ORDEM DOS ENGENHEIROS

CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

ATOS DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

1. INTRODUÇÃO

O ensino da Engenharia em Portugal tem vindo a afastar-se significativamente do modelo tradicional, que assentava na formação de engenheiros divididos por um número reduzido de especialidades bem definidas, sendo os cursos ministrados num número reduzido de escolas superiores. Atualmente os estudantes têm à sua disposição uma quantidade significativa de cursos de variadas especialidades, tendo em comum a designação de "engenharia". Esses cursos, por vezes com designações que sugerem um elevado grau de especialização, são oferecidos por um número relativamente grande de escolas universitárias e politécnicas.

Embora esta evolução tenha aspetos positivos e seja, de certo modo, inevitável, a proliferação de cursos de engenharia, com as mais diversas designações, causa por vezes confusão na sociedade em geral e nos próprios empregadores.

Por outro lado também nos últimos anos têm vindo a ganhar força, particularmente nos países mais industrializados, correntes de opinião preocupadas com os riscos humanos e ambientais da aplicação da tecnologia. A imagem do Engenheiro como um profissional competente e digno de confiança é fundamental para combater estas tendências negativas e por vezes irracionais.

É neste contexto que é preocupação da Ordem dos Engenheiros a definição dos chamados "Atos de engenharia", associados a matrizes de competência. A definição desses Atos, associados a competências mínimas para os desempenhar, é um instrumento essencial para manter uma imagem de competência do Engenheiro, que tem que ser visto pela sociedade como o garante na aplicação de tecnologias.

A definição de "Atos de Engenharia " deve ser feita com uma abrangência que ultrapasse as definições que constam de regulamentos governamentais, que estão longe de cobrir sistematicamente toda a atividade dos engenheiros.

O presente documento do Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica pretende responder a esta preocupação, sabendo-se que a sistematização dos "Atos de Engenharia" é uma tarefa complicada e pouco consensual, designadamente numa especialidade com largo e complexo espetro de aplicações e sistemas.

2. DEFINIÇÕES

Recorrendo a um documento do Conselho Coordenador dos Colégios da Ordem dos engenheiros podemos definir:

- **Engenharia** é a profissão na qual o conhecimento da matemática, da física e das outras ciências naturais (química e biologia no caso da nossa especialidade) é aplicado criteriosamente para desenvolver modos de utilizar de forma eficiente, racional, segura, económica e sustentável os diferentes recursos humanos, naturais e materiais e tendo como objectivo a obtenção e a manutenção de produtos (obras ou sistemas) que beneficiem a Sociedade.
- **Ato de Engenharia** é toda a atividade relevante decorrente do exercício da profissão de Engenharia que só deve ser realizada por Engenheiros por, para o efeito, serem os únicos profissionais com qualificação profissional adequada.

3. **DOMÍNIOS DE INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO QUÍMICO E BIOLÓGICO**

O Engenheiro Químico e Biológico atua numa gama diversificada de atividades económicas caracterizadas por recorrerem a transformações de ordem:

- Física;
- Química;
- Biológica.

O Engenheiro Químico e Biológico deve estar habilitado com conhecimentos em disciplinas tais como:

- Química (nas suas diversas especialidades);
- Biologia e Bioquímica;
- Termodinâmica;
- Mecânica de fluidos e fenómenos de transferência;
- Engenharia de reações;
- Processos de separação;
- Dinâmica e controlo de processos.

Dependendo evidentemente a intensidade de aplicação destes conhecimentos da atividade que vier a desempenhar.

As principais áreas de atividade económica onde a importância das transformações químicas, físicas e biológicas exigem a intervenção de engenheiros químicos e biológicos são:

- Indústrias da Química Pesada e afins: Química Inorgânica de base; Química Orgânica de base; Refinação de petróleo; Petroquímica; Polímeros; Adubos; Celulose e pasta de papel; Cimentos; Vidro e cerâmica.

- Indústrias de especialidades e formulações: Especialidades químicas e farmacêuticas

  Tensioativos; Cosméticos; Tintas e vernizes; Resinas; Agroquímicos; Explosivos.
- Indústrias Alimentares e Bioindústrias
- Comercialização de produtos químicos ou bioquímicos, ou de equipamento e material especializado destinado à indústria química e bioquímica
- Investigação científica e tecnológica

Os Engenheiros Químicos e Biológicos podem atuar ainda noutras classes de indústrias e serviços, onde processos específicos exigem, pela sua natureza, a presença de técnicos com a sua formação específica (exemplos: tratamento e valorização de resíduos, instalações de combustão, redes de gases, combate à corrosão, produção e gestão de energia).

