

# ACEF/1920/1200876 — Guião para a auto-avaliação corrigido

---

## I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

### 1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

#### 1.1.Referência do anterior processo de avaliação.

*NCE/12/00876*

#### 1.2.Decisão do Conselho de Administração.

*Acreditar*

#### 1.3.Data da decisão.

*2013-05-03*

### 2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

---

2.Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2.\\_Ponto\\_2\\_Síntese\\_medidas\\_melhoria\\_ciclo\\_estudos\\_final.pdf](#)

### 3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

---

#### 3.1.A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

*Não*

#### 3.1.1.Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*Não aplicável*

#### 3.1.1.If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*Not applicable*

#### 3.2.O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

*Não*

#### 3.2.1.Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*Não aplicável*

#### 3.2.1.If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*Not applicable*

### 4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

---

#### 4.1.Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

*Sim*

#### 4.1.1.Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*No período em análise foram construídas as instalações do Centro de Investigação de Montanha (LABinCIMO). Estas estão vocacionadas para a realização de atividades de investigação de apoio à obtenção dos graus de mestre e doutor. Contemplam laboratórios de apoio às análises de solos e plantas, salas de preparação de amostras, laboratórios de cultura de células animais, biologia molecular, microbiologia, bromatologia e química. Estes espaços incluem um conjunto significativo de equipamentos dos quais se destacam: espectrofotómetro de absorção atómica; colorímetros; cromatógrafos (LC-MS, GC-MS, GC-FID); citómetro de fluxo; câmaras de segurança biológica; micro-cicladores; sistemas de eletroforese; incubadoras; leitores de microplacas; sistemas de determinação de gorduras, fibras e proteínas; texturómetro; evaporador rotativo; sistemas de refrigeração.*

**4.1.1.If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.**

*During the period under review, the facilities of the Mountain Research Center (LABinCIMO) were built. These are aimed at conducting research activities to support the attainment of master's and doctoral degrees. They include support laboratories for soil and plant analysis, sample preparation rooms, animal cell culture, molecular biology, microbiology, bromatology and chemistry laboratories. These spaces include a significant set of equipment, including: atomic absorption spectrophotometer; colorimeters; chromatographs (LC-MS, GC-MS, GC-FID); flow cytometer; biological safety cabinets; microcyclers; electrophoresis apparatus; incubators; microplate readers; fat, fiber and protein determination systems; texturometer; rotary evaporator; cooling systems.*

**4.2.Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?**

*Sim*

**4.2.1.Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**

*Nos últimos 5 anos foram estabelecidos protocolos de cooperação entre a ESA-IPB e várias Universidades/Institutos da Tunísia (U. Monastir; U. Livre de Tunis), Argélia (U. Hassiba Benbouali, Chlef; U. Dr Moulay Tahar, Saida), Brasil (UTFPR, Paraná; IFGoiano, Goiás) e Rússia (Saint Petersburg State Institute of Technology), para implementação de Programas de Dupla Diplomação (DD) na área da Engenharia Biotecnológica. Os programas de DD assentam no reconhecimento recíproco de ambas as Instituições e das suas formações. Os planos de estudo do período em mobilidade no IPB que conduzem à atribuição do DD de mestrado incluem, obrigatoriamente, a realização de trabalhos de estágio e dissertações, com o objetivo de promover não só o intercâmbio de estudantes mas também a cooperação entre professores das duas instituições, através da realização de coorientações e projetos de investigação. Destas parcerias resultaram candidaturas conjuntas a projetos e várias publicações em revistas indexadas.*

**4.2.1.If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*In the last 5 years, cooperation protocols have been established between ESA-IPB and several Universities / Institutes from Tunisia (U. Monastir; U. Free of Tunis), Algeria (U. Hassiba Benbouali, Chlef; U. Dr Moulay Tahar, Saida), Brazil (UTFPR, Paraná; IFGoiano, Goiás) and Russia (Saint Petersburg State Institute of Technology), for the implementation of Double Diploma (DD) Programs in the area of Biotechnological Engineering. DD programs are based on reciprocal recognition of both institutions and their training. The study plans of the period in mobility in the IPB leading to the award of the Master's degree include, necessarily, the realization of internships and dissertations, with the aim of promoting not only the exchange of students but also the cooperation between teachers of the two institutions, by conducting co-supervisions and research projects. These partnerships resulted in joint project applications and several publications in indexed scientific journals.*

**4.3.Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?**

*Não*

**4.3.1.Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**

*Não aplicável*

**4.3.1.If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*Not applicable*

**4.4.(Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?**

*Não*

**4.4.1.Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**

*Não aplicável*

**4.4.1.If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*Not applicable*

**1. Caracterização do ciclo de estudos.****1.1Instituição de ensino superior.**

*Instituto Politécnico De Bragança*

**1.1.a.Outras Instituições de ensino superior.**

**1.2.Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):**

*Escola Superior Agrária De Bragança*

**1.2.a.Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):****1.3.Ciclo de estudos.**

*Engenharia Biotecnológica*

**1.3.Study programme.**

*Biotechnological Engineering*

**1.4.Grau.**

*Mestre*

**1.5.Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**

[1.5\\_Despacho nº 11451 2013 - Eng. Biotecnológica Autorização de Funcionamento e Plano de Estudos \(1\).pdf](#)

**1.6.Área científica predominante do ciclo de estudos.**

*Biologia e Bioquímica*

**1.6.Main scientific area of the study programme.**

*Biology and Biochemistry*

**1.7.1.Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):**

*421*

**1.7.2.Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:**

*520*

**1.7.3.Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:**

*<sem resposta>*

**1.8.Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.**

*120*

**1.9.Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):**

*4 semestres*

**1.9.Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):**

*4 Semesters*

**1.10.Número máximo de admissões.**

*20*

**1.10.1.Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.**

*Não aplicável*

**1.10.1.Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.**

*Not applicable*

**1.11.Condições específicas de ingresso.**

*As condições de acesso e ingresso constam da descrição do Sistema de Ensino Superior Português, disponibilizado pelo NARIC. Podem candidatar-se titulares de grau de licenciado, ou equivalente legal, titulares de graus académicos superiores estrangeiros conferidos na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com o Processo de Bolonha por um Estado aderente, os titulares de grau académico superior estrangeiro reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Técnico-científico da ESA e os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Técnico-Científico da ESA.*

*Os candidatos ao curso serão selecionados pela Comissão Científica do Mestrado, tendo em consideração os critérios constantes das Normas Regulamentares dos mestrados*

#### 1.11. Specific entry requirements.

*The conditions of access and admission are described in the Portuguese Higher Education System, provided by NARIC. Candidates may be holders of a bachelor's degree, or legal equivalent, holders of a foreign higher education degree conferred following a first cycle of studies organized in accordance with the Bologna Process by an acceding State, holders of a recognized foreign higher education degree as satisfying the objectives of the degree of graduation by the Technical-Scientific Council of ESA, and holders of a school, scientific or professional curriculum, which is recognized as attesting the ability to undertake this cycle of studies by the ESA Technical-Scientific Council. The candidates for the course will be selected by the Master's Scientific Committee, taking into account the criteria contained in the Master's Regulations.*

#### 1.12. Regime de funcionamento.

*Diurno*

##### 1.12.1. Se outro, especifique:

*Não aplicável*

##### 1.12.1. If other, specify:

*Not applicable*

#### 1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança*

#### 1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.14.\\_Regulamento de creditação + alteração.pdf](#)

#### 1.15. Observações.

*Nada a salientar.*

#### 1.15. Observations.

*Nothing to note.*

## 2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

### 2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)

---

2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Options/Branches/... (if applicable):

*<sem resposta>*

### 2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

---

#### 2.2. Estrutura Curricular -

##### 2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

*<sem resposta>*

##### 2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

*<no answer>*

#### 2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained

**before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Matemática e Estatística / Mathematics and Statistics	MAE	6	0	
Engenharia e Técnicas Afins / Engineering and related techniques	ETA	21	0	
Ciências Sociais e Empresariais / Social and Entrepreneurial Sciences	CSE	3	0	
Produção Agrícola e Animal / Animal and Agrarian Production	PAA	5	0	
Biologia e Bioquímica / Biology and Biochemistry	BIB	85	0	
<b>(5 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

**2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.****2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.**

*A formação em Engenharia Biotecnológica é eminentemente prática (P), baseada contudo num sólido conhecimento teórico (T). As aulas T das UCs são de natureza expositiva, mas a discussão é estimulada recorrendo a casos de estudo e estabelecendo relação com o conhecimento prático. As aulas P, maioritariamente laboratoriais, são fortemente suportadas nos equipamentos e instalações disponíveis, altamente vocacionados para o ensino prático especializado (laboratórios de cromatografia, biologia molecular, engenharia genética, microbiologia, agrobiotecnologia, salas de cultura in vitro vegetal e animal, etc), que darão ao aluno as aptidões e competências necessárias ao trabalho em Biotecnologia. É também proposto aos alunos trabalho de estudo e de desenvolvimento laboratorial autónomo, para melhor assimilação das matérias, assim como o acompanhamento dos trabalhos pedagógicos e de investigação que decorrem regularmente na ESA.*

**2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.**

*The course of Biotechnological Engineering is eminently practical (P), however based on solid theoretical knowledge (T). The T classes of the UCs are expository, but discussion is encouraged using case studies and establishing a relationship with practical knowledge. P classes, mostly laboratory, are strongly supported by the available equipment and facilities, highly geared to specialized practical teaching (chromatography laboratories, molecular biology, genetic engineering, microbiology, agrobiotechnology, in vitro plant and animal culture rooms, etc.), that will give the student the skills and competencies needed to work in biotechnology. Students are also offered study work and autonomous laboratory development, for better assimilation of subjects, as well as the monitoring of the pedagogical and research work that takes place regularly at ESA.*

**2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*Neste processo intervêm vários órgãos, e são envolvidos docentes e alunos. No início do semestre é elaborado o guia ECTS com as horas dedicadas a cada componente, que é revisto e aprovado por: um docente da especialidade, o Coord. Departamento e o Diretor de Curso (DC). No final do semestre, os alunos respondem a um inquérito sobre o funcionamento das UC, com a questão “A carga de trabalho é adequada ao número de ECTS da UC?” Os resultados são discutidos pela Comissão de Curso e pelo Departamento. É elaborado relatório global do funcionamento do curso, que é discutido em Assembleia do Cons. Pedagógico. Se a informação recolhida revelar discrepância entre carga de trabalho prevista e efetiva por >40% dos alunos, é proposto o ajustamento da carga de trabalho ao número de ECTS. Os docentes respondem também a um inquérito sobre a UC que lecionam, que é depois analisado pelo DC. Alunos e docentes são informados da importância do processo, para garantir respostas precisas e medidas efetivas.*

**2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.**

*In this process, various agencies intervene, and teachers and students are involved. At the beginning of the semester, the ECTS guide is elaborated with the hours dedicated to each component, which is reviewed and approved by: a specialist teacher, the Head of Department and the Course Director. At the end of the semester, students reply to a survey, which includes the question “Is the workload appropriate to the number of CU ECTS?” Results are discussed by the Course Committee and the Department. An overall report on the course's performance is prepared, which is then discussed in the Pedagogical Council Assembly. If the report reveals a discrepancy between predicted and effective workload by > 40% of the students, it is proposed to adjust the workload to the number of ECTS. Teachers also reply to a survey about their CU, which is evaluated by the Course Director. Students and faculty are informed of the importance of the process to ensure accurate responses and effective measures.*

### 2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

*Na primeira aula do semestre, o docente apresenta e discute os critérios de avaliação da UC com os alunos. Os critérios são devidamente explicitados no guia ECTS da UC. O guia é revisto e aprovado por: um docente da especialidade, o Coordenador de Departamento e o Diretor de Curso (DC). No final do semestre, os alunos respondem a um inquérito, onde se incluem as questões “Os critérios de avaliação são adequados?” e “O grau de dificuldade é adequado?”. Os resultados são discutidos pela Comissão de Curso e pelo Departamento, sendo elaborado relatório global do funcionamento do curso, que é discutido em Assembleia do Conselho Pedagógico. Se a informação recolhida revelar inadequação dos critérios por >40% dos alunos, é proposto o seu ajustamento. Os docentes também respondem a um inquérito sobre a UC que lecionam, que é depois analisado pelo DC. Alunos e docentes são informados da importância do processo, para garantir respostas precisas e medidas efetivas.*

