INT. I 5				IQG-124 QUÍMICA GERAL II 5	IQA-126 ANÁLISE QUALIT. II 4
21 C									
3º	EFC-125 EDUC. FÍSICA 1	FIS-231 FÍSICA EXPERIM. III 1	FIT-231 FÍSICA III 5	MAC-233 CÁLCULO DIF. INT. I 5			IQO-127 QUÍMICA ORGÂN. I 3	IQO-238 QUÍMICA ORG. EXP. I 3	IQA-236 ANÁLISE QUANT. I 5
22 C									
4º		FIS-241 FÍSICA EXPERIM. IV 1	FIT-241 FÍSICA IV 5	MAC-243 CÁLCULO DIF. INT. I 5	IQF-244 FÍSICO QUÍMICA I 6		IQO-237 QUÍMICA ORG. II 3		IQA-246 ANÁLISE QUANT. II 5
24 C									
5º		EQE-306 DESENHO TÉCNICO I 4	EQE-305 MEC. DOS MATERIAIS 4		IQF-354 FÍSICO QUÍMICA II 6		IQO-357 QUÍMICA ORG. III 2	IQO-357 QUÍM. ORG. EXP. II 3	IQG-355 QUÍMICA INORG. I 5
24 C									
6º		EQE-310 ELETROT. GERAL I 5	EQE-308 TERMOD. MÁQ. TÉRM. 5	EQE-301 OP. UNIT. (MEC.FLUI.) 5		IQB353 BIOQUÍM. I 6	IQO-367 QUÍM. ORG. V 2		IQG-365 QUÍMICA INORG. II 5
28 C									
7º	EQE-499 PROBL. BRASIL. II 1	EQE-407 ECONOMIA 4	EQE-401 OP.UNIT. (TRANSM. CALOR) 5	EQE-405 CINÉTICA E CÁLC. DE REATORES 4		EQB-301 MICROB. ENZIMOL. INDUSTRI. 4			
18 C									
8º		EQE-402 OPER. UNIT. (FILTRAÇÃO SEDIM. ABS) 5	EQE-412 OP. UNIT. (DESTIL.) 4	EQE-406 TEORIA DE CONTROLE DE PROC. 5		EQB-401 ENG. BIOQUÍM. 4			
18 C									
9º		EQO-503 PROC. UNIT. ORG. EXP. I 2	EQO-502 PR. UNIT. ORGÂN. II 3	EQO-502 PR. UNIT. ORGÂN. I 3					EQI-501 PR. UNIT. INORG. I 3
11 C									
10º									EQO-503 PR. UNIT. INORG. II 2
2 C									

\* NÚMERO DE CRÉDITOS EM CADA BLOCO E NA COLUNA À ESQUERDA EM VERMELHO POR PERÍODO.

## MODIFICAÇÃO DO CURRÍCULO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM 1980

### DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS PARA ALUNOS INGRESSOS EM 1977, 1978 E 1979 (AS DISCIPLINAS ELETIVAS SÃO OPCIONAIS).