Listam-se operações unitárias utilizadas nas indústrias atrás referidas que exigem a intervenção de Engenheiros Químicos e Biológicos:

Conversão (reação) (bio)química

Destilação

Centrifugação

Cromatografia (purificação, separação)

Adsorção

Absorção

Secagem

Granulação

Sedimentação (decantação, espessamento, clarificação, flutuação)

Extração

Mudança de fase (condensação, liquefacção, evaporação, cristalização)

Mistura

Redução de tamanho

Transferência de calor

Formulação

Extrusão

Moldagem

Transporte de sólidos, fluidos e gases

4. TIPOS DE ATOS

Seguindo a orientação definida a nível do Conselho Coordenador dos Colégios, os Atos de Engenharia dos Engenheiros Químicos e Biológicos foram classificados dentro dos seguintes tipos:

- Estudos e Consultorias
- Projeto, Conceção
- Produção
- Fiscalização, Controlo de Qualidade
- Coordenação, Gestão, Planeamento.

Deve ainda referir-se que, enquanto em atividades ligadas a projeto e consultadoria, ou funções de natureza técnico comercial, o Engenheiro Químico e Biológico pode desenvolver trabalhos de natureza individual, na Indústria a sua atividade desenvolve-se predominantemente em equipa, quer com outros Engenheiros, quer com pessoas de formação diversa, quer universitária quer de grau inferior.

Essa característica da atividade do Engenheiro Químico e Biológico tem que ser levada em conta na designação dos "Atos de Engenharia", que não se poderão resumir a uma listagem de ações individuais, devendo também incluir a definição de funções.

5. LISTAGEM DOS ATOS E MATRIZ DE COMPETÊNCIAS

Nos quadros seguintes é apresentada a listagem dos "Atos da Engenharia Química e Biológica" e a sua correspondência com uma matriz de competências.

Foram definidos 4 níveis de competências:

Atos 3	Requerem competências de um engenheiro E3 ou E2, em ambos os casos com experiência relevante na atividade em questão.
Atos 2	Requerem competências de um engenheiro E3 ou E2.
Atos 2/1	Requerem competências de um engenheiro E3 ou E2 ou de engenheiro E1 com experiência relevante na atividade em questão.
Atos 1	Requerem competências de um engenheiro E1.

ATOS	Estudos, Consultoria	Projeto, Conceção	Produção	Fiscalização, Controlo de Qualidade	Coordenação, Gestão, Planeamento
Engenharia de processo					
Dirigir / executar projeto de complexidade tecnológica (a)	3	3			3
Colaborar na execução de projeto de complexidade tecnológica, sob supervisão direta de engenheiro com experiência relevante na atividade em questão	2	2			
Conceber e / ou dirigir projeto de complexidade restrita	2	2			
Dirigir a produção de uma instalação processual de complexidade tecnológica e / ou de grande dimensão envolvendo unidades diversas			3		3
Dirigir a produção de uma instalação processual de complexidade tecnológica			2/1		2/1
Estudar e implementar melhorias em processo existente, com a capacidade de decidir a introdução de alterações significativas	2	2			
Dirigir a produção de uma instalação processual de complexidade restrita ou de pequena dimensão			1		
Coordenar a planificação de produção das diversas atividades de produção numa empresa de média / grande dimensão					3
Coordenar processos de licenciamento em indústrias de complexidade tecnológica e/ou de grande dimensão					2
Promover processos de licenciamento de instalações de complexidade e dimensão limitadas					1
Engenharia de produto					
Desenvolver novos produtos	2	2			
Desenvolver novas aplicações de produtos conhecidos na empresa	2				
Acompanhamento da produção e /ou comercialização de produtos conhecidos na empresa, com vista a garantir a sua permanente adequação ao mercado	1	1	1	1	