### 2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

*In the first class of the semester, the teacher presents and discusses the assesment criteria of the UC with the students. The criteria are spelled out in the UC ECTS Guide. The guide is reviewed and approved by: a specialty teacher, the Head of Department and the Course Director. At the end of the semester, students respond to a survey on the performance of the UC, which includes the questions “Are the evaluation criteria appropriate?” And “Is the degree of difficulty appropriate?”. The results are discussed by the Course Committee and the Department Council, and an overall report on the course's performance is prepared, which is discussed at the Pedagogical Council Assembly. If the report reveals inadequacy of the criteria by > 40% of the students, adjustments are proposed. Teachers also reply to a survey about their CU, which is evaluated by the Course Director. Students and faculty are informed of the importance of the process to ensure accurate responses and effective measures.*

## 2.4. Observações

---

### 2.4 Observações.

*A ESA possui recursos materiais, técnicos e humanos apropriados para garantir o ciclo de estudos em avaliação, assegurando aos alunos uma formação eminentemente prática, alicerçada em sólidos conhecimentos teóricos. A disponibilização aos alunos de recursos de investigação e a participação em trabalhos práticos no âmbito de projetos de investigação em curso, com a utilização de diferentes técnicas experimentais e métodos de trabalho, estimulará a formação intelectual dos formandos no âmbito da engenharia biotecnológica, tornando-os profissionais versáteis, aptos a desempenhar funções especializadas em diversos sectores industriais da agricultura, saúde, alimentar e ambiental, nomeadamente nos domínios da virologia, bacteriologia e micologia aplicadas, produção e análise microbiana, conservação de recursos fitogenéticos, biotecnologia da produção vegetal, produção de biomassa, produção de bioenergia e biorremediação.*

### 2.4 Observations.

*ESA has the appropriate material, technical and human resources to ensure the study cycle under evaluation, ensuring students an eminently practical training, based on solid theoretical knowledge. Providing students with research resources and participating in practical work in the context of ongoing research projects using different experimental techniques and working methods will stimulate the students' intellectual training in biotechnological engineering, making them versatile professionals able to perform specialized duties in various industrial sectors of agriculture, health, food and environment, including in the fields of applied virology bacteriology and mycology, microbial production and analysis, conservation of plant genetic resources, crop biotechnology, production of biomass, bioenergy production and bioremediation.*

## 3. Pessoal Docente

### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

---

#### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

*Paula Cristina Azevedo Rodrigues  
Paula Cristina dos Santos Baptista  
António Manuel Coelho Lino Peres*

### 3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

---

#### 3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Anabela Rodrigues Lourenço Martins	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		421 Biologia e bioquímica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

António Manuel Coelho Lino Peres	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	541 Indústrias alimentares	100	Ficha submetida
Clementina Maria Moreira dos Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	442 Química	100	Ficha submetida
Elsa Cristina Dantas Ramalhosa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	541 Indústrias alimentares	100	Ficha submetida
José Alberto Cardoso Pereira	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor	621 Produção agrícola e animal	100	Ficha submetida
Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	620 Agricultura, silvicultura e pescas	100	Ficha submetida
Margarida Maria Pereira Arrobas Rodrigues	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor	422 Ciências do ambiente	100	Ficha submetida
Maria João Almeida Coelho Sousa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Joaquina Teresa Gaudêncio Dias	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Maria Lurdes Antunes Jorge	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	421 Biologia e bioquímica	100	Ficha submetida
Maria Sameiro Ferreira Patrício	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	623 Silvicultura e caça	100	Ficha submetida
Paula Cristina Azevedo Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	520 Engenharia e técnicas afins	100	Ficha submetida
Paula Cristina Santos Baptista	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	420 Ciências da vida	100	Ficha submetida
Rui Miguel Vaz de Abreu	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	421 Biologia e bioquímica	100	Ficha submetida
Vitor Manuel Ramalheira Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	541 Indústrias alimentares	100	Ficha submetida
				<b>1500</b>	

<sem resposta>

### 3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

#### 3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

##### 3.4.1.1. Número total de docentes.

15

##### 3.4.1.2. Número total de ETI.

15

#### 3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

##### 3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.\*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	15	100

#### 3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

##### 3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	15	100

### 3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

#### 3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	15	100	15
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	15

### 3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

#### 3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	15	100	15
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	15

## 4. Pessoal Não Docente

### 4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à leção do ciclo de estudos.

*Apoiam as atividades pedagógicas e administrativas 44 funcionários não docentes, principalmente inseridos na carreira técnica superior (41%), e 11 investigadores, um de carreira e os restantes ao abrigo da norma Transitória DL57/2016 e do concurso ao estímulo ao emprego científico.*

### 4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

*The pedagogical and administrative activities are supported by 44 non-teaching staff, mostly are from the top technical career (41%), and 11 researchers, one inserted in the career and the others under the temporary norm DL57 / 2016 or from scientific employment stimulus.*

### 4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leção do ciclo de estudos.

*Dos Técnicos Superiores, seis tem o grau de mestre na área em que desenvolvem a atividade profissional. Vinte e nove concluíram o ensino secundário e apenas doze não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Todos os investigadores são doutorados, cinco na categoria de investigador auxiliar e os restantes como investigador júnior. O apoio informático (manutenção, configuração de acessos, apoio multimédia na leção, atividades prestadas à comunidade, etc.) é assegurado por técnicos superiores com formação na área. À biblioteca estão adstritos funcionários com formação bibliotecária. Os laboratórios tem adstritos funcionários para apoio à preparação das aulas, gerir e organizar de stock de materiais e reagentes que garantam o seu normal funcionamento. A unidade de química analítica conta com 2 técnicos superiores com o grau de mestre na área. A unidade de exploração agropecuária e as estufas de produção vegetal contam com 3 Técnicos Superiores e 12 Assistentes Operacionais.*

### 4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

*Six of those superior technicians have a master's degree in the area in which they develop their occupation. Twenty nine completed secondary education and only twelve have less than 9th grade. The researchers all have a doctorate, five in the category of research assistant and the others as junior researchers. The informatics support (maintenance, configuration access, support for multimedia in the teaching process and the different activities provided to the academic community, etc) is ensured by superior technicians trained in the area. To the library is assigned staff with librarian training. All the laboratories, has assigned staff to support the preparation of lectures, manage and organize the stock of materials and reagents to ensure their normal operation. The analytical chemistry unit has 2 superior technicians with a master's degree in the field. The units of animal and plant production are supported by 3 superior technicians and 12 operational assistants.*



## 5. Estudantes

### 5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

#### 5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

##### 5.1.1.Total de estudantes inscritos.

24

#### 5.1.2. Caracterização por género

##### 5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Feminino / Female	62.5
Masculino / Male	37.5

#### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

##### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	6
2º ano curricular	18
	24

### 5.2. Procura do ciclo de estudos.

#### 5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º de candidatos / No. of candidates	9	26	23
N.º de colocados / No. of accepted candidates	9	26	23
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	5	19	14
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

#### 5.3.Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

*No ano letivo de 2017/2018 dos 5 candidatos inscritos pela primeira vez, 3 eram Portugueses, 1 era de Moçambique e 1 de Cabo Verde.*

*No ano letivo de 2018/2019 dos 19 candidatos inscritos pela primeira vez, 2 eram Portugueses, 10 eram da Tunísia, 2 da Argélia, 2 da Turquia, 1 de Moçambique e 1 do Brasil.*

*No ano letivo de 2019/2020 dos 14 candidatos inscritos pela primeira vez 1 é Português, 9 da Tunísia, 1 do Mali e 2 do Brasil.*

*Convém ainda referir que dos 19 alunos inscritos pela 1ª vez no ano de 2018/2019, 10 alunos foram admitidos no âmbito do programa de dupla diplomação entre o IPB e a ULT (Université Libre de Tunis, Tunísia) pelo que estes alunos embora admitidos pela primeira vez transitaram para o 2º ano atendendo ao protocolo estabelecido entre as Instituições e tendo em conta as UCs já realizadas pelos alunos no País de origem. De igual modo, dos 14 alunos inscritos pela 1ª vez no ano de 2019/2020, 9 alunos foram admitidos no âmbito do programa de dupla diplomação entre o IPB e a ULT (Université Libre de Tunis, Tunísia) e um aluno foi admitido no âmbito do programa de dupla diplomação entre o IPB e a UTFPR (Universidade Técnica Federal do Paraná, Brasil) pelo que estes alunos embora admitidos pela primeira vez transitam diretamente para o 2º ano atendendo ao protocolo estabelecido entre as Instituições e tendo em conta as UCs já realizadas pelos alunos no País de origem. Este facto explica o reduzido número de alunos inscritos no 1º ano do curso em 2019/2020 (6 alunos inscritos pela 1ª vez em 2019/2020 e 2 alunos admitidos em 2018/2019).*

*Nos campos 5.2 respeitante à nota de entrada do último candidato admitido bem a nota média de entrada foi colocado*

*o valor zero uma vez que estes campos apenas são aplicáveis a estudantes admitidos no 1º ano de licenciaturas e mestrados integrados.*

### 5.3.Eventual additional information characterising the students.

*In the 2017/2018 academic year, of the 5 first-time applicants, 3 were Portuguese, 1 was from Mozambique and 1 was from Cape Vert.*

*In the 2018/2019 academic year, of the 19 first-time applicants, 2 were Portuguese, 11 were from Tunisia, 2 from Algeria, 2 from Turkey, 1 from Mozambique and 1 from Brazil.*

*In the 2019/2020 academic year, of the 14 first-time applicants 1 was Portuguese, 9 were from Tunisia, 1 from Mali and 2 from Brazil.*

*It should be remarked that of the 19 students enrolled for the first time in 2018/2019, 10 students were admitted under the Double Diploma program between the IPB and the ULT (Université Libre de Tunis, Tunisia). Considering the protocol established between the Institutions and taking into account the UCs already performed by the students in the country of origin, they are in fact 2nd year students. Similarly, of the 14 students enrolled for the first time in 2019/2020, 9 students were admitted under the same program, and one student was admitted under of the Double Diploma program between IPB and UTFPR (Federal Technical University of Parana, Brazil) so that these students, although admitted for the first time, are students of the 2nd year. This explains the small number of students enrolled in the first year of the course in 2019/2020 (6 students enrolled for the first time in 2019/2020 and 2 students admitted in 2018/2019). In field 5.2 regarding the entry grade of the last successful candidate the average grade was entered as zero as this field is only applicable to students admitted in the 1st year of undergraduate degrees and integrated masters.*

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados Académicos

#### 6.1.1. Eficiência formativa.

##### 6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	10	1	10
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	9	1	10
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	0	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

#### Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

**6.1.2.Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).**

*Não aplicável*

**6.1.2.List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).**

*Not applicable*

**6.1.3.Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.**

*As unidades curriculares do mestrado em Engenharia Biotecnológica distribuem-se por 5 áreas científicas: Biologia e Bioquímica (BIB, 85 créditos), Engenharia e Técnicas afins (ETA, 21 créditos), Matemática e Estatística (MAE, 6 créditos), Produção Animal e Agrícola (PAA, 5 créditos), e Ciências Sociais e Empresariais (CSE, 3 créditos), totalizando no conjunto 120 créditos. Os resultados do sucesso escolar das diferentes áreas científicas, nos dois anos letivos 2017/2018 e 2018/2019 são, de uma forma genérica, muito satisfatórios, apresentando um valor médio de 87%. As unidades curriculares da área CSE, BIB e ETA, foram as que apresentaram uma maior percentagem de aprovação com valores médios de 100%, 92% e 92%, respetivamente. Estes resultados são muito positivos uma vez que BIB e ETA são as principais áreas científicas deste mestrado. Na área científica PAA encontra-se apenas uma unidade curricular (Biopesticidas e Biocontrolo) que teve uma percentagem de aprovação média de 83%. A menor percentagem de aprovação verificou-se ao nível da área científica de MAE, que inclui uma única unidade curricular (i.e., Delineamento Experimental e Análise Multivariada), que teve um valor médio de aprovação de 68%. Apesar da taxa de aprovação a esta unidade curricular ser considerada satisfatória, não deixa de ressaltar a dificuldade dos alunos em*

*acompanhar estas temáticas. O incremento da taxa de sucesso a esta unidade curricular pode ser conseguido por um maior acompanhamento, de forma diferenciada, dos alunos que revelarem mais dificuldades.*

