

O FUTURO DA (ENGENHARIA) QUÍMICA INDUSTRIAL

Prof. Abraham Zakon, D. Eng.

Laboratório de Cimentos e Cerâmicos
Departamento de Processos Inorgânicos
Escola de Química - Centro de Tecnologia
UFRJ - Universidade do Brasil

zakon@eq.ufrj.br

Disciplinas na graduação:
Engenharia de Processos Inorgânicos,
Mineralogia Industrial e Energética,
Tratamentos Químicos de Resíduos Industriais
e Projeto Final de Curso

Ciclo de Debates do DAEQ – 26 de maio de 2009



**PERGUNTA FEITA A DOIS EX-ALUNOS,
AMBOS
QUÍMICOS INDUSTRIAIS E ENGENHEIROS QUÍMICOS:**

O QUE É MATÉRIA-PRIMA?

■ **RESPOSTA DO ACADÊMICO:**

- "É O QUE INICIA UM PROCESSO".

■ **RESPOSTA DO EX-DIRETOR DE FÁBRICA:**

- "É O QUE DEFINE O PROCESSO QUÍMICO INDUSTRIAL."

Conclusões AZ em maio de 2009:

- Adotar imediatamente a denominação **Engenharia Química Industrial.**
- **Ampliar os espaços laboratoriais da graduação no DPI e DPO.**
- Recompor a **Química Industrial em 4 anos** e manter a referência “padrão”.
- Restaurar o nome **Escola Nacional de Química.**

1

AS PROFISSÕES E OS
OS CURSOS DE GRADUAÇÃO
DA
ESCOLA (NACIONAL) DE QUÍMICA

1ª Regulamentação da Profissão de Químico

- A profissão de químico foi reconhecida pelo Decreto nº 24.693, de 12/07/34, enquanto que a regulamentação do exercício da profissão ocorreu com a edição do Decreto-lei nº 5.452, de 01/05/43 (C.L.T.)
- Naquela época, somente eram reconhecidos como profissionais da química os portadores de diploma de químico, **químico industrial**, químico industrial agrícola ou engenheiro químico. Mesmo que não possuíssem formação específica, também foram reconhecidos como profissionais da química pelo Decreto nº 24.693/34 os trabalhadores que se encontravam no exercício da atividade de químico.

Ministério	Agricultura		Educação e Saúde Pública		
Órgão	ESAV Escola Superior de Agricultura e Veterinária	DGPM Diretoria Geral de Produção Mineral	UTF Universidade Técnica Federal	UB Universidade do Brasil	UFRJ
	CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL AGRÍCOLA Curso de 3 anos em 1920 e 4 anos em 1925	ESCOLA NACIONAL DE QUIMICA Química Industrial em 4 anos	ESCOLA NACIONAL DE QUIMICA Química Industrial em 4 anos	ESCOLA NACIONAL DE QUIMICA Química Industrial em 4 anos	ESCOLA DE QUIMICA Química Industrial em 4 anos
Leis	Início em 1920	Lei 23016 28/07/33	Decreto Lei 24738 14/07/34	Lei 0452 05/07/37	Desde 1965 até 1973 Desde 1996 até 2003

Tabela original elaborada por Volney do Nascimento Ribeiro, QI e EQ

**ESCOLA NACIONAL DE
QUÍMICA**

**PRAIA VERMELHA
ANOS 40 – SÉCULO XX**

**ALGUNS ALUNOS
TORNARAM-SE
PROFESSORES
DA
ENQ-UB**



Edifícios da Escola Nacional de Química e do Departamento da Produção Mineral (à direita)



(DES)ATIVAÇÕES E REFORMAS CURRICULARES DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

- 1920 - ativação de QI-Agrícola em 3 anos
- 1925 - ativação de QI em 3+1 (especialização)
- 1952 - desativação de QI e ativação de EQ
- 1953 - 1ª formatura de Eng. Químico (= QI + 1 ano)
- 1958 - reativação de QI com EQ ativo
- 1973 - desativação de QI com EQ ativo
- 1985 – Congregação aprova curso de 5 anos com maior ênfase em Processos Químicos
- 1988 – aprovação do curso de 5 anos no CEG com exigências complementares
- 1966 – reativação do curso de QI em 4 anos
- 2004 – reforma curricular e adoção do curso de 5 anos

EFEITOS DAS DESATIVAÇÕES E REFORMAS CURRICULARES DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

- **1952 - desativação de QI e ativação de EQ**
 - 1º efeito:** a ENQ era "Padrão" e o currículo mínimo de QI era referência oficial das Químicas Tecnológicas lecionadas em graduações de Bacharelado e Licenciatura em Química.
 - 2º efeito:** A RN CFQ nº 05 de março/1958 reconheceu que vários bacharéis cursavam disciplinas de Química Tecnológica.
- **1972 - o IQ-UFRJ formou Bach. Química com Atribuições Tecnológicas**
- **1973 - desativação de QI com EQ ativo**
 - 3º efeito:** 1974 – A RN 36 CFQ reconhece os "Químicos Tecnológicos".
 - 4º efeito:** o IQ-UFRJ ampliou seu curso de graduação para 5 anos
- **2004 – reforma curricular e curso QI em 5 anos em vestibular único.**
 - 5º efeito:** opção dos alunos por EQ esvaziando QI.
- **2007 – vestibular seletivo para QI em 5 anos**
- **2009 - proposta no CONSUNI para fundir os cursos de QI e Bacharelado em Química com Atribuições Tecnológicas e ambos são cursados em 5 anos...**

**ESCOLA DE QUÍMICA
UFRJ**

**ILHA DO FUNDÃO
DESDE 1973**



**INSTITUTO DE QUÍMICA
INSTITUTO DE FÍSICA
E DECANIA DO
CENTRO DE TECNOLOGIA**

2

ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS

E

DIPLOMAS RECONHECIDOS PELO
CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA



RESOLUÇÃO NORMATIVA

CFQ N° 36 de 25 de abril de 1974

■ DÁ 16 ATRIBUIÇÕES AO CONJUNTO DOS PROFISSIONAIS DA QUÍMICA

- **Art. 5º – Compete ao profissional com currículo de "Química", de acordo com a extensão do mesmo, o desempenho de atividades constantes dos nºs 01 a 07 do art.1º desta Resolução Normativa.**
- **Art. 6º – Compete ao profissional com currículo de "Química Tecnológica", de acordo com a extensão do mesmo, o desempenho de atividades constantes dos nºs 01 a 13 do art.1º desta Resolução Normativa.**
- **Art. 7º – Compete ao profissional com currículo de "Engenharia Química", de acordo com a extensão do mesmo, o desempenho de atividades constantes dos nºs 01 a 16 do art. 1º – desta Resolução Normativa.**
- **Art. 8º – Os currículos dos cursos para os profissionais da Química, mantidos pelas diferentes instituições educacionais, serão examinados pelo Conselho Federal de Química que especificará as atividades profissionais correspondentes, na proporção em que os mesmos atenderem aos currículos por ele explicitados, para serem atribuídas, pelos Conselhos Regionais de Química, aos diplomados por estes cursos.**



RESOLUÇÃO NORMATIVA CFQ Nº 36 de 25 de abril de 1974

Dá 07 atribuições aos químicos (ou bacharéis)

- **01 – Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica.**
- **02 – Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização.**
- **03 – Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados.**
- **04 – Exercício do magistério, respeitada a legislação específica.**
- **05 – Desempenho de cargos e funções técnicas.**
- **06 – Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos.**
- **07 – Análises química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.**



RESOLUÇÃO NORMATIVA CFQ Nº 36 de 25 de abril de 1974

Dá mais 6 atribuições aos "Químicos Tecnológicos"

- **08 – Produção;** tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
- **09 – Operação e manutenção de equipamentos e instalações;** execução de trabalhos técnicos.
- **10 – Condução e controle de operações e processos industriais,** de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
- **11 – Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.**
- **12 – Estudo, elaboração e execução de projeto** de processamento.
- **13 – Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica.**



RESOLUÇÃO NORMATIVA CFQ Nº 36 de 25 de abril de 1974

Dá mais 3 atribuições aos “Engenheiros Químicos”

- 14 – Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
 - 15 – Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
 - 16 – Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.
-

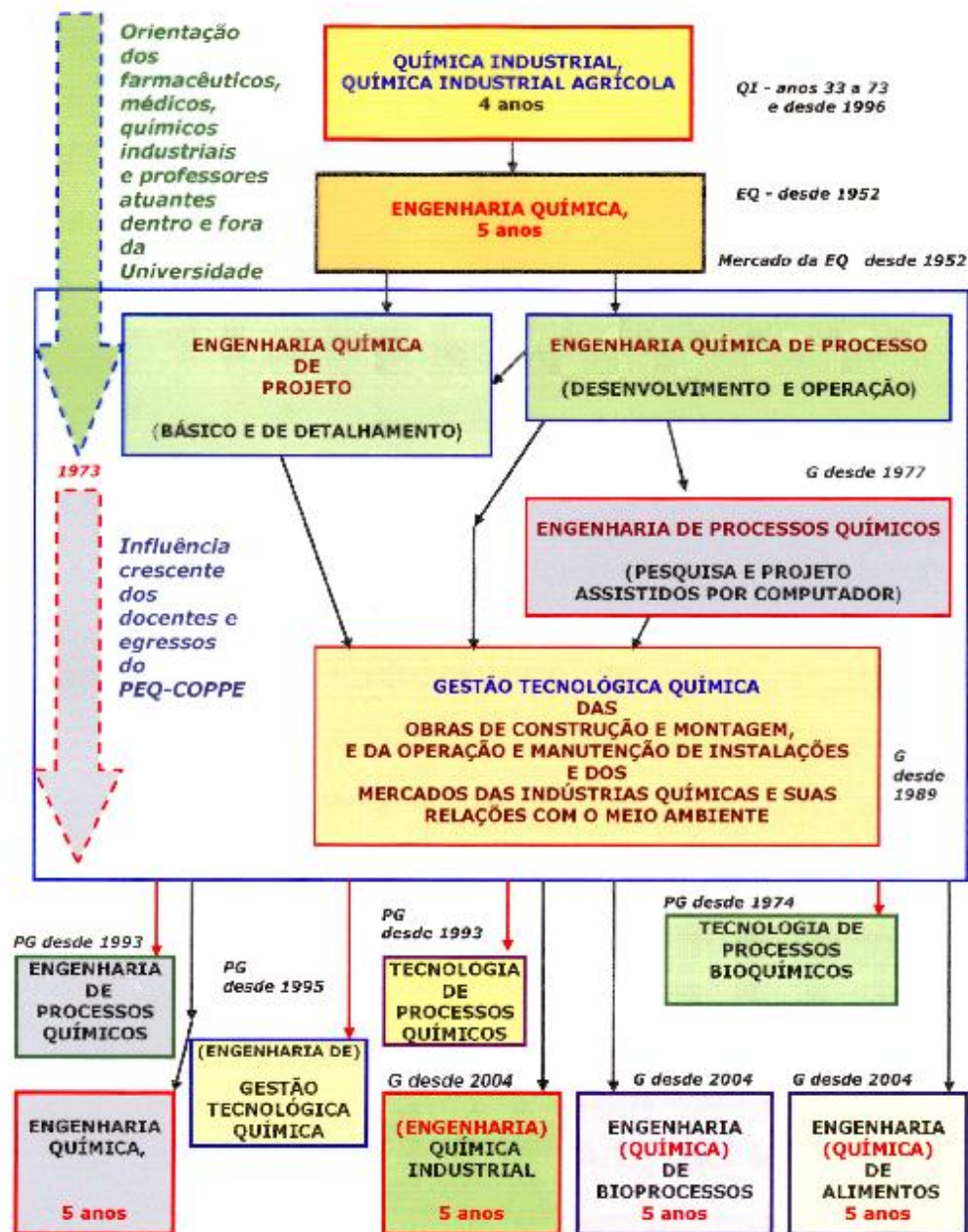
A Engenharia Química era a profissão mais completa, pois o ciclo básico era fundamentado em Químicas e na ENQ-EQ foi o mesmo de Química Industrial e foram os melhores cursos do Brasil durante décadas.

