

Implementação do Processo de Bolonha a nível nacional

Grupos por Área de Conhecimento

CIÊNCIAS EXACTAS

Coordenador: Prof. Doutor José Alberto Ferreira Gomes

Dezembro de 2004

# Reestruturação dos cursos de Ciências à luz do processo de Bolonha

*Parecer apresentado ao MCIES em 30Nov04*

Diogo Figueiredo (UEv), João Queiró (UC), J. M. Miranda (UL), e  
José Ferreira Gomes (UP) – coord.

A Ministra da Ciência, Inovação e Ensino Superior solicita um parecer sobre a forma como os cursos da área de Ciências poderão ser reorganizados à luz do processo de Bolonha que se vem desenvolvendo no quadro europeu e dos esboços da legislação nacional que está em elaboração. Este parecer é da responsabilidade do Grupo de Trabalho, embora se espere que a ampla audição das universidades envolvidas nesta área de educação e de formação tenha permitido atingir um amplo consenso em torno das ideias centrais apresentadas.

## **Organização:**

Sumário executivo

1. Preâmbulo
2. Formatação: duração e denominação dos cursos conducentes a grau
3. Organização e objectivos genéricos dos cursos
  - 3.1 Bacharelato em Ciências
  - 3.2 Mestre em Ciências
  - 3.3 Doutor em Ciências
4. Organização e objectivos específicos dos cursos
  5. Perfis e competências de formação
    - 5.1 Perfis para o exercício profissional
      - Perfis Técnico Científicos
      - Perfis Técnicos
      - Quadro Síntese
    - 5.2 Perfis para a docência do Ensino Básico e Secundário
6. Acreditação

## Sumário executivo

1. A educação universitária nas áreas de ciências constitui um elemento fundamental para o progresso das sociedades, a criação e a transmissão do conhecimento científico, assumido como base última do sistema tecnológico, económico e social. A credibilidade, qualidade e grau de internacionalização desta formação deve ser considerada como elemento essencial para o futuro equilibrado do país e condicionar as opções estratégicas de organização deste segmento do Ensino Superior.

2. Recomenda-se a institucionalização de um sistema de três ciclos, a que correspondem os graus seguintes:

1º ciclo – Grau de Bacharel – 3 anos (mín.180 ects) – equivale a *Bachelor*

2º ciclo – Grau de Mestre – 2 anos (mín.120 ects) – equivale ao *Master*

3º ciclo – Grau de Doutor – 3 a 4 anos (mín.180 ects) – equivale ao *Doctor*

O 1º ciclo universitário não ter a intenção de profissionalização no sentido estrito. Recomenda-se que as instituições possam dar o título (ou diploma) de Licenciado a bacharéis que completem um programa de (pelo menos) 1 ano (60 ects) de complemento de formação com uma intenção de inserção imediata na vida activa. Este título não será um grau académico.

3. Recomenda-se que o primeiro ciclo tenha objectivos bastante amplos, devendo ter designações que correspondam a essa realidade, Bacharel em Ciências, Bacharel em Letras, etc, acompanhadas da menção das áreas principais de incidência, o *major*. O segundo ciclo poderá ter um carácter mais especializado e deverá permitir ao estudante desenvolver, num ambiente de investigação, as competências para a actuação nos limites do conhecimento humano actual.

4. Propõe-se a criação de um órgão (poderá ser composto por académicos e pilotado pelo MCIES) com funções de acreditação inicial de todos os cursos, suas designações, objectivos e organização. Nesta acreditação inicial, as condições de funcionamento dos cursos (corpo docente, recursos bibliográficos e materiais, ambiente científico) teriam um papel crucial. Para a autorização de funcionamento de cursos de 2º e de 3º ciclos será assegurada a existência prévia de uma actividade de investigação reconhecida que permita esperar um ambiente educativo de padrões internacionais.

5. Esta reorganização curricular vai exigir a clarificação dos perfis profissionais dos técnicos, técnicos superiores, e investigadores das áreas científicas e dos respectivos pré-requisitos em termos de formação inicial e ao longo da vida. A formação de professores das áreas científicas para o ensino básico e secundário deverá ser enquadrada nesta proposta, assumindo o lugar de um segundo ciclo. Os professores são vistos como profissionais científicos dotados de formação pedagógica complementar.