### **6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.**

*The curricular units of the Master in Biotechnological Engineering are distributed in 5 scientific areas: Biology and Biochemistry (BIB, 85 credits), Engineering and related Techniques (ERT, 21 credits), Mathematics and Statistics (MAS, 6 credits), Agricultural and Animal Production (AAP, 5 credits), and Social and Entrepreneurial Sciences (SES, 3 credits), accounting 120 credits. The approval rate of the different scientific areas in the two academic years 2017/2018 and 2018/2019 are, in general, very satisfactory, with an average of 87%. The curricular units of the area SES, BIB and ERT, showed the highest percentage of approval with average values of 100%, 92% and 92%, respectively. These results are very positive since BIB and ERT are the main scientific areas of this master. In the APP scientific area there is only one course (Biopesticides and Biocontrol) that had an average approval rate of 83%. The lowest approval rate (68%) was noticed at the MAS scientific area, which includes a single course unit (i.e. Experimental Design and Multivariate Analysis). Although the approval rate for this master is considered satisfactory, the results highlighting the difficulty of the students in following up on units from the MAS scientific area.*

### **6.1.4. Empregabilidade.**

#### **6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).**

*Os dados apresentados relativos ao emprego dos diplomados do Mestrado em Engenharia Biotecnológica foram obtidos através de um inquérito elaborado pelo IPB para recolha de informação junto dos seus diplomados dos diferentes níveis de ensino. Dos diplomados inquiridos neste mestrado (20 no total dos três anos letivos), apenas 25% responderam ao referido inquérito. O reduzido número de respostas obtidas pode dever-se ao fato da maioria do universo inquirido ser de nacionalidade estrangeira (Tunísia) e, cuja residência habitual, possa ter sido alterada. Todos os diplomados que responderam ao inquérito encontram-se empregados depois da conclusão do mestrado. A grande maioria (60%) destes diplomados desenvolve uma atividade profissional dentro da sua área de formação, e 40% possuem um emprego em área relacionada com o grau obtido. De salientar ainda que os diplomados empregados são, na sua maioria, trabalhadores por contra de outrem (80%), e 20% trabalham por conta própria.*

#### **6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).**

*Data on unemployment / employment of graduate students in the Biotechnological Engineering was gathered through a survey performed by IPB for data collection regarding graduate students from different academic levels. Of the students that ended the studies cycle (20 out of the three academic years), only 25% answered a query regarding their professional status. The small number of answers obtained may be due to the great number of international students (Tunisia) and whose habitual residence may have been changed. All graduates who answered to the query are employed after completing the master's degree. The majority (60%) of these graduates was working in the area of the studies cycle, and 40% have a job in an area related to their studies cycle. It should also be noted that most of the graduates are employees (80%), but there are also self-employed students (20%).*

#### **6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.**

*Existe um número elevado de alunos internacionais a frequentar este mestrado que integram Universidades ou Centros de Investigação nos seus países de origem. Para estes, o diploma é importante para a progressão nas suas carreiras, e.g. a realização de Doutoramento. Os diplomados de nacionalidade Portuguesa trabalham, na sua maioria, por conta própria.*

*Têm sido feitos vários esforços na promoção da empregabilidade dos diplomados, nomeadamente: 1) A inclusão da UC "10% escolhes tu" no novo plano de formação, onde o aluno é estimulado e realizar módulos de formação inovadores em contexto de interação com a comunidade, instituições ou empresas (<http://if.ipb.pt/apresentacao/>); 2) Ajustamento do currículo às necessidades do mercado de trabalho, tentando envolver neste processo os representantes do tecido empresarial; 3) Potenciar a geração de spin off e de start ups pelo envolvimento dos alunos em linhas de investigação do CIMO e CoLAB MORE, e com o apoio do Gabinete de Empreendedorismo.*

#### **6.1.4.2. Reflection on the employability data.**

*There are a large number of international students who integrate Universities or Research Centers in their home countries attending this master's degree. For them, the diploma is important for career advancement, e.g. PhD. Most Portuguese graduates are self-employed students.*

*Several efforts have been made to promote the employability of graduates, including: 1) The inclusion of the "10% chooses you" UC in the new training plan, where the student is encouraged to carry out innovative training modules in a context of interaction with the community, institutions or companies (<http://if.ipb.pt/apresentacao/>); 2) The adjustment of the curriculum to the needs of the labour market, trying to engage representatives of the business fabric in this process; 3) Enhance the generation of spin-off and startups by involving students in research lines of CIMO and CoLAB MORE, and with the support of the Entrepreneurship Office.*

## 6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

#### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Investigação de Montanha	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	14	Não aplicável

#### Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/ba80403f-6307-a6d0-b4d1-5dad92cb0ec5>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/ba80403f-6307-a6d0-b4d1-5dad92cb0ec5>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

*Na Escola Superior Agrária de Bragança (ESA) as principais atividades de desenvolvimento tecnológico enquadram-se em projetos de investigação financiados por entidades nacionais e internacionais. A maioria das teses de mestrado em Engenharia Biotecnológica têm sido realizadas no âmbito destes projetos em estreita colaboração com associações de agricultores, cooperativas agrícolas e empresas, com o intuito de dar resposta a problemas concretos no âmbito da competitividade e dos desafios societários. Como exemplos destacam-se: i) O uso da flor de castanheiro como conservante natural, de forma a substituir os sulfitos na produção de vinhos (ChestWine); ii) A criação de um spray natural (feito com extratos de plantas) para substituir os plásticos na conservação dos alimentos (SpraySafe); iii) O desenvolvimento de um bioproduto para o tratamento do cancro do castanheiro; iv) O desenvolvimento de bioprotectores microbianos para serem usados na luta biológica de doenças da oliveira, em particular da gafa e da tuberculose; v) Desenvolvimento de tratamentos alternativos para a conservação de alimentos (e.g. castanha, entre outros); vi) Obtenção de corantes naturais a partir de plantas, frutos e cogumelos para uso na panificação. Alguns dos produtos desenvolvidos têm sido agraciados com prémios globais e individuais em concursos de inovação. Outros impactos positivos resultantes do desenvolvimento tecnológico têm sido registados nas áreas da agricultura, sobretudo pelo desenvolvimento de métodos de luta inovadores contra pragas e doenças do castanheiro, oliveira, amendoeira e videira, ou a valorização de produtos locais de grande importância económica tais como o azeite, a apicultura e frutos secos de casca rija, bem como a valorização de resíduos orgânicos municipais para produção de bioenergia. Estes avanços têm tido repercussões positivas para o desenvolvimento regional, mas também nacional. Como resultado destas importantes contribuições têm sido publicados vários trabalhos em revistas indexadas, em revistas científicas e técnicas nacionais, em folhetos de divulgação; têm sido feitas com regularidade sessões de transferência de tecnologia através da realização de dias abertos e sessões de esclarecimento ao setor produtivo. Acrescem cursos vários no âmbito da biotecnologia (e.g. Seminário de cromatografia, Cultura de Células Animais, Higiene e segurança no trabalho, Workshop Dermofarmácia). A ESA possui uma Unidade de Química Analítica que, para além do apoio a todas as atividades letivas e de investigação, presta um serviço à comunidade.*

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

*At the Agricultural School of Bragança (ESA) the main technological development activities are part of research projects funded by national and international entities. Most of the master's theses in Biotechnological Engineering have been carried out under these projects in close collaboration with farmers' associations, agricultural cooperatives and companies in order to address concrete problems in the field of competitiveness and societal challenges. Examples include: i) The use of chestnut blossom as a natural preservative to replace sulphites in wine production (ChestWine); ii) The creation of a natural spray (made from plant extracts) to replace food preservation plastics (SpraySafe); (iii) the development of a bioproduct for the treatment of chestnut cancer; (iv) the development of microbial bioprotectants for use in the biological control of olive tree diseases, in particular anthracnose and olive knot; v) Development of alternative food preservation treatments (e.g., nuts, among others); vi) Obtaining natural dyes from plants, fruits and mushrooms for baking use. Some of the products developed have been awarded with individual and global awards in innovation contests. Other positive impacts resulting from technological development have been registered in the areas of agriculture, mainly through the development of innovative methods in the control of diseases and pests of chestnut, olive, almond and vine, or the valorization of local products of great economic importance such as olive oil, beekeeping and nuts, as well as the recovery of municipal organic waste for bioenergy production. These advances have had positive repercussions for regional as well as national development. As a result of these important contributions, several works have been published in indexed journals, in national scientific and technical journals, in leaflets. Technology transfer sessions have been held regularly through open days and briefings for the productive sector. Several courses in biotechnology have been carried out (e.g. Chromatography Seminar, Animal Cell Culture, Hygiene and Safety at Work, Dermopharmacy Workshop). ESA has an Analytical Chemistry Unit which, in addition to supporting all teaching and research activities, provides a service to the community.*

### 6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

*No período 2016-presente, as atividades científicas descritas em 6.2.4 decorreram no âmbito de projetos financiados protagonizados por docentes do plano de estudos do mestrado em Engenharia Biotecnológica. Estes projetos dividiram-se em 8 projetos internacionais (POCTEP, HORIZONTE 2020, PRIMA) e 28 financiados por programas nacionais (PTDC-FCT, QREN em co-promoção, PRODER, PDR 2020, POCTEP, Portugal 2020, NORTE 2020). Estes projetos totalizam um financiamento de 5 465 300,00€ e envolveram parcerias com entidades internacionais (Universidades, Centros de investigação, Empresas, Organismos oficiais, ...) e entidades nacionais que passam por Universidades, Institutos Politécnicos, entidades várias (INIAV, ICETA), Cooperativas Agrícolas, Associações de Agricultores e empresas (Tecpan, Bayer, Acushla, Pragmático Aroma,...). Muitas das atividades destes projetos acolheram alunos de mestrado, integrando-os em planos conducentes à obtenção do grau de mestre em Engenharia Biotecnológica.*

### 6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

*In the period 2016-present, the scientific activities described in 6.2.4 were carried out within the framework of funded projects, carried out by teachers of the master's program in Biotechnological Engineering. These projects comprised 8 international projects (POCTEP, HORIZONTE 2020, PRIMA) and 28 projects funded by national programs (PTDC-FCT, QREN em co-promoção, PRODER, PDR 2020, POCTEP, Portugal 2020, NORTE 2020). These projects have a global funding of 5 465 300,00€ and involved partnerships with international entities (Universities, Research Centers, Companies, ...) and national entities (Universities, Polytechnic Institutes), various entities (INIAV, ICETA), Agricultural Cooperatives, Farmers Associations and companies (Tecpan, Bayer, Acushla, Pragmático Aroma,...). Many of the activities of these projects involved masters students, integrated in plans to obtain the master's degree in Biotechnological Engineering.*

## 6.3. Nível de internacionalização.

### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

#### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	75
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	17
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	33
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	13

### 6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

#### 6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

*Os docentes do ciclo de estudos do mestrado em Engenharia Biotecnológica integram redes internacionais como a IBER-XYFAS - Red Iberoamericana para la Vigilancia de Xilella Fastidiosa, CAMo interactions e a NEREUS - New and emerging challenges and opportunities in wastewater reuse. Integram ainda o CIMO, unidade de investigação do IPB financiada pela FCT e classificada como Excelente pela mesma entidade. O CIMO encontra-se fortemente envolvido em redes internacionais como a Mountain Partnership, a EUROMONTANA, MRI, LuMont, RIIM, RNIM, NEMOR entre outras. O CIMO colabora com instituições nacionais e internacionais várias em projetos de investigação diversos. Algumas dessas instituições distribuem-se pelas categorias: Empresas e Associações; Instituições Científicas Internacionais; Instituições Científicas Nacionais; Instituições governamentais e organizações não governamentais. Mais detalhes destas parcerias em <http://cimo.esa.ipb.pt/web/index.php?r=site/partners>.*

### 6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

*The faculty staff of the master's cycle in Biotechnological Engineering integrate international networks such as IBER-XYFAS - Red Iberoamericana para la Vigilancia de Xilella Fastidiosa, CAMo interactions and NEREUS - New and emerging challenges and opportunities in wastewater reuse. The teachers are also integrated in CIMO, a research center founded by FCT and classified as Excellent. CIMO is strongly involved in international networks such as the Mountain Partnership, EUROMONTANA, MRI, LuMont, RIIM, RNIM, NEMOR among others. CIMO collaborates with several national and international institutions in various research projects. Some of these institutions are divided into the following categories: Companies and Associations; International Scientific Institutions; National Scientific Institutions; Government institutions and non-governmental organizations. More details of these partnerships in <http://cimo.esa.ipb.pt/web/index.php?r=site/partners>.*

## 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

---

### 6.4.Eventual informação adicional sobre resultados.

*Relativamente ao ponto 6.3.1 (Mobilidade de estudantes e docentes) convém referir que:*

- os dados relativos ao corrente ano letivo (2019/2020) apenas dizem respeito à mobilidade "in" e "out" do 1º semestre, em virtude dos dados relativos ao 2º semestre ainda não estarem disponíveis;
- no que respeita à mobilidade de estudantes "out" é de referir que em virtude da maioria dos alunos inscritos no ciclo de estudos serem estrangeiros, a mobilidade "out" não se torna atrativa uma vez que já se encontram noutra País e Instituição, por eles escolhida.