1º 24 C	EFC-115 EDUC. FÍSICA 1	FIS-111 FÍSICA EXPERIM. I 1	FIT-111 FÍSICA I 5	MAC-118 CÁLCULO DIF. INT. I 6	MAA-112 ÁLGEBRA LINEAR 3			IQG-114 QUÍMICA GERAL I 4	IQA-116 ANÁLISE QUALIT. I 4
2º 21 C	FCS-111 PROBL. BRASIL. I 1	FIS-121 FÍSICA EXPERIM. II 1	FIT-121 FÍSICA II 5	MAC-128 CÁLCULO DIF. INT. I 5				IQG-124 QUÍMICA GERAL II 5	IQA-126 ANÁLISE QUALIT. II 4
3º 22 C	EFC-125 EDUC. FÍSICA	FIS-231 FÍSICA EXPERIM. III 1	FIT-231 FÍSICA III 5	MAC-233 CÁLCULO DIF. INT. I 5			IQO-127 QUÍMICA ORGÂN. I 3	IQO-238 QUÍMICA ORG. EXP. I 3	IQA-236 ANÁLISE QUANT. I 5
4º 25 C		FIS-241 FÍSICA EXPERIM. IV 1	FIT-241 FÍSICA IV 5	MAC-243 CÁLCULO DIF. INT. I 5	IQF-244 FÍSICO QUÍMICA I 6		IQO-237 QUÍMICA ORGÂN. II 3		IQA-246 ANÁLISE QUANT. II 5
5º 24 C		EQE-306 DESENHO TÉCNICO I 4	EQE-305 MEC. DOS MATERIAIS 4		IQF-354 FÍSICO QUÍM. II 6		IQO-357 QUÍMICA ORG. III 2	IQO-357 QUÍM. ORG. EXP. II 3	IQG-355 QUÍMICA INORG. I 5
6º 28 C		EQE-310 ELETROT. GERAL I 5	EQE-308 TERMOD. MÁQ. TÉRM. 5	EQE-301 OP. UNIT. (MEC.FLUI.) 5		IQB353 BIOQUÍM. I 6	IQO-367 QUÍM. ORG. V 2		IQG-365 QUÍMICA INORG. II 5
7º 26 C	EQE-201 INTROD. À ENG. QUÍMICA 4	EQE-402 OPER. UNIT. (FILTRAÇÃO SEDIM. ABS) 5	EQE-401 OP.UNIT. (TRANSM. CALOR) 5	EQE-405 CINÉTICA E CÁLC. DE REATORES 4		EQB-301 MICROB. ENZIMOL. INDUSTRI. 4	EQE-410 CIÊNC.SOC. E INTR. À ECONOMIA 4		
8º 22 C		EQE-412 OP. UNIT. (DESTIL) 5	EQE-309 ESTATÍST. E PROBAB. 4	EQE-408 INSTRU-MENTAÇÃO 2	EQO-502 PR. UNIT. ORGÂN. I 3	EQB-401 ENG. BIOQUÍM. 4	EQE-411 ADMINISTRAÇÃO 4		
9º 15 C		EQE-404 OP. UNIT. IND. QUÍM. EXP. 2		EQE-406 DINÂM. E CONTR. DE PROC. 4	EQO-502 PR. UNIT. ORGÂN. II 3	EQO-503 PROC. UNIT.ORG. EXPER. 2	EQE-407 ECONOMIA 4		EQI-501 PROC. UNIT. INORG. I 3
10º 18 C	EQE-499 PROBL. BRASIL. II 1					EQE-503 PLANEJ. E PROJ. 5	EQI-509 META-LURGIA 5	EQI-510 QUÍMICA AMBIENTAL 5	EQO-503 PR. UNIT. INORG. II 2

\* NÚMERO DE CRÉDITOS EM CADA BLOCO E NA COLUNA À ESQUERDA EM VERMELHO POR PERÍODO.



## MODIFICAÇÃO DO CURRÍCULO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM 1980

### DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS PARA ALUNOS INGRESSOS A PARTIR DE 1980 (AS DISCIPLINAS ELETIVAS SÃO OPCIONAIS).