6. Reconhece-se a necessidade de que o segundo ciclo seja organizado apenas em instituições com um ambiente de investigação e/ou de criação cultural activos que permitam ao estudante adquirir, não só os conhecimentos que sejam prescritos, mas também as competências para a construção de um percurso pessoal autónomo.

7. A organização de programas de doutoramento será acompanhada de perto de forma a garantir a existência de condições de excelência segundo padrões internacionais, exigindo-se não só a presença e participação de pessoal com formação adequada (doutoramento, no mínimo) mas também uma actividade de investigação e/ou criação cultural externamente reconhecida pela sua qualidade e quantidade.

8. É necessário distinguir empregabilidade de profissionalização. Enquanto que a primeira deve poder ser atingida genericamente com qualquer primeiro ciclo, a profissionalização deverá ser objectivo diferenciado:

- do primeiro ciclo – bacharelato - em formações com um carácter técnico ou tecnológico, que garantam a aquisição de um conjunto de competências intelectuais, interpessoais e operacionais relevantes para o desempenho pessoal, para a sociedade e para um determinado sector da actividade económica;
- da “*licenciatura*”, assumida como um complemento técnico e profissionalizante a um primeiro ciclo de vocação científica;
- do mestrado (2º ciclo) com uma formação científica ou uma formação profissional avançada (efectuada em ambiente de investigação) a oferecer a bacharéis cujo curso de 1º ciclo tenha uma carácter de formação científica básica sólida;
- do doutoramento para os mestres que demonstrem o potencial para o exercício profissional de investigação de nível internacional ou de profissões com um conteúdo científico avançado em que a formação pela investigação avançada seja considerada necessária.

Tal como acontece em todos os países europeus, deverão existir mecanismos de financiamento público para estes diversos níveis de educação e formação, o que tem sido reiteradamente garantido pela Senhora MCIES. Só uma garantia de financiamento adequado e estável dos segundos ciclos poderá garantir a sua competitividade internacional e a estabilidade de todo o nosso sistema de formação avançada.

## 1. Preâmbulo

A Ciência é, em Portugal, uma aventura recente. O seu desenvolvimento data da década de 1970, sendo anteriormente praticada apenas em situações isoladas e por grupos de investigadores de muito pequena dimensão. As faculdades de ciências tinham como justificação a formação de professores do ensino secundário e os “preparatórios” dos cursos profissionalizantes de Medicina, Farmácia, Engenharias e Arquitectura. Estes “preparatórios” foram leccionados até 1974 nas Faculdades de Ciências das universidades de Coimbra, Lisboa e Porto num formato que se aproximava das “liberal arts” anglo-americanas: três anos (dois a partir de 1971) de formação em Matemática, Física, Química, Biologia e Geologia em doses variáveis de curso para curso mas pouco dependentes dos objectivos profissionais futuros. Mais recentemente, estes cursos construíram estruturas curriculares mais focadas na área profissional respectiva sintonizando a componente de ciência oferecida aos alunos.

No contexto de um país pouco desenvolvido, onde o sistema técnico-científico privado é incipiente e o sistema técnico-científico público se encontra subfinanciado e é objecto de alterações constantes, o esforço de formação profissional das escolas de ciências foi-se centrando progressivamente na formação de docentes dos ensinos básico e secundário. O rápido crescimento da população discente do ensino secundário desde a segunda metade da década de sessenta conduziu ao aumento pouco controlado dos recursos docentes, com carências gravíssimas de formação nas áreas básicas (e.g. Matemática), desadequação ou inexistência de real formação científica e afastamento da cultura e do sistema de produção de ciência da área de ensino a que se dedicam. As iniciativas voluntaristas promovidas ao longo dos últimos anos têm procurado atenuar esta situação mas persistem muitos dos equívocos que geraram esta situação, em particular os que dizem respeito aos pré-requisitos de formação científica e a inadequação entre o estatuto remuneratório e de progressão nas carreiras e a existência de um sistema credível de garantia de qualidade científica.

