

PERA/2122/0314402 — Apresentação do pedido

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.

ACEF/1314/0314402

1.2.Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar com condições

1.3.Data da decisão.

2017-01-25

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._2_Medidas melhoria_Improvement measures.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.

<sem resposta>

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

<no answer>

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.

<sem resposta>

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

<no answer>

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.

Desde o anterior processo de avaliação, foram colocadas em funcionamento mais 2 salas de informática e um espaço multiusos para criação da "Mentoring Academy" de apoio aos novos estudantes. No que diz respeito aos laboratórios afetos a este curso foram adquiridos os seguintes equipamentos: Sistema OxiTop para carência bioquímica de oxigénio, Digestor para Carência Química de Oxigénio, Termociclador PCR em tempo real, Transiluminador e sistema de fotodocumentação de géis de eletroforese, Leitor de microplacas, Centrífuga refrigerada, Microscópio óptico com câmara digital, Unidade automática de avaliação de produção de metano, Microtox FX, 3 sistemas de cromatografia de gases (FID, TCD e MS), Forno tubular de alumina, Destilador semiautomático (combustíveis), Analisador de área superficial, Unidade de "Screening" de adsorventes – Hidrocarbonetos e Gases permanentes, Unidade para estudos cíclicos de adsorção PSA/TSA, Cromatógrafo em fase líquida (HPLC), Espectrofotómetro UV-Vis e um FTIR.

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

Since the previous evaluation process, 2 more computer rooms and a multipurpose space were put into operation for the creation of the “Mentoring Academy” to support new students. The following specific equipment was purchased for the laboratories involved in this course: OxiTop System for Biochemical Oxygen Demand, Digester for Chemical Oxygen Demand, Real-time PCR Thermocycler, Transilluminator and photodocumentation system for electrophoresis gels, Microplate reader, Refrigerated centrifuge, Optical microscope with digital camera, Automatic methane production evaluation unit, Microtox FX, 3 gas chromatography systems (FID, TCD and MS), Alumina tube furnace, Semi-automatic distiller (fuels), Surface Area analyzer, Adsorbent Screening Unit – Hydrocarbons and Permanent Gases, Unit for Cyclic PSA/TSA Adsorption Studies, Liquid Phase Chromatograph (HPLC), UV-Vis Spectrophotometer and a FTIR.

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.

A ESTiG possui um Gabinete de Relações com o Exterior através do qual estabelece protocolos com instituições nacionais (ao abrigo dos quais se promove a realização de estágios curriculares) e acordos bilaterais com instituições de ensino superior internacionais (com o objetivo de dinamizar a mobilidade de docentes e estudantes, no âmbito do programa Erasmus e afins). Ao nível de estágios acrescentam dois novos protocolos, com a Universidade de Perugia e a Universidade de Cagliari, ambos em Itália. No âmbito dos programas Erasmus e Erasmus+ foram estabelecidos novos protocolos na área do ciclo de estudos, 28 e 14, respetivamente.

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

ESTiG has a Foreign Relations Office through which it establishes protocols with national institutions (under which it promotes curricular internships) and bilateral agreements with international higher education institutions (with the aim of stimulating the mobility of teachers and students under Erasmus and other related programs). In terms of internships, two new protocols are added, with the University of Perugia and the University of Cagliari, both in Italy. Under the Erasmus and Erasmus+ programs, new protocols were established in the area of the study cycle, 28 and 14, respectively.

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

Sim

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

A ESTiG criou uma estrutura de interface liderada por docentes para promoção de novas dinâmicas, transversais às áreas científicas da escola, que contribuem para a melhoria dos processos de ensino/aprendizagem. Destaca-se a criação do “Mentoring Academy”, que visa facilitar a integração dos novos alunos e contribuir para o seu sucesso académico e pessoal, diminuindo o abandono escolar no 1º ano de estudos; uma estrutura de E-learning que visa apoiar e promover o desenvolvimento de uma série de conteúdos, complementares ao lecionados nas aulas ou preparatórios a serem disponibilizados aos nossos futuros alunos; apoio à formação extracurricular a disponibilizar à comunidade académica interna para efeitos de suplemento ao diploma, e à população em geral, em formato de cursos de curta duração, para efeitos de valorização profissional; e ainda a estrutura que promove a mobilidade internacional, agora com especial atenção à realização de estágios em contexto laboral.

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

ESTiG created an interface structure led by professors to promote new dynamics, transversal to the scientific areas of the school, which contribute to the improvement of teaching/learning processes. The creation of the “Mentoring Academy” stands out, which aims to facilitate the integration of new students and contribute to their academic and personal success, reducing school dropouts in the 1st year of studies; an E-learning structure that aims to support and promote the development of a series of contents, complementary to those taught in classes or preparatory courses, to be made available to our future students; support for extracurricular training to be made available to the internal academic community for purposes of supplementing the diploma, and to the population in general, in the form of short-term courses, for the purposes of professional development; and also the structure that promotes international mobility, now with special attention to internships in a work context.

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.

Não aplicável.

1. Caracterização do ciclo de estudos.**1.1.Instituição 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 De Tecnologia E De Gestão De Bragança

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

Engenharia Química

1.3.Study programme.

Chemical Engineering

1.4.Grau.

Licenciado

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

[1.5._Despachos_DR.pdf](#)

1.6.Área científica predominante do ciclo de estudos.

Engenharia Química e Biológica

1.6.Main scientific area of the study programme.

Chemical and Biological Engineering

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

524

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:

<sem resposta>

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.

180

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):

6 Semestres Curriculares (3 anos)

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):

6 Semesters (3 years)

1.10.Número máximo de admissões.

24

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

36

O número indicado em 1.10 corresponde ao número de vagas disponibilizadas no Concurso Nacional de Acesso (CNA) às quais as IES poderiam, no âmbito da legislação em vigor, adicionar 30% de vagas para Estudantes Internacionais e 20% de vagas para Concursos Especiais, correspondendo a um total de 36 vagas para todos os regimes de ingresso e que se solicita manter como Número Máximo de Admissões.

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

36

The number indicated in 1.10 corresponds to the number of places available in the National Access Contest (CNA) to which HEIs could, under current legislation, add 30% of places for International Students and 20% of places for Special Contests, corresponding to a total of 36 vacancies for all admission regimes and which is requested to be maintained as the Maximum Number of Admissions.

1.11. Condições específicas de ingresso.

Os estudantes podem candidatar-se ao 1.º ciclo de estudos através do regime geral de acesso, dos regimes especiais de acesso e de concursos especiais, conforme consta da descrição do Sistema de Ensino Superior Português, disponibilizada pelo NARIC (<http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Reconhecimento/NARICENIC/>) e apresentada na seção 8 do Suplemento ao Diploma. Podem candidatar-se, através de concurso nacional, os estudantes que obtenham uma classificação mínima de 95 pontos (numa escala de 0 a 200) nas provas nacionais de ingresso de Física e Química (07) e Matemática (16).

1.11. Specific entry requirements.

Students may apply to the 1st cycle of studies through the general regime, through special conditions and through special competitions, as stated in the description of the Portuguese Higher Education System, provided by NARIC (<http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Reconhecimento/NARICENIC/>) and presented in section 8 of the Diploma Supplement. Students may apply, through the general regime, if they obtain a minimum classification of 95 points (on a scale of 0 to 200) in the national entrance examinations of Physics and Chemistry (07) and Mathematics (16).

1.12. Regime de funcionamento.*Diurno***1.12.1. Se outro, especifique:***(nada a especificar)***1.12.1. If other, specify:***(nothing to specify)***1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança - Portugal***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.14. RegulamentoCreditaçao-compact.pdf](#)**1.15. Observações.***A designação do ciclo de estudos é Engenharia Química, conforme registo de alteração R/A-Ef 309/2011/AL01, de 14-07-2017.***1.15. Observations.***The study cycle is called Chemical Engineering, as per amendment R/A-Ef 309/2011/AL01, of 14-07-2017.***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 |
|--|-----------------|------------------------------------|---|----------------------------|
| Biologia | Bio | 12 | 0 | |
| Biotecnologia | BTc | 6 | 0 | |
| Engenharia dos Processos Químicos | EPQ | 27 | 0 | |
| Física | Fís | 12 | 0 | |
| Gestão | Ges | 6 | 0 | |
| Informática | Inf | 6 | 0 | |
| Matemática | Mat | 30 | 0 | |
| Química | Quí | 36 | 0 | |
| Tecnologia do Ambiente | TcA | 6 | 0 | |
| Termodinâmica e Fenómenos de Transferência | TFT | 39 | 0 | |
| (10 Items) | | 180 | 0 | |

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 metodologia de ensino e aprendizagem é definida nas fichas das unidades curriculares no início de cada ano letivo sendo analisada e aprovada pelos diretores de curso, coordenadores de departamento e pelo diretor da escola. A metodologia de ensino é ajustada mediante as características específicas de cada unidade de forma a privilegiar um ensino mais aplicado, baseado no "aprender fazendo", em projetos interdisciplinares (com a possível participação de empresas) ao longo do curso para desenvolvimento de competências técnicas, no uso de plataforma de ensino à distância como complemento de formação e apoio aos alunos em contextos fora da sala de aula, no transformar o papel do professor num moderador, promotor ou até tutor e em dinâmicas que promovam as comunicações interpessoais entre estudantes e entre estudantes e professores e o desenvolvimento de competências transversais.

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 teaching and learning methodology is defined in the curricular units at the beginning of each school year being analyzed and approved by the course directors, department coordinators and the school director. The teaching methodology is adjusted according to the specific characteristics of each unit in order to favor a more applied teaching based on "learning by doing", in interdisciplinary projects (with the possible participation of companies) throughout the course to develop technical skills, in the use of a e_learning platform as a complement to training and support student activities outside the classroom, in transforming the role of the teacher into a moderator, promoter or even tutor and in dynamics that promote interpersonal communication between students and between students and teachers, and the development of transversal skills.

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

Em sede de comissão de curso é discutido periodicamente e com os alunos o funcionamento das unidades curriculares e é analisada, entre outros fatores, a carga de trabalho associada a cada uma delas para que estejam de

acordo com os ECTS. Quando necessário é solicitado aos docentes o ajuste do plano de trabalho associado à sua unidade curricular.

São também aplicados periodicamente inquéritos a alunos e docentes no sentido não só de averiguar a adequação do plano estudos em termos de créditos por área, mas também verificar se a carga de trabalho associada corresponde aos ECTS atribuídos a cada unidade curricular.

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

In the course committee, the work of the curricular units is discussed periodically and with the students, and the workload associated with each of them is analyzed, among other factors, in order to be in accordance with the ECTS. When necessary, teachers are asked to adjust the work plan associated with their curricular unit.

Surveys are also periodically applied to students and teachers in order not only to verify the adequacy of the studies plan in terms of credits per area, but also to verify if the associated workload corresponds to the ECTS assigned to each course unit.

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

A avaliação da aprendizagem é definida nas fichas das unidades curriculares no início de cada ano letivo, sendo analisada e aprovada pelos diretores de curso, coordenadores de departamento e pelo diretor da escola. O processo de avaliação é ajustado mediante as características específicas de cada unidade, de forma a privilegiar uma avaliação distribuída ao longo do semestre. Tal como o processo de aprendizagem também o processo de avaliação tem sido alvo de novas metodologias, no sentido de valorizar um leque mais alargado de competências adquiridas. Sendo o objetivo de uma aprendizagem centrada no aluno tirar partido das características pessoais do estudante tornou-se mais adequado adotar uma avaliação baseada no trabalho em equipa, na realização de atividades que propiciem o relacionamento e a comunicação interpessoal, na partilha de conhecimentos entre estudantes e no lançamento de propostas de trabalho colaborativo como desafio de grupo.

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

The assessment of learning is defined in the curricular units at the beginning of each school year, being analyzed and approved by the course directors, department coordinators and the school director. The evaluation process is adjusted according to the specific characteristics of each unit so as to favor a distributed evaluation throughout the semester. Like the learning process, the evaluation process has also been the target of new methodologies, in order to value a wider range of skills acquired. As the objective of a student-centered learning process is to take advantage of the student's personal characteristics, it is more appropriate to adopt an evaluation based on team work, activities conducive to interpersonal relationships and communication, sharing of knowledge between students and in the launching of proposals for collaborative work as a group challenge.