1º 24 C	EFC-115 EDUC. FÍSICA I 1	IQG-114 QUÍMICA GERAL I 4	IQA-116 ANÁLISE QUALIT. I 4	MAA-112 ÁLGEBRA LINEAR 3	MAC-118 CÁLCULO DIF. INT. I 6	FIT-111 FÍSICA I 5	FIS-111 FÍSICA EXPERIM. I 1
2º 25 C	EFC-125 EDUC. FÍSICA II 1	IQG-124 QUÍMICA GERAL II 5	IQA-126 ANÁLISE QUALIT. II 4	EQE-306 DESENHO TÉCNICO I 4	MAC-128 CÁLCULO DIF. INT. I 5	FIT-121 FÍSICA II 5	FIS-121 FÍSICA EXPERIM. II 1
3º 26 C	IQO-238 QUÍMICA ORG. EXP. I 3	IQO-127 QUÍMICA ORGÂN. I 3	IQA-236 ANÁLISE QUANT. I 5	EQE-309 ESTATÍST. E PROBAB. 4	MAC-233 CÁLCULO DIF. INT. I 5	FIT-231 FÍSICA III 5	FIS-231 FÍSICA EXPER. III 1
4º 26 C	FCS-111 PROBL. BRASIL. I 1	IQO-237 QUÍMICA ORGÂN. II 3	IQA-246 ANÁLISE QUANT. II 5	IQF-244 FÍSICO QUÍMICA I 6	MAC-248 CÁLCULO DIF. INT. IV 5	FIT-241 FÍSICA IV 5	FIS-241 FÍSICA EXPER. IV 1
5º 25 C	IQO-357 QUÍM. ORG. EXP. II 3	IQO-357 QUÍMICA ORG. III 2	IQG-355 QUÍMICA INORG. I 5	IQF-354 FÍSICO QUÍMICA II 6	EQE-201 INTR. À ENG. QUÍM. 4	EQE-310 ELETROT. GERAL I 5	
6º 27 C	IQB353 BIOQUÍM. I 6	IQO-367 QUÍM. ORG. V 2	IQG-365 QUÍMICA INORG. II 5	EQE-308 TERMOD. MÁQ. TÉRM. 5	EQE-301 OP. UNIT. (MEC.FLUI.) 5	EQE-305 MEC. DOS MATERIAIS 4	
7º ? 24 C	EQB-301 MICROB. ENZIMOL. INDUSTRIAL 4		EQE-405 CINÉT. E CÁLC. DE REATORES 4	EQE-410 CIÊNC.SOC. E INTR. À ECONOMIA 4	EQE-401 TRANSM. CALOR E MASSA 5	EQE-402 OP. UNIT. IND. QUÍM. I 5	EQE-408 INSTRUM. INDUSTR. PROCESSOS 2
8º 21 C	EQB-401 ENGENHARIA BIOQUÍMICA 4	EQO-502 PR. UNIT. ORGÂNICOS I 3	EQI-501 PROC. UNIT. INORGÂNICOS I 3	EQE-411 ADMINIS- TRAÇÃO 4	EQE-412 OP. UNIT. IND. QUÍMICA II 5	EQE-404 OP. UNIT. IND. QUÍMICA EXPERIM. 2	
9º 11 C	EQO-503 PROC. UNIT.ORG. EXPER. 2	EQO-502 PR. UNIT. ORGÂNICOS II 3	EQO-503 PR. UNIT. INORGÂNICOS II 2	EQE-407 ECONOMIA 4			EQE-406 DINÂMICA E CONTR.DE PROCESSOS 4
10º 16 C	EQE-499 PROBL. BRASIL. II 1	EQI-510 QUÍMICA AMBIENTAL 5	EQI-509 METALURGIA 5	EQE-503 PLANEJ. E PROJETO 5			

\* NÚMERO DE CRÉDITOS EM CADA BLOCO E NA COLUNA À ESQUERDA EM VERMELHO POR PERÍODO.