Apesar de estarmos ainda muito longe das taxas de cobertura médias na Europa ou das metas recentemente definidas pelo Governo Português em consonância com os objectivos apontados pela União Europeia para 2010, o crescimento da população discente dos ensinos básico e secundário foi sustido nos últimos anos, como consequência das elevadíssimas taxas de abandono escolar. A triste realidade (já oficialmente assumida) do nosso ensino básico e secundário, ainda agravada pelas reformas curriculares recentes, levou a que haja um decréscimo efectivo da população discente em muitas das nossas escolas de ensino secundário e excesso de pessoal docente. Esta situação conduziu ainda a que estas se mostrem incapazes de formar uma fracção significativa da juventude portuguesa gerando assim um decréscimo contínuo nas candidaturas ao Ensino Superior.

O enfraquecimento da procura dos cursos científicos em anos recentes é o resultado de causas específicas esboçadas acima mas também da terciarização das economias desenvolvidas. Outros factores de ordem psico-sociológica poderão talvez ter um efeito cumulativo com estes, prolongando o seu efeito para além do seu ciclo de acção directa. Daqui resulta que não é fácil fazer extrapolações da procura. Estas previsões seriam bastante mais exequíveis no sector do ensino, mas aí faltam directivas políticas claras e estudos sérios sobre os seus efeitos. Nesta situação, parece natural que o país procure salvaguardar o melhor do que foi adquirido nos últimos decénios, reforçando a cultura científica da nossa população, facilitando pela criação do factor “capital humano” as iniciativas de desenvolvimento (que nos têm faltado) e preparando a previsível retoma na procura de docentes mais qualificados para o ensino básico e secundário. Note-se que estas são preocupações partilhadas pela maioria dos países europeus.

O desenvolvimento sócio-económico do país criou um interesse crescente por novas áreas de actividade que exigem perfis de formação centrados nas ciências básicas, embora a sua afirmação no mercado de trabalho e no imaginário social seja ainda (trinta anos volvidos) frágil. A inclusão no Ministério da Ciência, Inovação e Ensino Superior da tutela de diversas instituições públicas e os sistemas de incentivo ao emprego de doutores pelo sector privado cria um ambiente mais favorável

à normalização e certificação destes graus e à melhoria da sua percepção social. Para isso é essencial que se reponha a qualificação da formação em ciências, assegurando a compatibilidade dos ciclos de formação em ciências com os ciclos de formação das melhores escolas de Engenharia, combinando critérios de exigência e rigor com um sistema de financiamento capaz de contrabalançar as menos boas expectativas remuneratórias para os licenciados de excelência que se dediquem a áreas fundamentais do conhecimento.

## **2. Formatação: duração e denominação dos cursos conducentes a grau**

Os acordos políticos do chamado processo de Bolonha deixaram bastante flexibilidade aos decisores de cada um dos estados membros para a realização das suas reformas internas. A tendência generalizada para a adopção de um modelo 3+2+3 anos (mínimos) ganha terreno. A França, a Itália e a Alemanha estão definitivamente nesta norma dominante. (Quanto à Alemanha, as dúvidas que pudessem restar são ultrapassadas pelas recentes decisões firmes de dois dos seus maiores estados federados.) A Espanha irá adoptar uma solução com alguma flexibilidade, mas o Conselho de Universidades dominado pela representação governamental irá ter a palavra final na implementação concreta.

Na proposta de Lei de Bases que chegou a ser aprovada na Assembleia da República, adoptava-se uma solução de duração muito flexível, permitindo que um ciclo de 3 anos pudesse conceder o tradicional grau de *Licenciatura*. Este ponto levantou uma oposição unânime dos professores que participaram nas reuniões abertas que realizámos. Para alguns Reitores, esta é a razão impeditiva de um primeiro ciclo de 3 anos: não será aceitável que a tradicional designação de *licenciatura* universitária seja relaxada para este novo ciclo breve, já que tal significa necessariamente a afectação de todos os perfis profissionais actualmente ocupados por licenciados a um ciclo de três anos de formação, e o conseqüente desaparecimento dos segundo e terceiro ciclos de formação, com uma regressão de mais do que um século, no que diz respeito à formação em ciências.