EVOLUÇÃO DAS ESPECIALIDADES PROFISSIONAIS DA QUÍMICA RECONHECIDAS LEGALMENTE ATÉ 1978

DISPOSITIVO LEGAL	PROFISSÃO SUPERIOR RECONHECIDA	ATRIBUTOS ADICIONAIS OU LIMITANTES
<p>Decreto-Lei 24.693 (1934)</p> <p>Lei 2800 (1956)</p> <p>Resolução Normativa nº 05 do CFQ (1958)</p> <p>Resolução Normativa nº 26 do CFQ (1970)</p> <p>Resolução Normativa nº 43 do CFQ (1976)</p> <p>Resolução Normativa nº 46 do CFQ (1978)</p>	<p>QUÍMICO INDUSTRIAL AGRÍCOLA QUÍMICO INDUSTRIAL</p> <p>ENGENHEIRO QUÍMICO BACHAREL EM QUÍMICA</p> <p>BACHAREL EM QUÍMICA COM ATRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA</p> <p>1º - DOIS GRUPOS PROFISSIONAIS INTITULAM-SE "QUÍMICOS":</p> <p>(A) QUÍMICOS – ENVOLVENDO: "QUÍMICOS", "BACHARÉIS EM QUÍMICA" "BACHARÉIS EM QUÍMICA COM ATRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA"</p> <p>(B) ENGENHEIROS QUÍMICOS - INCLUINDO: "QUÍMICOS INDUSTRIAIS", "QUÍMICOS INDUSTRIAIS AGRÍCOLAS", "ENGENHEIROS QUÍMICOS", "ENGENHEIROS QUÍMICOS INDUSTRIAIS" E "ENGENHEIROS INDUSTRIAIS MODALIDADE QUÍMICA"</p> <p>2º - OS LICENCIADOS EM QUÍMICA diferem dos químicos.</p> <p>ENGENHEIROS DE PRODUÇÃO, ENGENHEIROS DE MATERIAIS e outros atuantes na área da Química</p> <p>QUÍMICO DE ALIMENTOS, TECNOLÓGO DE ALIMENTOS e ou ENGENHEIRO DE ALIMENTOS</p>	<p>É facultado o ensino de sua especialidade nas escolas superiores.</p> <p>Assegura a competência para realizar análises e pesquisas químicas.</p> <p>Consolidação das Leis do Trabalho, Título III, Capít. I, Secção XIII, exceto ídem "d" art. 334</p> <p>Podem equivaler aos "bacharéis em química" desde que tenham cursado integralmente o currículo mínimo necessário ao bacharelato.</p> <p>Suas atribuições serão exercidas nas áreas de sua especialidade *.</p>

**O ENSINO DE
ENGENHARIA
QUÍMICA
INICIOU-SE EM 1952
APÓS
UMA CAMPANHA
DE
PROFESSORES
E
ALUNOS**

EVOLUÇÃO DO ENSINO DA ESCOLA DE QUÍMICA



3

PEQUENA REVISÃO
CONJUNTURAL E CONCEITUAL

NOSSO GRANDE DESAFIO GLOBAL:



UM DESAFIO LOCAL: A BAÍA DE GUANABARA



(Fonte: www.nasa.com, 2005)

OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



OTIMIZAR O
APROVEITAMENTO DE
RECURSOS NATURAIS

EVITAR OU REDUZIR
IMPACTOS
AMBIENTAIS E A
MISÉRIA HUMANA

■ **Química é a ciência que estuda as substâncias, sua estrutura, suas propriedades e as reações que as transformam em outras matérias.**