## MODIFICAÇÃO DO CURRÍCULO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM 1992

### DISTRIBUIÇÃO CURRICULAR RECOMENDADA (AS DISCIPLINAS ELETIVAS SÃO OPCIONAIS).

1°			IQG-118 QUÍMICA GERAL EXPER. I 2	IQG-114 QUÍMICA GERAL I 4	FIS-111 FÍSICA EXPER. I 1	FIT-113 FÍSICA I 4	MAC-118 CÁLCULO DIF. INT. I 6	MAB-124 PROGRAM. COMPUT. I 3
20 C								
2°		IQO-122 QUÍMICA ORG. EXP. I 2	IQO-124 QUÍMICA ORGÂN. I 3	IQA-127 INTR. QUÍM. ANÁLIT. 5	FIS-121 FÍSICA EXPER. II 1	FIT-123 FÍSICA II 4	MAC-128 CÁLCULO DIF. INT. I 4	MAB-125 ÁLGEBRA LINEAR 4
23 C								
3°	IQO-232 QUÍM. ORG. EXP. II 2	IQO-231 QUÍMICA ORGÂN. II 2	IQA-239 AN. QUANT. EXPER. I 2	IQA-238 ANÁLISE QUANT. I 3	FIN-231 FÍSICA EXPER. III 1	FIM-230 FÍSICA III 4	MAC-238 CÁLCULO DIF. INT. I 4	MAD 231 ESTATÍST. 4
22 C								
4°	IQO-241 QUÍMICA ORG. III 2	IQG-245 QUÍMICA INORG. EXP. 2	IQG-244 QUÍMICA INORGÂN. 4	IQF-244 FÍSICO QUÍMICA I 6	FIN-241 FÍSICA EXPER. IV 1	FIT-240 FÍSICA IV 4	MAC-248 CÁLCULO DIF. INT. IV 4	
23 C								
5°		EQE-356 CIÊNC. SOC. INTR. ECON. 3	EET 357 CIENC. DOS MATERIAIS 2	IQF-354 FÍSICO QUÍMICA II 6	EQE-353 ELETROT. GERAL I 2	EQE-355 MEC. RES. MATERIAIS 3	EQE-351 INTR. À ENG. QUÍM. 3	EQE-352 DESENHO TÉCNICO I 3
22 C								
6°			IQB353 BIOQUÍM. I 4	EQO-364 TECNOL. ORG. I 4	EQE-365 CINÉT. CÁLC. REACTORES 4	EQE-363 TERMO- DINÂMICA I 4	EQE-361 MEC. DOS FLUIDOS I 4	EQE-366 MÉT. NUM. APL. ENG. 4
24 C								
7°	EQE-474 ADM. ORG. IND. QUÍM. 4	EQB-471 MICR. ENZ. INDUSTRIAL 4	EQO-472 TECNOL. ORGÂN. II 4	EQI-477 TECNOL. INORGÂN. I 4	EQE-476 TRANSF. MASSA 3	EQE-473 OPERAÇ. UNITÁR. I 4	EQE-475 TRANSF. CALOR I 4	
27 C								
8°	EQE-486 PLANEJ. AVAL. PROJ. 3	EQB-401 ENG. MEIO AMBIENTE 3	EQB482 FUND. ENG. BIOQUÍM. 4	EQI-487 TECNOL. INORGÂN. I 4	EQE-483 OP. UNIT. IND. QUÍM. II 4	EQE-485 MOD. DIN. PROCES. 3	EQE-484 OP. UNIT. IND. QUÍM. EXPERIM. 2	
23 C								
9°		DISCIPLINA COMPLEM. 3?	EQO-592 DESENV. PROC. I (ORGÂN.) 2	EQI-593 TECNOL. IN. EXP. I 2	EQI-591 TECNOL. INORG. III 3	EQE-594 CONTR INSTR. PROC 3		
13 C								
10°			DISCIPLINA COMPLEM. 3?	EQO-510 DESENV. PROC. II (ORGÂN.) 3	EQW-501 PROJETO 3	EQE-511 ENGENH. PROCESS. 4		
+								
13 C								

\* NÚMERO DE CRÉDITOS EM CADA BLOCO E NA COLUNA À ESQUERDA EM VERMELHO POR PERÍODO.