### 6.4.Eventual additional information on results.

*Regarding to the point 6.3.1 (Student mobility and teaching staff) it should be noted that:*

- the data for the current school year (2019/2020) relate only to mobility "in" and "out" of the 1st semester, since at this time the data for the 2nd semester are not yet available;
- as far as student mobility "out" is concerned it should be remarked that most of the students enrolled in the study cycle are foreigners, and so the mobility "out" does not become attractive since they are already in another country and Institution, chosen by them.

## 7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

### 7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

---

#### 7.1.Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

*Não*

#### 7.1.1.Hiperligação ao Manual da Qualidade.

*<sem resposta>*

#### 7.1.2.Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

*<sem resposta>*

## 7.2 Garantia da Qualidade

---

**7.2.1.Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.**

*Na ESA-IPB estão implementados diversos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e atividades desenvolvidas pelos serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, as quais se baseiam nos seguintes instrumentos de recolha de informação:*

- i) modelos próprios para elaboração das fichas de unidade curricular (guia ECTS), as quais incluem os resultados da aprendizagem e competências a adquirir na UC, os pré-requisitos o aluno deverá possuir para a frequência da UC, os conteúdos da unidade curricular, a bibliografia recomendada, os métodos de ensino e de aprendizagem, as alternativas de avaliação e a língua em que é ministrada. Estas fichas estão disponíveis on-line na página do instituto ([http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos/mestrados/curso?cod\\_escola=3041&cod\\_curso=5010](http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos/mestrados/curso?cod_escola=3041&cod_curso=5010)), ou são facultadas pelo Gabinete de Relações Internacionais quando solicitadas. O preenchimento destas fichas é efetuado anualmente pelo responsável da UC, revisto tecnicamente por um docente da área científica, pelo diretor de curso que supervisiona a potencial sobreposição de conteúdos entre as diferentes UCs do curso e validada pelo coordenador do departamento.*
- ii) Introdução e disponibilização dos sumários em plataforma própria, disponível aos discentes para consulta e avaliação dos níveis de assiduidade;*
- iii) Plataforma Web (IPB-Virtual), onde são alocados os recursos disponibilizados aos discentes no âmbito de cada UC (ex. apresentações sobre os tópicos da UC; fichas de trabalho; documentos de estudo; entre outros) e através da qual é possível agilizar a comunicação entre alunos e professores. Adicionalmente, a plataforma possui um arquivo digital que permite a submissão de trabalhos/documentos por parte dos discentes;*
- iv) Relatórios semestrais da comissão de curso, apresentados em assembleia do Conselho Pedagógico, onde se reflete a dificuldade na execução das atividades decorridas ao longo do semestre e as preocupações dos alunos e dos docentes responsáveis pela lecionação das UCs.*
- v) Inquérito semestral sobre o desempenho pedagógico ao nível das UCs: neste processo são colocadas questões aos*

alunos sobre o funcionamento de cada unidade curricular, o seu próprio desempenho e o desempenho dos docentes. Permitem ainda aferir a carga de trabalho exigida e a articulação entre matérias. Os resultados dos inquéritos são distribuídos aos docentes, aos coordenadores de departamento e aos diretores de curso, para efeitos de reflexão crítica. As situações desfavoráveis são avaliadas aos diversos níveis, definindo-se as medidas de melhoria a implementar ou justificação para o ocorrido. Cada departamento e direção de curso elabora um relatório, que é posteriormente integrado no relatório global de desempenho pedagógico a aprovar em Conselho Pedagógico.

vi) Inquérito semestral de avaliação do funcionamento da UC: após o término da unidade curricular, é solicitado aos docentes responsáveis a apreciação sobre o desempenho escolar, a adequação de programa, meios disponíveis e procedimentos de avaliação, iniciativas pedagógicas realizadas e a sua integração nos objetivos da UC (por ex. saídas de campo, organização de exposições, espetáculos, seminário, conferência, etc.) e sobre o desenvolvimento de competências transversais de comunicação oral e escrita, capacidade crítica, ou outra. O modelo deste relatório pode ser consultado em <http://www.ipb.pt/files/20191214isua.pdf>;

vii) Relatório global de funcionamento do curso, onde o Diretor de curso, com base nos inquéritos ao funcionamento das UCs, analisa e discute os seguintes pontos: (i) Apreciação geral do sucesso escolar; (ii) Cumprimento do programa das UCs; (iii) Adequação dos meios disponíveis aos objetivos do curso; (iv) Preparação prévia dos alunos para o acompanhamento das UCs; (v) Adequação das metodologias de avaliação aos objetivos do curso e ao número de ECTS das UCs; (vi) Iniciativas pedagógicas relevantes para a formação dos alunos e apoio à aprendizagem/sucesso escolar; (vii) Atividades pedagógicas realizadas e sua integração nos objetivos do curso (por ex. saídas de campo, organização de exposições, espetáculos, seminário, conferência, etc.); (viii) Competências transversais desenvolvidas (comunicação oral e escrita, capacidade crítica, outros); e (ix) Sugestões de melhoria. O modelo deste relatório pode ser consultado em <http://www.ipb.pt/files/20191214ueru.pdf>. Todos os relatórios elaborados pela Comissão de Curso são remetidos para apreciação ao Conselho Pedagógico.

viii) Relatório de atividades da Escola, onde cada departamento é responsável pela elaboração do relatório de atividades dos seus docentes. Nesse relatório são ainda comparados e analisados indicadores sobre a procura do curso, taxas de sucesso e de abandono escolar, eficiência educativa, empregabilidade, etc..

ix) Relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha, no qual é analisada, de forma integrada, a evolução de todos os ciclos de estudos do IPB.

Além da recolha de informação referida anteriormente, são ainda efetuados os seguintes inquéritos:

- (i) Inquéritos aos empregadores com o intuito de validar a adequação das competências dos diplomados às reais necessidades das empresas;
- (ii) Inquéritos aos ex-alunos de modo a avaliar o seu grau de satisfação relativamente às competências adquiridas e a adequação do emprego ao diploma;
- (iii) Recolha de informação interna sobre o sucesso escolar e o abandono;
- (iv) Recolha de informação externa sobre empregabilidade.

Relativamente aos serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, refiram-se os seguintes órgãos:

O Conselho Pedagógico (CP) da Escola é o órgão com competências para a avaliação das orientações pedagógicas e dos métodos de ensino/aprendizagem e de avaliação. Este órgão aprova alterações ao regulamento pedagógico e propõe medidas para melhorar o sucesso escolar. É constituído por docentes e alunos, em igual número, de todos os cursos. Os processos de tomada de decisão têm por base as reflexões geradas ao nível das comissões de curso. Os alunos das comissões de curso são responsáveis pela interação com os demais colegas do curso, enquanto os docentes são responsáveis por recolher contributos dos seus departamentos.

O CP promove semestralmente os inquéritos pedagógicos, referidos anteriormente, bem como os inquéritos de avaliação do funcionamento das UCs e os relatórios globais de funcionamento dos cursos, realizando posteriormente uma reflexão crítica sobre os documentos. O Diretor da Escola, que preside ao Conselho Pedagógico, é o responsável por executar as deliberações deste órgão.

As comissões de curso e as comissões científicas dos mestrados refletem sobre as questões mais específicas do ciclo de estudos, solicitando, aos departamentos, alterações ao nível das UCs e, caso tal se justifique, propondo alterações ao plano de estudos, os quais carecem de aprovação pelo CTC. A comissão de curso do mestrado de EB é responsável por auscultar os alunos, elaborar os relatórios da Comissão de Curso sobre os inquéritos pedagógicos e do funcionamento do curso, elaborar os horários do mestrado e efetuar a calendarização dos exames. A Comissão Científica do Mestrado de EB é responsável pela seleção dos candidatos, aprovação do registo de tema de mestrado, avaliação do Seminário e, nomeação e presidência do júri das provas públicas relativas à dissertação/projeto/estágio. Os departamentos analisam questões específicas das UCs pelas quais são responsáveis, implementando as melhorias que sejam necessárias. O conselho permanente da Escola debate questões transversais aos departamentos, acordando medidas de uniformização.

**7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.**

ESA-IPB has several mechanisms in place to ensure the quality of the study cycles and activities carried out by the services or structures supporting the teaching and learning processes, which are based on the following tools to collect information:

- i) Own models for the elaboration of the course unit form (ECTS guides), which include the learning outcomes and competencies to be acquired in the course, the necessary prerequisites for the student to accomplish the course, the syllabus, recommended bibliography, teaching and learning methods, assessment alternatives, and language in which it is taught. These are available online at the institute's website ([http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos/mestrados/curso?cod\\_escola=3041&cod\\_curso=5010](http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos/mestrados/curso?cod_escola=3041&cod_curso=5010)) or provided by the International Relations Office upon request. These forms are completed annually by the UC head, technically reviewed by a professor from the same scientific area, checked by the programed director who oversees the potential

overlap of contents between the different course and validated by the department coordinator.

ii) Introduction and availability of summaries in a specific platform, available to students for consultation and assessment of attendance levels;

iii) Web Platform (IPB-Virtual), where teachers may allocate resources available to students for each UC (eg presentations on UC topics; worksheets; study documents; among others) and through which it is possible to streamline communication between students and teachers. Additionally, the platform has a digital archive that allows students to submit essays.

iv) Semester reports from the course committee, presented at the Pedagogical Council meeting, which reflects the difficulties in the execution of the activities that took place during the semester and the concerns of students and teachers in the learning process.

v) Semi-annual survey on pedagogical performance at UC level: In this process, students are asked about the functioning of each course, their own performance and the teachers' performance. The required workload and the articulation between material is also addressed. Survey results are distributed to teachers, department coordinators and course directors, for critical reflection. Unfavourable situations are evaluated at various levels, defining the improvement measures to be implemented or justification for occurrence. Each department and course director prepares a report, which is then integrated into the overall pedagogical performance report to be approved by the Pedagogical Council.

vi) Semi-annual curricular unit self-assessment: after the conclusion of the curricular unit, the responsible teachers are asked to evaluate the student performance within the course, the adequacy of the program, the available means and evaluation procedures, the pedagogical initiatives carried out and its integration into the goals of the course (e.g. field trips, organization of exhibitions, shows, seminar, conference, etc.) and on the development of transversal competences of oral and written communication, critical ability, or other. The model of this report can be consulted at <http://www.ipb.pt/files/20191214isua.pdf>;

vii) Global course operation report, where the program director, based on the curricular unit self-assessment, analyses and discusses the following points: (i) general appreciation of students performance; (ii) compliance with the curricular unit program; (iii) adequacy of available means to the course objectives; (iv) prior preparation of students for follow-up the program; (v) adequacy of assessment methodologies to the course objectives and the number of ECTS; (vi) pedagogical initiatives relevant to student education and support for learning/school achievement; (vii) Pedagogical activities carried out and their integration in the course objectives (e.g., field trips, organization of exhibitions, shows, seminar, conference, etc.); (viii) Cross-cutting competences developed (oral and written communication, critical ability, others); and (ix) Suggestions for improvement. The template for this report can be found at <http://www.ipb.pt/files/20191214ueru.pdf>. All reports prepared by the Course Committee are sent to the Pedagogical Council;

viii) School activity report, where each department is responsible for preparing the activity report of its teachers. This report also compares and analyzes indicators on course demand, success and dropout rates, educational efficiency, employability, etc.

ix) Relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha, no qual é analisada, de forma integrada, a evolução de todos os ciclos de estudos do IPB.

x) Institutional report on the accomplishments of the Bologna Process, which analyses the evolution of all the IPB study cycles.