Adoptando a designação de mestrado para o segundo ciclo, é suprimido o grau académico de *licenciado* podendo sobreviver esta designação como um título assinalando a intenção de preparação para o acesso à vida activa. Sugere-se que as instituições possam dar o título (ou diploma) de Licenciado a bacharéis que completem um programa de (pelo menos) 1 ano (60 ECTS) de complemento de formação com uma intenção de inserção na vida activa. Este título não será um grau académico; será concebido com uma intenção de inserção profissional imediata que se espera possa ser aceite pelo mercado de trabalho e, nas áreas em que isso é relevante, pelas respectivas organizações profissionais. As licenciaturas actuais de 4 anos que dão acesso à profissão (como é o caso de Economistas, Enfermeiros, Biólogos, Tecnologias da Saúde, Tradutores, Químicos, Geólogos, etc) poderão transformar-se em bacharelatos com um complemento de formação de um ano dando o título de licenciado e o acesso directo à profissão. O título de licenciado deverá ser interpretado pelo seu significado original de “autorização académica para o exercício de uma actividade”, um pré requisito a ser avaliado pelo empregador ou pelo órgão regulador da profissão. Seguindo a tradição portuguesa, os habilitados com o título de licenciado ou com o grau de Mestrado serão “drs.” enquanto este uso de *ancien regime* não for abandonado...

Para efeitos de carreiras da administração pública, o novo mestrado poderá ser usado para satisfazer o requisito da antiga *licenciatura*. O novo título de licenciado assume um espaço análogo ao que em França é tomado pela *Maitrise* ou em Itália pelo *Master de Primo Nivel*. Provavelmente irão surgir a par dos MBAs, outros programas de formação de graduados ocupando o espaço actualmente preenchido por muitos mestrados. Tal como os MBAs, assumirão a qualidade de títulos universitários (não sendo graus académicos) ou então terão de se assumir como mestrados do novo tipo, possivelmente de características especiais.

### 3. Organização e objectivos genéricos dos cursos

O ensino superior não pode estar focado na preparação de profissionais especializados e contudo a sociedade pede cada vez mais que haja uma sintonia entre o sistema de ensino e a inserção na vida activa. Para além da formação de base, os estudantes devem adquirir competências que os façam pensar, reflectir, ser disciplinados e independentes.

Com o alargamento expectável da participação no ensino superior, tornar-se-á mais frequente que os diplomados executem actividades ou desempenhem funções em áreas não directamente relacionadas com a sua área de formação. Isto é reconhecido em muitos estudos, dando o relatório Dearing (Reino Unido) um bom exemplo disso: *“For many years over 40% of jobs advertised for graduates in the UK have been to applicants from most, if not all, disciplines [...] We will continue to need scientists and engineers... (Applied skills with people management abilities – not pure science.) For other roles we will continue to need broad intellectual skills.”*

Desta forma, cabe ao Sistema de Ensino Superior assegurar formação pós-secundária compatível com esta variedade de objectivos, incorporando, numa matriz de graus de designações clara para os estudantes e para os empregadores, a cultura de cada instituição.

Em projectos europeus como o “Joint Quality Initiative” podemos encontrar definições genéricas para os futuros detentores dos graus de Bacharel e Mestrado.

No primeiro caso (Bacharel, Bachelor), dever-se-á assegurar que o detentor deste grau,

1. possua um conhecimento e uma compreensão de um campo de estudo ultrapassando a educação secundária e que, sendo baseada em livros de texto avançados, inclua alguns aspectos do conhecimento na respectiva fronteira dos conhecimentos;
2. seja capaz de aplicar o seu conhecimento e compreensão de maneira a exibir profissionalismo no seu trabalho e ter competências demonstradas pela construção e defesa de argumentos e pela resolução de problemas no seu campo de estudo;
3. seja capaz de recolher e interpretar dados relevantes para formar juízos que incluam reflexão sobre os problemas sociais, científicos e éticos;
4. seja capaz de comunicar informação, ideias, problemas e soluções a audiências de especialistas e de não especialistas;
5. tenha desenvolvido as capacidades de aprendizagem necessárias para continuar o estudo com um elevado grau de autonomia.