## MODIFICAÇÃO DO CURRÍCULO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM 1996

### DISTRIBUIÇÃO CURRICULAR RECOMENDADA (AS DISCIPLINAS ELETIVAS SÃO OPCIONAIS).

1º		IQO-127 QUÍMICA ORGÂN. I 3	IQG-119 QUÍMICA GERAL EXPER. I 2	IQG-114 QUÍMICA GERAL I 4			MAC-118 CÁLCULO DIF. INT. I 6	EQE-111 INTR. À ENG. QUÍM. 4	
19 C	2	IQO-238 QUÍMICA ORG. EXP. I 3	IQO-237 QUÍMICA ORGÂN. II 3	IQA-127 INTR. QUÍM. ANÁLIT. 4	FIS-111 FÍSICA EXPER. I 1	FIT-111 FÍSICA I 4	MAC-128 CÁLCULO DIF. INT. I 4	MAA-125 ÁLGEBRA LINEAR II 4	
23 C	3º	IQO-357 QUÍM. ORG. EXP. III 3	IQO-241 QUÍMICA ORG. III 2	IQA-239 AN. QUANT. EXPER. I 2	IQA-238 ANÁLISE QUANT. I 3	FIS-121 FÍSICA EXPER. II 1	FIT-121 FÍSICA II 4	MAC-238 CÁLCULO DIF. INT. I 4	MAD 231 ESTATÍST. 4
23 C	4º	EQE-355 MEC. RES. MATERIAIS 3	IQG-245 QUÍMICA INORG. EXP. 2	IQG-244 QUÍMICA INORGÂN. 4	IQF-244 FÍSICA QUÍMICA I 6	FIS-231 FÍSICA EXPER. III 1	FIT-231 FÍSICA III 4	MAC-248 CÁLCULO DIF. INT. IV 4	
24 C	5º		EQE-356 CIÊNC. SOC. INTR. ECON. 3	EET 357 CIENC. DOS MATERIAIS 2	IQF-354 FÍSICO QUÍMICA II 6	FIS-241 FÍSICA EXPER. IV 1	FIT-241 FÍSICA IV 4	EQE-354 FUND. ENG. QUÍMICA 3	EQE-352 DESENHO TÉCNICO I 4
23 C	6º			IQB353 BIOQUÍM. I 4	EQO-364 TECNOL. ORG. I 4	EQE-365 CINÉT. CÁLC. REACTORES 4	EQE-363 TERMOD. I 4	EQE-361 MEC. DOS FLUIDOS I 4	EQE-366 MÉT. NUM. APL. ENG. 4
24 C	7º	EQE-474 ADM. ORG. IND. QUÍM. 4	EQB-471 MICR. ENZ. INDUSTRIAL 4	EQO-472 TECNOL. ORGÂN. II 4	EQI-477 TECNOL. INORGÂN. I 4	EQE-476 TRANSF. MASSA 3	EQE-473 OPER.. UNITÁR. I 4	EQE-475 TRANSF. CALOR I 4	
27 C	8º	EQE-486 PLANEJ. AVAL. PROJ. 3		EQB-482 FUND. ENGENH. BIOQUÍM 4	DISCIPLINA DE ESCOLHA RESTRITA I 3 ?	EQE-485 MOD. DIN. PROCES. 3	EQE-489 OP. UNIT. IND. QUÍM. II 4	EQE-488 LAB. ENG. QUÍMICA 2	
19 C ?	9º	EQB-595 ENG. MEIO AMBIENTE 4		EQO-592 DESENV. PROC. I (ORGÂN.) 2	EQI-593 TECNOL. IN. EXPER. I 2	DISCIPLINA DE ESCOLHA RESTRITA II 3 ?	EQE-594 CONTR E INSTRUM. 4	EQE-596 ENGENH. PROCESS. 4	
19 C ?	10º					DISCIPLINA DE ESCOLHA RESTRITA III 3 ?			
3 ?									

\* NÚMERO DE CRÉDITOS EM CADA BLOCO E NA COLUNA À ESQUERDA EM VERMELHO POR PERÍODO.

LETRAS: PRETAS: TENDÊNCIA INDEFINIDA; VERMELHAS: ALQUÍMIA; AZÚIS: MECANICISMO

Em 1996, foram introduzidas as disciplinas EQE-356 Fundamentos de Engenharia Química e EET-357 Ciência dos Materiais, e um grupo de "três disciplinas de escolha restrita". As mudanças de cargas horárias de aulas teóricas e práticas no curso de Engenharia Química da EQ- UFRJ são apresentadas nas figuras seguintes.