2.4. Observações

2.4Observações.

(nada a assinalar)

2.4Observations.

(nothing to signal)

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.

Ramiro José Espinheira Martins (Diretor de Curso); Doutor em Engenharia Química; Professor Adjunto; Tempo integral (Exclusividade)

Paulo Miguel Pereira de Brito; Doutor em Engenharia Química, especialidade de Processos Químicos; Professor Adjunto; Tempo integral (Exclusividade)

Joana Andrea Soares Amaral; Doutora em Farmácia - Nutrição e Química dos Alimentos; Professor Adjunto; Tempo integral (Exclusividade)

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 |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Ana Maria Alves Queiroz da Silva | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|--|-------------|-----------------|
| António Manuel Esteves Ribeiro | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| Helder Teixeira Gomes | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| Joana Andrea Soares Amaral | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 727 Ciências farmacêuticas | 100 | Ficha submetida |
| Maria Olga de Amorim Sá Ferreira | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| Paulo Miguel Pereira de Brito | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| Ramiro José Espinheira Martins | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 524 Tecnologia dos processos químicos | 100 | Ficha submetida |
| Ricardo Frederico Pereira Dias | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| Rolando Carlos Pereira Simões Dias | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| Simão Pedro de Almeida Pinho | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| Florbela Alexandra Pires Fernandes | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 461 Matemática | 100 | Ficha submetida |
| Carlos Jorge da Rocha Balsa | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 469 Matemática e estatística - programas não classificados noutra área de formação | 100 | Ficha submetida |
| Maria Fátima Moreira da Silva Pacheco | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 461 Matemática | 100 | Ficha submetida |
| Luís Manuel Alves | Assistente ou equivalente | Mestre | 481 Ciências informáticas | 100 | Ficha submetida |
| Valdemar Raul Ramos Garcia | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| José António Correia Silva | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | 524 Tecnologia dos processos químicos | 100 | Ficha submetida |
| Maria Filomena Filipe Barreiro | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | 520 Engenharia e técnicas afins | 100 | Ficha submetida |
| | | | | 1700 | |

<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.

17

3.4.1.2. Número total de ETI.

17

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: | 17 | 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): | 16 | 94.117647058824 |

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 | 13 | 76.470588235294 |
| 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 |

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 de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years | 17 | 100 |
| 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 | 1 | 5.8823529411765 |

4. Pessoal Não Docente

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

A estrutura organizacional da Escola contempla departamentos e serviços/setores que prestam, de forma transversal, o apoio necessário ao bom funcionamento dos vários cursos da ESTiG. No presente ano letivo a Escola possui 30 efetivos, todos em regime de tempo integral, que se encontram distribuídos por 20 serviços/setores (Secretariado, Secretaria de Alunos, Biblioteca, Portaria, Centro de Recursos Audiovisuais, Centro de Recursos Informáticos, Gabinete de Relações com o Exterior), aos quais se junta um vasto leque de laboratórios de suporte às atividades letivas e de investigação nas diversas áreas do saber da escola. Dos 30 funcionários existentes, 43% pertencem à categoria de Técnicos Superiores, 43% à categoria de Assistente Técnico, 10% à categoria de Assistente Operacional, 1 Técnico de Informática. No caso específico deste curso, duas técnicas superiores (a desenvolver tese de doutoramento) estão afetas aos laboratórios de Processos Químicos e Química Analítica.

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

The School's organizational structure includes departments and services/sectors that provide, transversely, the necessary support for the proper functioning of the various ESTiG courses. In the current school year, the School has 30 permanent staff, all on a full-time basis, who are distributed over 20 services/sectors (Secretariat, Student Secretariat, Library, Reception, Audiovisual Resources Center, Computer Resources Center, Office of Foreign Relations), which are joined by a wide range of support laboratories for teaching and research activities in the different areas of knowledge at the school. Of the 30 existing employees, 43% belong to the category of Superior Technicians, 43% to the category of Technical Assistant, 10% to the category of Operational Assistant and 1 Computer Technician. In the specific case of this course, two superior technicians (developing a doctoral thesis) are assigned to the Chemical Processes and Analytical Chemistry laboratories.

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

O pessoal não docente da escola detém, maioritariamente (57%), formação superior. Destes, 2 (7%) são doutorandos, 8 (27%) são mestres, 7 (23%) licenciados e 2 (7%) bacharéis. Dos restantes, 13 (43%) frequentaram ou concluíram o ensino secundário. Dos 13 funcionários que integram a categoria de técnico superior, 8 possuem o grau de mestre. O Técnico de Informática é licenciado e dos 13 assistentes técnicos existentes 3 possuem formação superior,

bacharelato ou licenciatura. A elevada qualificação do corpo de funcionários permite uma mais eficiente gestão dos recursos humanos e das suas competências, nomeadamente no apoio à preparação das atividades letivas, por via da produção de conteúdos complementares, no apoio às atividades científicas e na prestação de serviços qualificados ao exterior.

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

The school's non-teaching staff has, in the majority (57%), higher education. Of these, 2 (7%) are doctoral students, 8 (27%) are masters, 7 (23%) are graduates and 2 (7%) are bachelors. Of the remaining, 13 (43%) attended or completed secondary education. Of the 13 employees that make up the category of superior technician, 8 have a master's degree. The Informatics Technician is graduated and of the 13 existing technical assistants, 3 have higher education: bachelor or graduation. The high qualification of the staff allows a more efficient management of human resources and their skills, namely in the preparation of school activities, through the production of complementary contents, in support of scientific activities and in the provision of qualified services abroad.

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.

66

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

| Género / Gender | % |
|-------------------|----|
| Masculino / Male | 29 |
| Feminino / Female | 71 |

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 | 24 |
| 2º ano curricular | 27 |
| 3º ano curricular | 15 |
| | 66 |

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 | 24 | 24 | 24 |
| N.º de candidatos / No. of candidates | 11 | 16 | 12 |
| N.º de colocados / No. of accepted candidates | 4 | 5 | 4 |
| N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled | 21 | 13 | 21 |
| Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate | 126.7 | 137.6 | 132.7 |
| Nota média de entrada / Average entrance mark | 136.2 | 151.1 | 0 |

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3.Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Os alunos acedem ao curso pelo Concurso Nacional de Acesso (CNA), sendo contudo significativa a percentagem de alunos internacionais.

5.3.Eventual additional information characterising the students.

Students access the course through the National Access Competition, although the percentage of international students is significant.

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 | 11 | 9 | 11 |
| N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years* | 2 | 9 | 6 |
| N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years | 3 | 0 | 3 |
| N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years | 2 | 0 | 0 |
| N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years | 3 | 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.

Sucesso escolar registado nas diferentes áreas científicas, durante o período em avaliação, 2017/18 - 2020/21 (Av avaliados; Ap aprovados; I inscritos).

A avaliação do sucesso escolar é quantificada usando três indicadores. Para medir o sucesso do processo de formação, ou seja, a estratégia do modelo de formação adotado e a sua aceitação pelos alunos é usada a razão (Av/I). O sucesso do processo de aprendizagem, que representa a capacidade de os alunos adquirirem as competências previstas, é aferida por (Ap/Av). A razão (Ap/I), corresponde à taxa de aprovações e, permite avaliar a eficácia do processo de ensino e aprendizagem.

Biologia: Av/I = 71%; Ap/Av = 87%; Ap/I = 61%

Biotecnologia: Av/I = 97%; Ap/Av = 93%; Ap/I = 91%

Engenharia dos Processos Químicos: Av/I = 76%; Ap/Av = 93%; Ap/I = 71%

Física: Av/I = 72%; Ap/Av = 70%; Ap/I = 50%

Gestão: Av/I = 74%; Ap/Av = 80%; Ap/I = 59%

Informática: Av/I = 80%; Ap/Av = 77%; Ap/I = 61%

Matemática: Av/I = 69%; Ap/Av = 71%; Ap/I = 49%

Química: Av/I = 72%; Ap/Av = 74%; Ap/I = 53%

Tecnologia do Ambiente: Av/I = 91%; Ap/Av = 88%; Ap/I = 80%

Termodinâmica e Fenómenos de Transferência: Av/I = 69%; Ap/Av = 68%; Ap/I = 47%

O elevado valor médio registado para Ap/AV (80%), permite concluir do sucesso do processo de aprendizagem; contudo, especial atenção deve continuar a ser dada às UCs das áreas da Matemática e da Termodinâmica,

ligeiramente abaixo da média. Uma das áreas fundamentais do curso, a Engenharia do Processos Químicos, exibe um valor excelente (Ap/Av=93%), indicativo da motivação dos alunos para as áreas específicas do curso.

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

Academic success registered in different scientific areas, during the period under evaluation, 2017/18 - 2020/21 (Av evaluated; Ap approved; I enrolled).

Assessment of academic success is quantified using three indicators. To measure the success of the training process, that is, the training model strategy adopted and its acceptance by students, the ratio (Av/I) is used. The success of the learning process, representing the students' ability to acquire the expected skills, is measured by (Ap/Av). The ratio (Ap/I) corresponds to the approval rate and allows evaluating the effectiveness of the teaching and learning process.

Biology: Av/I = 71%; Ap/Av = 87%; Ap/I = 61%

Biotechnology: Av/I = 97%; Ap/Av = 93%; Ap/I = 91%

Engineering of Chemical Processes: Av/I = 76%; Ap/Av = 93%; Ap/I = 71%

Physics: Av/I = 72%; Ap/Av = 70%; Ap/I = 50%

Management: Av/I = 74%; Ap/Av = 80%; Ap/I = 59%

Informatics: Av/I = 80%; Ap/Av = 77%; Ap/I = 61%

Maths: Av/I = 69%; Ap/Av = 71%; Ap/I = 49%

Chemistry: Av/I = 72%; Ap/Av = 74%; Ap/I = 53%

Environmental Technology: Av/I = 91%; Ap/Av = 88%; Ap/I = 80%

Thermodynamics and Transport Phenomena: Av/I = 69%; Ap/Av = 68%; Ap/I = 47%

The high average value recorded for Ap/AV (80%) allows us to conclude about the success of the learning process; however, special attention should continue to be given to the UCs in the areas of Mathematics and Thermodynamics, which are slightly below average. One of the fundamental areas of the course, Chemical Process Engineering, exhibits an excellent value (Ap/Av=93%), indicative of the students' motivation for the specific areas of the course.

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).

No portal web da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), para a LEQ encontram-se disponíveis dados do número de diplomados, 13 (2017/18), 11 (2018/19) e 9 (2019/20) e, para o ensino politécnico público valores globais do desemprego (2017-3,8%; 2018-4,9%; 2019-6,1%). A área em que se engloba o curso (engenharia, ...) registou valores mais satisfatórios: em 2019 para 15926 diplomados foi registada uma taxa de desemprego de 4,1%.

O portal Infocursos do Ministério da Educação e Ciência indica que estavam registados no Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP) em junho-dezembro de 2020, na qualidade de desempregados, 1,5% dos 45 diplomados conseguidos entre os anos de 2016/17 - 2019/20.

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).

In the web portal of the General Directorate for Education and Science Statistics (DGEEC), for the LEQ data for the number of graduates are available, 13, 11 and 9, for the academic years of 2017/18, 2018/19 and 2019/20, respectively, and for public polytechnic education global unemployment values (2017-3.8%; 2018-4.9%; 2019-6.1%). The area in which the course is encompassed (engineering, ...) registered more satisfactory values: in 2019, for 15926 graduates there was a 4.1% unemployment rate.

The Infocursos website of the Ministry of Education and Science indicates that 1.5% of the 45 students that graduated between 2016/17-2019/20 were registered as unemployed in the Institute of Employment and Vocational Training (IEFP) in June-December 2020.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Genericamente, para o período considerado, os dados disponíveis evidenciam que apenas uma reduzida percentagem dos licenciados se encontra desempregado (1,5%).