No segundo caso (Mestre, Master), dever-se-á assegurar que o detentor deste grau,

1. possua um conhecimento e uma compreensão que é baseada no nível usual do *Bachelor* mas o ultrapassa e que dá uma base ou oportunidade para originalidade no desenvolvimento ou na aplicação de ideias, frequentemente num contexto de investigação;
2. seja capaz de aplicar o seu conhecimento e compreensão e ter capacidade de resolver problemas em ambientes novos ou não familiares, em contextos alargados ou multidisciplinares relacionados com o seu campo de estudo;
3. tenha a capacidade para integrar conhecimento, manusear complexidade e formular julgamentos com informação incompleta mas incluindo a reflexão sobre a responsabilidade social e ética ligada com aplicação do seu conhecimento e dos seus julgamentos;
4. seja capaz de comunicar de forma clara e sem ambiguidades as conclusões, e o conhecimento e a lógica em que se baseiam, a audiência de especialistas e de não especialistas;
5. possua as capacidades de aprendizagem que lhe permitam continuar a estudar de forma largamente auto-dirigida e autónoma.

As diferenças são:

1. Conhecimento e compreensão  
De "...nível de livro de texto avançado..."  
Para "...base ou oportunidade para originalidade no desenvolvimento ou na aplicação de ideias, frequentemente num contexto de investigação..."
2. Aplicação do conhecimento e da compreensão  
De "...construção e defesa de argumentos..."  
Para "...resolver problemas em ambientes novos ou não familiares, em contextos alargados ou multidisciplinares..."
3. Julgamento  
De "...recolher e interpretar dados relevantes..."  
Para "...integrar conhecimento e manusear complexidade e para formular julgamentos com informação incompleta..."
4. Comunicação  
De "...comunicar informação, ideias, problemas e soluções..."  
Para "...comunicar de forma clara e sem ambiguidades as conclusões, e o conhecimento e a lógica em que se baseiam..."
5. Capacidade de aprendizagem  
De "...continuar o estudo com um elevado grau de autonomia..."  
Para "...continuar a estudar de forma largamente auto-dirigida e autónoma..."

### 3.1 Bacharelato em Ciências

A formação de primeiro ciclo, a ser conferida apenas pelas escolas universitárias de ciências, deverá ser orientada para a obtenção de conhecimentos nas áreas científicas fundamentais e de competências genéricas características da aptidão para a criação, transmissão e aplicação do saber, fornecendo bases científicas sólidas num domínio científico específico. Este ciclo deverá permitir a prossecução dos estudos universitários (com ou sem re-direccionamento) e a entrada na vida activa (com ou sem formação complementar). A possibilidade de atribuição de um título de Bacharel em Ciências deverá ser determinada em função da qualidade e extensão da formação científica básica, de acordo com um processo específico de acreditação. A designação do Bacharelato em Ciências deverá ter a menção da disciplina principal, por ex. Bacharel em Ciências-Química. Poderão contudo ser previstos perfis com componente principal e secundária *maior/minor*, procedendo-se neste caso à especificação das duas componentes. Deverá ser prevista a possibilidade de ingresso de detentores de um grau de Bacharel em Ciências em segundos ciclos de carácter científico-tecnológico (e.g. Engenharias ou Medicina) de modo a enriquecer as possibilidades de percurso de formação.

### 3.2 Mestre em Ciências

O Mestre em Ciências deverá corresponder à formação universitária avançada em ciências, dando aos seus detentores a capacidade de iniciar investigação científica sob supervisão adequada (terceiro ciclo) ou exercer autonomamente responsabilidades operacionais em serviços de carácter técnico científico, em perfeita equivalência com a formação superior nas áreas de Engenharia ou Farmácia, por exemplo. O acesso ao segundo ciclo deverá ser possível para os alunos detentores de um Bacharelato em Ciências ou em Ciências Básicas da Engenharia, com capacidade demonstrada para a realização de ensino avançado e iniciação à investigação. Estas capacidades poderão ser avaliadas por análise curricular (classificação, ECTS/área científica) ou por provas específicas a definir pela Universidade. O segundo ciclo deverá incluir a realização de um trabalho de investigação científica sob supervisão.