Linus Pauling, 1982

NOSSAS REFERÊNCIAS PROFISSIONAIS

ENGENHARIA



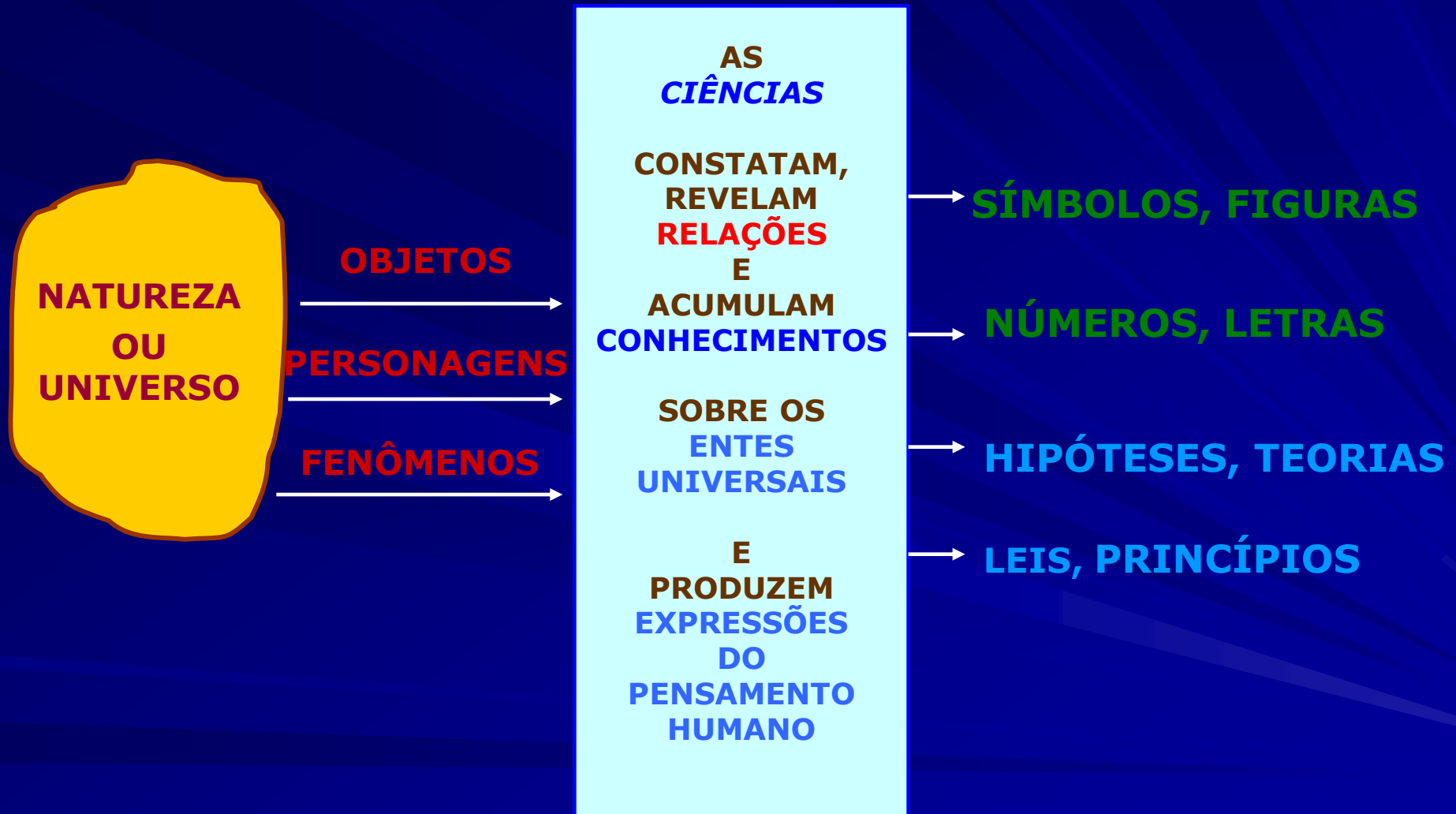
CIÊNCIA

TECNOLOGIA

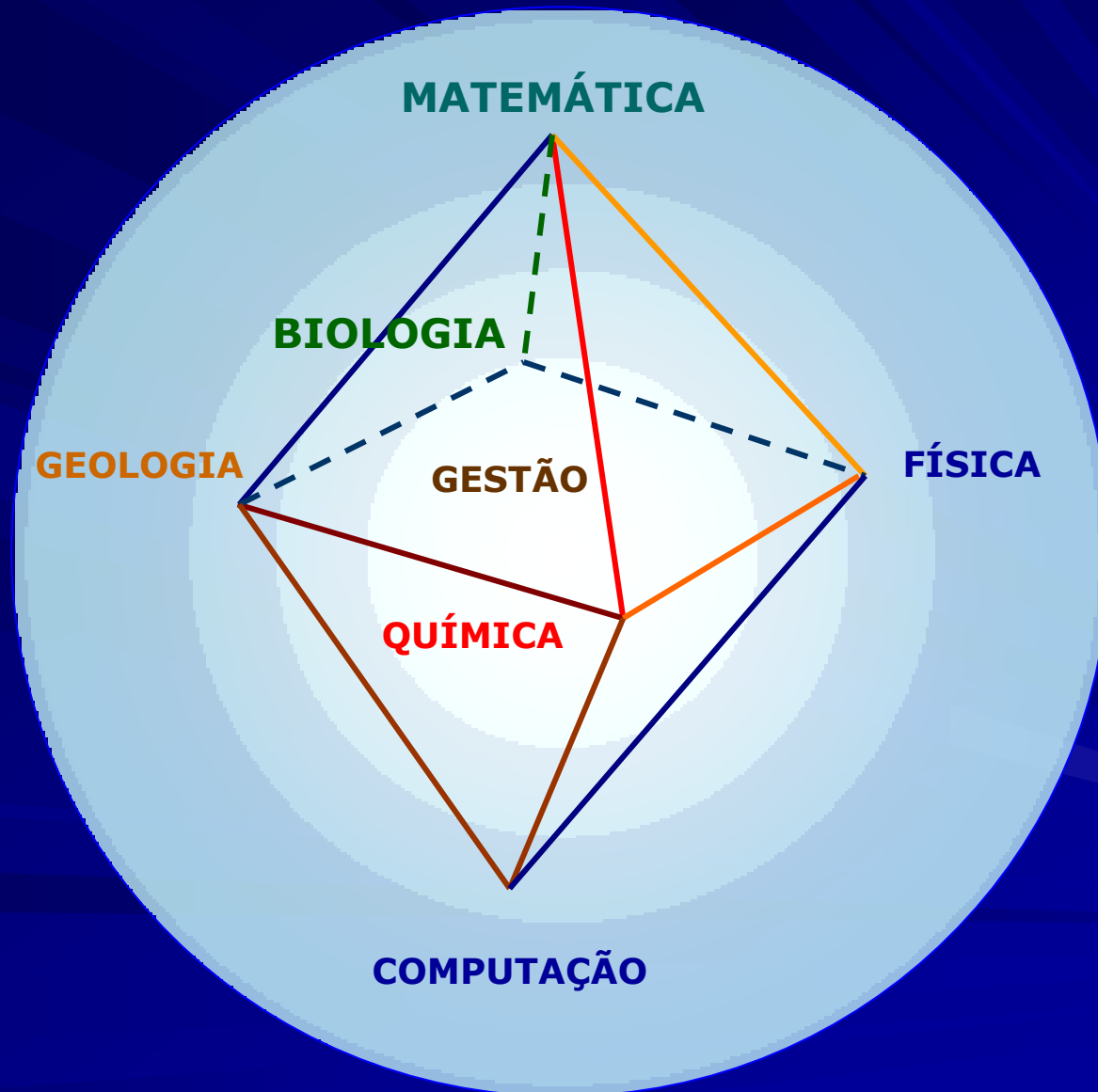
UMA SEQUÊNCIA CURRICULAR CLÁSSICA



AS FUNÇÕES BÁSICAS DAS CIÊNCIAS

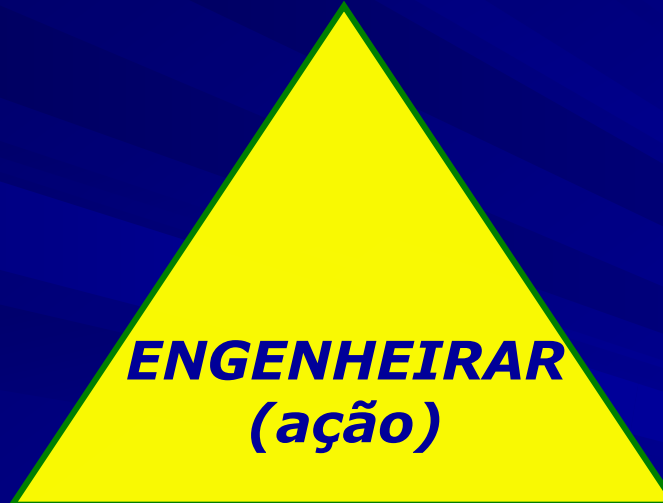


NOSSAS REFERÊNCIAS CIENTÍFICAS



NOSSAS CAPACIDADES

**CONSTRUIR,
MONTAR OU
AVALIAR**

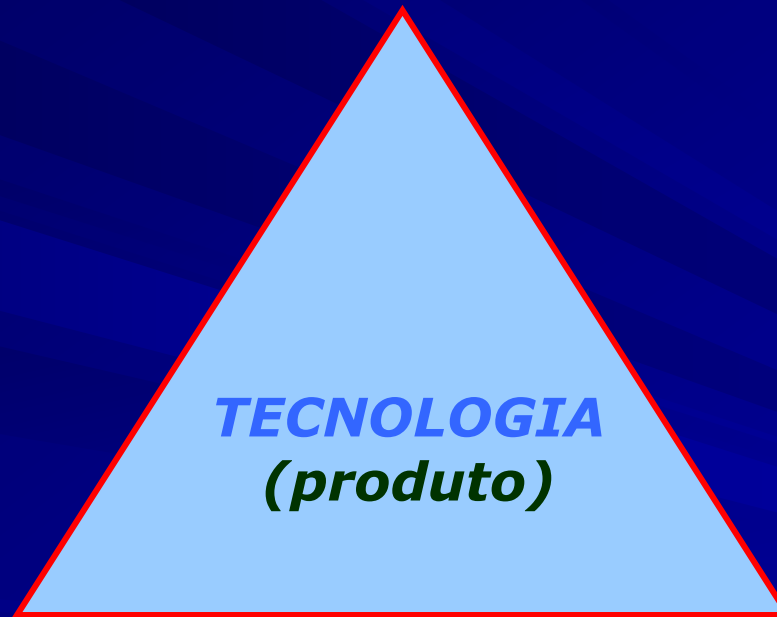


**CONCEBER,
PROJETAR,
DIMENSIONAR**

**OPERAR,
MANTER,
RECICLAR**

NOSSOS OBJETIVOS TECNOLÓGICOS

POR QUE ?



PARA QUE ?

COMO ?

PARADIGMAS PARA O SÉCULO XXI

- **Gestão e Desenvolvimento Sustentável**
- **Mineralogia Industrial e Energética**
- **Biodiversidade Industrial**
- **Microbiologia Industrial**

NOSSOS PROBLEMAS CURRICULARES

- **Divisão obsoleta dos ciclos básico e profissional.**
- **Ciclo básico igual para 4 graduações.**
- **Muita Computação, Matemática e Simulação.**
- **Pequena carga horária de Químicas em laboratórios.**
- **Pulverização das disciplinas e turmas.**

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS EXEMPLARES DA NOSSA GRADUAÇÃO

- Microbiologia Industrial
- Engenharia Bioquímica

Motivo: lecionam teoria e práticas
com uma equipe entrosada.

4

TODOS OS PROFISSIONAIS
ATUANTES EM QUÍMICA

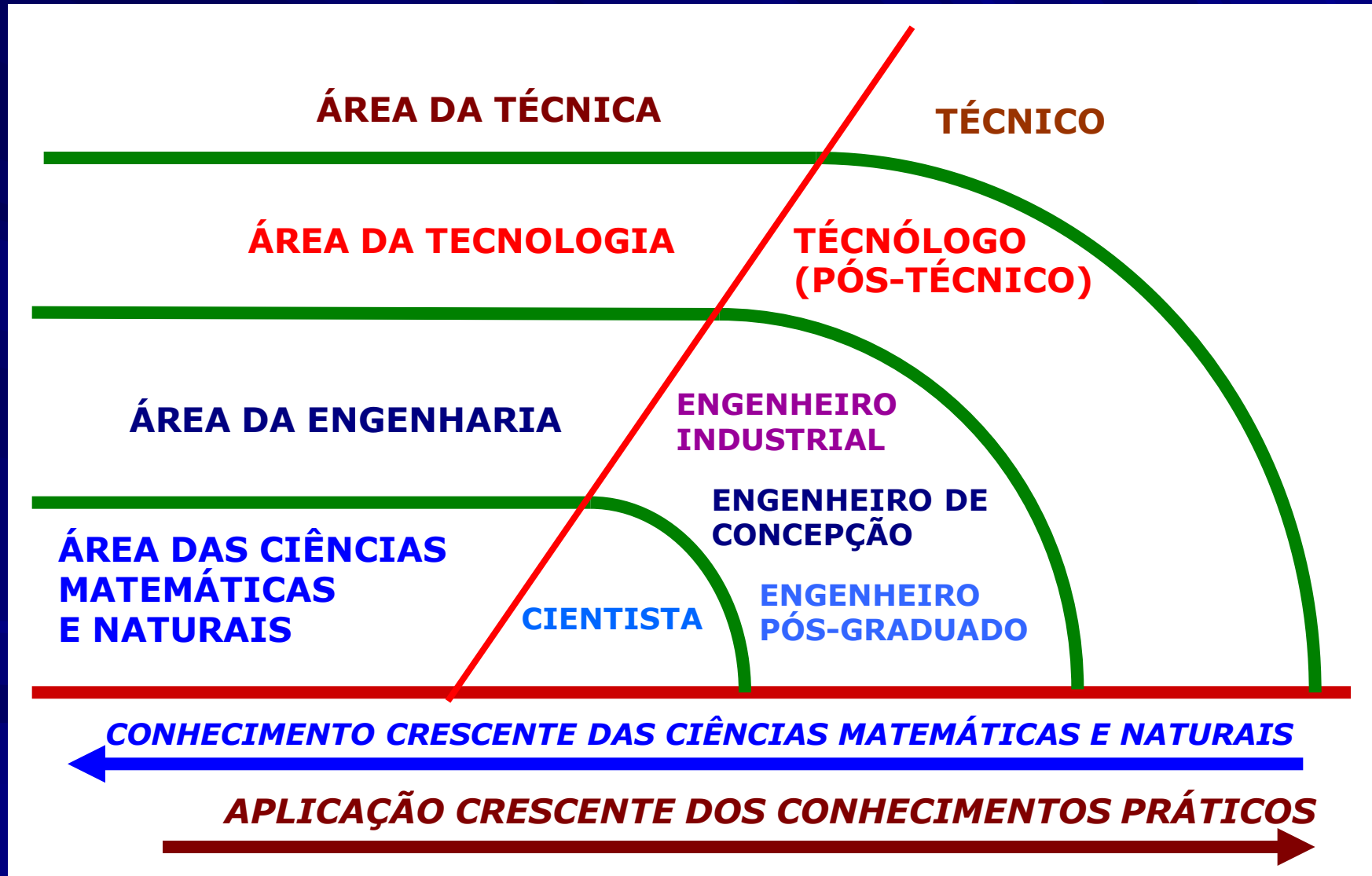
OS PROFISSIONAIS DA QUÍMICA ATÉ O NÍVEL TÉCNICO

ARTE	artesão, laboratorista	sabe fazer
TÉCNICA 1 a 3 anos	técnico químico, técnico em alimentos,	sabe fazer com destreza e precisão
TECNOLOGIA 3 anos	tecnólogo químico, engenheiro operacional* , engenheiro industrial	sabe fazer com destreza, precisão e pouca base científica

* extinto

OS PROFISSIONAIS DE PESQUISA, CONCEPÇÃO E ATUAÇÃO COM INDÚSTRIAS

(adaptado de Vieira, 1981 in: Vieira, 1982 e de Gonçalves, 1996)



OS PROFISSIONAIS UNIVERSITÁRIOS DA QUÍMICA

QUÍMICA 3 anos 4 anos 5 anos	bacharel em Química, bacharel em Química com atribuição tecnológica, químico	sabe como e porque ocorrem os fenômenos naturais, <i>com ampla base científica</i>
QUÍMICA INDUSTRIAL 4 a 5 anos	(engenheiro) químico industrial	conhece reações químicas, equipamentos e processos fabris, recursos de caracterização tecnológica <i>(com ampla base científica)</i> de matérias-primas, insumos, descartes e produtos comerciais, e pode desenvolver inovações tecnológicas químicas
ENGENHARIA QUÍMICA 5 anos	engenheiro químico pleno	concebe/projeta, opera, gerencia, otimiza, vende, inova, <i>com ampla base científica,</i> equipamentos, aparatos, processos, instalações e produtos químicos

Cursos superiores:

- Em todos os países avançados, socialistas ou capitalistas, **os cursos superiores maximizam o conhecimento científico** em seus currículos, ao invés de reduzi-los, e valorizam os seus alunos pelo máximo que conseguiram aprender.
- A ampla base científica favorece a criação de patentes e a conquista de prêmios consagradores (ex.: Nobel).