O IPB e a ESTiG têm vindo, através de meios próprios, a promover a realização de inquéritos aos seus estudantes e aos empregadores para que se possa fazer uma caracterização mais abrangente dos resultados da empregabilidade e das suas condições.

Nesse sentido, no IPB realizou-se recentemente uma dissertação de mestrado, na área da empregabilidade, sendo que uma das conclusões, refere que segundo os empresários, os estudantes devem ser incentivados a obter formação extracurricular e a serem mais empreendedores.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

Generally, for the period under analysis, available data show that only a small percentage of graduates is unemployed (1.5%).

The IPB and ESTiG have been, through their own means, carrying out surveys of their students and employers so that a broader characterization of the employability results and its conditions can be performed.

In this sense, a master's thesis was recently concluded at the IPB in the area of employability and, one of the conclusions is that, according to entrepreneurs, students should be encouraged to pursue extracurricular training and become more entrepreneurs.

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 |
|--|-------------------------------------|--|---|--|
| LSRE-LCM --- Laboratory of Separation and Reaction Engineering - Laboratory of Catalysis and Materials | Excelente/Excellent | Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto | 1 | Nada a observar/nothing |
| CIMO - Centro de Investigação de Montanha | Excelente/Excellent | Instituto Politécnico de Bragança | 10 | Nada a observar/nothing |
| Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI) | Excelente/Excellent | Instituto Politécnico de Bragança | 2 | 1 membro colaborador/ 1 collaborator member |
| Center for Research & Development in Mathematics and Applications (CIDMA) | Muito Bom/Very Good | Universidade de Aveiro | 0 | 1 membro colaborador/ 1 collaborator member |
| Centro ALGORITMI | Muito Bom/Very Good | Universidade do Minho | 0 | 1 membro colaborador/ 1 collaborator member |

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/1e11abdc-be29-23fd-d6c4-617bad9b5c4f>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/1e11abdc-be29-23fd-d6c4-617bad9b5c4f>

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.

Os docentes do curso participam ativamente em vários eventos anuais que visam a demonstração e propagação de conhecimento à Comunidade, tais como:

Semana da Tecnologia e Gestão;

Semana da Ciência e da Tecnologia;

Verão Ciência; Dia Aberto – atividades científicas; Ciência Viva no Laboratório;

Visitas guiadas aos centros de investigação do IPB;

Fase Regional das Olimpíadas de Química+;

Dia Internacional Do Fascínio Das Plantas.

Projetos com a comunidade, com vincada prestação de serviços/formação avançada: PLASTIC_TO_FUEL&MAT - Upcycling Waste Plastics into Fuel and Carbon Nanomaterials; VALORCOMP - Valorización de compost y otros desechos procedentes de la fracción orgánica de los residuos municipales; GreenHealth - Estratégias Digitais baseadas em Ativos Biológicos para Melhorar o Bem-Estar e Promover a Saúde Verde; VALOR NATURAL – Valorização de Recursos Naturais através da Extração de Ingredientes de Elevado Valor Acrescentado para Aplicações na Indústria Alimentar; BacchusTech - Integrated Approach for the Valorisation of Winemaking Residues; PDMSmasks4ALL - Desenvolvimento de máscaras transparentes, reutilizáveis e recicláveis em PDMS produzidas com tecnologias de última geração para a proteção à COVID-19.

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.

The course professors actively participated in several annual events aimed at demonstrating and spreading knowledge to the Community, such as:

Semana da Tecnologia e Gestão;

Semana da Ciência e da Tecnologia;

Verão Ciência; Dia Aberto – atividades científicas; Ciência Viva no Laboratório;

Visitas guiadas aos centros de investigação do IPB;

Fase Regional das Olimpíadas de Química+;

Dia Internacional Do Fascínio Das Plantas.

Projects with the community, with strong provision of services/advanced training: PLASTIC_TO_FUEL&MAT - Upcycling Waste Plastics into Fuel and Carbon Nanomaterials; VALORCOMP - Valorización de compost y otros desechos procedentes de la fracción orgánica de los residuos municipales; GreenHealth - Estratégias Digitais baseadas em Ativos Biológicos para Melhorar o Bem-Estar e Promover a Saúde Verde; VALOR NATURAL – Valorização de Recursos Naturais através da Extração de Ingredientes de Elevado Valor Acrescentado para Aplicações na Indústria

Alimentar ; BacchusTech - Integrated Approach for the Valorisation of Winemaking Residues; PDMSmasks4ALL - Desenvolvimento de máscaras transparentes, reutilizáveis e recicláveis em PDMS produzidas com tecnologias de última geração para a proteção à COVID-19.

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 em avaliação, 2017-2021, os docentes do curso publicaram:

- 29 livros/capítulos de livros;
- 250 artigos em revistas indexadas;
- 5 em não-indexadas;
- 17 artigos em atas indexadas;
- 77 em não-indexadas;
- 289 posters ou resumos;
- 10 teses de doutoramento.

Participação em projetos de investigação (exemplos): RTChip4Theranostics - Real time Liver-on-a-chip platform with integrated micro(bio)sensors for preclinical validation of graphene-based magnetic nanocarriers towards cancer theranostics; Upgrading TIP Processes with MOFs; SHOE@FUTURE – Soluções Tecnológicas para Calçado Profissional; OLEAF4VALUE - Olive Leaf Multi-Product Cascade Based Biorefinery; Bagaço+Valor – Tecnologia limpa para a valorização dos subprodutos do bagaço na indústria extratora de azeite; NoMic2Bone - Antimicrobial Structures based on nanoXIM® for Bone Regeneration; Green Hydrogen Separation from Natural Gas Grids; LeachateCleanUp – Tratamento de Lixiviado de Aterro de Resíduos Sólidos Urbanos.

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.

During the period under evaluation, 2017-2021, the course teachers published:

- 29 books/chapters
- 250 papers in indexed journals and 5 in non-indexed;
- 17 papers in indexed proceedings and 77 in non-indexed;
- 289 posters or abstracts
- Advisor or co-advisor in 10 doctoral theses

Participation in research projects (examples): RTChip4Theranostics - Real time Liver-on-a-chip platform with integrated micro(bio)sensors for preclinical validation of graphene-based magnetic nanocarriers towards cancer theranostics; Upgrading TIP Processes with MOFs; SHOE@FUTURE – Soluções Tecnológicas para Calçado Profissional; OLEAF4VALUE - Olive Leaf Multi-Product Cascade Based Biorefinery; Bagaço+Valor – Tecnologia limpa para a valorização dos subprodutos do bagaço na indústria extratora de azeite; NoMic2Bone - Antimicrobial Structures based on nanoXIM® for Bone Regeneration; Green Hydrogen Separation from Natural Gas Grids; LeachateCleanUp – Tratamento de Lixiviado de Aterro Resíduos Sólidos Urbanos.

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 | 74 |
| Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in) | 11 |
| Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out) | 9 |
| Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in) | 3 |
| Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out). | 5 |

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).

No contexto dos ciclos de estudos do IPB, a mobilidade de estudantes e docentes no âmbito de programas Erasmus, acordos com instituições não-comunitárias e acordos de dupla diplomação, tem sido fundamental para criar diversidade académica, promover experiências internacionais aos alunos portugueses, fomentar pontos de contacto e criar parcerias para novos programas e projetos de I&D. Este intercâmbio de docentes, alunos, programas e interesses permite criar uma rede que facilita o acesso dos estudantes a novas oportunidades de formação e bolsas de investigação.

Diversos acordos têm sido estabelecidos com universidades europeias, no âmbito do Programa Erasmus; 40 acordos na área da LEQ, com um grupo de 14 países (Espanha, Alemanha, França, ..., Itália). No âmbito do Programa Erasmus+, a LEQ tem vindo a estabelecer parcerias com instituições do Brasil, Arménia, Azerbaijão, Argélia, Tunísia, Cazaquistão, Argentina, Paraguai e República Dominicana, num total de 14 acordos.

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

In the context of IPB study cycles, student and faculty mobility under Erasmus programs, agreements with non-community institutions and double degree agreements has been crucial in creating academic diversity, promoting international experiences for Portuguese students, fostering points of interest. and create partnerships for new R&D programs and projects. This exchange of teachers, students, programs and interests enables the creation of a network that facilitates students' access to new training opportunities and research grants.

Several agreements have been established with European universities, within the scope of the Erasmus Program; 40 agreements in the LEQ area, with a group of 14 countries (Spain, Germany, France, ..., Italy).

Under the Erasmus+ Program, LEQ has been establishing partnerships with institutions in Brazil, Armenia, Azerbaijan, Algeria, Tunisia, Kazakhstan, Argentina, Paraguay and the Dominican Republic, in a total of 14 agreements.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

A participação em redes internacionais tem resultado num número considerável de publicações conjuntas.

6.4. Eventual additional information on results.

Participation in international networks has resulted in a considerable number of joint publications.

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.

<http://sggq.ipb.pt>

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.

O Sistema de Garantia e Gestão da Qualidade do IPB (SGGQ) está estruturado em quatro macroprocessos nucleares – ensino/aprendizagem, investigação, internacionalização e identidade & comunidade – que representam os domínios/ áreas de atuação essenciais à concretização da missão e estratégia da Instituição.

Em particular, o macroprocesso nuclear ensino/aprendizagem inclui todos os processos e procedimentos associados ao ambiente de ensino e aprendizagem e ao ciclo de vida dos projetos educativos.

O envolvimento e a participação da comunidade académica e demais partes interessadas faz-se pela via da auscultação direta (inquéritos pedagógicos e de satisfação) ou pela integração informal, formal ou regulamentar em grupos de trabalho específicos.

A apreciação e avaliação dos processos e procedimentos do domínio nuclear ensino/aprendizagem tem periodicidade anual, alinhada com o ano letivo, podendo em circunstâncias pontuais ser efetuada por ano civil.

Seguindo os referenciais nacionais e europeus para a garantia da qualidade no domínio nuclear da missão institucional de ensino/aprendizagem, apresenta-se, em seguida, uma breve resenha dos mecanismos, procedimentos, instrumentos da qualidade e regulamentação (interna ou externa) que o SGGQ do IPB colige.

1. Conceção e aprovação da oferta formativa

Os processos de criação, alteração/reestruturação, suspensão e extinção de ciclos de estudo encontram-se definidos em procedimentos internos que fazem parte do manual de procedimentos (MP) do SGGQ1.

Qualquer um destes processos é, em primeira instância, despoletado pelas UO do IPB, que, anualmente, e após conhecimento e análise da avaliação da oferta e eficácia formativa do IPB e da UO, apresentam propostas preliminares

de criação, alteração/reestruturação, suspensão e extinção de ciclos de estudo. Estas propostas preliminares são elaboradas tendo em consideração o plano estratégico em vigor, evidências (documentadas) de necessidades a suprir, resultados de pesquisa/benchmark, recomendações de entidades externas e/ou orientações de entidades tutelares. Para a consolidação da proposta preliminar e elaboração da proposta final é nomeado um grupo de trabalho constituído por representantes de todas as partes interessadas. Este grupo de trabalho além de integrar docentes doutorados e/ou especialistas nas áreas científicas competentes, inclui ainda elementos externos (representantes da comunidade, empregadores, peritos) e representantes dos estudantes. Na elaboração da proposta final são acautelados os compromissos da Instituição com a empregabilidade e o desenvolvimento pessoal dos estudantes, assim como são respeitados todos os preceitos legais aplicáveis. Quando aplicável, são igualmente tidos em conta os pareceres de ordens e associações profissionais.

A aprovação final da proposta de criação, alteração/reestruturação, suspensão e extinção de ciclos de estudo é da responsabilidade do Presidente do IPB.

A divulgação da oferta formativa do IPB é efetuada na página web oficial do Instituto e nas plataformas específicas dirigidas aos estudantes (portal do candidato, serviços académicos e Guia ECTS), sendo periodicamente revista, atualizada e aprovada pelo órgão competente.