ATOS	Estudos, Consultoria	Projeto, Conceção	Produção	Fiscalização, Controlo de Qualidade	Coordenação, Gestão, Planeamento
Prevenção e Controlo da Poluição					
Estudar e implementar processos de prevenção e controlo da poluição	2				
Desenvolver e projetar processos de prevenção e controlo da poluição		2			
Projetar instalações de prevenção e controlo da poluição com base em processos consolidados		2			
Dirigir o funcionamento de uma instalação de prevenção e controlo da poluição			1		
Ser responsável dentro de uma empresa abrangida pela Diretiva Seveso pelas atividades relacionadas com a prevenção e controlo da poluição			2	2	
Ser responsável dentro de uma empresa não abrangida pela diretiva Seveso pela prevenção e controlo da poluição			1	1	
Qualidade					
Projetar/Implementar um Sistema de Gestão de Qualidade		2			
Ser responsável pela Gestão da qualidade numa empresa de grande dimensão, envolvendo diversos tipos de atividades produtivas				2	
Ser responsável pela Gestão da qualidade numa empresa de pequena/média dimensão				1	
Desenvolver serviços de consultadoria relacionados com a implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade	2	2		2	
Dirigir um laboratório de controlo de qualidade				1	
Executar análises complexas em laboratórios de controlo de qualidade				1	
Dirigir o controlo de qualidade em empresa de grandes dimensões, envolvendo atividades produtivas diversificadas				2/1	

ATOS	Estudos, Consultoria	Projeto, Conceção	Produção	Fiscalização, Controlo de Qualidade	Coordenação, Gestão, Planeamento
Segurança					
Prestar serviços de consultadoria na área da segurança, incluindo a implantação de sistemas de gestão de segurança, segurança de transportes, etc.	2				
Ser responsável pela segurança numa empresa abrangida pela Diretiva Seveso	2			2	
Ser responsável pela segurança numa empresa não abrangida pela Diretiva Seveso	1			1	
Desempenhar atividades parcelares de segurança em empresa abrangida pela diretiva Seveso, sob supervisão direta de engenheiro com experiência relevante na atividade em questão	1			1	
Logística[(b)] de Produtos Químicos / Combustíveis					
Coordenar toda a atividade de logística numa empresa química de grande dimensão, com produções diversificadas,			2		
Ser responsável pela logística dentro de uma empresa de pequena/média dimensão			1		
Assegurar a responsabilidade de uma instalação de armazenagem e distribuição de combustíveis			1		1
Produção e Gestão de Energia					
Dirigir uma instalação de produção e/ ou distribuição de energia, baseada em sistemas de combustão ou de recuperação de calor			2/1		
Desenvolver estudos de gestão e optimização de energia baseados em sistemas de combustão ou de recuperação de calor	2				
Manutenção					
Assegurar a manutenção de instalações industriais no que se refere a aspectos de natureza química, designadamente protecção anticorrosiva			1		
Desenvolver estudos e tomar decisões em questões relacionadas com a seleção de materiais utilizados em equipamentos industriais	2		1		

ATOS	Estudos, Consultoria	Projeto, Conceção	Produção	Fiscalização, Controlo de Qualidade	Coordenação, Gestão, Planeamento
Atividades Técnico-Comerciais					
Desempenhar atividades de comercialização de produtos químicos ou de equipamento especializado destinado à indústria Química ou envolvendo processos químicos	2/1		2/1		
Desenvolver atividades técnicas ligadas à compra de produtos químicos ou de equipamento especializado destinado à indústria Química ou envolvendo processos químicos	2/1		2/1		
Atividades de Regulação					
Participar na elaboração de legislação comunitária ou nacional que pelo seu grau de tecnicidade exija a intervenção de técnicos com formação adequada na área da engenharia química e biológica	2				
Desenvolver atividades de aplicação e fiscalização de legislação que pelo seu grau de tecnicidade exijam a intervenção de técnicos com formação adequada na área da engenharia química e biológica	2			2	
Assegurar junto de operadores económicos abrangidos por legislação com elevado grau de tecnicidade nas áreas da engenharia química e biológica que essa legislação é correctamente interpretada e aplicada	2			2	

Observações:

a) De uma forma geral contribuem para a classificação de "complexidade tecnológica" a predominância de:

- Condições de pressão e temperatura muito afastadas das ambientais;
- Meios muito agressivos em termos de corrosão;
- Reações químicas envolvendo catalisadores.

b) Entende-se por “Logística” o conjunto de atividades relacionadas com receção, armazenagem, transporte e distribuição de matérias-primas e produtos acabados.