RESOLUÇÃO NORMATIVA 198 - 17 dezembro 2004

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA

Art. 2º – São consideradas **modalidades do campo profissional da Engenharia Química** devendo registrarem-se em CRQs, os *engenheiros de Produção, de Armamentos, de Minas, Metalúrgica, de Petróleo, de Petroquímica, Têxtil, de Plásticos, Sanitaristas, Ambientais, de Alimentos, de Segurança do Trabalho, de Materiais, Engenheiros Industriais, modalidade Química, de Papel e Celulose, de Biotecnologia, de Bioquímica, de Explosivos*, e outros, sempre que suas atividades se situarem na área da Química ou que lhe sejam correlatas.

Art. 3º – Constituem **modalidades do campo da Química Industrial**, devendo registrarem-se em Conselhos de Química, **os profissionais com currículo escolar de Química Tecnológica, tais como os Bacharéis e/ou Licenciados em Química com atribuições tecnológicas, os Tecnólogos de Alimentos, de Plásticos, Tecnólogo em Açúcar e Alcool, em Petróleo, em Petroquímicas, em Cerâmica, em Laticínios, em Enologia, em Acabamento de Metais, em Metalurgia, em Tinturaria, em Análise Química Industrial, em Bioquímica Industrial, Tecnólogos Têxteis, e outros, para cuja atividade exija por sua natureza o conhecimento de Química, de conformidade com o art. 341 da Consolidação das Leis do Trabalho.**

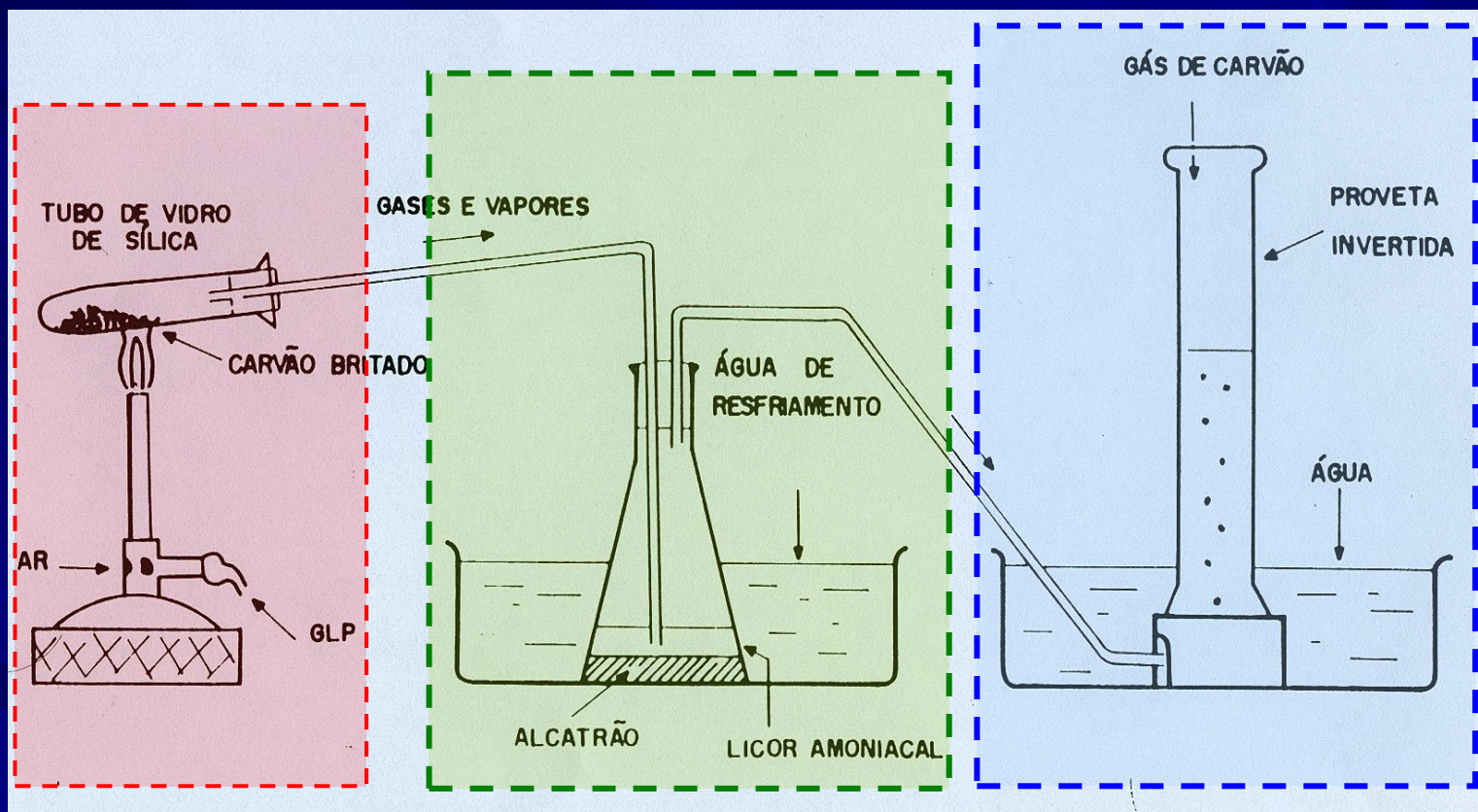
AS BASES DA ENGENHARIA QUÍMICA CLÁSSICA



CRIATIVIDADE TECNOLÓGICA NA QUÍMICA

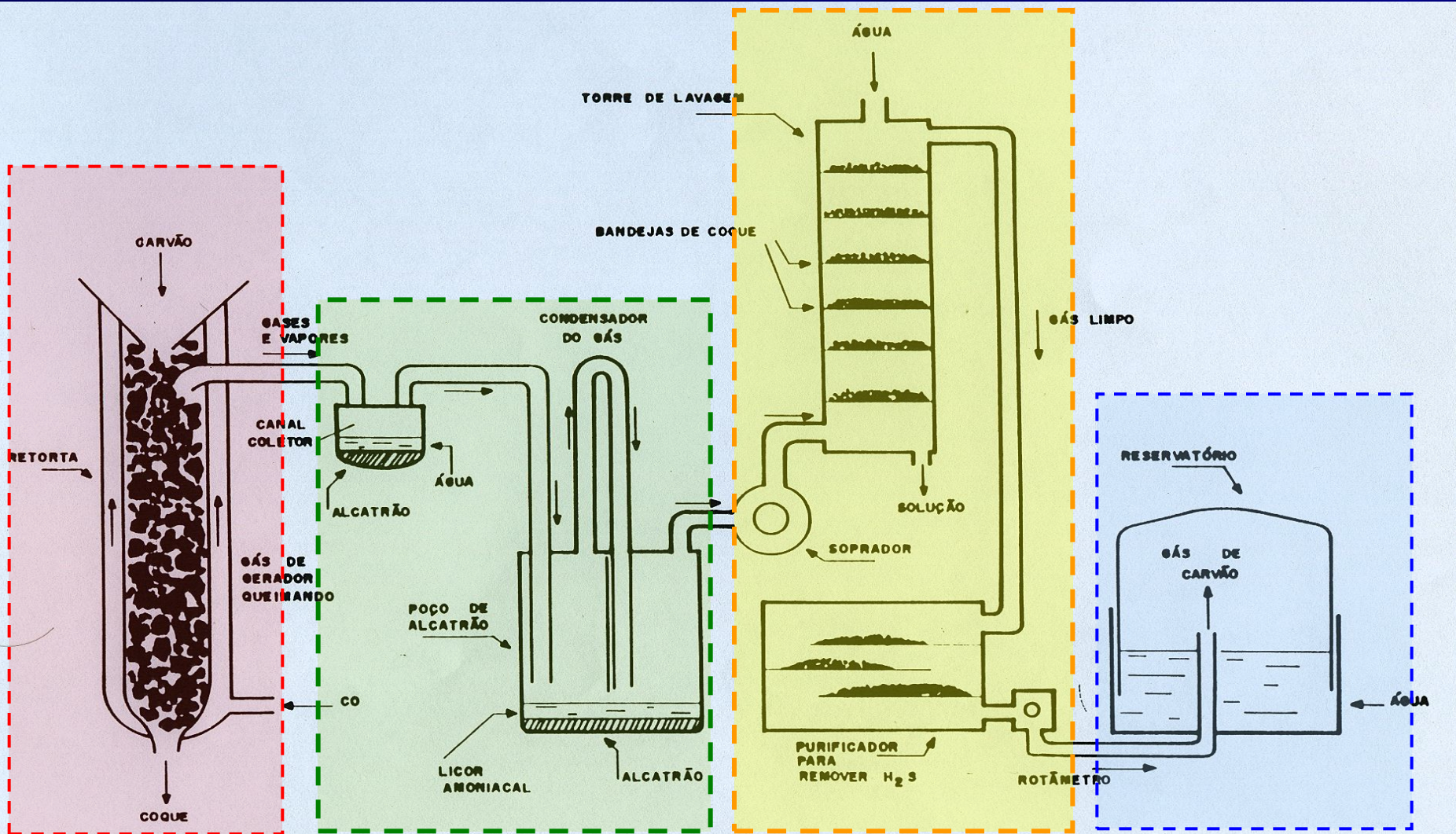
Destilação Seca do Carvão (Coqueificação)

A – Escala de Bancada (g, ml)