2. Ensino, aprendizagem e avaliação centrados no estudante

Para assegurar que o ensino é ministrado de modo a favorecer um papel ativo do estudante na criação do processo de aprendizagem, foram criados os seguintes instrumentos:

- Ficha de Unidade Curricular (FUC): inclui, de forma suficientemente detalhada, informações sobre a UC; a FUC é preenchida pelo docente responsável pela UC e validada pelo diretor do CE onde é lecionada e é disponibilizada aos estudantes e público em geral através da plataforma Guia ECTS.
- Relatório da Unidade Curricular (RUC): o RUC compendia informação, quer de natureza objetiva quer subjetiva, sobre a forma de funcionamento da UC. A informação objetiva resulta do desempenho dos estudantes ao longo do período de funcionamento da UC (assiduidade, avaliação, aprovação) e do desempenho/prestação do docente. Os dados subjetivos são recolhidos dos inquéritos pedagógicos realizados a estudantes e docentes.
- Relatório de Auditoria Pedagógica à Unidade Curricular (RAPUC): todas as UC em funcionamento no IPB, após o seu normal ciclo de funcionamento, são alvo de um processo de avaliação, que assenta nos inquéritos pedagógicos realizados aos estudantes e docentes e no desempenho dos estudantes. Com base nessas informações cada UC é classificada em três planos de ação (apreciação dos estudantes, desempenho dos estudantes e apreciação dos docentes). Esta classificação permite fixar as condições de sinalização de uma UC para acompanhamento pedagógico.
- Dossier de Unidade Curricular (DUC): o DUC é um dossier digital, disponível na intranet do IPB, acessível aos estudantes, e que compila os seguintes elementos (por UC): FUC; ficha curricular do(s) docente(s) que leciona(m) a UC; material didático/bibliografia; sumários; registos de assiduidade; avaliações (enunciados de trabalhos, exames, exames finais...); resultados das avaliações; RUC da edição imediatamente anterior; RAPUC (se aplicável).

3. Admissão de estudantes, progressão, reconhecimento e certificação

A Instituição está dotada de regulamentos devidamente aprovados e publicitados cobrindo todas as fases do “ciclo de vida” do estudante na Instituição (e.g. a admissão do estudante, a progressão, o reconhecimento e a certificação). Toda a regulamentação (regulamentos académicos do IPB e enquadramento legal nacional) referente aos processos de candidatura, seleção, admissão e matrícula/inscrição de estudantes encontra-se disponível na página do IPB e nos portais dedicados (serviços académicos online, portal do candidato, candidaturas online e matrículas online). O IPB tem os seguintes normativos devidamente aprovados e publicitados:

- vagas a concurso por ano letivo;
- regulamento dos concursos especiais;
- regulamento das provas especialmente adequadas destinadas a avaliar a capacidade dos maiores de 23 anos para a frequência dos cursos do IPB;
- regulamento dos regimes de reingresso e de mudança de par instituição/curso;
- regulamento de aplicação do estatuto de estudante internacional;
- regulamento do concurso especial de acesso e ingresso dos candidatos das vias profissionalizantes;
- normas regulamentares dos mestrados;
- regras internas de inscrição em unidades curriculares avulsas;
- regulamento de propinas;
- regulamento de creditação;
- regulamento geral de matrículas e inscrições;
- calendário de candidaturas, matrículas, solicitação de processos de creditação e de estatutos;
- calendário académico.

4. Monitorização contínua e revisão periódica dos cursos

O processo de monitorização, avaliação, revisão e melhoria dos ciclos de estudos desenvolve-se em níveis sucessivos e complementares, iniciando no elemento base - a unidade curricular, seguindo-se o ciclo de estudos, depois a unidade orgânica e culminando na Instituição de ensino superior, o IPB.

O SGGQ padronizou os seguintes instrumentos (complementares e subsequentes aos já descritos FUC, RUC, RAPUC e DUC):

- Relatório de Ciclo de Estudos (RCE): o RCE é um dos instrumentos do SGGQ para monitorização do funcionamento global dos CE e garantia da sua qualidade, permitindo uma análise e reflexão crítica com intervalo regular e contínuo.
- Relatório de Oferta e Eficácia Formativa de Unidade Orgânica (ROEF UO): este relatório é produzido anualmente, depois de conhecidos os resultados de outros instrumentos do SGGQ ou instrumentos de suporte ao SGGQ que lhe servem de base (como é o caso dos RUC, RCE, relatório anual de internacionalização, processos de acreditação prévia de NCE, processos de acreditação de CE em funcionamento, avaliação de desempenho de docentes, avaliação de desempenho de não docentes).
- Relatório de Oferta e Eficácia Formativa do IPB (ROEF IPB): este relatório é um dos instrumentos de monitorização da oferta e eficácia formativa do IPB, ao nível global do funcionamento dos CE, permitindo uma análise e reflexão crítica com intervalo regular e contínuo.

- *Relatório de Monitorização de Ações de Melhoria de Ensino/Aprendizagem: as ações de melhoria são uma das ferramentas privilegiadas da melhoria contínua, sendo desencadeadas na sequência da análise dos dados, na evolução do desempenho dos processos e de situações vividas no dia-a-dia da Instituição.*
- *Relatório de Boas Práticas de Ensino/Aprendizagem a divulgar pela Comunidade Académica: as boas práticas de ensino/aprendizagem traduzem-se em ações, individuais ou coletivas, ou projetos desenvolvidos em prol da qualidade do ensino/aprendizagem, merecedores de destaque pelo sucesso ou recetividade.*

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.

IPB's Quality Assurance and Management System (SGGQ) is structured into four core macro-processes – teaching/learning, research, internationalization and identity & community – which represent the domains/areas of action essential to the implementation of the Institution's mission and strategy.

In particular, the teaching/learning core macroprocess includes all processes and procedures associated with the teaching and learning environment and the life cycle of educational projects.

The involvement and participation of the academic community and other interested parties is done through direct consultation (pedagogical and satisfaction surveys) or through informal, formal or regulatory integration in specific work groups.

The assessment and evaluation of processes and procedures in the teaching/learning core domain takes place on an annual basis, in line with the academic year, and may, in specific circumstances, be carried out by calendar year.

Following the national and European references for quality assurance in the core domain of the institutional mission of teaching/learning, a brief overview of the mechanisms, procedures, quality instruments and regulations (internal or external) that the SGGQ is presented below. of the IPB collides.

1. Design and approval of the training offer

The processes of creation, alteration/restructuring, suspension and extinction of study cycles are defined in internal procedures that are part of the procedures manual (MP) of the SGGQ1.

Any of these processes is, in the first instance, triggered by the IPB's OU, which, annually, and after knowledge and analysis of the assessment of the offer and training effectiveness of the IPB and the OU, present preliminary proposals for creation, alteration/restructuring, suspension and extinction of study cycles. These preliminary proposals are prepared taking into account the current strategic plan, (documented) evidence of needs to be met, research/benchmark results, recommendations from external entities and/or guidelines from supervisory entities.

For the consolidation of the preliminary proposal and preparation of the final proposal, a working group consisting of representatives of all interested parties is appointed. This working group, in addition to integrating professors with PhDs and/or specialists in the competent scientific areas, also includes external elements (community representatives, employers, experts) and student representatives. In the preparation of the final proposal, the Institution's commitments to the employability and personal development of students are taken into account, as well as all applicable legal precepts are respected. When applicable, the opinions of professional orders and associations are also taken into account.

The final approval of the proposal for the creation, alteration/restructuring, suspension and extinction of study cycles is the responsibility of the IPB President.

The dissemination of the IPB's training offer is carried out on the Institute's official website and on specific platforms aimed at students (candidate portal, academic services and ECTS Guide), being periodically revised, updated and approved by the competent body.

2. Student-centered teaching, learning and assessment

To ensure that teaching is provided in a way that favors an active role of the student in creating the learning process, the following instruments were created:

- Curricular Unit Sheet (FUC): includes, in sufficient detail, information about the UC; the FUC is filled in by the professor responsible for the UC and validated by the director of the CE where it is taught and is made available to students and the general public through the ECTS Guide platform.

- Curricular Unit Report (RUC): the RUC compiles information, whether objective or subjective, on the way the CU works. Objective information results from the performance of students throughout the period of operation of the CU (attendance, assessment, approval) and the performance/provision of the teacher. Subjective data are collected from pedagogical surveys carried out with students and teachers.

- Pedagogical Audit Report to the Curricular Unit (RAPUC): all UC in operation at the IPB, after their normal operating cycle, are subject to an evaluation process, which is based on pedagogical surveys carried out to students and teachers and on the performance of students. Based on this information, each UC is classified into three action plans (students' appreciation, students' performance and professors' appreciation). This classification allows setting the signaling conditions of a UC for pedagogical monitoring.

- Curricular Unit Dossier (DUC): the DUC is a digital dossier, available on the IPB's intranet, accessible to students, and which compiles the following elements (per UC): FUC; curricular form of the professor(s) who teach the UC; teaching material/bibliography; summaries; attendance records unit; assessments (work assignments, exams, final exams...); evaluation results; RUC of the immediately previous edition; RAPUC (if applicable).

3. Student admission, progression, recognition and certification

The Institution is endowed with duly approved and publicized regulations covering all phases of the "life cycle" of the student at the Institution (e.g. student admission, progression, recognition and certification).

All regulations (IPB academic regulations and national legal framework) regarding the application, selection, admission and enrollment/registration processes of students are available on the IPB website and on the dedicated portals (online academic services, candidate portal, applications online and online registration). The IPB has the following duly approved and publicized regulations:

- *vacancies available per academic year;*
- *regulation of special regimes;*
- *regulation of particularly suitable tests designed to assess the ability of people over 23 to attend IPB courses;*
- *regulation of reentry and change of institution/course pair;*
- *regulation of application of the international student status;*
- *regulation of the special access and admission competition for candidates in the professionalizing pathways;*
- *regulatory standards for master's degrees;*
- *internal rules for enrollment in individual curricular units;*
- *regulation of fees;*
- *credit regulation;*
- *general regulation of enrollment and registration;*
- *calendar of applications, enrollments, request for accreditation processes and statutes;*
- *academic calendar.*

4. Continuous monitoring and periodic review of courses

The process of monitoring, evaluating, reviewing and improving study cycles is developed in successive and complementary levels, starting with the base element - the curricular unit, followed by the study cycle, then the organic unit and culminating in the educational institution superior, the IPB.

The SGGQ standardized the following instruments (complementary and subsequent to the already described FUC, RUC, RAPUC and DUC):

- *Study Cycle Report (REC): the REC is one of the SGGQ instruments for monitoring the global functioning of the CEs and guaranteeing their quality, allowing for an analysis and critical reflection at regular and continuous intervals.*
- *Organic Unit Training Effectiveness and Supply Report (ROEF UO): this report is produced annually, after the results of other SGGQ instruments or SGGQ support instruments on which it is based are known (as is the case with the RUC, RCE, annual internationalization report, NCE prior accreditation processes, CE accreditation processes in operation, faculty performance assessment, non-faculty performance assessment).*
- *IPB's Training Offer and Effectiveness Report (ROEF IPB): this report is one of the instruments for monitoring the IPB's training offer and effectiveness, at the global level of the functioning of the SC, allowing for an analysis and critical reflection at regular and continuous intervals.*
- *Teaching/Learning Improvement Actions Monitoring Report: improvement actions are one of the privileged tools of continuous improvement, being triggered following the analysis of data, in the evolution of the performance of processes and situations experienced in daily life. day of the Institution.*
- *Report on Good Teaching/Learning Practices to be disseminated by the Academic Community: good teaching/learning practices are translated into individual or collective actions, or projects developed in favor of the quality of teaching/learning, worthy of prominence for their success or receptivity.*

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.