### CONSTATAÇÕES:

1ª -As mudanças nas disciplinas no curso de graduação de Engenharia Química da EQ-UFRJ eram inevitáveis e incluíram a substituição de siglas, nomes e posições na sequência curricular, complicando a burocracia vivenciada por alunos, funcionários e docentes.

2ª - A influência do modelo mecanicista nas mudanças curriculares tornou-se mais nítida a partir de 1996 - quando foi reimplantado e curso de Química Industrial (duração de 4 (quatro) anos) - e reduziu-se a carga horária de várias disciplinas de Química Fundamental e Tecnológica (ou Processos Químicos Inorgânicos e Orgânicos), e de aulas práticas.

3ª - Algumas propostas de modernização de currículos de Engenharia Química apresentadas no COBENGE.2001 era de cursos de 5 (cinco anos), ao passo que o modelo de Whitaker é de 4 (quatro) e alguns docentes advogam a redução da duração aqui no Brasil, com base em orientação do MEC.

### CONCLUSÕES:

1ª - Uma formação sólida em Engenharia (em qualquer área) é constituída de um forte aprendizado de Física e Matemática no ciclo básico. Para o ensino de Engenharia de Minas deve-se acrescentar o aprendizado de Geociências e para os Engenheiros Químicos é imprescindível estudar as Químicas.

2ª - A redução do conteúdo curricular das Químicas e das aulas práticas é arriscada.

3ª - Assim como cresceram as habilitações da Engenharia fundamentadas nos avanços da Física é necessário expandir aquelas baseadas em Química, pois segundo Barbosa (2001) "ênfase não dá diploma e não atrai alunos".

### REFERÊNCIAS

- SOUZA SANTOS, P. - Conceituação do Ensino de Engenharia Química - Revista Brasileira de Engenharia Química, 4 (3/4): 14-22 (1980)
- BIRD, R.B.; STEWART, W.E.; LGHTFOOT; E.N. - Transport Phenomena - John Wiley & Sons, Inc., New York;Toppan Company, Ltd., Tokyo, Japan, 1960.
- ZAKON, A. - *A Expansão da Engenharia Química no terceiro milênio visando a geração de processo, o desenvolvimento e otimização de processos e a atuação industrial*, VI Encontro de Educação em Engenharia, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Itaipava, RJ, 27/novembro a 01/dezembro/2000.
- WHITAKER, S. - Discontinuities in Chemical Engineering Education - Anais do VII Encontro Brasileiro Sobre o Ensino de Engenharia Química, Associação Brasileira de Engenharia Química, 14 a 17 de setembro de 1997, páginas 23 a 45.

### AGRADECIMENTOS

Prof. Dr. Paulo Renato Diniz Junqueira Barbosa, Diretor de Ensino da Escola Politécnica da UFRJ.

### DADOS DOS AUTORES

#### Abraham Zakon

- 1 - Eng<sup>o</sup> Químico (1971) e M.Sc. (1980) pela EQ-UFRJ e Doutor em Eng. Química (1991) na EP-USP.
- 2 - Docente de graduação: Convênio Petrobrás-EQ-UFRJ (1975 a 1979), Engenharia Química (Dept<sup>o</sup> Eng. Química (1977 a 1981) e Dept<sup>o</sup> Processos Inorgânicos (desde 1982)) e Química Industrial (desde 1998)
- 3 - Docente do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos da EQ-UFRJ (desde 1993), e colaborador do Mestrado em Engenharia Civil da UFF (1995 a 1997).
- 4 - Engenheiro de Planejamento e Custos na Foster Wheeler Ltda (1972), e Chefe de Controle Químico na Abbott Laboratórios do Brasil Ltda. (1973).
- 5 - Coordenou a Biblioteca Setorial da EQ-UFRJ (1980 até 1983), Responsável pelo Laboratório do DPI-EQ-UFRJ, (1983 até 1984) e do Laboratório de Compostos Cerâmicos (desde 1993), Chefe Substituto do Dept<sup>o</sup> de Processos Inorgânicos da EQ da UFRJ (1999).
- 6 - Representou a Escola de Química da UFRJ perante o Conselho Técnico-Consultivo da Escola Técnica Federal de Química - RJ (1982 a 1988).
- 7 - Consultor "Ad-hoc" da FAPERGS (1994), do PADCT-III da FINEP, CNPq e CAPES (1997 e 1998), da FAPEMIG (1999), da UERJ/SR2/DEPESQ (2000).
- 8- Medalha Nilo Peçanha, concedida pelo MEC (1989) e Homenagem da Turma Leopoldo A. Miguez de