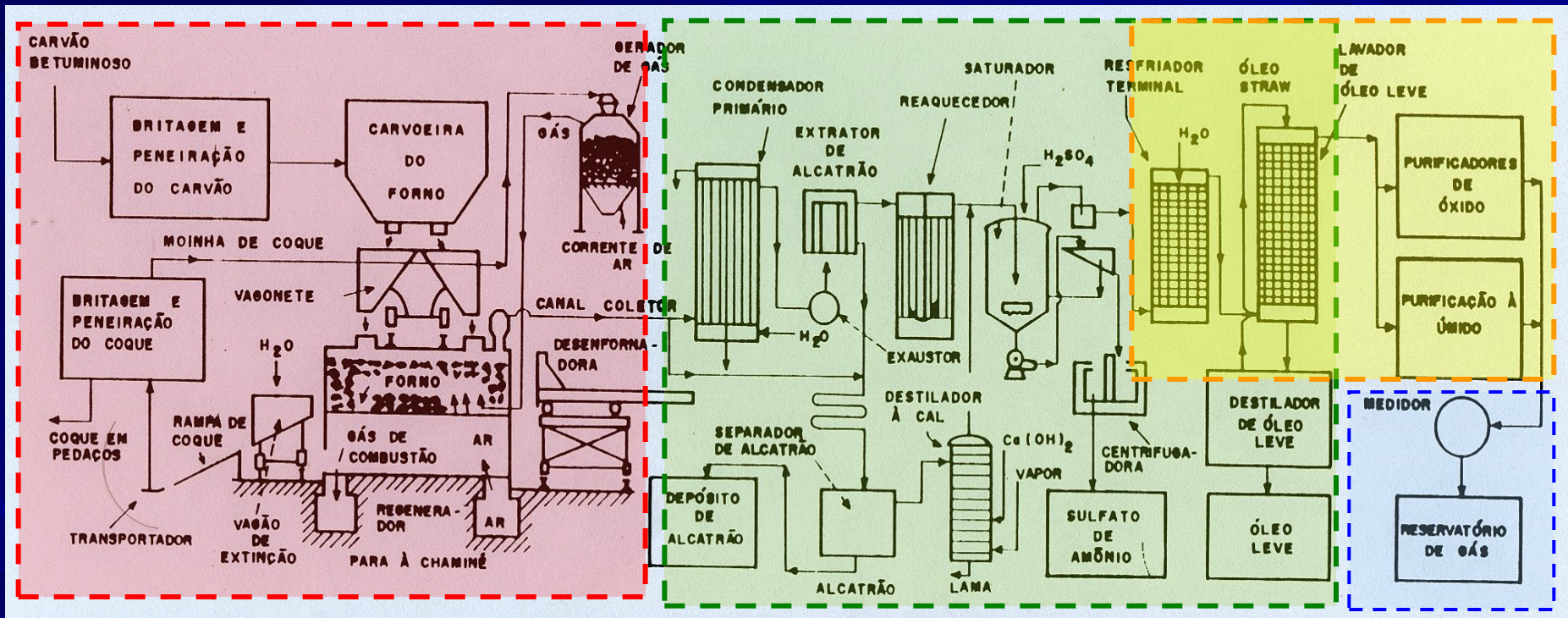
CRIATIVIDADE TECNOLÓGICA NA QUÍMICA INDUSTRIAL

B – Escala Piloto (kg, l)

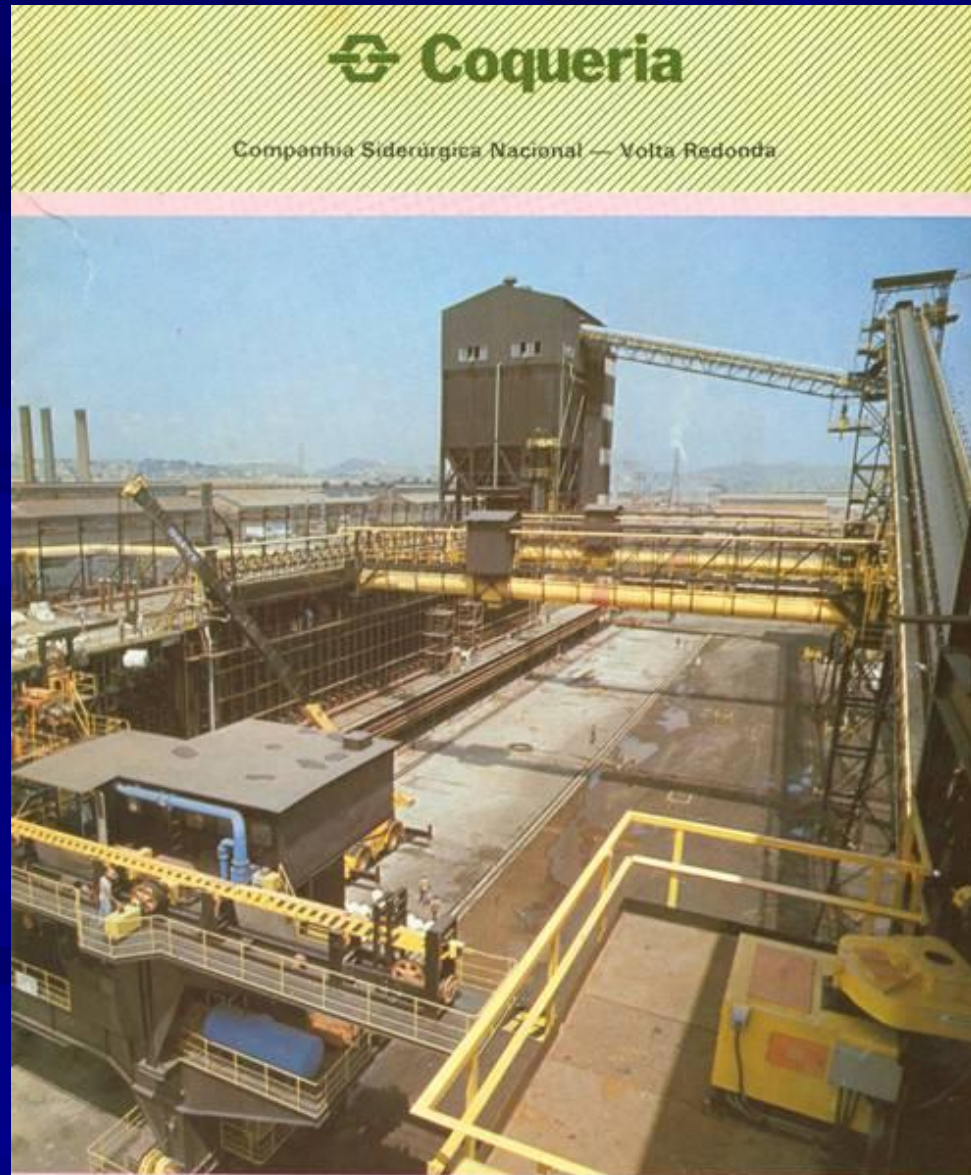


CRIATIVIDADE TECNOLÓGICA NA ENGENHARIA QUÍMICA INDUSTRIAL (DE PROCESSO)

C – Escala Industrial (t, m³)



CRIATIVIDADE TECNOLÓGICA NA ENGENHARIA QUÍMICA INDUSTRIAL



**ENGENHARIA QUÍMICA
DE PROCESSO
QUÍMICO OU BIOLÓGICO**

CONVENCIONAL

**CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA
DE
MATÉRIAS-PRIMAS E INSUMOS:**

**ANÁLISES QUÍMICAS,
DETERMINAÇÕES FÍSICAS E
ENSAIOS DE DESEMPENHO**

PROJETO DE PROCESSO:

**DEFINIÇÃO OU SELEÇÃO DAS
REAÇÕES (BIO)QUÍMICAS,
REATORES E OPERAÇÕES UNITÁRIAS**

**GERAÇÃO DA ROTA TECNOLÓGICA
(FLUXOGRAMA DO PROCESSO INDUSTRIAL)
E DIMENSIONAMENTO**

**PROJETO DE
SISTEMA DE CONTROLE FÍSICO
(INSTRUMENTAÇÃO)**

**PROJETO DE
SISTEMA DE CONTROLE QUÍMICO
PARA
PROCESSO, PRODUTO(S) E DESCARTES**

**ENGENHARIA DE
PROCESSOS QUÍMICOS**

VIA COMPUTAÇÃO

**SÍNTESE DE
PROCESSOS:**

**CONCEPÇÃO
E
SELEÇÃO
DE
EQUIPAMENTOS,**

**DIMENSIONAMENTO
E
DEFINIÇÃO
DO
FLUXOGRAMA**

**ANÁLISE DE
PROCESSOS:**

**AVALIAÇÃO
ECONÔMICA;**

**ESTRATÉGIA DE
CÁLCULO
E
OTIMIZAÇÃO**

**ÁREA DAS INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS DE
GRANDE PORTE OU COMPLEXIDADE**

O ENSINO DA GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM 2009

ENGENHARIA QUÍMICA = ENGENHARIA + QUÍMICAS

**ENGENHARIA ≅ FÍSICAS + MATEMÁTICAS +
DESENHO + ELETROTÉCNICA +
CIÊNCIA DOS MATERIAIS**

**QUÍMICAS = INORGÂNICA + ORGÂNICA +
BIOQUÍMICA + MICROBIOLOGIA +
FÍSICO-QUÍMICA**

EQ CLÁSSICA = (MUITA) ENGENHARIA + (MUITAS) QUÍMICAS.

EQ AVANÇADA = ENGENHARIA + QUÍMICA + COMPUTAÇÃO

**EQ COMPUTACIONAL = FÍSICAS + (POUCAS) QUÍMICAS +
FÍSICO-QUÍMICAS + OPERAÇÕES UNITÁRIAS
(POUCOS) PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS
MODELAGEM + COMPUTAÇÃO + SIMULAÇÃO**

5

TIPOS DE PROJETOS

TIPOS DE PROJETOS PARA UMA PLANTA QUÍMICA

(adaptado de Simas e Legey, 1983)

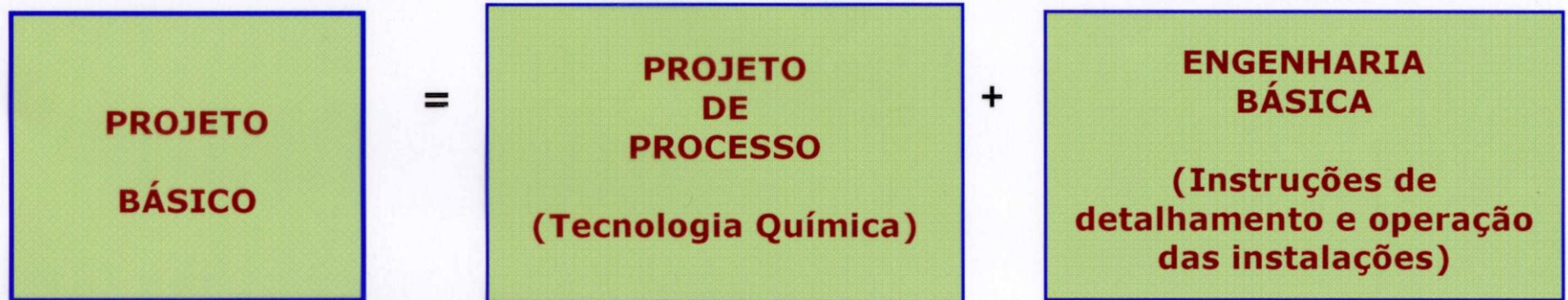


O Engenheiro de Projeto é o responsável pelo projeto global.

Pode ser um engenheiro químico ou mecânico.