As estruturas de coordenação, articulação, gestão e suporte do Sistema de Garantia e Gestão da Qualidade do IPB (SGGQ) são:

- *o Vice-Presidente do IPB com o pelouro da qualidade, que coordena;*
- *o Conselho para a Qualidade (CQ), com funções de articulação com as Unidades Orgânicas, Unidades de Investigação, Serviços de Ação Social e áreas de suporte no que diz respeito à implementação da política da qualidade e operacionalização do SGGQ;*
- *os Grupos de Trabalho de Implementação e Acompanhamento do SGGQ, com a atribuição de serem os agentes de implementação, dinamização e monitorização dos processos e procedimentos do SGGQ que lhes sejam atribuídos;*
- *o Gabinete de Qualidade, Auditoria e Controlo, gabinete técnico responsável pela implementação, gestão, monitorização e melhoria contínua do SGGQ;*
- *o sistema de informação do IPB, que incorpora um conjunto de plataformas e aplicações informáticas que suportam e operacionalizam os instrumentos da qualidade definidos.*

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

The coordination, articulation, management and support structures of the IPB's Quality Assurance and Management System (SGGQ) are:

- *the Vice President of IPB responsible for quality, which he coordinates;*
- *the Quality Council (CQ), with coordination functions with the Organic Units, Research Units, Social Action Services and support areas regarding the implementation of the quality policy and operationalization of the SGGQ;*
- *the SGGQ Implementation and Monitoring Working Groups, with the attribution of being the agents for the implementation, dynamization and monitoring of the SGGQ processes and procedures assigned to them;*
- *the Quality, Audit and Control Office, the technical office responsible for the implementation, management, monitoring and continuous improvement of the SGGQ;*
- *the IPB information system, which incorporates a set of platforms and IT applications that support and operationalize the defined quality instruments.*

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

A avaliação do pessoal docente do IPB incide sobre todas as atividades que se encontram previstas no Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico (serviço docente; atividades de investigação, de criação cultural ou de desenvolvimento experimental; tarefas de extensão, de divulgação científica e tecnológica e de valorização económica e social do conhecimento; atividades de gestão) agrupadas em 3 dimensões: técnico-científica, pedagógica e organizacional. Os resultados dos inquéritos pedagógicos de recolha da perceção dos estudantes sobre

o funcionamento das UCs são também considerados.

O procedimento de avaliação é integralmente suportado por uma plataforma web (<http://rad.ipb.pt>), que integra módulos para recolha de informação, validação de registos, gestão do processo de avaliação e produção de relatórios. A avaliação do desempenho do pessoal docente especialmente contratado é efetuada com recurso à mesma plataforma, com as necessárias adaptações.

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

The evaluation of the IPB's teaching staff covers all activities that are provided for in the Statute for the Career of Polytechnic Higher Education Teaching Staff (teaching service; research, cultural creation or experimental development activities; extension and scientific dissemination tasks and technological and economic and social enhancement of knowledge; management activities) grouped into 3 dimensions: technical-scientific, pedagogical and organizational. The results of the pedagogical surveys to collect the students' perception about the functioning of the CUs are also considered.

The assessment procedure is fully supported by a web platform (<http://rad.ipb.pt>), which includes modules for collecting information, validating records, managing the assessment process and producing reports. The performance evaluation of specially hired teaching staff is carried out using the same platform, with the necessary adaptations.

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

<http://www.ipb.pt/go/d391>

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

A avaliação de desempenho do pessoal não docente é efetuada bienalmente, de acordo com o Sistema Integrado de gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP).

O sistema assenta numa conceção de gestão dos serviços públicos centrada em objetivos. No início de cada biénio são fixados os objetivos para cada trabalhador. Estes poderão ser reformulados ao longo do ciclo avaliativo, em resultado das ações de monitorização e por comum acordo entre as partes. No final do biénio, depois da autoavaliação, os responsáveis avaliam o grau de cumprimentos dos objetivos de cada trabalhador e as competências que lhes estão associadas. Os resultados são medidos através de indicadores previamente fixados, o que traduz transparência, imparcialidade e não discricionário. A operacionalização do SIADAP no IPB é feita através da ferramenta tecnológica GeADAP, disponibilizada pela eSPap – Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública.

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

The performance assessment of non-teaching staff is carried out every two years, in accordance with the Integrated Management and Performance Assessment System in Public Administration (SIADAP).

The system is based on an objective-centred conception of public service management. At the beginning of each biennium, goals are set for each worker. These may be reformulated throughout the evaluation cycle, as a result of monitoring actions and by mutual agreement between the parties. At the end of the biennium, after the self-assessment, those responsible assess the degree of fulfillment of the objectives of each employee and the competences associated with them. The results are measured through pre-set indicators, which translates into transparency, impartiality and non-discretion. The operationalization of SIADAP at the IPB is made through the technological tool GeADAP, made available by eSPap – Public Administration Shared Services Entity.

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

O IPB desde sempre assumiu os princípios da transparência, do dever de informar e da prossecução do interesse público, materializando-os em vários instrumentos, de entre os quais se salientam: a página web institucional; as páginas web das Escolas, das Unidades de Investigação e dos SAS; as redes sociais oficiais (Facebook, Instagram, LinkedIn, YouTube, Twitter) e os Serviços de Comunicação.

A página web do IPB está orientada para o público geral, ainda que com especial e assumida dedicação aos estudantes, destacando-se a informação sobre:

- oferta formativa - objetivos de aprendizagem, qualificações conferidas, plano de estudos e metodologias de ensino, aprendizagem e avaliação dos estudantes;
- oportunidades de mobilidade;
- direitos e deveres dos estudantes;
- acesso aos recursos materiais e serviços de apoio ao ensino;
- resultados do ensino, expressos nos resultados académicos, de inserção laboral e de grau de satisfação das partes interessadas.

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

The IPB has always assumed the principles of transparency, the duty to inform and the pursuit of the public interest, materializing them in various instruments, including: the institutional website; the web pages of the Schools, the Research Units and the SAS; official social networks (Facebook, Instagram, LinkedIn, YouTube, Twitter) and Communication Services.

The IPB's website is geared towards the general public, although with a special and open dedication to students, highlighting information on:

- training offer - learning objectives, qualifications awarded, study plan and teaching, learning and student assessment methodologies;
- mobility opportunities;
- rights and duties of students;

- access to material resources and services to support education;
- teaching results, expressed in academic results, employment insertion and the degree of satisfaction of stakeholders.

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

(nada a acrescentar)

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

(nothing to add)

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

- *Corpo docente próprio, detentor de elevada qualificação e experiente (nº de doutorados superior a 90%), com produção científica de reconhecida qualidade, nas várias áreas do curso.*
- *Diversidade de áreas científicas e técnicas, conferindo uma formação de base adequada a um bom desempenho em variados tipos de indústrias.*
- *Orientação prática do curso, conferindo competências para o trabalho experimental, vantagem competitiva para atuação na indústria.*
- *Qualidade das instalações, e do equipamento laboratorial e informático.*
- *Monitorização semestral do funcionamento das unidades curriculares (inquéritos informatizados).*
- *Considerável interligação com as atividades científicas desenvolvidas no centro de investigação CIMO.*
- *Parcerias internacionais para mobilidade de estudantes e docentes.*

8.1.1.Strengths

- *In-house teaching staff, with high qualification and experience (PhDs greater than 90%), with recognized quality scientific output, across the various areas of the course.*
- *Diversity of scientific and technical areas, providing adequate training that allows for outstanding performance in different types of industries.*
- *Practical-based teaching of the course, which allows experimental skills, a competitive advantage for acting in the industry.*
- *Quality of facilities, and laboratory and computer equipment.*
- *Semi-annual monitoring of the curricular units' functioning (computerised surveys).*
- *Considerable interconnection with the scientific activities developed at the CIMO research centre.*
- *International partnerships for students' and teachers' mobility.*

8.1.2.Pontos fracos

- *Reduzida procura do curso pelos candidatos ao ensino superior; fraca classificação de acesso.*
- *Deficitária/reduzida interação com o meio empresarial/industrial (visitas, palestras, estudos de casos reais).*
- *Reduzida mobilidade dos estudantes (outgoing).*
- *Plano curricular sem flexibilidade, não permitindo a escolha de unidades curriculares alternativas, nomeadamente a aquisição de competências transversais (proposta alteração curricular, secção 4 - 9.1).*

8.1.2.Weaknesses

- *Low interest by applicants to the polytechnic system; weak grades of access.*
- *Deficit/reduced interaction with the business/industrial environment (visits, lectures, real case studies).*
- *Reduced students' mobility (outgoing).*
- *Curricular structure without flexibility, not allowing the choice of alternative curricular units, namely the acquisition of transversal skills (curriculum adaptive proposal, section 4 - 9.1).*

8.1.3.Oportunidades

- *A procura do IPB e da LEQ por estudantes estrangeiros com interesse pela área da engenharia química.*
- *Ambiente multicultural, fator de promoção da comunicação, competitividade e abertura a novas oportunidades.*
- *Desafios tecnológicos no contexto da indústria 4.0.*
- *Aumentar o envolvimento com a indústria.*
- *Potenciar a fixação de população jovem e qualificada na região.*
- *Dinâmica empresarial do parque tecnológico de Bragança "Brigantia Ecopark" e crescente fixação de novas empresas de engenharia na região.*
- *Reconhecimento nacional e internacional dos membros do DTQB, em diversas áreas da Engenharia Química.*
- *Programa Estratégia Portugal 2030 - Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) e o próximo quadro comunitário de apoio 2021-27.*

8.1.3.Opportunities

- *High demand for IPB's and LEQ's by international students interested in the area of Chemical Engineering.*
- *Multicultural environment, a factor for fostering communication, competitiveness, and opening to new opportunities.*
- *Technological challenges in the context of industry 4.0.*
- *Increase engagement with the surrounding industry.*
- *Boost the establishment of a young and qualified population in the region.*
- *Take advantage of "Brigantia Ecopark" technological park in Bragança and the growing presence of new engineering companies in the region.*
- *National and international recognition of DTQB members, in various areas of Chemical Engineering.*
- *Programa Estratégia 2030 - Recovery and Resilience Plan (PRR) and the next Multiannual Financial Framework 2021-27.*

8.1.4.Constrangimentos

- *Localização geográfica no interior e região com reduzida percentagem de população jovem.*
- *Inadequação das provas de ingresso ao ensino superior politécnico.*
- *Reduzido e débil tecido empresarial da região.*
- *Atual cenário de dificuldade no acesso a emprego qualificado, com remunerações motivadoras.*
- *Pouco apoio à promoção da empregabilidade.*

8.1.4.Threats

- *Geographical location in the interior with a low percentage of young population.*
- *Inadequacy of entry exams to polytechnic higher education.*
- *Reduced and small-sized businesses in the region.*
- *Current scenario of difficulty in accessing qualified employment, with motivating rewards.*
- *Little support for promoting employability.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1.Ação de melhoria**

Reduzida procura do curso pelos candidatos ao ensino superior; fraca classificação de acesso.

- *Reforçar a promoção do curso, apresentando os pontos fortes e relação com áreas tecnológicas emergentes, nomeadamente no campo dos bioprocessos.*
- *Promover um maior contato com o mundo empresarial, de forma a aumentar a atratividade do curso junto dos potenciais candidatos.*
- *Um efetivo compromisso do DTQB, para um maior sucesso na divulgação da LEQ. Devem ser desenvolvidos esforços concertados com as estruturas da ESTIG, para aumentar a eficácia da estratégia de comunicação, e explorar canais como os alumni.*

8.2.1.Improvement measure

Low interest by applicants to the polytechnic's system; weak grades of access.

- *Reinforce the course's promotion, highlighting the strengths and relationship with emerging technological areas, namely in the field of bioprocesses.*
- *Promote greater contact with companies, in order to increase the attractiveness of the course to potential candidates.*
- *An effective commitment of the DTQB, for a greater success in the dissemination of LEQ. Concerted efforts should be made with ESTIG structures to increase the effectiveness of the communication strategy and explore channels such as alumni.*

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

Alta - A implementar a partir do próximo ano letivo

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

High - To be implemented from next school year.