In addition to the above information, the following surveys are also carried out:

- (a) enquiries to employers to validate the adequacy of the graduates' competences to the real needs of the companies;
- (b) enquiries to alumni to assess the satisfaction level as far as competences and job adequacy to the diploma is concerned;
- (c) data collection in respect to students performance and dropout;
- (d) automatic data collection related to employment of graduate students.

Regarding the services or structures that support the teaching and learning processes, the following bodies should be mentioned:

The Pedagogical Council (PC) of the School is the body with competences to assess the pedagogical guidelines and the teaching and evaluation methodologies. This body approves amendments to the pedagogical regulation and proposes measures to improve school success. It consists of teachers and students, in equal number, from all courses. The decision-making processes are based on the reflections generated at the level of course committees. Course committee students are responsible for interacting with other course colleagues, while teachers are responsible for collecting inputs from their departments.

The CP promotes, twice a year, the pedagogical surveys mentioned above, as well as the course unit self-assessment and the overall reports of the courses operation, conducting a critical reflection on the documents. The Director, who is the president of the pedagogic council, is responsible for putting into practice the pedagogic council's decisions. The course committees and the master scientific committees reflect upon the more specific questions concerning the cycle of studies, asking the departments for courses changes and, if that's relevant, suggesting changes to the syllabus, which requires CTC approval. The BE Masters Course Committee is responsible for listening to students, preparing the reports related to the Pedagogical Surveys and the course operation, preparing master schedules, and scheduling exams. The BE Masters Scientific Committee is responsible for the selection of candidates, approval of the master's theme registration, Seminar evaluation, and appointment and chair of the jury for the dissertation/project/internship.

The departments analyze specific issues related to the courses which they are responsible for, completing any necessary improvement. The School's permanent council discusses crosscutting issues related to the departments, deciding on standardization measures.



### 7.2.2.Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

*A implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do ciclo de estudos compreende 4 níveis distintos: Diretor de curso e presidente da comissão científica, que é o responsável pela elaboração do relatório anual da comissão de curso; Conselho Pedagógico, que é responsável pela aprovação do inquérito de avaliação pedagógica; Diretor da Escola, que é o responsável pela elaboração do relatório de atividades da Escola; Vice-presidente do IPB para os assuntos académicos, que é o responsável pela elaboração do relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha e pelas plataformas Web de suporte à elaboração de fichas de unidade curricular (UC) e de sumários e à publicação de documentação de apoio aos alunos.*

### 7.2.2.Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

*The application of the quality assurance mechanisms in the cycle of studies comprises 4 different levels: The program director and scientific committee president, responsible for the degree committee's annual report; The pedagogical council, which is responsible for the approval of the annual pedagogical evaluation report; The School's director, responsible for the School's activities report; The IPB vice-president for the academic issues, responsible for the institutional report on the achievements of the Bologna Process and for the Web platform that supports the description of curricular units and lecture summaries and the publication and retrieval of support documentation for students*

### 7.2.3.Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*Os estatutos da instituição contemplam três órgãos com funções de gestão: Conselho Técnico-Científico (CTC), Pedagógico (CP) e os Departamentos, além do Diretor. O CP, além das funções de supervisão pedagógica, dos métodos de ensino e avaliação, coordena a aplicação do inquérito de avaliação do desempenho pedagógico. Os dados do inquérito são tratados estatisticamente pelo Conselho Pedagógico e enviados às comissões de curso e aos departamentos. Estas estruturas elaboram relatórios, que devem incluir obrigatoriamente a justificação dos resultados desfavoráveis e as medidas consideradas adequadas para superar os problemas detetados. Presentemente, a maioria dos docentes são membros do CIMO, sendo o seu desempenho científico avaliado pelos critérios estabelecidos pela FCT. Por fim, em concordância com os artigos 35º A e 35º C do ECPDESP, o IPB aprovou o regulamento de avaliação do desempenho da atividade docente. A avaliação tem uma periodicidade trienal.*

### 7.2.3.Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

*The statutes of the institution contemplate three bodies with management function: Scientific and Pedagogical Council (PC) and the Teaching Departments, in addition to the Director. The PC, beyond the pedagogical functions of supervision, teaching methods and evaluation, coordinates the implementation of the survey for assessment of teaching performance. The survey data are statistically treated by the PC and sent to commissions and departments. These structures produce reports, which must necessarily include the justification of unfavorable results and the appropriate measures to overcome the problems identified. Currently, most teachers are members of the CIMO and its performance is evaluated by scientific criteria established by the FCT. Finally, in accordance with Articles 35º A and 35º C of the ECPDESP, the IPB approved the regulation of the assessment of the performance of teaching staff. The evaluation will be taken every three years.*

#### 7.2.3.1.Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

<http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/ipb/quem-somos/ipb/legislacao-e-documentacao?p=338|335|1>

### 7.2.4.Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*A avaliação do desempenho do pessoal não docente é efetuada de acordo com o SIADAP. No início de cada ano civil, são fixados os objetivos para cada funcionário, os quais poderão ser reformulados, ao longo do ano, como resultado das ações de monitorização e por comum acordo entre as partes. No final do ano, depois de cada funcionário efetuar a sua autoavaliação, os superiores hierárquicos são responsáveis por avaliar o grau de cumprimento dos objetivos, bem como as competências dos funcionários a seu cargo, com realização de uma entrevista para comunicação/discussão das avaliações. O conselho coordenador da avaliação do IPB é responsável harmonização das classificações, por forma a garantir que apenas a 25% dos funcionários são atribuídas menções qualitativas de relevante.*

### 7.2.4.Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

*Performance evaluation of nonteaching staff is made according to SIADAP. At the beginning of each calendar year are set out objectives for each employee, which can be reworked throughout the year as a result of the monitoring and by mutual agreement. At the end of the year, each employee makes his self-evaluation and then the superiors are responsible for evaluating the degree of fulfilment of objectives, as well as the employees skills. For that, interviews for presentation and discussion of ratings are organized. The IPB coordinating council is responsible for the classification harmonization, to ensure that only 25% of staff are assigned relevant qualitative terms.*

### 7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

*Toda a informação relativa ao ciclo de estudos, designadamente o plano de estudos, os objetivos, condições de acesso e saídas profissionais, pode ser consultado no portal da ESAB: <https://esa.ipb.pt/>  
O Guia ECTS onde consta informação sobre resultados da aprendizagem e competências, pré-requisitos, conteúdos das UCs, métodos de ensino e de aprendizagem, bibliografia e sistema de avaliação, pode ser acedido no portal do IPB em: <http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos>  
O IPB, através do Gabinete de Imagem e Apoio ao Estudante (GIAPE), participa ao longo do ano em eventos de promoção formativa/educacional, nos quais divulga os cursos lecionados na instituição. Estas ações, direcionadas para futuros estudantes e comunidade, envolvem a participação em feiras de emprego, sessões para estudantes do ensino secundário e profissional, eventos temáticos e exposições, entre outros. São exemplos o Dia Aberto, a Semana de Ciência e Tecnologia o Verão Ciência e o Ciência Viva no Laboratório*

### 7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

*All information regarding the study cycle, such as the syllabus, the objectives, conditions of access and professional exits, can be consulted on the website of ESAB: [https://esa.ipb.pt](https://esa.ipb.pt/)  
The ECTS Guide which contains information on learning outcomes and competences, prerequisites and professional outlets, teaching and learning methods, bibliography and assessment system can be consulted online on the IPB website at: <http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/guiaects/cursos>  
IPB, through the Office for Image and Student Support (GIAPE), frequently participates in training/educational promotion events, where it disseminates the courses available at the institution. These actions, oriented to the future students and the community, involve participation in job fairs, sessions for secondary and vocational students, thematic events and exhibitions, among others. Examples are Open Day, Science and Technology Week, Summer Science and Live Science in the Laboratory.*

### 7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

*O IPB, através do Gabinete de Planeamento e Gestão da Qualidade (GPGQ), possui um plano de formação anual, publicado no seguinte site: <portal3.ipb.pt/index.php/pt/qualidade/formacao>  
Esse plano visa:*

- *Dotar os recursos humanos da instituição com as competências necessárias a acompanhar os processos de modernização e de gestão da qualidade em curso;*
- *Capacitar os dirigentes e restante pessoal da instituição com os conhecimentos necessários a acompanhar as mudanças em curso, como por exemplo: planeamento estratégico; gestão por objetivos e avaliação do desempenho; gestão dos recursos humanos, financeira e orçamental; gestão da qualidade e melhoria dos processos; e comunicação institucional;*
- *Requalificar o pessoal de forma a que possa desempenhar eficazmente novas funções;*

*A Escola apoia ainda financeiramente a inscrição de funcionários não docentes em cursos técnicos ministrados por entidades externas à instituição.*

### 7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

*IPB, through the Office of Planning and Quality Management (OPQM), has an annual training plan, published on the following website: <portal3.ipb.pt/index.php/pt/qualidade/formacao>*

*This plan aims to:*

- *Provide the institution's human resources with the necessary skills to monitor the ongoing modernization and quality management processes;*
- *Empower the institution's managers and other staff with the necessary knowledge to monitor ongoing changes, such as strategic planning; management by objectives and performance evaluation; human resource, financial and budgetary management; quality management and process improvement; and institutional communication;*
- *Requalify staff so that they can perform new functions effectively;*

*The School also financially supports the enrollment of non-teaching staff in technical courses taught by entities outside the institution.*

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

- *Elevada qualificação do corpo docente na área predominante do Ciclo de Estudos (100% doutorados) e corpo docente estável (100% dos docentes trabalha na escola há mais de 15 anos).*
- *Disponibilidade de laboratórios, equipamentos e quintas experimentais adequados ao ciclo de estudos.*
- *Colaboração com outras empresas e outras instituições de ensino superior no âmbito de organização de seminários temáticos, workshops, visitas de estudo e no desenvolvimento de dissertações de mestrado.*
- *Prestação relevante de Serviços à Comunidade, através de elaboração de estudos e transferência de tecnologia.*
- *Parcerias com Instituições estrangeiras no âmbito de programas de Dupla Diplomação para mobilidade de alunos e docentes, facilitadas pelo facto de o curso ser lecionado em inglês.*
- *Elevada apetência do curso por alunos estrangeiros, tanto em regime Erasmus como regular, resultante de o curso ser lecionado em inglês.*

- *Grau elevado de informatização dos instrumentos de suporte à atividade letiva e de divulgação da oferta educativa (guia informativo ECTS online, com mecanismos de recolha de informação, plataformas de e-learning e de publicação de sumários).*
- *Forte envolvimento do pessoal docente em atividades de I&D, integrando centros de investigação, projetos, redes internacionais e autoria de várias publicações.*
- *Níveis elevados de integração dos alunos em atividades científicas e tecnológicas em laboratórios, projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais.*
- *Elevado sucesso dos estudantes na conclusão do ciclo de estudos (dissertação).*

#### 8.1.1.Strengths

- *High qualification of faculty in the predominant area of the Study Cycle (100% PhDs) and stable faculty (100% of teachers have worked in the school for over 15 years).*
- *Availability of laboratories, equipment and experimental farms appropriate to the study cycle.*
- *Collaboration with other companies and other higher education institutions in the organization of thematic seminars, workshops, study visits and the development of master's dissertations.*
- *Relevant Provision of Services to the Community through studies and technology transfer.*
- *Partnerships with foreign institutions under Double Diploma programs for students and teachers mobility, facilitated by the fact that the course is taught in English.*
- *High aptitude of the course by foreign students, both Erasmus and regular, resulting from the course being taught in English.*
- *High degree of computerization of support tools for teaching activity and dissemination of educational provision (ECTS online information guide, with mechanisms for collecting information, e-learning platforms and publication of summaries).*
- *Strong involvement of teaching staff in R&D activities, integrating research centers, projects, international networks and authorship of various publications.*
- *High levels of integration of students in scientific and technological activities in laboratories, projects and / or national and international partnerships.*
- *High student success in completing the study cycle (dissertation).*

#### 8.1.2.Pontos fracos

- *Procura do mestrado por alunos de língua portuguesa aquém do previsto.*
- *Elevada procura por alunos estrangeiros que não se reflete na efetivação de matrícula, por dificuldades na obtenção de visto ou de bolsa de estudos.*
- *Insuficiência de pessoal não docente para apoio à lecionação e ao desenvolvimento dos trabalhos de investigação para a realização das dissertações.*
- *Elevado esforço exigido aos docentes em atividades letivas e administrativas o que limita a sua disponibilidade para maior acompanhamento tutorial dos estudantes.*
- *Baixa disponibilidade dos alunos portugueses para desenvolver o trabalho de tese em âmbito de empresa ou no estrangeiro.*