TECNOLOGIA COMERCIAL

(adaptado de Simas e Legey, 1983)

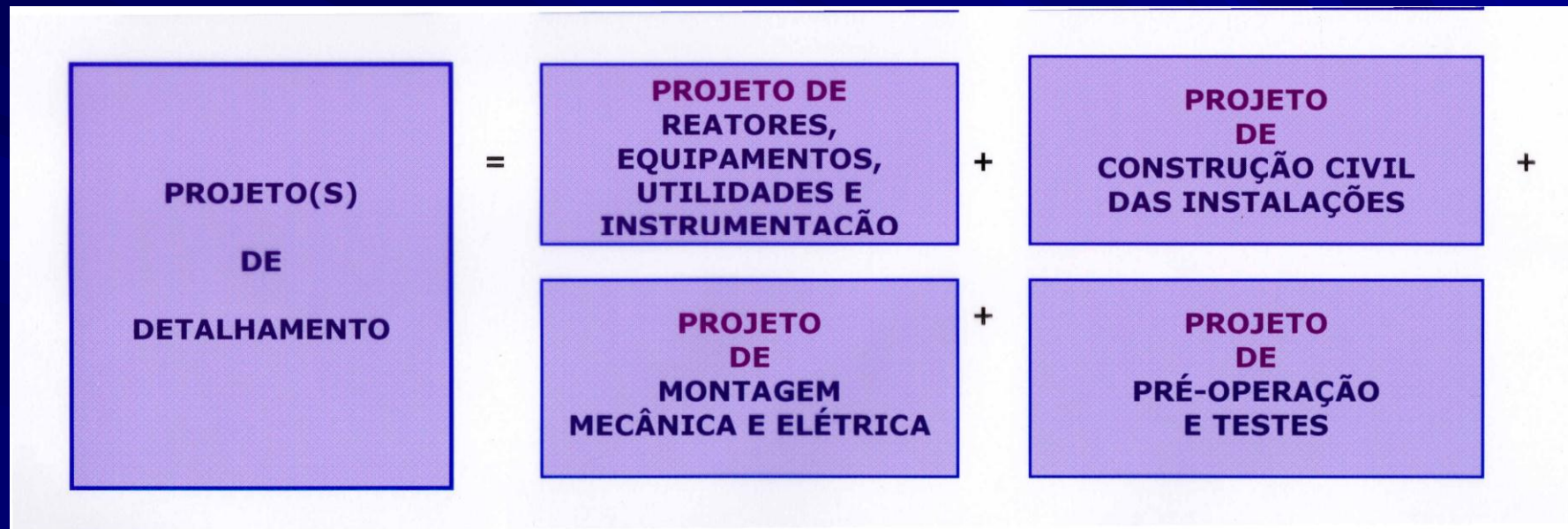


É concebido pelo Engenheiro de Processo.

É executado pelo licenciador (vendedor) da tecnologia.

PROJETOS, PRODUTOS E SERVIÇOS TECNOLÓGICOS DE ENGENHARIA

(adaptado de Simas e Legey, 1983)



É executado no local da instalação pelos licenciados (compradores).

Um grupo de engenheiros químicos, mecânicos, civis e eletricitas desenvolve o conjunto de projetos e coordena sua execução pelos fornecedores de equipamentos, instrumentos e serviços.

AS DIFERENÇAS ENTRE PROFISSIONAIS ANTIGOS E ATUAIS FORMADOS NA EQ-UFRJ

	CONHECIMENTO	CAPACIDADE
QUÍMICO INDUSTRIAL	as químicas básicas, processos químicos industriais, matérias-primas e produtos métodos analíticos químicos;	selecionar equipamentos, criar uma inovação industrial: um processo, um produto, um método analítico, e converter descarte em produto.
ENGENHEIRO QUÍMICO DE PROCESSO	as químicas básicas e industriais, o processo específico, produtos, matérias-primas e descartes; vários equipamentos, instrumentos de controle e recursos computacionais;	projetar/selecionar equipamentos; otimizar a operação e as instalações de uma unidade industrial pequena ou média.
ENGENHEIRO DE PROCESSOS QUÍMICOS	algumas químicas e processos, vários equipamentos, instrumentos de controle e recursos computacionais;	projetar/selecionar e otimizar: equipamentos, instrumentação sistemas de controle, unidades industriais complexas empregando computadores

6

EVOLUÇÃO PEDAGÓGICA
DA GRADUAÇÃO

DESDE O SISTEMA SERIADO

EVOLUÇÃO CURRICULAR NA EQ-UFRJ - 1

- **NA PRAIA VERMELHA**
~ **90% DOS LABORATÓRIOS ERAM PARA A GRADUAÇÃO DE QUÍMICOS INDUSTRIAIS E ENGENHEIROS QUÍMICOS,**
- **OS QUÍMICOS INDUSTRIAIS CURSAVAM MAIS UM ANO DE ESTUDOS E TORNAVAM-SE “ENGENHEIROS SUPER QUÍMICOS INDUSTRIAIS”.**
- **OS EGRESSOS DA ENQ-UB (PRAIA VERMELHA) ALAVANCARAM O SURGIMENTO DA PETROBRÁS E DO RESPEITÁVEL PARQUE INDUSTRIAL E PETROQUÍMICO DO BRASIL.**

**CARGA
HORÁRIA
DE
QUÍMICA
INDUSTRIAL**

**EM
1969**

1º PERÍODO			2º PERÍODO			
T	P	E	T	P	E	
1ª SÉRIE						1ª SÉRIE
4 +	2 +	6	4 +	2 +	6	Matemática Superior I
4 +	2 +	4	4 +	2 +	4	Física I
4 +	4 +	4	4 +	4 +	4	Química Geral
2 +	3 +	2	2 +	3 +	2	Análise Qualitativa
<u>2 +</u>	<u>2 +</u>	<u>2</u>	<u>2 +</u>	<u>2 +</u>	<u>2</u>	Desenho Técnico
16	13	18	16	13	18	
47 h	/sem.		47 h	/sem.		T+P => 435+435 = 870 h /ano
2ª SÉRIE						2ª SÉRIE
3 +	3 +	5	3 +	3 +	5	Matemática Superior II
4 +	2 +	4	4 +	2 +	4	Física II
2 +	4 +	2	2 +	4 +	2	Análise Quantitativa
2 +	6 +	2	2 +	6 +	2	Química Orgânica I
<u>4 +</u>	<u>4 +</u>	<u>6</u>	<u>4 +</u>	<u>4 +</u>	<u>6</u>	Físico Química I
15	19	19	15	19	19	
53 h	/sem.		53 h	/sem.		T+P => 510+510 = 1020 h /ano
3ª SÉRIE						3ª SÉRIE
4 +	4 +	4	4 +	4 +	4	Físico-Química II
3 +	3 +	4	3 +	3 +	4	Química Inorgânica I
2 +	10 +	3	2 +	8 +	3	Química Orgânica I
2 +	2 +	2				Mineralogia (1º per.)
			2 +	6 +	2	Bioquímica Geral I (2º per.)
<u>4 +</u>	<u>0 +</u>	<u>6</u>	<u>11</u>	<u>21</u>	<u>13</u>	Oper. Unitárias EQE-301-302 (1º per)
15	19	19	11	21	13	
53 h	/sem.		45 h	/sem.		T+P => 390+480 = 870 h /ano
4ª SÉRIE						4ª SÉRIE
4 +	4 +	4	4 +	4 +	4	Processos Unitários Inorgânicos
			2 +	10 +	2	Análise Orgânica
4 +	0 +	4	4 +	0 +	4	Economia Estat. e Org. Industrial (1º per.)
2 +	8 +	4	2 +	8 +	4	Processos Unitários Orgânicos
3 +	0 +	3				Microbiologia e Enzimol. Industrial (1º per.)
			<u>3</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	Tecnologia dos Processos Bioquímicos
13	12	15	15	22	17	
40 h	/sem.		54h	/sem.		T+P => 375+555 = 930 h/ano
						TOTAL = 3690 h de aulas

OBS: 1ª coluna - horas de aulas teóricas
2ª coluna - horas de aulas práticas
3ª coluna - horas de estudo

**CARGA
HORÁRIA
DE
ENGENHARIA
QUÍMICA
EM
1969.**

1º PERÍODO			2º PERÍODO			
T	P	E	T	P	E	
1ª SÉRIE			1ª SÉRIE			1ª SÉRIE
4 +	2 +	6	4 +	2 +	6	Matemática Superior I
4 +	2 +	4	4 +	2 +	4	Física I
4 +	4 +	4	4 +	4 +	4	Química Geral
2 +	3 +	2	2 +	3 +	2	Análise Qualitativa
<u>2 +</u>	<u>2 +</u>	<u>2</u>	<u>2 +</u>	<u>2 +</u>	<u>2</u>	Desenho Técnico
16	13	18	16	13	18	
47 h	/sem.		47 h	/sem.		T+P => 435+435 = 870 h /ano
2ª SÉRIE			2ª SÉRIE			2ª SÉRIE
3 +	3 +	5	3 +	3 +	5	Matemática Superior II
4 +	2 +	4	4 +	2 +	4	Física II
2 +	4 +	2	2 +	4 +	2	Análise Quantitativa
2 +	6 +	2	2 +	6 +	2	Química Orgânica I
<u>4 +</u>	<u>4 +</u>	<u>6</u>	<u>4 +</u>	<u>4 +</u>	<u>6</u>	Físico Química I
15	19	19	15	19	19	
53 h	/sem.		53 h	/sem.		T+P => 510+510 = 1020 h /ano
3ª SÉRIE			3ª SÉRIE			3ª SÉRIE
			2 +	2 +	2	Mineralogia (2º per.)
3 +	3 +	4	3 +	3 +	4	Química Inorgânica I (1º per.)
3 +	4 +	3				Eletrotécnica Geral I (2º per.)
			3 +	4 +	3	Eletrotécnica Geral II (2º per.)
4 +	0 +	6				Oper. Unit. EQE-301-302
			0 +	4 +	0	Oper. Unit. EQE-303-304
2 +	1 +	3				Mecânica Geral (1º per.)
<u>12</u>	<u>8</u>	<u>16</u>	<u>2 +</u>	<u>1 +</u>	<u>3</u>	Resistência dos Materiais (2º per.)
36 h	/sem.		32 h	/sem.		T+P => 300+300 = 600 h /ano
4ª SÉRIE			4ª SÉRIE			4ª SÉRIE
3 +	0 +	6				Termodinâmica e Máquinas Térmicas (1º per.)
4 +	0 +	6				Op. Unit. Ind. Química EQE-401-402 (1º per.)
3 +	4 +	3				Op. Unit. Ind. Química EQE-403-404 (2º per.)
4 +	4 +	4				Teor. Contr. Processos EQE-412 (1º per.)
			4 +	0 +	4	Instrumentação Industrial EQE-413 (2º per.)
2 +	10 +	3	2 +	8 +	3	Química Orgânica II
<u>13</u>	<u>14</u>	<u>19</u>	<u>3 +</u>	<u>0 +</u>	<u>6</u>	Cinética e Cálculo de Reatores (2º per.)
46 h	/sem.		34 h	/sem.		T+P => 405+315 = 720 h /ano
5ª SÉRIE			5ª SÉRIE			5ª SÉRIE
4 +	4 +	4	4 +	4 +	4	Processos Unitários Inorgânicos
4 +	0 +	4	4 +	0 +	4	Economia Estat. e Org. Industrial (1º per.)
3 +	4 +	3	4 +	2 +	4	Metalurgia
2 +	8 +	4	2 +	8 +	4	Processos Unitários Orgânicos
<u>3 +</u>	<u>3 +</u>	<u>2</u>	<u>17</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	Engenharia Bioquímica
17	17	18	14	14	16	
52 h	/sem.		44h	/sem.		T+P => 510+420 = 930 h/ano
						TOTAL = 4140h de aulas