8.1.3.Indicadores de implementação

- *Número de protocolos estabelecidos e projetos (inseridos na UC de Projeto de Engenharia Química), em parceria com empresas.*
- *Número anual total de acessos.*

8.1.3.Implementation indicator(s)

- *Number of established protocols and projects (inserted in the unit of Chemical Engineering Project), in partnership with companies.*
- *Total annual number of accesses.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Deficitária/reduzida interação com o meio empresarial/industrial (visitas, palestras, estudos de casos reais).

- *Potenciar um contato proactivo dos docentes do DTQB, com empresas de fora da região, mediante a realização regular de palestras e seminários inseridos nas UCs.*
- *Desenvolver projetos com a indústria, preferencialmente aplicados à resolução de necessidades concretas.*

8.2.1. Improvement measure

Deficit/reduced interaction with the business/industrial environment (visits, lectures, real case studies).

- *To boost a proactive contact of DTQB professors with companies outside the region, through regular lectures and seminars included in the UCs.*
- *To develop projects with the industry, preferably applied to the resolution of real needs.*

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

Média - A implementar nos próximos 2 anos letivos.

Alta - A implementar a partir do próximo ano.

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

Medium - to be implemented in the next 2 school years.

High - to be implemented from next school year.

8.1.3. Indicadores de implementação

- *Número de parcerias e projetos desenvolvidos conjuntamente com as empresas.*
- *Número de atividades e seminários inseridos em UCs.*
- *Número de projetos.*

8.1.3. Implementation indicator(s)

- *Number of partnerships and projects developed jointly with companies.*
- *Number of activities and seminars included in CUs.*
- *Number of projects.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Reduzida mobilidade dos estudantes (outgoing).

- *Aumentar o intercâmbio de estudantes e docentes, no âmbito dos programas Erasmus e Erasmus+.*

8.2.1. Improvement measure

Reduced students' mobility (outgoing).

- *Increase the exchange of students and teachers, within the scope of the Erasmus and Erasmus+ programs.*

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

Alta

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

High

8.1.3. Indicadores de implementação

- *número de estudantes em intercâmbio.*

8.1.3. Implementation indicator(s)

- *number of exchange students.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Plano curricular sem flexibilidade, não permitindo a escolha de unidades curriculares alternativas, nomeadamente a aquisição de competências transversais (proposta alteração curricular, secção 4 - 9.1).

- *Criação do projeto "Unidade Livre IPB" que permitirá aos estudantes selecionar unidades curriculares, num total de 12 créditos, das disponibilizadas nas licenciaturas do IPB, ou desenvolver projetos formativos criados pelo IPB ou pela ESTiG e validados pelo CTC da Escola.*
- *A reestruturação do plano curricular, suprimindo unidades curriculares consideradas menos relevantes e introduzindo unidades curriculares mais apelativas e de acordo com os objetivos e conforme descrito na secção 4 do Ponto 9.1*
- *A revisão e reformulação dos conteúdos de algumas unidades curriculares (3), no sentido de atualizar conteúdos e metodologias de ensino.*

8.2.1. Improvement measure

Curricular structure without flexibility, not allowing the choice of alternative curricular units, namely the acquisition of transversal skills (curriculum adaptive proposal, section 4 - 9.1).

- *Creation of the "IPB's Free Unit" project, which will allow students to select curricular units, totaling 12 credits, from those offered in the IPB bachelors, or to develop training projects created by IPB or ESTiG, and validated by ESTiG's CTC.*
- *Restructuring the syllabus, eliminating curricular units considered less relevant and introducing more appealing curricular units, in accordance with the objectives described in section 4 of Point 9.1*
- *The review and reformulation of some curricular unit contents (3), in order to update contents and teaching methodologies.*

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

Alta - a implementar no próximo ano letivo, desde que mereça aprovação.

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

High - to be implemented in the next school year, subject to approval.

8.1.3. Indicadores de implementação

- *Início do novo plano curricular no ano letivo de 2022/2023.*
- *Número de estudantes a frequentar a "Unidade Livre IPB I", "Unidade Livre IPB II" e projetos formativos do IPB e da ESTiG.*

8.1.3. Implementation indicator(s)

- *Adoption of the new study plan in the academic year 2022/2023.*
- *Number of students attending the "IPB's Free Unit I", "IPB's Free Unit II" and training projects of IPB and ESTiG.*

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

O processo de autoavaliação abre a oportunidade, de proceder a uma ligeira mas indispensável reformulação na estrutura curricular do curso, o que vem na sequência da análise SWOT anterior (secção II.8.1). Foi identificada a necessidade de manter atualizadas competências em áreas científicas emergentes, nomeadamente dos bioprocessos. E ainda, reforçar a componente experimental na área da microbiologia aplicada, com ganhos em unidades curriculares posteriores (Tecnologia Alimentar e Laboratórios de Controlo de Qualidade Ambiental), o que se reflete diretamente em profissionais com maior capacidade de compreensão e intervenção nos correspondentes domínios industriais. Por forma a intensificar esta melhoria e aumentar a competitividade face a cursos similares, concretamente do ensino politécnico, às valências técnicas devem ser acrescentadas soft-skills e competências transversais, fator de valorização dos licenciados em engenharia química.

Neste sentido, propõe-se a inclusão das seguintes UCs novas na estrutura curricular: 1) Microbiologia Aplicada e Bioprocessos, que permitirá consolidar e aplicar conceitos de biologia nos domínios das tecnologias alimentar e da monitorização e controlo da qualidade ambiental (água e águas residuais); alargar competências no domínio dos bioprocessos, cada vez mais relevantes na engenharia química moderna, com vista a um futuro mais sustentável; 2) duas novas UCs de escolha individual (Unidade Livre IPB I e II), possibilitando que o aluno alargue as suas competências em função de preferências e/ou perspetivas futuras.

Face às alterações propostas, a sua viabilidade dependerá sempre de se reformular ou abdicar de UCs existentes, o que implica: a) reformulação da atual UC de Biologia II e b) prescindir das UCs de Instrumentação e Organização e Gestão.

Sendo a coesão e qualidade da estrutura curricular do curso assente, quer nos conteúdos, quer na sequência em que

estes são ministrados, as UCs de Projeto de Química e Engenharia das Reações deverão ser lecionadas mais precocemente (alteração de ano ou semestre).

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The self-assessment process opens up the opportunity to carry out a slight but indispensable reformulation of the course's curricular structure, which follows on from the previous SWOT analysis (section II.8.1). The need to keep up-to-date skills in emerging scientific areas, namely bioprocesses, was identified. Furthermore, to reinforce the experimental component in the area of applied microbiology, with gains in later curricular units (Food Technology and Environmental Quality Control Laboratories), which directly reflects on professionals with greater capacity to understand and intervene in the respective industrial domains. In order to intensify this improvement and increase competitiveness from similar courses, specifically polytechnic education, to the technical skills, soft-skills and transversal skills must be added, valuation factor for graduates in chemical engineering.

In this sense, it is proposed to include the following new UCs in the curricular structure: 1) Applied Microbiology and Bioprocesses, which will allow the consolidation and application of biology concepts in the domains of food technology and monitoring and control of environmental quality (water and wastewater); expand skills in the field of bioprocesses, increasingly relevant in modern chemical engineering, with a view to a more sustainable future; 2) two new single choice units (Free Unit IPB I and II), allowing the student to expand their skills according to preferences and/or future perspectives.

Given the proposed changes, its viability will always depend on redesign or abdicate existing UCs, which implies a) to redesign of the current UC Biology II and b) to dispense with the current units Instrumentation and Organization and Management.

Since the cohesion and quality of the course's curricular structure is based, both on the contents and on the sequence in which they are taught, the units Chemistry Project and Reaction Engineering should be taught earlier (change of year or semester).

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

9.2.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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 | Bio | 6 | 0 | |
| Biotecnologia | BTc | 12 | 0 | |
| Engenharia dos Processos Químicos | EPQ | 27 | 0 | |
| Física | Fís | 6 | 0 | |
| Informática | Inf | 6 | 0 | |
| Matemática | Mat | 30 | 0 | |
| Química | Quí | 36 | 0 | |
| Tecnologia do Ambiente | TcA | 6 | 0 | |
| Termodinâmica e Fenómenos de Transferência | TFT | 39 | 0 | |
| Todas as do IPB | TIPB | 0 | 12 | UC de escolha individual, entre todas as oferecidas nas licenciaturas do IPB ou projetos formativos |
| (10 Itens) | | 168 | 12 | |

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1/1

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:

1/1

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

1/1

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) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--|
| Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry | Mat | Semestral/Semiannual | 162 | TP - 60 | 6 | |
| Cálculo I / Calculus I | Mat | Semestral/Semiannual | 162 | TP - 60 | 6 | |
| Física / Physics | Fís | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |
| Informática / Informatics | Inf | Semestral/Semiannual | 162 | PL - 60 | 6 | Alteração de conteúdo/Contents change. |
| Química Geral I / General Chemistry I | Quí | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 1/2**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:

1/2

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

1/2

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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|---|
| Biologia / Biology | Bio | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | UC reformulada, novo nome (cai "Biologia I")/UC redesigned, new name (replaces "Biology I") |
| Cálculo II / Calculus II | Mat | Semestral/Semiannual | 162 | TP - 60 | 6 | |
| Mecânica dos Flúidos / Fluid Mechanics | TFT | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |
| Química Geral II / General Chemistry II | Quí | Semestral/Semiannual | 162 | TP - 20, PL - 40 | 6 | |
| Química Orgânica I / Organic Chemistry I | Quí | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 2/1**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:

2/1

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

2/1

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) |
|---|---|---------------------------|--|--|------|---|
| Estatística / Statistics | Mat | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |
| Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis | Quí | Semestral/Semiannual | 162 | TP - 24, PL - 36 | 6 | |
| Projeto de Química / Chemistry Project | Quí | Semestral/Semiannual | 162 | PL - 60 | 6 | Mudou de ano/semestre / changed year/semester |
| Química Orgânica II / Organic Chemistry II | Quí | Semestral/Semiannual | 162 | TP - 24, PL - 36 | 6 | |
| Termodinâmica Química I / Chemical Thermodynamics I (5 Items) | TFT | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |

9.3. Plano de estudos - - 2/2**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:

2/2

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

2/2

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) |
|---|---|---------------------------|--|--|------|--|
| Análise de Processos / Process Analysis | EPQ | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |
| Engenharia das Reações / Chemical Reaction Engineering | EPQ | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | Mudou de ano/semestre / changed year/semester |
| Fenómenos de Transferência I / Transport Phenomena I | FTF | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |
| Métodos Numéricos / Numerical Methods | Mat | Semestral/Semiannual | 162 | TP - 30, PL - 30 | 6 | |
| Termodinâmica Química II / Chemical Thermodynamics II (5 Items) | TFT | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |

9.3. Plano de estudos - - 3/1**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:

3/1

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

3/1

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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--|
| Fenómenos de Transferência II / Transport Phenomena II | TFT | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |
| Laboratórios de Controlo de Qualidade Ambiental / Environmental Quality Control Laboratory | TcA | Semestral/Semiannual | 162 | T -15, PL - 45 | 6 | |
| Laboratórios de Engenharia Química I / Chemical Engineering Laboratory I | TFT | Semestral/Semiannual | 162 | PL - 60 | 6 | |
| Microbiologia Aplicada e Bioprocessos / Applied Microbiology and Bioprocesses | BTc | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | Nova UC / New UC |
| Unidade Livre IPB I / Free Unit IPB I | TIPB | Semestral/Semiannual | 162 | - | 6 | Nova UC; as horas de contato dependem da Unidade Curricular ou projeto selecionados / new UC |

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 3/2**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:

3/2

9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

3/2

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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Laboratórios de Engenharia Química II / Chemical Engineering Laboratory II | EPQ | Semestral/Semiannual | 162 | PL - 60 | 6 | |
| Processos de Separação / Separation Processes | EPQ | Semestral/Semiannual | 162 | T - 30, PL - 30 | 6 | |
| Projeto de Engenharia Química / Chemical | EPQ/TFT | Semestral/Semiannual | 162 | PL - 60 | 6 | |