#### 8.1.2.Weaknesses

- *Search for the Master's degree by Portuguese-speaking students below expectations.*
- *High demand from foreign students not reflected in enrollment, resulting from difficulties in obtaining a visa or scholarship.*
- *Lack of non-teaching staff to support the teaching and development of research work for dissertations.*
- *High effort required for teachers in teaching and administrative activities which limits their availability for further tutorial follow-up of students.*
- *Low availability of Portuguese students to develop thesis work at company level or abroad.*

#### 8.1.3.Oportunidades

- *Possibilidade de prosseguimento de estudos avançados ao nível de doutoramento em Engenharia de Biosistemas na Universidade de Leon, no âmbito do protocolo estabelecido entre as duas Instituições.*
- *A nova centralidade da região no contexto Ibérico abre oportunidades aos graduados a nível de empregabilidade e na criação de empresas no âmbito da área da Biotecnologia.*
- *Oportunidade de captar alunos de países onde a apetência por formação pós-graduada em Biotecnologia é elevada, designadamente nos países do Magreb e Ásia Central.*
- *Facilidade de participar em redes e captar financiamento internacional através da participação e/ou liderança de projetos.*
- *Aumentar a visibilidade científica do corpo docente decorrente das parcerias estabelecidas no âmbito do mestrado.*
- *Alargar a empregabilidade dos estudantes em vários países, no contexto dos programas de dupla diplomação.*
- *Alargamento das oportunidades de desenvolvimento de trabalho de investigação conducente à elaboração das dissertações, através do aumento da capacidade laboratorial do Centro de Investigação de Montanha (LABinCIMO).*

#### 8.1.3.Opportunities

- *Possibility to pursue advanced studies at the PhD level in Biosystem Engineering at the University of Leon, under a protocol established between the two Institutions.*
- *The new centrality of the region in the Iberian context opens opportunities for graduates in employability and in the creation of companies in the area of Biotechnology.*
- *Opportunity to attract students from countries where the appetite for postgraduate training in biotechnology is high, namely in the Maghreb and Central Asia countries.*
- *Ease of networking and international funding through project participation and / or leadership.*

- *Increase the scientific visibility of the faculty resulting from the partnerships established under the master's degree.*
- *Expand student employability in various countries in the context of dual degree programs.*
- *Broadening opportunities for the development of research work leading to the preparation of dissertations by increasing the laboratory capacity of the Mountain Research Center (LABinCIMO).*

#### 8.1.4.Constrangimentos

- *Fraco tecido empresarial da região e limitado número de Instituições de apoio a atividades relacionadas com este ciclo de estudos. Este facto não contribui para a fixação de recém-formados.*
- *Estagnação do quadro do pessoal docente.*
- *Redução dos recursos financeiros ao longo dos últimos anos, que limita a aquisição ou atualização de equipamentos da especialidade.*
- *Dificuldades crescentes em reequipar laboratórios com recurso ao financiamento de projetos específicos e/ou de I&D*

#### 8.1.4.Threats

- *The region's weak business network and limited number of institutions supporting activities related to this study cycle, which does not contribute to the setting of new graduates.*
- *Stagnation of teaching staff.*
- *Reduction of financial resources over the last years, which limits the acquisition or updating of specialty equipment.*
- *Increasing difficulties in reinforcing laboratory equipments through funding of specific R&D projects*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

---

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1.Ação de melhoria

- *Melhorar a perceção do Mestrado junto dos alunos da licenciatura em Biologia e Biotecnologia e promover de forma efetiva e dirigida o curso de mestrado em Engenharia Biotecnológica junto de agentes regionais.*
- *Melhorar a divulgação da existência de parcerias com empresas, de modo a aumentar a procura de alunos portugueses a este mestrado.*
- *Divulgar, de forma atempada, esta formação junto dos estudantes estrangeiros, de forma a que o tempo de concessão do visto de estudo não seja um constrangimento.*
- *Tentar encontrar formas de financiamento (nacionais e internacionais) que permitam a atribuição de bolsas de estudos a alunos estrangeiros.*
- *Fazer esforços para a contratação e formação de pessoal não docente para apoio à lecionação e ao desenvolvimento dos trabalhos de investigação para a realização das dissertações.*
- *Evitar a atribuição de elevada carga horária e mais do que um cargo aos docentes de forma a terem maior disponibilidade para o acompanhamento tutorial dos estudantes.*
- *Estimular os alunos portugueses para desenvolver o trabalho de tese em âmbito de empresa ou no estrangeiro.*

#### 8.2.1.Improvement measure

- *Improve the perception of the Master's Degree among the undergraduate students in Biology and Biotechnology and effectively promote the Master's degree course in Biotechnological Engineering within regional agents.*
- *Improve the dissemination of partnerships with companies, in order to increase the demand of Portuguese students for this master's course.*
- *Disseminate this master to foreign students in a timely manner, so that the study visa granting time is not a constraint.*
- *Try to find forms of funding (national and international) that allow scholarships to be awarded to foreign students.*
- *Make efforts to hire and train non-teaching staff to support the teaching and development of research work for dissertations.*
- *Avoid assigning high workload and more than one position to teachers in order to have greater availability for tutorial follow-up of students.*
- *Encourage Portuguese students to develop their thesis work in companies or abroad.*

#### 8.2.2.Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

- *Melhorar a perceção do Mestrado junto dos alunos da licenciatura em Biologia e Biotecnologia. Prioridade: alta. Implementação: Imediata*
- *Melhorar a divulgação da existência de parcerias com empresas. Prioridade: média. Implementação: Imediata*
- *Divulgar, de forma atempada, esta formação junto dos estudantes estrangeiros. Prioridade: alta. Implementação: Imediata*
- *Tentar encontrar formas de financiamento (nacionais e internacionais). Prioridade: alta. Implementação: 3 anos*
- *Esforços para a contratação e formação de pessoal não docente. Prioridade: média. Implementação: 3 anos*
- *Evitar a atribuição de elevada carga horária e mais do que um cargo aos docentes. Prioridade: alta. Implementação: 1 ano*
- *Estimular os alunos portugueses para desenvolver o trabalho de tese em âmbito de empresa ou no estrangeiro. Prioridade: alta. Implementação: Imediata*

#### 8.2.2.Priority (high, medium, low) and implementation time.

- *Improve the perception of the Master's degree among students of the degree in Biology and Biotechnology. Priority: High. Implementation: Immediate*

- *Improve disclosure of partnerships with companies. Priority: Medium. Implementation: Immediate*
- *Disseminate this master to foreign students in a timely manner. Priority: High. Implementation: Immediate*
- *Try to find forms of financing (national and international). Priority: High. Implementation: 3 years*
- *Efforts to hire and train non-teaching staff. Priority: Medium. Implementation: 3 years*
- *Avoid assigning high hours and more than one position to teachers. Priority: High. Implementation: 1 year*
- *Encourage Portuguese students to develop their thesis work in companies or abroad. Priority: High. Implementation: Immediate*

### 8.1.3. Indicadores de implementação

*Índice de procura de estudantes nacionais*

*Número de alunos inscritos*

*Número de dissertações realizadas em ambiente empresarial*

### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*National student demand index*

*Number of students enrolled*

*Number of dissertations carried out in companies*

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

*O plano curricular apresentado foi construído com base na experiência acumulada e de forma a responder às atuais exigências e especificidades da competitividade e da sociedade em geral. Na sua construção foi tido em conta as propostas/ideias de recém-diplomados deste mestrado bem como os atuais desafios no âmbito de tecnologias facilitadoras e societais.*

*No plano proposto, foram introduzidas três novas UCs: “Técnicas de Análise Molecular e Metabólica” (1º Ano, 1º S), “Tecnologias do DNA Recombinante” (1º Ano, 2º S) e uma UC livre designada “10% Escolhes Tu”. A primeira UC é uma reestruturação da UC “Métodos de Diagnóstico Molecular” existente no atual plano de formação, mas à qual serão introduzidos conteúdos atuais de engenharia metabólica (e.g., métodos analíticos em engenharia metabólica, ferramentas computacionais em engenharia metabólica, predição quantitativa do metabolismo celular, entre outros). A introdução destes novos conteúdos foi sugerida pelos recém-diplomados do atual mestrado, por considerarem ser importante a aquisição destas novas competências de forma a poderem atuar em áreas emergentes onde a engenharia metabólica é utilizada. A segunda UC introduzida, “Tecnologias do DNA Recombinante”, resultou da junção de duas UCs existentes no atual plano de formação, “Fisiologia e Genética Microbiana” e “Organismos Geneticamente Modificados”. Esta alteração resultou da perceção por parte dos ex-alunos, da Comissão de Curso e da Comissão Científica de que os conteúdos das duas UCs são complementares e a sua integração resultaria em mais-valias para o plano curricular do curso. A criação de uma única UC é possível através da reorganização dos conteúdos de forma a eliminar matérias genericamente lecionadas ao nível da licenciatura. Foi ainda introduzida uma nova UC livre no âmbito do projeto de inovação pedagógica “10% escolhes tu” com vista a aumentar a aproximação dos alunos ao mercado de trabalho (durante a formação) e flexibilizar os seus percursos educativos. Nesta UC os alunos são estimulados a realizar projetos/módulos (i.e., living labs) que combinam o ensino, a investigação com base na prática, em comunidades de aprendizagem e de inovação envolvendo todos os atores (os estudantes, os investigadores, os docentes, as empresas e as organizações), para a obtenção de novos produtos, processos e serviços. Informação sobre os módulos disponíveis podem ser consultada em <http://if.ipb.pt/>. Em alternativa os alunos poderão selecionar outras UCs lecionadas em mestrados ministrados no IPB. Os objetivos de aprendizagem da UC livre são complementares aos da UC “Biofábricas, Bioprodutos e Inovação” do atual plano de formação, pelo que se optou por reduzir a carga horária desta última UC de 135 h (5 ECTS) para 108 h (4 ECTS). As horas excedentes foram atribuídas à UC livre pela sua mais-valia para o plano curricular do curso, dando uma maior oportunidade aos alunos de desenvolver e, se possível, implementar um processo produtivo inovador.*

#### 9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

*The curricular plan presented was built on the basis of accumulated experience and in order to respond to the current demands and specificities of competitiveness and society in general. In its construction was taken into account the proposals / ideas of recent graduates of this master's degree as well as the current challenges in the field of enabling and societal technologies.*

*In the proposed plan, three new UCs were introduced: “Molecular and Metabolic Analysis Techniques” (1st Year, 1st S), “Recombinant DNA Technologies” (1st Year, 2nd S) and a free UC within the pedagogical innovation project “10% You Choose”. The first UC is a restructuring of the “Molecular Diagnostic Methods” UC existing in the current training plan, but to which current metabolic engineering content (eg, analytical methods in metabolic engineering, computational tools in metabolic engineering, quantitative prediction of metabolism, among others) were introduced. The introduction of these new contents was suggested by recent graduates of the current master's degree, as they consider it important to acquire these new skills in order to be able to work in emerging areas where metabolic engineering is used. The second UC introduced, “Recombinant DNA Technologies”, resulted from the joining of two existing UCs in the current training plan, “Microbial Physiology and Genetics” and “Genetically Modified Organisms”. This change resulted from the perception by the alumni, the Course Committee and the Scientific Committee that the contents of the two UCs are complementary and their integration would result in added value for the course curriculum. The creation of a single UC*

is possible through the reorganization of the contents in order to eliminate generally taught subjects at the undergraduate level. A new UC entitled “10% You Choose” was also introduced to increase students' approach to the labor market (during training) and to make their educational path more flexible. In this UC, students are encouraged to undertake projects / modules (ie, living labs) that combine teaching, practice-based research, learning and innovation communities involving all actors (students, researchers, teachers, companies and organizations) to obtain new products, processes and services. Information on currently available modules can be found at <http://if.ipb.pt/>. Alternatively students will be able to select other UCs taught in masters and offer at IPB. The learning objectives of the “10% You Choose” UC are complementary to those of the “Biofactories, Bioproducts and Innovation” offered in the current training plan, so it was decided to reduce the course load of this last UC from 135 h (5 ECTS) to 108 h (4 ECTS). Overtime was allocated to free UC because it was thought to be an asset to the course curriculum, giving students a greater opportunity to develop and, if possible, implement an innovative production process.