EVOLUÇÃO CURRICULAR NA EQ-UFRJ – 4

- **A MUDANÇA DA PRAIA VERMELHA PARA O FUNDÃO COMPLETOU UMA GRANDE REFORMA UNIVERSITÁRIA, QUE:**
 - 1o - **EXTINGUIU CÁTEDRAS, EQUIPES DE DOCENTES E DA ANTIGA ESCOLA SÓ RESTARAM 4 DEPARTAMENTOS.**
 - 2o - **REDUZIU CONVÍVIOS E ESPAÇOS LABORATORIAIS, ALGUNS INOPERANTES ATÉ O FINAL DA DÉCADA DE 70.**
 - 3o - **ALOCOU OS DEPARTAMENTOS DE QUÍMICAS BÁSICAS, ANALÍTICAS E FÍSICO-QUÍMICA NO INSTITUTO DE QUÍMICA.**
 - 4o - **IMPLEMENTOU O REGIME DE CRÉDITOS E REQUISITOS, (INICIALMENTE “LIVRES”) QUE DESORIENTA (VA) ALUNOS.**
- **NA ILHA DO FUNDÃO, O CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL ESTEVE DESCONTINUADO DE 1973 ATÉ 1995 E FOI REATIVADO EM 1996 APÓS O INSTITUTO DE QUÍMICA TENTAR RECRIÁ-LO.**

EVOLUÇÃO CURRICULAR NA EQ-UFRJ – 5

- EM 1977, CRIOU-SE A 1ª GRADE CURRICULAR NO SISTEMA DE CRÉDITOS E REQUISITOS
- PARA ORIENTAR OS ALUNOS DE GRADUAÇÃO,

PORQUE ALGUNS CURSAVAM
FÍSICA IV DEPOIS DE ELETROTÉCNICA GERAL

OU AMBAS NO ÚLTIMO PERÍODO,
OU ACUMULAVAM MUITAS MATÉRIAS POR PERÍODO.

1ª Redistribuição Curricular feita em 1977 no Regime de Créditos e Requisitos

pelos
Professores

Bernardo Mascarenhas,
Jorge de Abreu Coutinho,
Jo Dweck e
Abraham Zakon

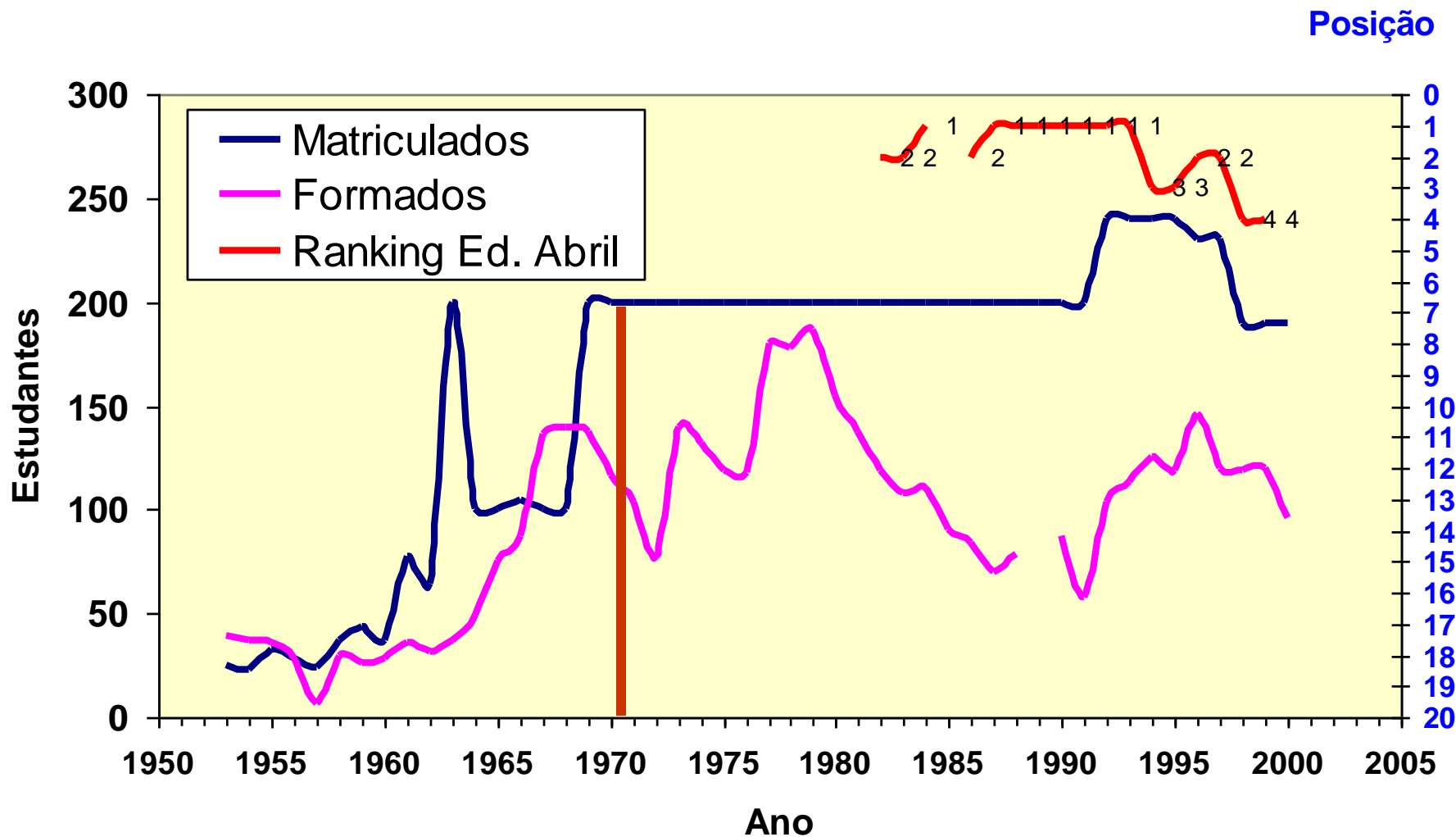
DISTRIBUIÇÃO DO CURRÍCULO DA ESCOLA DE QUÍMICA										FÍSICAS MATEMÁTICAS QUÍMICAS FÍSICO-QUÍMICAS ENGENHARIA BÁSICA OPERAÇÕES UNITÁRIAS PROCESSOS BIQUÍMICOS PROCESSOS INORGÂNICOS PROCESSOS ORGÂNICOS GRUPOS DE ORÇ.								
CODIGO	DISCIPLINA	CREDITO(S)									CREDITOS GRUPO CB							
1ª	EFC-115 EDUCAÇÃO FÍSICA	1	F15-111 FÍSICA EXPERIM. I	1	F17-111 FÍSICA I	MAC-118 CÁLCULO DIF. INT. I	6	MAA-112 ÁLGEBRA LINEAR	3			I00-114 QUÍMICA GERAL I	4	I0A-116 ANÁLISE QUALITAT. I	4	24		
2ª	FCB-111 FÍSICA BRASILEIRA I	1	F17-121 FÍSICA EXPERIM. II	1	F17-121 FÍSICA II	MAC-128 CÁLCULO DIF. INT. II	5				I00-127 QUÍMICA ORGÂNICA I	3	I00-124 QUÍMICA GERAL II	5	I0A-126 ANÁLISE QUALITAT. II	4	24	
3ª	EFY-125 EDUCAÇÃO FÍSICA	1	F15-211 FÍSICA EXPERIM. II	1	F17-211 FÍSICA III	MAC-233 CÁLCULO DIF. INT. III	5				I00-237 QUÍMICA ORGÂNICA II	3	I00-238 QUÍMICA ORG. EXP. I	2	I0A-236 ANÁLISE QUANTITAT. I	5	22	
4ª			F15-241 FÍSICA EXPERIM. IV	1	F17-241 FÍSICA IV	MAC-243 CÁLCULO DIF. INT. IV	5	I0P-244 FÍSICO-QUÍMICA I	6		I00-357 QUÍMICA ORGÂNICA III	2		I0A-246 ANÁLISE QUANTITAT. II	5	24		
5ª			E0E-306 DESIGNO TÉCNICO I	4	E0E-305 MECÂNICA DOS MATERIAIS			I0P-354 FÍSICO-QUÍMICA II	6		I00-367 QUÍMICA ORGÂNICA IV	2	I00-358 QUÍMICA ORG. EXP. II	3	I00-355 QUÍMICA INORGÂNICA I	5	24	
6ª			E0E-310 ELETROTEC. GERAL I	5	E0E-308 TÉCNICAS DE MÁQUINAS TÉRMICAS	E0E-301 OP. UNIT. MEC. DOS FLUIDOS	5			I0B-353 BIQUÍMICA I	4			I00-365 QUÍMICA INORGÂNICA II	5	26		
7ª	E0E-499 FÍSICA BRASILEIRA II	1	E0E-407 ECONOMIA	4	E0E-401 OP. UNIT. (TRANSP. CALOR)	E0E-405 CINÉTICA E CÁLCULO REATORES	4			E0B-301 MICROBIOLOGIA IND. DED.	4					18		
8ª			E0E-402 OPERAÇÕES UNITÁRIAS	5	E0E-412 OPERAÇÕES UNITÁRIAS	E0E-406 TÉCNICA DE CONTROLE DE PROC.	5			E0B-401 ENC. BIQUÍMICA	4					18		
9ª			E00-503 PROC. UNIT. ORG. EXP. I	2	E00-502 PROC. UNIT. ORG. II	E00-501 PROCESSOS UNIT. ORG. I	3							E01-502 PROC. UNIT. INORG. II	3	E01-501 PROC. UNIT. INORG. I	3	24
10ª														E01-503 PROC. UNIT. INORG. EXP. I	1		2	

EVOLUÇÃO CURRICULAR NA EQ-UFRJ - 6

- **NOS ANOS 90, CRIOU-SE UM NOVO REFERENCIAL DE ENSINO: OS "LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA" .**
- **REDUZIU-SE A CARGA HORÁRIA DE AULAS PRÁTICAS DAS QUÍMICAS, NO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA E "ELETROTÉCNICA GERAL" FOI EXTINTA.**
- **ALGUMAS "OPERAÇÕES UNITÁRIAS" FORAM CONVERTIDAS EM "FENÔMENOS DE TRANSPORTE" E "PROJETO FINAL".**
- **A ÚLTIMA REFORMA CURRICULAR (2004) BASEOU-SE NA "ENGENHARIA DE PROCESSOS QUÍMICOS".**