Engineering Project

Tecnologia Alimentar /
Food Technology

BTc

Semestral/Semiannual 162

T - 30, PL - 30 6

Unidade Livre IPB II / Free
Unit IPB II

TIPB

Semestral/Semiannual 162

- 6

Nova UC; as horas de contato dependem da Unidade Curricular ou projeto selecionados / new UC

(5 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Biologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bio

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 30, PL - 30

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

-

9.4.1.7. Observations:

-

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

Joana Andrea Soares Amaral (T - 15, PL - 15)

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

Maria Olga de Amorim e Sá Ferreira (T - 15, PL - 15)

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

- 1. Conhecer os conceitos básicos e aplicações atuais da microbiologia. Classificar organismos vivos.*
- 2. Identificar os principais tipos de microscópios e microscopia.*
- 3. Distinguir as características morfológicas dos microrganismos procarióticos e eucarióticos. Conhecer a ultra-estrutura das células procarióticas.*
- 4. Conhecer as exigências nutricionais de microrganismos e os meios de cultivo adequados a diferentes finalidades.*
- 5. Conhecer diferentes metodologias de cultivo dos microrganismos e determinar o seu crescimento.*
- 6. Reconhecer os principais métodos e identificar os principais agentes físicos e químicos de controlo de microrganismos.*
- 7. Conhecer diferentes classes de antibióticos. Ter conhecimentos sobre aquisição de resistência a antibióticos e suas implicações.*
- 8. Conhecer e aplicar diferentes metodologias laboratoriais com vista ao crescimento, caracterização e/ou quantificação de microrganismos e à esterilização de materiais e meios de cultivo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Know the basic fundamentals and current applications of microbiology. Classify live organisms.
2. Identify the main types of microscopes and microscopy.
3. Distinguish the morphological characteristics of prokaryotic and eukaryotic microorganisms. Know the ultrastructure of prokaryotic cells.
4. Know the nutritional requirements of microorganisms and microbiological culture media suitable for different purposes.
5. Recognize the culture methods for microorganisms and determine its growth.
6. Recognize the main methods and identify the main physical and chemical agents for controlling microorganisms.
7. Know different classes of antibiotics. Have knowledge about acquisition of antibiotic resistance and its implications.
8. Know and apply different laboratory methodologies with a view to the growth, characterization and/or quantification of microorganisms. Know and apply different sterilization techniques for materials and culture media.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos gerais: Objetivos e aplicações da microbiologia. Classificação dos organismos vivos. Microrganismos eucarióticos e procarióticos.*
2. *Caracterização de Microrganismos: Isolamento, cultivo e conservação de culturas puras. Principais tipos de microscopia. Técnicas de coloração. Testes bioquímicos.*
3. *Estrutura celular: Características morfológicas e ultra-estruturais. Propriedades e composição química da parede celular. Mecanismo da coloração Gram. Formas latentes.*
4. *Exigências Nutricionais: Classificação nutricional dos microrganismos. Meios utilizados para o cultivo de microrganismos.*
5. *Cultivo e Crescimento: Fatores que afetam o crescimento microbiano. Técnicas de avaliação quantitativa. Curva de crescimento em sistema fechado.*
6. *Controlo de Microrganismos: Padrão de morte microbiana. Utilização de agentes físicos e químicos.*
7. *Antibióticos: Classificação de antibióticos e modo de atuação. Aquisição de resistência a antibióticos.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Basic Concepts: Objectives and applications of microbiology. Classification of live organisms. Eukaryotic and prokaryotic microorganisms.*
2. *Characterization of Microorganisms: Isolation, growth and conservation of pure cultures. Main types of microscopy. Staining techniques. Biochemical tests.*
3. *Cellular Structure: Morphological and ultrastructural characteristics. Properties and chemical composition of the bacteria cell wall. Mechanism of the Gram staining. Latent forms.*
4. *Nutritional Demands: Nutritional classification of microorganisms. Culture media used to grow microorganisms.*
5. *Culture and Growth of Microorganisms: Factors that affect the microbial growth. Techniques for quantitative assessment of microbial growth. Growth curve in a batch system.*
6. *Microorganisms Control: Death pattern in a microbiological population. Use of physical and chemical agents.*
7. *Antibiotics: Classification of antibiotics. Acquisition of antibiotic resistance.*

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

Os conteúdos programáticos encontram-se em sintonia com os objetivos da unidade curricular. A UC inicia-se com uma breve apresentação de conceitos gerais permitindo alcançar o objetivo 1. Abordam-se temas relacionados com a caracterização e estudo laboratorial de microrganismos que permitem alcançar os objetivos 2 e 3. O estudo das necessidades nutricionais dos microrganismos, dos fatores que afetam o crescimento microbiano e a determinação de curvas de crescimento em sistemas fechados permitem alcançar os objetivos 4 e 5. Os objetivos 6 e 7 são atingido através do estudo dos conceitos relacionados com o padrão de morte microbiana e a utilização de antibióticos com vista à inibição do crescimento ou morte bacteriana. Os conteúdos ministrados nas aulas teóricas são consolidados nas aulas laboratoriais, nas quais são realizados trabalhos no âmbito da microbiologia, permitindo alcançar o objetivo 8.

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

The syllabus is in line with the objectives of the course. This last begins with a brief presentation of general concepts enabling the achievement of objective 1. It addresses issues related to the characterization and laboratory study of microorganisms that allow achieving objectives 2 and 3. The study of the nutritional needs of microorganisms, factors that affect microbial growth and the determination of growth curves in closed systems allow achieving objectives 4 and 5. Objectives 6 and 7 are achieved through the study of concepts related to the pattern of microbial death and the use of antibiotics with a view to inhibit or kill bacteria. The contents taught in the theoretical classes are consolidated in the laboratory classes, in which different practical works in the field of microbiology are carried out, allowing achieving objective 8.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular será lecionada com recurso à combinação de aulas teóricas expositivas e aulas prático-laboratoriais. Os materiais de estudo serão disponibilizados por via dos recursos de e-learning. Nas aulas teóricas para além da exposição da matéria é também realizada a análise e discussão de exemplos de aplicação, sempre que possível com ligação direta aos trabalhos realizados na componente laboratorial. Nas horas de estudo não presencial os alunos devem realizar a escrita de relatórios dos trabalhos laboratoriais e proceder ao estudo individual e em grupo da matéria dada. A avaliação compreende a realização de um teste final teórico (50%), um teste final escrito teórico-prático relativo aos conhecimentos adquiridos na componente laboratorial (15%), um teste individual de desempenho

laboratorial realizado na última semana de aulas (15%) e a avaliação de relatórios relativos aos trabalhos experimentais realizados nas aulas laboratoriais (20%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit will be taught using the combination a combination of theoretical classes and practical laboratory classes. Study materials will be made available via e-learning resources. In the theoretical classes, in addition to the exposition of theoretical principles and concepts, the analysis and discussion of application examples is also carried out, whenever possible with direct connection to the work carried out in the laboratory component. In non-presential study periods, students should write the reports of laboratory works and carry out individual and group study of the subjects taught in classes.

The evaluation comprises a theoretical final exam (50%), a theoretical-practical final written test concerning the knowledge acquired in the laboratory component (15%), an individual laboratory performance test carried out in the last week of classes (15%) and the evaluation of reports regarding the experimental work carried out in the laboratory classes (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 cuja aplicação é posta em prática nas aulas laboratoriais. A apresentação de conteúdos teóricos far-se-á através de metodologia expositiva, com a discussão de conteúdos e participação ativa dos intervenientes do processo de aprendizagem, e subsequente exploração dos mesmos temas em aulas prático-laboratoriais. Cada aula laboratorial é precedida por uma exposição oral da temática, acompanhada com questões dirigidas aos estudantes de forma a aferir o nível de preparação dos trabalhos prático-laboratoriais. O regime de avaliação proposto permite uma aferição acompanhada ao longo do semestre no sentido de aferir a aquisição de conhecimentos teóricos e competências laboratoriais.

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

The teaching methodologies envisaged are perfectly adjusted with the proposed goals since they are based on a solid theoretical training whose application is put into practice in laboratorial classes. The theoretical classes will be taught through an expository methodology, actively discussed with the participants in the learning process, and subsequent exploitation of the same topics in practical and laboratory lessons. Each laboratory class is preceded by an oral exposition of the thematics, accompanied with questions directed to students in order to assess the preparation of the practical and laboratory works. The proposed evaluation scheme allows the continuous assessment throughout the semester in order to monitor the development of skills and acquisition of theoretical knowledge.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Ferreira, W. F. C. , Sousa, J. C. F. e Lima, L. , *Microbiologia*, Lidel - Edições Técnicas, Lda, 2010.
2. Benson, H. J. *Microbiological Applications, Laboratory Manual in General Microbiology (7th Ed.)*, McGraw-Hill, 1998.
3. Ferreira, W. F. C. e Sousa, J. C. F. , *Microbiologia Vol. I, II e III (1a ed)*. Lidel - Edições Técnicas, 1998.
4. Pelczar, M. J. , Chan, E. C. S. e Krieg, N. R. , *Microbiologia – Conceitos e Aplicações, Vol I e II. (2a Ed.)*, Makron Book, 1997.
5. Black, J. G., *Microbiology*, John Wiley & Sons, 2005.

Anexo II - Informática

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Informática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Informatics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Inf

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7.Observações:

Informática é a única unidade curricular de programação da licenciatura em Engenharia Química. Está preparada no pressuposto que os alunos não têm conhecimentos de programação, ainda que reconhecendo que alguns possam ter.

9.4.1.7.Observations:

Informatics is the only curricular unit about programming of the Chemical Engineering degree. It is prepared on the assumption that the students do not have programming knowledge, although it is recognized that some may have.

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

Luís Manuel Alves (TP - 60)

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

<sem resposta>

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

Utilizar uma ferramenta interativa e de alta performance orientada à execução de tarefas que envolvem cálculos numéricos;

Adquirir conhecimentos fundamentais para a resolução de problemas com recurso à programação;

Definir estruturas e modelos de dados básicas para suporte à modelação de problemas no âmbito das ciências experimentais;

Tirar partido da avaliação de expressões inseridas na Janela de Comandos do MATLAB;

Codificar programas de complexidade intermédia no ambiente de desenvolvimento integrado do MATLAB.

9.4.4.Learning outcomes of the curricular unit:

Use an interactive tool of high performance oriented to execution of tasks that involve numerical calculations;

Acquire fundamental knowledge to solve problems using the programming;

Define structures and models of basic data to support the modelling of problems in experimental sciences;

Take advantage of the evaluation of expressions entered in the MATLAB's command window;

Coding programs of intermediate complexity in MATLAB's Integrated Development Environment (IDE).

9.4.5.Conteúdos programáticos:

Introdução ao MATLAB; Matrizes; Gráficos; Ficheiros-M; Operadores; Instruções de Controlo de fluxo; Strings e funções de entrada/saída de dados.

9.4.5.Syllabus:

Introduction to the MATLAB; Arrays; Plotting; MFiles; Operators; Branching statements and loops; Strings and input/output data functions.

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

Após uma visão geral do ambiente MATLAB, da exemplificação de alguns comandos e expressões, variáveis e algumas funções matemáticas elementares é iniciado o ensino da programação.

Assim, os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem de uma linguagem de programação. Quando da apresentação dos conceitos introdutórios sobre as linguagens de programação é dada uma visão geral sobre a exploração e implementação de técnicas de programação. Os restantes assuntos são dedicados à aprendizagem da linguagem de programação (linguagem nativa do MATLAB).

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

After an overview of the MATLAB environment, the example of some commands and expressions, variables and some elementary mathematical functions, the teaching of programming begins.

Thus, the syllabus were defined in order to learn a programming language. In this sense, the design and subsequent implementation of algorithms allows an adequate introduction to the fundamental programming concepts. When introducing the introductory concepts on programming languages, an overview is given on the exploration and implementation of programming techniques. The remaining issues are devoted to learning the programming language (MATLAB language).

9.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: Indução dos conceitos teóricos com evidência e formato na resolução de exercícios práticos.