## 9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

### 9.2. Não aplicável

#### 9.2.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

*Não aplicável*

#### 9.2.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

*Not applicable*

### 9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Biologia e bioquímica	BIB	79	0	
Ciências sociais e empresariais	CSE	3	0	
Engenharia e técnicas afins	ETA	21	0	
Matemática e estatística	MAE	6	0	
Produção animal e agrícola	PAA	5	0	
Outras	---	6	0	
<b>(6 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

## 9.3. Plano de estudos

### 9.3. Plano de estudos - - 1º Ano / 1º Semestre

#### 9.3.1.Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*<sem resposta>*

#### 9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*<no answer>*

#### 9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º Ano / 1º Semestre*

#### 9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

*1st year / 1st semester*

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Associações Microbianas e Biofertilizantes	BIB	semestral	135	T-25; PL-25; OT-4	5	
Delineamento Experimental e Análise Multivariada	MAE	semestral	162	TP - 60; OT-4	6	
Engenharia dos Processos Biotecnológicos	ETA	semestral	162	T-30; PL-30; OT-4	6	

Segurança e Regulamentação em Biotecnologia	CSE	semestral	81	TP-30; OT-2	3
Tecnologia de Biocatalisadores	ETA	semestral	135	T-25; PL-25; OT-4	5
Técnicas de Análise Molecular e Metabólica	BIB	semestral	135	T-25; PL-25; OT-4	5

**(6 Items)**

### 9.3. Plano de estudos - - 1º Ano /2º Semestre

**9.3.1.Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
<sem resposta>

**9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
<no answer>

**9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*1º Ano /2º Semestre*

**9.3.2.Curricular year/semester/trimester:**  
*1st Year /2nd Semester*

#### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biofábricas, Bioprodutos e Inovação	BIB	Semestral	108	TP-40; OT-3	4	
Biopesticidas e Biocontrolo	PAA	Semestral	135	T-25; PL-25; OT-4	5	
Tecnologias do DNA Recombinante	BIB	Semestral	135	T-25; PL-25; OT-4	5	
Microbiologia Industrial	ETA	Semestral	135	T-25; PL-25; OT-4	5	
Produção de Biomassa e Bioenergia	ETA	Semestral	135	T-25; PL-25; OT-4	5	
Unidade Livre IPB	Dependerá da UC ou do projeto escolhidos	Semestral	162	Dependerá da UC ou do projeto escolhidos	6	

**(6 Items)**

### 9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 1º Semestre

**9.3.1.Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
<sem resposta>

**9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
<no answer>

**9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano / 1º Semestre*

**9.3.2.Curricular year/semester/trimester:**  
*2nd year / 1st Semester*

#### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminário	BIB	Semestral	324	T-10; OT-50	12	
Dissertação	BIB	Anual	486	S-2; OT-20	18	Em alternativa a trabalho de projeto ou estágio
Trabalho de projeto	BIB	Anual	486	S-2; OT-20	18	Em alternativa a dissertação ou estágio

Estágio	BIB	Anual	486	E-368; S-2; OT-20	18	Em alternativa a dissertação ou trabalho de projeto
---------	-----	-------	-----	-------------------	----	---

(4 Items)

### 9.3. Plano de estudos - - 2º Ano /2º Semestre

#### 9.3.1.Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

#### 9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

#### 9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano /2º Semestre

#### 9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

2nd year / 2nd semester

### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação	BIB	Anual	810	S-6; OT-40	30	Em alternativa a trabalho de projeto ou estágio.
Trabalho de projeto	BIB	Anual	810	S-6; OT-40	30	Em alternativa a dissertação ou estágio
Estágio	BIB	Anual	810	E-602; S-6; OT-40	30	Em alternativa a dissertação ou trabalho de projeto

(3 Items)

## 9.4. Fichas de Unidade Curricular

### Anexo II - Técnicas de Análise Molecular e Metabólica

#### 9.4.1.1.Designação da unidade curricular:

*Técnicas de Análise Molecular e Metabólica*

#### 9.4.1.1.Title of curricular unit:

*Molecular and Metabolic Analysis Techniques*

#### 9.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

*BIB*

#### 9.4.1.3.Duração:

*Semestral*

#### 9.4.1.4.Horas de trabalho:

*135*

#### 9.4.1.5.Horas de contacto:

*T-25; PL-25; OT-4*

#### 9.4.1.6.ECTS:

*5*

#### 9.4.1.7.Observações:

<sem resposta>



**9.4.1.7.Observations:**

<no answer>

**9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Rui Miguel Vaz de Abreu (T-12,5; PL-12,5; OT-2)*

**9.4.3.Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*Maria de Lurdes Antunes Jorge (T-12,5; PL-12,5; OT-2)*

**9.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Entender e aplicar as técnicas utilizadas em Genómica e Transcriptómica.*
- 2. Compreender e utilizar diferentes métodos de manipulação e modelação do comportamento de estruturas tridimensionais de biomoléculas.*
- 3. Perceber e usar ferramentas de simulação de diferentes alterações metabólicas e de ambiente, com o objetivo de aumentar a produção de metabolitos de interesse comercial.*

**9.4.4.Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Understand and apply the techniques used in Genomics and Transcriptomics.*
- 2. Understand and use different methods for manipulating and modelling the behavior of three-dimensional biomolecule structures.*
- 3. Understand and use simulation tools of different metabolic and environmental changes, aiming to increase the production of metabolites of commercial interest.*

**9.4.5.Conteúdos programáticos:**

- 1. Reação em cadeia da Polimerase*
- 2. PCR em tempo real*
- 3. Métodos de deteção baseados em amplificação isotérmica*
- 4. Métodos de deteção baseados em hibridação de ácidos nucleicos*
- 5. Novas tecnologias de sequenciação massiva (NGS)*
- 6. Métodos de análise, modelação e simulação de estruturas tridimensionais de diferentes biomoléculas*
- 7. Técnicas de modelação molecular utilizadas na previsão do potencial de pequenos compostos como inibidores de proteínas alvo de interesse*
- 8. Estratégias de engenharia metabólica para a simulação, em diferentes microrganismos, de condições de produção de metabolitos com interesse comercial*

**9.4.5.Syllabus:**

- 1. Polymerase Chain Reaction (PCR)*
- 2. One-step and two-step Quantitative Real-Time PCR (qRT-PCR).*
- 3. Detection methods based in isothermal amplification*
- 4. Detection methods based in nucleic acid hybridization*
- 5. Next Generation Sequencing techniques: pyrosequencing, by synthesis, by ligation and by nanopores*
- 6. Methods of analysis, modeling and simulation of three-dimensional structures of different biomolecules.*
- 7. Molecular modeling techniques used to predict the potential of small compounds as inhibitors of target proteins of interest*
- 8. Metabolic engineering strategies for the simulation, in different microorganisms, of metabolite production with commercial interest*

**9.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

*Os objetivos da unidade estão de acordo com os conteúdos programáticos apresentados. Os conteúdos programáticos abordam os princípios e aplicação de metodologias laboratoriais e de simulação estudadas no âmbito da análise molecular e metabólica. Desta forma o aluno fica capacitado para compreender todas as metodologias estudadas e respetivas aplicações no âmbito da biotecnologia.*

**9.4.6.Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The objectives of the unit are in accordance with the syllabus presented. The syllabus addresses the principles and application of laboratory and simulation methodologies studied in the context of molecular and metabolic analysis. Thus the student will be able to understand all the methodologies studied and their applications in the field of biotechnology.*

**9.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A unidade curricular será lecionada com o recurso a aulas expositivas de forma interativa entre docente e aluno, com debate e participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Os trabalhos laboratoriais e trabalhos de utilização de computadores serão orientados pelo docente.*

*Avaliação:*

*- Prova Intercalar Escrita - 50% (Teste escrito prático e teórico – Componentes 1 a 5 do programa; classificação mínima de 8 em 20)*

- Trabalho prático com elaboração de relatório – 20% (Componentes 6 a 8; classificação mínima de 8 em 20)
- Exame Final Escrito – 30% (Componentes 6 a 8; classificação mínima de 8 em 20)

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The curricular unit will be taught through the use of lectures interactively between teacher and student, with debate and active participation of the student in the learning process. Laboratory work and computer use work will be guided by the professor.*

*Evaluation:*

- Intermediate Written Test - 50% (Practical and theoretical written test - Components 1 to 5 of the program; the minimum grade is 8 out of 20)
- Practical work with writing report - 20% (Components 6 to 8; the minimum grade is 8 out of 20)
- Final written exam - 30% (Components 6 to 8; the minimum grade is 8 out of 20)

#### 9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição oral e utilizando materiais complementares como textos, documentos e artigos científicos. As atividades de natureza prática usarão recursos e materiais disponíveis nos laboratórios de Biologia e Informática. Para o cumprimento dos objetivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança.*

#### 9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The teaching methodologies recommended are perfectly adjusted to the defined objectives as they are based on a solid theoretical and practical formation. The theoretical presentation will be done through oral presentation and using complementary materials such as texts, documents and scientific articles. Practical activities will use resources and materials available in the Biology and Informatics laboratories. For the fulfilment of the objectives of the formation also contribute the scientific competences acquired by the faculty of the Polytechnic Institute of Bragança.*

#### 9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Bustin S et al (2009) "The MIQE Guidelines: Minimum Information for Publication of Quantitative Real-Time PCR Experiments" Clin Chem 55 (4): 611-622*

*Hinchliffe A (2008) "Molecular Modeling for Beginners" 2nd Ed. John Wiley & Sons Ltd, UK*

*Badri A, Srinivasan A and Raman K.(2017) "In Silico Approaches to Metabolic Engineering" Current Developments in Biotechnology and Bioengineering, Functional Genomics and Metabolic Engineering, Chapter 8: 161-200*

*Taylor S and Mrkusich E (2014) "The State of RT-Quantitative PCR: Firsthand Observations of Implementation of Minimum Information for the Publication of Quantitative Real-Time PCR Experiments (MIQE)" J Mol Microbiol Biotechnol 24:46–52*

*Wolska K and Szweda P (2012) "Genotyping Techniques for Determining the Diversity of Microorganisms" ISBN: 978-953-51-0064-5*

## Anexo II - Tecnologias do DNA Recombinante

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Tecnologias do DNA Recombinante*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*DNA Recombinant Technologies*

### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*BIB*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*135*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*T-25; PL- 25; OT-4*

**9.4.1.6. ECTS:**

5

**9.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**9.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria João Coelho Sousa (T-12,5; PL- 12,5; OT-2)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Joaquina Teresa Gaudêncio Dias (T-12,5; PL- 12,5; OT-2)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Espera-se que o estudante seja capaz de:*

- 1. identificar as diferentes técnicas de manipulação do DNA recombinante em investigação e aplicações biotecnológicas*
- 2. compreender fundamentos genéticos dos modelos e a sua aplicação*
- 3. reconhecer os requisitos essenciais para manipular o DNA*
- 4. diferenciar características, potencialidades e limitações na utilização das diversas técnicas nos diferentes modelos biológicos*
- 5. desenvolver pensamento independente no desenho experimental usando diferentes técnicas*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The student is expected to be able to:*