Mello, de formandos de Engenharia Química da EQ-UFRJ (em 08 de agosto de 1992).

9 – Atualmente, escreve um livro sobre “As profissões da Química no Terceiro Milênio” referente à Reforma Curricular dos currículos de graduação da EQ-UFRJ.

### **Márcia Lucina de Andrade Costa Valladão**

1 - Técnico em Contabilidade, Colégio Atlas, RJ, 1981.

2 – Secretária do Depto. Processos Inorgânicos da EQ-UFRJ (1982 a 1991)

3 – Chefe da Seção de Ensino (atual Secretaria Acadêmica de Graduação) da EQ-UFRJ (desde 1992).

### **Jo Dweck**

1- Eng<sup>o</sup> Químico (1969) pela E. Q. da UNB; M.Sc. em Eng. Química (1974) pela COPPE; Doutor em Eng. Química (1990) pela EP-USP; Pós-Doutorado (1994) pelo Center for Ceramic Research da Rutgers University (NJ/EUA);

2 – Docente do Instituto de Física da UFRJ, desde 1970 e da Escola de Química da UFRJ desde 1976, sendo atualmente Professor Adjunto IV do Depto. de Processos Inorgânicos da EQ/UFRJ e Adjunct Professor do Chemistry Dept. da Louisiana State University (LA/EUA).

3 - Representante do I.F./UFRJ (1972-1975), implantou 1<sup>o</sup> processamento computadorizado de dados acadêmicos de alunos e currículos na UFRJ.

4 - Coordenador de Física I (1971-1972) e Física II (1971-1974). Auxiliar de Coordenação de Convênio PETROBRAS/EQ/UFRJ nos Cursos CENPRO e CENPEQ(1977-1980); Vice-Chefe do Depto. de Eng. Química da EQ/UFRJ(1980-1981)

5 - Vice-Chefe do Departamento de Processos Inorgânicos da EQ/UFRJ(1983-1984). Coordenador da disciplina Projeto (1997-1998)

6 – Na Graduação ministrou disciplinas na área da Física Transmissão de Calor, Oper. Unitárias, Processos Inorgânicos, Tecnologia de Fertilizantes e Insumos, Projeto, Tecnologia Cerâmica e Tecnologia Inorgânica. Em Pós-Graduação: Destilação, Tecnologia de Materiais Cerâmicos, Fundamentos de Cerâmica Avançada. Análise Térmica de Materiais e Processos.

7- Consultor Ad-Hoc do MCT/PADCT, CNPq, FAPERJ, FUJB, e CEPG/UFRJ. Referee da Thermochemical Acta e do Journal of Thermal Analysis and Calorimetry desde 1998, é Editor convidado de número especial desta revista.

8- Desde 1976 tem coordenado diversos projetos de pesquisa em reciclagem e processamento de rejeitos e efluentes industriais. Desde 1986 atua também no desenvolvimento de protótipos e novas aplicações de análises térmicas para caracterização de materiais e compósitos, e no desenvolvimento de novos produtos e processos em projetos conjuntos nacionais e internacionais (IMA/UFRJ, DEQ/EPUSP, ICSI/Israel, RU/EUA e LSU/EUA).