Na componente teórica das aulas, o método de ensino utilizado é o expositivo, que possibilita a transmissão de conhecimentos com continuidade e com um dispêndio mínimo de tempo. Na componente prática das aulas, o método mais utilizado é o ativo, suscitando dessa forma a atividade dos alunos através da resolução de exercícios práticos.

Requer-se ainda que o aluno realize um conjunto de tarefas nas horas não presenciais.

A avaliação levará em conta o desempenho nestas tarefas, em avaliações intercalares ao longo do semestre, e em exames finais.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes: induction of theoretical concepts with evidence and formulation in the resolution of practical exercises.

In the theoretical component of classes, the method used is the expository method, which makes possible the transmission of knowledge in a continuous and less time-consuming manner. In the practical component of classes, the most used method is the active one, enhancing the activity of students through the resolution of practical exercises. Students are also required to perform practical assignments outside the classes.

The evaluation will take into account performance in these tasks, mid-term evaluations, and final examinations.

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

A metodologia de ensino sustentada em aulas práticas é a mais adequada para atingir os objetivos desta unidade curricular, incluindo avaliações práticas e discussões em grupo, sendo os alunos incentivados a participar ativamente nas aulas.

A resolução de exercícios de casos de prática simulada e a realização de trabalhos práticos permitirá a consolidação gradual dos conhecimentos.

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

The teaching methodology supported in practical classes is the most adequate to achieve the objectives of this curricular unit, including practical evaluations and group discussions, and the students are encouraged to participate actively in the classes.

The resolution of exercises of simulated practice cases and the accomplishment of practical work will allow the gradual consolidation of knowledge.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- V. Morais, C. Vieira, "MATLAB Curso Completo", FCA—Editora de Informática, 2013
- V. Morais, C. Vieira, "MATLAB 7&6 Curso Completo", 3ª Ed., FCA—Editora de Informática, 2006
- William J. Palm III, "Introdução ao MATLAB para Engenheiros", McGraw Hill, 2013
- S. J. Chapman, "MATLAB Programming for Engineers", 6th Ed., Cengage Learning, 2019
- S. J. Chapman, "MATLAB Programming with Applications for Engineers", International Edition, Cengage Learning, 2013

Anexo II - Microbiologia Aplicada e Bioprocessos**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Microbiologia Aplicada e Bioprocessos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Microbiology and Bioprocesses

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BTc

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T -30, PL - 30

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Os alunos deverão ter adquirido conceitos teóricos e laboratoriais de microbiologia geral na UC de Biologia. São ainda necessários conceitos adquiridos nas UCs de Química Orgânica II, Análise de Processos e Fenómenos de Transferência II.

9.4.1.7. Observations:

Students must have acquired theoretical and laboratory concepts of general microbiology in the UC Biology. Concepts acquired in Organic Chemistry II, Process Analysis and Transfer Phenomena II are still necessary.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Joana Andréa Soares Amaral (30 h , 2 h /semana)**Joana Andréa Soares Amaral (30 h , 2 h /week)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Olga de Amorim e Sá Ferreira (30 h , 2h /semana)**Maria Olga de Amorim e Sá Ferreira (30 h , 2h /week)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***1. Reconhecer a importância da Microbiologia na indústria agro-alimentar, ambiente, biotecnologia e indústria farmacêutica.**2. Conhecer os principais microrganismos frequentemente associados a doenças transmitidas por águas e alimentos.**3. Conhecer os parâmetros microbiológicos usados na análise de águas e alimentos.**4. Conhecer as principais etapas de reação e separação de um bioprocessos.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***1. Recognize the importance of Microbiology in the food industry, environment, biotechnology and pharmaceutical industry.**2. Know the main microorganisms often associated with diseases transmitted by water and food.**3. Know the microbiological parameters used in the microbiological analysis of water and food.**4. Know the main reaction and separation steps of a bioprocess.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Microbiologia Aplicada**Importância e exemplos de aplicação.**2. Caracterização Microbiológica de Águas e Alimentos**Fontes de contaminação microbiana mais comuns. Bioindicadores de contaminação fecal. Fatores que condicionam o crescimento de bactérias e fungos nos alimentos. Legislação. Doenças zoonóticas na UE.**3. Microrganismos Causadores de Doenças Transmitidas por Águas e Alimentos**Intoxicações e infeções. Principais agentes causadores de toxinfecções alimentares e alimentos envolvidos. Trabalhos laboratoriais: determinação de parâmetros microbiológicos analisados em água e alimentos.**4. Aplicações Industriais**Definição e exemplos de bioprocessos. Principais etapas de reação e separação. Balanços materiais e diagramas de fluxo. Introdução aos biorreatores. Trabalhos laboratoriais sobre produção de bioetanol, cinética enzimática em reator fechado, curva de crescimento microbiano, coeficiente de transferência de massa em meios de cultura e métodos de ruptura celular.***9.4.5. Syllabus:***1. Applied Microbiology**Importance and application examples.**2. Microbiological Characterization of Water and Food**Most common sources of microbial contamination. Bioindicators of fecal contamination. Factors that affect the growth of bacteria and fungi in food. Legislation. Zoonoses in the EU.**3. Microorganisms that cause diseases transmitted by water and food**Food poisoning and food infections. Main microbial agents causing foodborne diseases and foods involved.**Laboratory work: determination of the main microbiological parameters analyzed in water and foods.**4. Industrial Applications**Definition and examples of bioprocesses. Main reaction and separation steps involved in a bioprocess. Material balances and flow diagrams. Introduction to bioreactors. Carrying out laboratory work on bioethanol production, enzymatic kinetics in a batch reactor, microbial growth curve, determination of a mass transfer coefficient in culture media and cell disruption methods.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Os conteúdos programáticos encontram-se em sintonia com os objetivos da unidade curricular. A UC inicia-se com uma breve apresentação de conceitos gerais e exemplos de Microbiologia Aplicada permitindo alcançar o objetivo 1. Seguidamente, abordam-se temas relacionados com a caracterização, legislação e parâmetros microbiológicos de águas e alimentos que permitem alcançar o objetivo 2, sendo estes temas complementados com o estudo dos principais microrganismos patogénicos associados a toxinfecções alimentares sendo alcançado o objetivo 3. O objetivo 4 é atingido através do estudo das principais etapas de um bioprocessos, incluindo exemplos de diversas áreas industriais bem como a realização de trabalhos laboratoriais sobre cinética enzimática, transferência de massa em meios de cultura, crescimento microbiano e métodos de bioseparações.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The syllabus is in line with the objectives of the course. The UC begins with a brief presentation of general concepts and examples of Applied Microbiology allowing reaching objective 1. Then, the thematics of the characterization, legislation and microbiological parameters of water and food are addressed in view of reaching objective 2. Moreover, these topics are complemented with the study of the main pathogenic microorganisms associated with foodborne diseases towards achieving objective 3. Objective 4 is achieved through the study of the main steps of a bioprocess,*

including examples from various industrial areas as well as laboratory work on enzymatic kinetics, mass transfer in culture media, microbial growth and bioseparation methods.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular será lecionada com recurso à combinação de aulas teóricas expositivas e aulas prático-laboratoriais. Os materiais de estudo serão disponibilizados por via dos recursos de e-learning. Nas aulas teóricas para além da exposição da matéria no que respeita aos princípios e conceitos teóricos, é também realizada a análise e discussão de exemplos de aplicação, sempre que possível com ligação direta aos trabalhos realizados na componente laboratorial. Nas horas de estudo não presencial os alunos devem realizar a escrita de relatórios dos trabalhos laboratoriais e proceder ao estudo individual e em grupo da matéria dada. A avaliação compreende a realização de dois testes teóricos (intercalar e final, correspondendo a um total de 35% da nota final), avaliação de relatórios e desempenho laboratorial (45%) e apresentação oral de dois casos de estudo (20%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit will be taught using the combination of theoretical classes and practical laboratory classes. Study materials will be made available via e-learning resources. In the theoretical classes, in addition to the exposition of theoretical principles and concepts, the analysis and discussion of application examples is also carried out, whenever possible with direct connection to the work carried out in the laboratory component. In non-presential study periods, students should write the reports of laboratory works and carry out individual and group study of the subjects taught in classes.

The evaluation comprises two theoretical tests (interim and final, corresponding to a total of 35% of the final grade), evaluation of reports and laboratory performance (45%) and the oral presentation of two case studies (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 na apresentação de conteúdos teóricos cuja aplicação é posta em prática nas aulas laboratoriais.

Adicionalmente, tratando-se de uma UC de 3º ano, nas aulas laboratoriais pretende-se também que os alunos integrem e coloquem em prática conteúdos teóricos aprendidos noutras disciplinas. Desta forma, a apresentação de conteúdos teóricos far-se-á através de metodologia expositiva, com a discussão e participação ativa dos intervenientes do processo de aprendizagem, e subsequente exploração dos mesmos temas nas aulas laboratoriais. Cada aula laboratorial é precedida por uma exposição oral da temática, acompanhada com questões dirigidas aos estudantes de forma a aferir o nível de preparação dos trabalhos prático-laboratoriais. Adicionalmente será proposta a realização de dois trabalhos de grupo, um relativo à componente de Microbiologia de água e alimentos e outro à de Bioprocessos industriais, que permitirá a aquisição de conhecimentos específicos relacionados com as temáticas mas também de competências transversais. O regime de avaliação proposto permite uma aferição acompanhada ao longo do semestre no sentido de aferir a aquisição de conhecimentos teóricos e competências laboratoriais.

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

The teaching methodologies envisaged are perfectly adjusted with the proposed goals since they are based on the presentation of theoretical contents whose application is put into practice in laboratory classes. Moreover, being a UC taught in the 3rd year, the laboratory classes also aim that the students can integrate and put into practice knowledge previously learned in other subjects. The theoretical classes will be taught through an expository methodology, actively discussing the thematic with the participants in the learning process, and subsequent exploitation of the same topics in practical-laboratory lessons. Each laboratory class is preceded by an oral exposition of the thematic, accompanied with questions directed to students in order to assess the preparation of the works. In addition, two group works are proposed, one more focused on Food and Water Microbiology and the other on Industrial Bioprocesses, which will allow the acquisition of specific knowledge but also transversal skills. The proposed evaluation scheme allows the continuous assessment throughout the semester in order to monitor the development of skills and acquisition of theoretical knowledge.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Yousef, A. E., Carlstrom, C., *Food microbiology: a laboratory manual*, John Wiley & Sons, 2003.
2. Waites, M. J., Morgan, N. L., Rockey, J. S., Higton, G., *Industrial microbiology – An introduction*, Blackwell Science, 2011.
3. Singer, S., *Experiments in applied microbiology*, Academic Press, 2001.
4. Montville, T. J., Matthews, K. R., *Food microbiology: an introduction*, ASM Press, 2005.
5. Doran, P.M., *Bioprocess engineering principles*, Academic Press 2003.

Anexo II - Unidade Livre IPB I

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Unidade Livre IPB I

9.4.1.1. Title of curricular unit:

IPB's Free Unit I

9.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:*TIPB***9.4.1.3.Duração:***1 semestre / 1 semester***9.4.1.4.Horas de trabalho:***162***9.4.1.5.Horas de contacto:***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos / It will depend of 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 nas licenciaturas ministradas no IPB.***9.4.1.7.Observations:***The student will have the possibility to choose, among the Curricular Units or training projects offered in the bachelor taught in IPB.***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 of 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 of 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 of the unit or project chosen.***9.4.5.Conteúdos programáticos:***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***9.4.5.Syllabus:***It will depend of 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 of 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 of 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 of the unit or project chosen.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.
It will depend of the unit or project chosen.*

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

Unidade Livre IPB II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

IPB's Free Unit II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TIPB

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos / It will depend of 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 nas licenciaturas ministradas no IPB.

9.4.1.7. Observations:

The student will have the possibility to choose, among the Curricular Units or training projects offered in the bachelor taught in IPB.

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 of 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 of 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 of the unit or project chosen.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.

9.4.5. Syllabus:

It will depend of 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 of 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 of 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 of the unit or project chosen

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.

It will depend of the unit or project chosen.

9.5. Fichas curriculares de docente