- 1. Identify the different techniques of DNA recombinant manipulation in research and biotechnological applications.*
- 2. understand the genetic concepts of biological models and their application*
- 3. recognize the essential requirements for manipulating DNA*
- 4. discriminate characteristics, potentialities and limitations in the use of different techniques in different biological models*
- 5. develop a critical sense in experimental design using different techniques*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Manipulação genéticas de organismos para obtenção de bioprodutos**1.1. Modelos em animais, plantas e microrganismos.**1.2. Seleção de vectores de expressão, técnicas de inserção do DNA heterólogo e selecção e determinação dos diferentes modelos biológicos. Aplicação e exemplos nas diferentes áreas: agrónomica, saúde humana e veterinária, farmacológica e ambiental.**2. Engenharia metabólica**2.1. Técnicas utilizadas na engenharia metabólica para o melhoramento da produção e diversificação do metabolismo (recombinação homóloga, inserção/deleção de genes, Edição do genoma). Aplicação e exemplos nas diferentes áreas.**3. Biologia sintética. Princípios e técnicas: recombinação Red/ET (exonuclease/polimerase), Linear-Linear Homologous Recombination, LLHR, recombinação associada a transformação (TAR) e in vitro SLIC (Sequence Ligation Independent Cloning) e bioblocks. Aplicação e exemplos nas diferentes áreas.***9.4.5. Syllabus:***1. Genetic manipulation of organisms to obtain bioproducts**1.1. Models in animals, plants and microorganisms.**1.2. Selection of expression vectors, techniques of heterologous DNA insertion, selection and determination of different biological models. Application and examples in the different areas: agronomic, human and veterinary health, pharmacological and environmental.**2. Metabolic Engineering**2.1. Techniques used in metabolic engineering to improve metabolism production and diversification (homologous recombination, gene insertion / deletion, Genome editing). Application and examples in different areas.**3. Synthetic biology. Principles and techniques: Red / ET (exonuclease / polymerase) recombination, Linear-Linear Homologous Recombination, LLHR, Transformation Associated Recombination (TAR) and in vitro Sequence Ligation Independent Cloning (SLIC) and bioblocks. Application and examples in different areas.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Esta UC vai de encontro às necessidades atuais de utilização de modelos biológicos em diversos contextos biotecnológicos. Proporcionará aos estudantes os conhecimentos básicos necessários para selecionar os modelos adequados às suas necessidades e para manipular organismos em laboratório. Paralelamente, os conteúdos adquiridos são aplicados na resolução de casos práticos nas diferentes áreas das ciências da vida e no âmbito de experiências laboratoriais de forma a complementar a formação ao nível teórico-prático.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*This UC meets the use of the current trends in biological models by various biotechnological contexts. It will provide students with the basic knowledge required to select the models appropriate to their needs and to manipulate organisms in the laboratory. At the same time, the acquired contents are applied to the resolution of case studies in different areas of life sciences and in the scope of laboratory experiments in order to complement the training at the theoretical-practical level.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A unidade curricular será leccionada com recurso a aulas expositivas de forma interactiva entre docente e aluno, com debate e participação activa do estudante no processo de aprendizagem. Trabalhos laboratoriais ou de pesquisa sobre temáticas relacionadas com o conteúdo curricular serão orientados pelo docente. Métodos de avaliação: alternativa 1- (ordinários e trabalhadores estudantes) frequência escrita (35%), exame final escrito (35%), relatórios e seminário 30%. Alternativa 2- (trabalhadores estudantes e especial): exame escrito 100%.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The unit will be taught using an expositive methodology and interactively between teacher and student, with debate and active participation of the student in the learning process. Laboratory or research work on topics related to curriculum content will be supervised by the teacher*  
*Assessment methods - Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special) - Intermediate Written Test - 35% and Final Written Exam - 35% , Reports and Guides 30%.*  
*Alternative 2- (Student worker and special student)- Final written exam (100%)*

**9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A leccionação teórica far-se-á através de exposição oral, usando materiais complementares como textos, documentos, artigos ou imagem-projecção-multimédia. Em pequenos grupos serão desenvolvidas actividades para o desenvolvimento de competências tanto em situações de sala de aula como em trabalho autónomo. As actividades de natureza prática usarão recursos disponíveis nos laboratórios de Biologia, Microbiologia, Biologia Molecular e de Informática. Para o cumprimento dos objectivos de formação contribuirão também as competências científicas e pedagógicas do corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies recommended are perfectly adjusted to the defined objectives, as they are based on a solid theoretical and practical training. Theoretical teaching will be done through oral exposition, using complementary materials such as texts, documents, articles or image-projection-multimedia. In small groups, skills development activities will be developed in both classroom and self-employment situations. Practical activities will use resources available in the Biology, Microbiology, Molecular Biology and Informatics laboratories. For the fulfillment of the training objectives will also contribute the scientific and pedagogical competences of the faculty of the Polytechnic Institute of Bragança.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Genome Editing and Engineering: From TALENs, ZFNs and CRISPRs to Molecular Surgery (2018) by Krishnarao Appasani (Editor), George M. Church (Foreword), Cambridge University Press; 1 edition*

*Kurnaz I. A. (2015). Techniques in Genetic Engineering. Taylor & Francis Group*

*Mitra S. (2015). Genetic Engineering principles and practice. McGraw Hill Education*

*Vogel P. and Stafforst T. (2019) Critical review on engineering deaminases for site-directed RNA editing. Current Opinion in Biotechnology, 55:74 -80*

**Anexo II - Unidade Livre IPB****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Unidade Livre IPB*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Free Unit IPB*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*--*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4.Horas de trabalho:**

162

**9.4.1.5.Horas de contacto:***Dependerá da Unidade Curricular ou Projeto escolhido / It will depend on the unit or project chosen***9.4.1.6.ECTS:**

6

**9.4.1.7.Observações:***O estudante terá a possibilidade de escolher, de entre as Unidades Curriculares ou projetos formativos oferecidos nos mestrados e ministradas no IPB. Exemplos de projetos formativos atualmente oferecidos aos estudantes podem ser consultados em <http://if.ipb.pt/>***9.4.1.7.Observations:***The student will have the possibility to choose, among the Curricular Units or training projects offered in the master's taught in IPB. Some examples of training projects currently offered to students can be found at <http://if.ipb.pt/>***9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.  
It will depend on the unit or project chosen.***9.4.3.Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.  
It will depend on the unit or project chosen.***9.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***9.4.4.Learning outcomes of the curricular unit:***It will depend on the unit or project chosen.***9.4.5.Conteúdos programáticos:***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***9.4.5.Syllabus:***It will depend on the unit or project chosen.***9.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***9.4.6.Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***It will depend on the unit or project chosen.***9.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***9.4.7.Teaching methodologies (including evaluation):***It will depend on the unit or project chosen.***9.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***9.4.8.Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***It will depend on the unit or project chosen.***9.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.  
It will depend on the unit or project chosen.*

**Anexo II - Biofábricas, Bioprodutos e Inovação****9.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Biofábricas, Bioprodutos e Inovação***9.4.1.1.Title of curricular unit:***Biofactories, Bioproducts and Innovation***9.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***BIB***9.4.1.3.Duração:***Semestral***9.4.1.4.Horas de trabalho:***108***9.4.1.5.Horas de contacto:***TP-40, OT-3***9.4.1.6.ECTS:***4***9.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7.Observations:***<no answer>***9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Anabela Rodrigues Lourenço Martins (TP -20; OT-1,5)***9.4.3.Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Rui Miguel Vaz de Abreu (TP -20, OT-1,5)***9.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Ter competências na cultura in vitro industrial/farmacológica, desenvolver métodos para obter plantas/algas/fungos e células animais bioprodutoras.*
- 2. Ser capaz de elaborar projetos de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) com as ferramentas biológicas e moleculares disponibilizadas; e que reconheçam a importância da proteção à inovação.*

**9.4.4.Learning outcomes of the curricular unit:***At the end of the course unit the learner is expected to be able to:*

- 1. Having expertise in the culture in vitro industrial / pharmacological , develop methods for plants / algae / fungi and cel. animals bio-producers .*
- 2. Be able to develop Research, Development and Innovation (RDI) projects using the biological and molecular tools made available, and that recognize the importance of innovation protection.*

**9.4.5.Conteúdos programáticos:***Definição de biofábrica: vegetal, animal, ou microbiológica. Biotransformação por culturas de células. Bioprodutos industriais. Produção de biomassa e metabolitos secundários. Cultura de células/tecidos em biorreactores. Aplicações comerciais/biotecnologia de compostos naturais em farmacologia, indústria alimentar, fitofármacos. Desenvolvimento de novo produto. Tipos de inovação. Gestão da Investigação. Normas. Proteção à Inovação***9.4.5.Syllabus:***Defining biofactory: vegetable, animal or microbiological. Biotransformation of different cell cultures. Industrial bioproducts. Biomass and secondary metabolites of plant and fungal origin. Culture of cells / tissues in bioreactors. Commercial applications / biotechnology of natural compounds in pharmacology, food industry phytochemicals. New product development. Types of innovation. Management Research. Regulations. Innovation Protection***9.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Os objetivos da unidade curricular estão em perfeita sincronia com os conteúdos programáticos apresentados. Os diferentes conteúdos teóricos abordados serão devidamente reforçados por protocolos laboratoriais que ilustrem*

*devidamente o potencial, mas também as muitas dificuldades a ultrapassar, no processo de utilização de células para a produção de bioprodutos. Sempre que possível serão abordados exemplos reais de aplicações de forma a desenvolver nos alunos capacidade de análise e resolução dos problemas inerentes à implementação de um processo produtivo utilizando células vivas. De modo a reforçar este aspecto o aluno irá, no decurso da componente prática, desenvolver e sempre que possível implementar um processo produtivo inovador no âmbito desta UC. O tema da Inovação e da proteção à Inovação será também abordado.*

#### **9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The curricular unit's objectives are perfectly adjusted to the proposed syllabus. The different topics will be properly reinforced by using laboratory protocols that illustrate the potential, but also the main hurdles to surpass in the process of using cells in the production of useful bioproducts. If possible real case applications will be provided so that the learner is able to develop the problem solving capabilities inherent to the implementation of the productive process using live cells. To reinforce this issue the learner will be asked to implement a productive process with an innovative edge during the course of this curricular unit. The theme of Innovation and the protection of Innovation will also be addressed.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos. Disponibilização de materiais de estudo por via dos recursos de e-learning.*

*Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais para aplicação das várias técnicas de cultura de células e tecidos e de manipulação genética, com recurso a técnicas de genómica e proteómica. Cada sessão prática é precedida por uma exposição oral da temática, ilustrada com exemplos práticos e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema.*

*Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning.*

*A avaliação consiste de uma Componente Teórica (60%) e Prática (40%). A avaliação da Componente Teórica será efetuada através de um exame e a Componente Prática será realizada da seguinte forma: 1 - Assistência a um mínimo de 3/4 das aulas práticas. 2- Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos. 3 - Elaboração de uma proposta de metodologia para implementação de uma biofábrica.*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Practical laboratorial Classes: Realization of experimental protocols where the learner will apply the various techniques of in vitro cell culture for the production of bioproducts.*

*Each practical class is introduced by an oral exposition of the thematic, illustrated with practical examples and questions to the students in order to promote discussion.*

*E-learning platform will also be used as an important tool in the learning process.*

*The evaluation of the theoretical component (60%) will be performed by theoretical examinations. The evaluation of the practical component (40%) will be obtained by: 1 – Attendance to a minimum of 3/4 of the practical classes. 2- Elaboration of reports of the practical works. 3 – Elaboration of a proposal for an innovative method for use of cells as biofactories for the production of useful bioproducts.*

#### **9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Para reforçar ainda mais a aquisição de competências será dado grande ênfase a estudos de caso e sempre que possível serão convidados a participar individualidades da área empresarial que demonstrarão casos reais de aplicações de células vivas na produção de bioprodutos.*

*Para o desenvolvimento de competências, a componente prática é de grande importância nesta U.C e por isso os protocolos laboratoriais a implementar serão orientados para que todos os alunos apliquem as metodologias chave na área da cultura in vitro, bem como o manuseamento dos equipamentos e reagentes mais frequentemente utilizados nesta área.*

*Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

#### **9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The proposed teaching methodologies are perfectly adjusted to the defined curricular unit's objectives, since they rely on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be performed through exposure, mostly interactive; the holding of information may use supplemental materials such as texts, documents and articles or image-projection-multimedia, where appropriate. To reinforce the acquisition of expertises in this area a main focus will be in the study of real case scenarios, and if possible industry experts will be invited to show case a specific innovative methodology they have implemented in an industry environment for the use of cells as biofactories of useful bioproducts production.*

*Because it is given great emphasis to the development of skills that fosters teamwork, activities to develop in small groups, both in the classroom situation as in self work, will be proposed*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Becker E. W. (2008) Microalgae: Biotechnology and Microbiology. Cambridge University Press*

*<http://www.marcaspatentes.pt/>*

*Neumann K. -H., Kumar A., Imani J. (2010) Plant Cell and Tissue Culture-A Tool in Biotechnology: Basics and Application, Springer*

*NP 4458 (2007) Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI), Requisitos de um projecto de IDI*

*Rani K. (2012) Production of secondary metabolites: Production of antibiotics, amino acids, enzymes and use of microbes as bio-factories. LAP LAMBERT Academic Publishing*

**9.5. Fichas curriculares de docente**

---

**Anexo III****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*<sem resposta>*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

*<sem resposta>*