### 3.3 Doutor em Ciências

O doutoramento não sofre alteração de conceito. É recomendado o incentivo à consolidação de programas doutorais estruturados com um primeiro ano de cursos formais e a normalização da respectiva duração, em função das sub-áreas científicas e dos perfis das Universidades.



## 4. Organização e objectivos específicos dos cursos

Embora seja reconhecida a necessidade de alguma intervenção numa situação por todos reconhecida como quase caótica, não parece possível nem desejável que este grupo de trabalho procure definir um Catálogo de Cursos, os seus objectivos ou as competências e capacidades específicas que os alunos deverão atingir. Estas funções poderão ser transferidas para um organismo de acreditação a criar ou por comissões académicas a funcionar no âmbito do MCIES. A criação de um tal organismo é considerada crucial para assegurar a transição eficaz e segura entre o sistema actual e o novo sistema agora proposto. Se tal não acontecer, todo o sistema corre riscos elevados de perda de qualidade e de perda de transparência

Em regra, cada oferta de primeiro ciclo de formação em ciências deverá corresponder a vários segundos ciclos compatíveis, de modo a ser diferida a opção de formação específica por parte dos alunos. As Universidades deverão fixar *númerus clausus* (eventualmente indicativos) para cada ciclo de formação de forma independente.

No caso dos Bacharelatos em Ciências poderão ser organizados pelas Universidades primeiros ciclos agrupando áreas afins (Física e Matemática, Biologia e Química, etc...) que alimentem segundos ciclos mais focados ou de pendor mais profissionalizante mas igual exigência intelectual. Poderão ainda ser organizados primeiros ciclos focados de formação intensiva (Matemática, Física, Química, etc...) desde que a eles corresponda um perfil de excelência científica e pedagógica. Neste caso deve ser entendida como de interesse estratégico a disponibilidade de formação de alta qualidade em domínios necessariamente restritos. A manutenção deste tipo de formação, correspondendo a discriminação positiva, utilizará eventualmente critérios de tipo regional (acordos de formação entre Universidades vizinhas).

## 5. Perfis e competências de formação

### 5.1 Perfis para o exercício profissional

A inserção profissional dos graduados em cada um dos níveis previstos (bacharéis, mestres e doutores) nas diferentes áreas de ciências, está intimamente relacionada com as especificações genéricas definidas acima. No caso das ciências existe uma grande variedade de perfis técnico-científicos a que correspondem títulos profissionais (Geólogo, Biólogo, Químico, Matemático, Actuário...) e conteúdos funcionais diversos.

#### **Perfis Técnico Científicos**

Não procurando ser exaustivo, podemos identificar um grande conjunto de designações profissionais na área das ciências: biólogo, biólogo celular, botânico, embriologista, microbiólogo, toxicólogo, virologista, físico, astrónomo, biofísico, metrologista, físico médico, físico nuclear, químico, químico analítico, bioquímico, químico médico, geoquímico, geólogo, hidrólogo, geofísico, analista de sistemas, analista funcional, actuário, demógrafo, meteorologista, etc... Estes profissionais são actualmente formados em Portugal pelas Faculdades de Ciências.