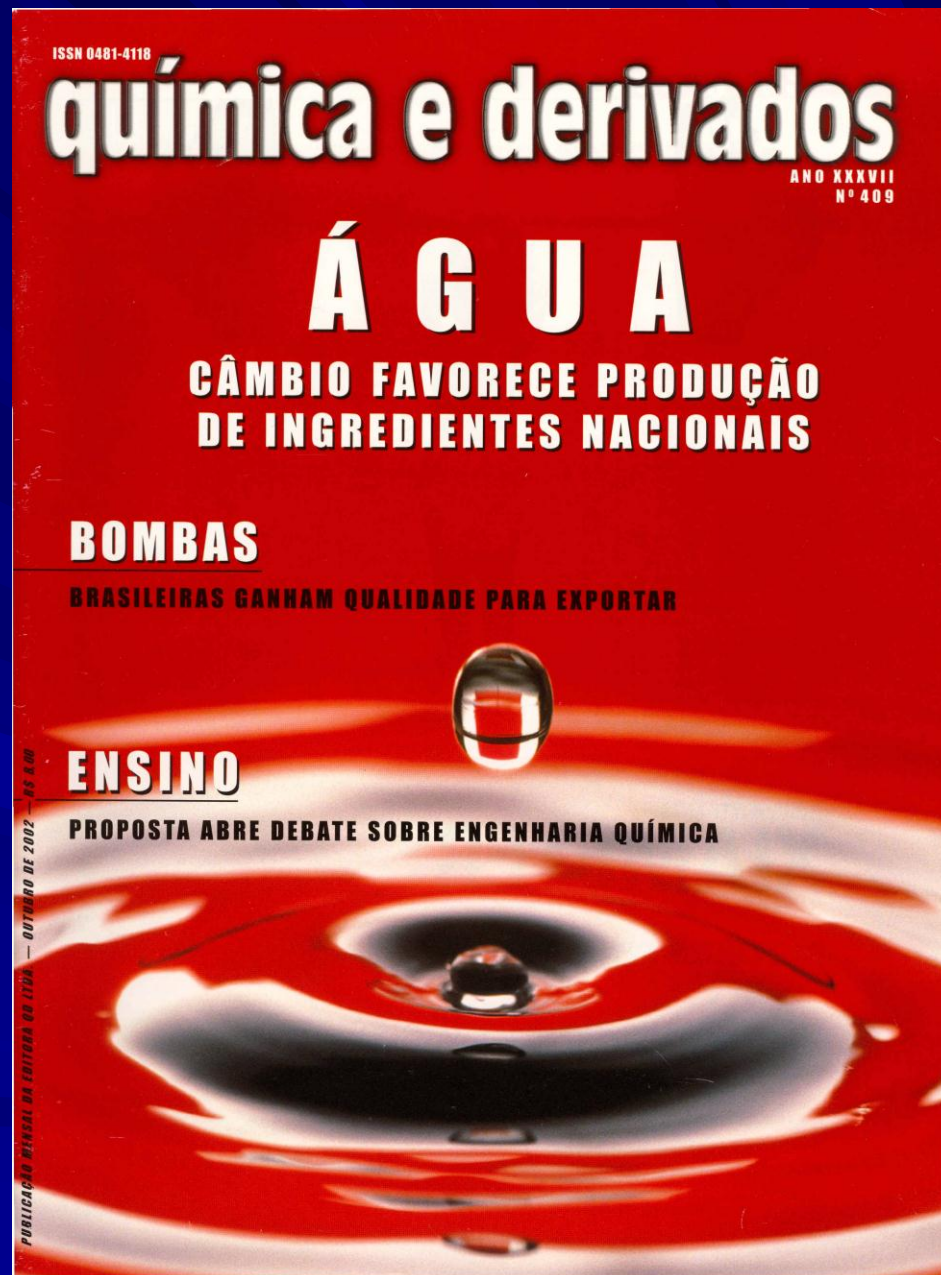
AVALIAÇÃO DA EDITORA ABRIL EM 2002 DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

ALUNOS DE "EQ" E "QI" NA EQ-UFRJ



**ALÉM DAS SEMELHANÇAS DO
TRONCO COMUM DE 2 ANOS,
QUAIS SÃO AS OUTRAS DISCIPLINAS COMUNS
ENTRE OS CURSOS DE
QUÍMICA INDUSTRIAL E
ENGENHARIA QUÍMICA
EM 2009-1 ?**

Nossas
propostas
curriculares
para enfrentar
estes desafios
encontraram
receptividade
externa
em 2002.



ALUNOS CO-AUTORES

Rosana Marques Amorim

Presidente do DAEQ, 1996-1997 e 2001-2002, Tesoureira 1998-1999

Bárbara Parreiras Sá

Diretora de Imprensa do DAEQ e Editora do Tiofeno, 2001-2002

Moacyr Martin Rocha Neto

Diretor de Ensino do DAEQ, 2001-2002,

Douglas Silva Porto

Técnico Químico, Engenheiro Químico e Mestrando em 2002

Edmilson Barbosa de Lima Jr

Diretor Cultural do DAEQ, 1997-1998 e 1998-1999

Aurélio de Paula Gondim Pinheiro

Presidente do DAEQ , 2002-2003

COLABORADORES

■ EM 2002:

EXAEQ-UFRJ

Paulo César Strauch, Presidente
Dílson Rosalvo dos Santos, Diretor
Pedro Antônio Peixoto Vieira, Diretor

DAEQ-UFRJ

Michele Siqueira, Presidente 2001-2002
Bruno Barbosa Castro, Diretor
Flávio Monteiro, graduando

Prof. Mordka Szajnberg, instituto de Física da UERJ

■ EM 2008:

DAEQ-UFRJ

Luciano Dyballa, Presidente 2007-2008
Conselho de Representantes

■ EM 2009:

EXAEQ-UFRJ

Volney do Nascimento Ribeiro

TRONCO CURRICULAR DE 3 ANOS *

PARA

ENGENHARIA QUÍMICA INDUSTRIAL

<p>1º Período - Conhecimentos Fundamentais</p> <p>Cálculo I ou Mét. Matem. para Eng. Química Introdução às Químicas Analíticas Desenho Técnico I Introdução à Computação Engenharia de Processos Inorgânicos Química Geral e Inorgânica</p>	<p>4º Período - Bases das Operações Unitárias e Economia</p> <p>Cálculo IV ou Mét. Matem. Eng. Química IV Física Clássica III Físico-Química II Introdução aos Fenômenos de Transporte Economia e Ciências Sociais Estequiometria Industrial e Computacional</p>
<p>2º Período - Recursos Minerais, Indústrias e Segurança</p> <p>Cálculo II ou Mét. Matem. para Eng. Química I Física Clássica I Segurança Industrial e Laboratorial Mineralogia Industrial e Energética ** Visitas em Tecnologias Inorgânicas ** Química Orgânica I Ciência, Seleção e Corrosão de Materiais</p>	<p>5º Período - Ciências e Engenharias de Processo</p> <p>Introdução à Química Quântica Introdução às Operações Unitárias Métodos Numéricos da Engenharia Química Termodinâmica IFundamentos de Engenharia Bioquímica Engenharia de Processos Orgânicos</p>
<p>3º Período - Recursos de Origem Biológica</p> <p>Cálculo III ou Mét. Matem. Eng. Química III Microbiologia IndustrialBiodiversidade Industrial Físico Química I Bioquímica I Química Orgânica II</p>	<p>6º Período - Cinética, Modelagem, Controle e Gestão</p> <p>Física Nuclear para Engenheiros Químicos Cinética e Cálculo de Reatores Introdução ao Direito e à Ética Administração e Gestão Tecnológica Introdução à Engenharia de Processos Controle e Instrumentação de Processos</p>

*atualizado em 2008

TABELA 2- DETALHAMENTO DA PERIODIZAÇÃO DA HABILITAÇÃO DE ENGENHARIA DE PROCESSOS QUÍMICOS

ENGENHARIA DE PROCESSOS QUÍMICOS

Disciplinas do 7º período

- 1.Mecânica dos Fluidos
- 2.Termodinâmica Avançada
- 3.Cinética Heterogênea e Cálculo de Reatores Não-ideais
- 4.Modelagem de Processos
- 5.Transferência de Calor

Disciplinas do 9º período

- 1.Operações Unitárias II
- 2.Oper. Unitárias Experimental
- 3.Controle Avançado
- 4.Otimização
- 5.CFD—Computacional Fluid Dynamics

Disciplinas do 8º período

- 1.Projeto de Equipamentos Térmicos
- 2.Transferência de Massa
- 3.Operações Unitárias I
- 4.Sistemas de Separação
- 5.Engenharia de Polímeros

Disciplinas do 10º período

- 1.Síntese e Análise de Processos
- 2.Análise Energética
- 3.Estágio Supervisionado

TABELA 3 - DETALHAMENTO DA PERIODIZAÇÃO DA HABILITAÇÃO DE ENGENHARIA QUÍMICA INDUSTRIAL

ENGENHARIA QUÍMICA INDUSTRIAL

<p>Disciplinas do 7º período (Fundamentais e Experimentais)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Eletroquímica Industrial2. Tecnologia de Polímeros3. Enzimologia Industrial4. Tecnologia Inorgânica Experimental5. Tecn.ologia Orgânica Experimental6. Tecnologia Bioquímica Experimental	<p>Disciplinas do 8º período (Analíticas e Fundamentais)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Caracterização Tecnológ. Inorgânica2. Caracterização Tecnológica Orgânica3. Caracterização Tecnológica Biológica4. Microrganismos e o Ambiente5. Catálise6. Tecnologia de Membranas
<p>Disciplinas do 9º período (Tecnológicas)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tecnologia Cerâmica2. Tecnologia Petroquímica3. Tecnologia de Alimentos4. Siderurgia5. Metalurgia de Não Ferrosos6. Engenharia Ambiental	<p>Disciplinas do 10º período (Desenvolvimento e Estágio)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Estágio supervisionado2. Desenvol. Processos Inorgânicos3. Desenvol. Processos Orgânicos4. Desenvol. Process. Biotecnológicos5. Tratamento de Águas e Efluentes6. Tratamento de Resíduos Sólidos

CRIAR LABORATÓRIOS DE GRADUAÇÃO NOS ESPAÇOS RESTANTES DO DPO E DPI NOS MESMOS PISOS DO LADEQ

DPO I-162



DPI I-162



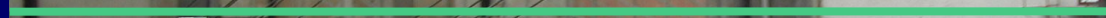
VISTA EXTERNA DO LADEQ-DPI-DPO



VISTA EXTERNA DO DPO-DPI-LADEQ



EXTENSÃO
DO 2º PISO
SUPERIOR
DO LADEQ



PISOS DO LADEQ

2º PAVIMENTO →

1º PAVIMENTO (MEZANINO) →

TÉRREO →

SUB-SOLO →



Conclusões AZ em maio de 2009:

- Adotar imediatamente a denominação **Engenharia Química Industrial.**
- **Ampliar os espaços laboratoriais da graduação no DPI e DPO.**
- Recompor a **Química Industrial em 4 anos** e manter a referência “padrão”.
- Restaurar o nome **Escola Nacional de Química.**



Agradecimentos especiais aos Químicos Industriais

**DILSON ROSALVO DOS SANTOS e
VOLNEY DO NASCIMENTO RIBEIRO**