Tomemos como exemplo o caso dos profissionais das ciências físicas. Os físicos efectuem investigação pura e aplicada visando o conhecimentos dos fenómenos naturais; para isso desenvolvem métodos e equipamentos com utilização em domínios que englobam a electrónica, as comunicações, os transportes, a energia e a medicina. Os físicos com formação para a indústria, trabalham no fabrico de material eléctrico e electrónico, nas empresas de telecomunicações e informática, nas empresas produtoras e distribuidoras de energia, nos hospitais, em fabrico, transformação, consultadoria e investigação. Os astrónomos executam observação, investigação pura e aplicada visando o conhecimento do universo; trabalham essencialmente em Universidades e

Laboratórios de Estado. Os químicos realizam investigação pura e aplicada em química e bioquímica visando a criação ou síntese de novos produtos ou procedimentos. Realizam ainda actividade analítica e de investigação visando a exploração industrial, o controlo de qualidade, a monitorização ambiental, o diagnóstico médico, a biotecnologia, etc... Estes profissionais operam nas indústrias química, petroquímica, metalúrgica, farmacêutica, extractiva, bem como em organismos da administração relacionados com a qualidade ambiental, alimentar, etc. Os geólogos e geofísicos executam programas de exploração destinados a desenvolver o conhecimento da estrutura e composição da Terra, aplicando e desenhando programas de detecção e optimização de recursos naturais e de minimização dos impactos ambientais associados com a industria extractiva. Os meteorologistas efectuem análises e previsão do estado do tempo em instituições civis e militares, analisam fenómenos atmosféricos com relevância ambiental relacionados com a dispersão de poluentes, etc.... O desenvolvimento das estratégias de gestão sustentável tem conduzido a alterações destes perfis e ao aparecimento de profissionais virados para as energias renováveis, a gestão ambiental integrada, a remediação, que integram uma parte das competências acima discriminadas.

Nas restantes áreas das ciências (Biologia, Matemática e Estatística, Informática) existe uma variedade equivalente de perfis profissionais que envolvem componentes de investigação e desenvolvimento, analíticas e de monitorização, de aconselhamento técnico ou operacional.

### Perfis Técnicos

Para além deste conjunto de perfis profissionais, cujas competências se situam ao nível do 2º ciclo e se podem considerar equivalentes às que em Portugal se atribuem ao título de Engenheiro, podemos ainda identificar um conjunto de perfis profissionais de carácter predominantemente técnico nas áreas das ciências. As designações utilizadas variam mas podem considerar-se exemplos significativos os técnicos de laboratório de química e bioquímica, os técnicos de controlo de qualidade, os observadores geofísicos e meteorologistas, os técnicos ambientais, os técnicos de qualidade alimentar, etc...

### Quadro Síntese

No quadro seguinte agregamos de forma simplificada os perfis profissionais tipo das áreas de ciências. Este é um trabalho a desenvolver, sendo intenção dos relatores deste parecer apenas abrir a discussão com vista à concertação com toda a comunidade.

<b>Tipo de Perfil</b>	<b>Competências</b>	<b>Pré-requisito</b>
Assessor de I&D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver programas de investigação e desenvolvimento de forma autónoma;</li> <li>• Coordenar Equipas de I&amp;D;</li> </ul>	Doutor
Chefe de Projecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenar Projectos Técnicos com incorporação tecnológica ou científica específica;</li> <li>• Assumir responsabilidade técnico-científica em acções de observação e/ou fiscalização;</li> <li>• Coordenação Operacional;</li> </ul>	Mestre
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução de Tarefas técnico-científicas específicas</li> <li>• Manutenção de Redes de Observação e Monitorização</li> </ul>	Bacharel

No quadro da Administração Pública, o primeiro perfil corresponde de modo genérico à carreira de investigação e de assessores; o segundo perfil à carreira de técnicos superiores e o terceiro à carreira técnica. Este tipo de diferenciação pode ser encontrada com facilidade nas instituições nacionais das áreas do Ambiente, Transportes e Comunicações, etc...

Esta secção tem apenas a intenção de abrir a discussão dos perfis de competências associados aos diversos ciclos de educação superior e aos diversos cursos a ser criados dentro de cada um destes ciclos. É um trabalho que está a ser desenvolvido em diversos países na sequência do programa de trabalho definido para a preparação da Conferência de Bergen 2005. O sucesso deste esforço exige um longo e detalhado envolvimento de toda a comunidade de ensino superior para a construção de consensos e para a adopção de uma nova linguagem que seja partilhada por todos.

## **5.2 Perfis para a docência do Ensino Básico e Secundário**

Existe ainda um sub-sector de actividade específica (Ensino Básico e Secundário) regulado de forma autónoma e para o qual o MCIES tem em curso um outro projecto de parecer de aplicação do processo de Bolonha.

No caso da formação de Docentes de Ciências do Ensino Pré-Universitário deverá ser assegurado que os docentes do Ensino Secundário das áreas mono ou bi-disciplinares possuam um segundo ciclo predominantemente científico, cuja área principal coincida com a(s) área(s) de leccionação.

## **6. Acreditação inicial dos cursos**

O sistema de ensino superior português é o menos regulado de toda a Europa. Embora com graus de autonomia formal diversos, os subsistemas universitário público, politécnico público e privado têm na prática um enorme espaço de liberdade para a criação e organização curricular de cursos. Embora sejam frequentemente apontados erros graves que podem ser atribuídos a esta falta de regulação, o sistema tem mantido alguma coerência. Aberto um processo de reforma global como o que é preconizado pelo Processo de Bolonha, correm-se altíssimos riscos que poderão ser precipitados pela crescente concorrência entre instituições. Abandonados os critérios de medidas por “entradas” e introduzidos os créditos ECTS, quem assegurará que se mantenham padrões mínimos de exigência e que os períodos de trabalho esperados dos estudantes não sejam gravemente falseados? (Não haverá já situações deste tipo, particularmente ao nível de mestrado?) Iniciado o processo independente de reestruturação de cursos na meia centena de instituições, não poderemos chegar a uma oferta ainda mais confusa que a actual e completamente opaca para candidatos a acesso e empregadores?

Nunca existiram em Portugal quaisquer sistemas voluntários de coordenação interinstitucional e as condições actuais de decréscimo da procura tornam isso ainda mais difícil. Todos os países do continente europeu fizeram acompanhar as reformas dos seus sistemas de ensino superior de algum tipo de acompanhamento central. Não vemos como Portugal possa ser excepção.

Propõe-se a criação de um órgão de acreditação inicial dos cursos que deverá ter as seguintes preocupações e objectivos:

- Garantia de que a designação do curso oferece boa transparência
  - perante o candidato e as famílias e
  - perante o empregador e a sociedade;
- Esforço no sentido de limitar o catálogo de cursos, especialmente no primeiro ciclo, com o objectivo de facilitar a escolha pelo estudante;
- Definição clara (e em linguagem harmonizada para todo o sistema de ensino superior) dos objectivos do curso e das competências que ele pretende transmitir aos alunos;
- Indicações sobre as expectativas de empregabilidade dos graduados com o primeiro ciclo e das áreas de estudo que eles poderão eventualmente prosseguir;

- Garantia de que a organização do curso facilita a aquisição das competências genéricas requeridas;
- Verificação da existência dos meios e das condições de aprendizagem apropriadas aos objectivos apontados (pessoal docente próprio e especialmente convidado, sua capacitação e actividade científica e profissional, meios laboratoriais, bibliográficos, etc);
- Evitar a tentação de organização sequencial fechada do primeiro e do segundo ciclos com características de mestrado bi-etápico, procurando garantir pelo contrário que haja apreciável heterogeneidade no grupo de alunos que prossegue o segundo ciclo.

Deverá encorajada a criação de perfis educativos flexíveis que dêem aos estudantes a opção entre uma elevada especialização bem focada numa área estabilizada do saber com orientação mais académica ou mais profissional e uma formação mais transversal através da qual o estudante adquira a linguagem e conheça a cultura de um espectro mais alargado da ciência contemporânea. Em todos os casos, o estudante deve adquirir as competências genéricas que o preparem para uma vida activa previsivelmente longa e adaptável às condições imprevisíveis que irá encontrar no futuro.

Este organismo de acreditação inicial deverá ser controlado por académicos respeitados nas suas áreas mas pilotado pelo MCIES para evitar o risco de se transformar em mais um órgão de protecção de interesses corporativos.

A entidade de acreditação *a posteriori* assegurará a boa correspondência efectiva entre a proposta e as expectativas aí criadas e a realidade subsequente, assegurando que as aprendizagens e as competências adquiridas pelos estudantes são apropriadas.