



UNIVERSIDADE  
DE ÉVORA

# **Melhoria do ensino experimental na Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora**

## **Diagnóstico e propostas — Relatório final**

Luís F. G. Martins (coordenação)

Ana Alexandre

Luís M. L. Martins

Maria João Costa

Paulo Canhoto

Pedro Nogueira

Raquel Garcia

# Índice Geral

1. Introdução .....	3
2. Propostas .....	5
2.1 Sector de Biologia .....	9
2.1.1 Nota introdutória .....	9
2.1.2 Propostas de melhoria .....	10
2.2 Sector de Engenharia Mecatrónica .....	20
2.2.1 Nota introdutória .....	20
2.2.2 Propostas de melhoria .....	21
2.3 Sector de Engenharia Rural .....	29
2.3.1 Nota introdutória .....	29
2.3.2 Propostas de melhoria .....	30
2.4 Sector de Física .....	35
2.4.1 Nota introdutória .....	35
2.4.2 Propostas de melhoria .....	36
2.5 Sector de Fitotecnia .....	43
2.5.1 Nota introdutória .....	43
2.5.2 Propostas de melhoria .....	44
2.6 Sector de Geociências .....	53
2.6.1 Nota introdutória .....	53
2.6.2 Propostas de melhoria .....	54
2.7 Sector de Informática .....	61
2.7.1 Nota introdutória .....	61
2.7.2 Propostas de melhoria .....	61
2.8 Sector de Medicina Veterinária e Zootecnia .....	65
2.8.1 Nota introdutória .....	65
2.8.2 Propostas de melhoria .....	65
2.9 Sector de Paisagem, Ambiente e Ordenamento .....	78
2.9.1 Nota introdutória .....	78
2.9.2 Propostas de melhoria .....	78
2.10 Sector de Química e Bioquímica .....	84
2.10.1 Nota introdutória .....	84
2.10.2 Propostas de melhoria .....	85
3. Conclusões .....	100

## Índice de tabelas

Tabela 2.1.....	8
Tabela 2.2.....	8
Tabelas 2.1.1 a 2.1.6 (Biologia).....	14
Tabela 2.1.7 (Biologia).....	19
Tabelas 2.2.1 a 2.2.4 (Engenharia Mecatrónica).....	23
Tabela 2.2.5 (Engenharia Mecatrónica).....	28
Tabelas 2.3.1 a 2.3.4 (Engenharia Rural).....	32
Tabela 2.3.5 (Engenharia Rural).....	34
Tabelas 2.4.1 a 2.4.4 (Física).....	39
Tabela 2.4.5 (Física).....	42
Tabelas 2.5.1 a 2.5.6 (Fitotecnia).....	47
Tabela 2.5.7 (Fitotecnia).....	52
Tabelas 2.6.1 a 2.6.5 (Geociências).....	58
Tabela 2.6.6 (Geociências).....	60
Tabela 2.7.1 (Informática).....	63
Tabela 2.7.2 (Informática).....	64
Tabelas 2.8.1 a 2.8.6 (Medicina Veterinária e Zootecnia).....	70
Tabela 2.8.7 (Medicina Veterinária e Zootecnia).....	77
Tabelas 2.9.1 a 2.9.6 (Paisagem, Ambiente e Ordenamento).....	80
Tabela 2.9.7 (Paisagem, Ambiente e Ordenamento).....	83
Tabelas 2.10.1 a 2.10.6 (Química e Bioquímica).....	91
Tabela 2.10.7 (Química e Bioquímica).....	99

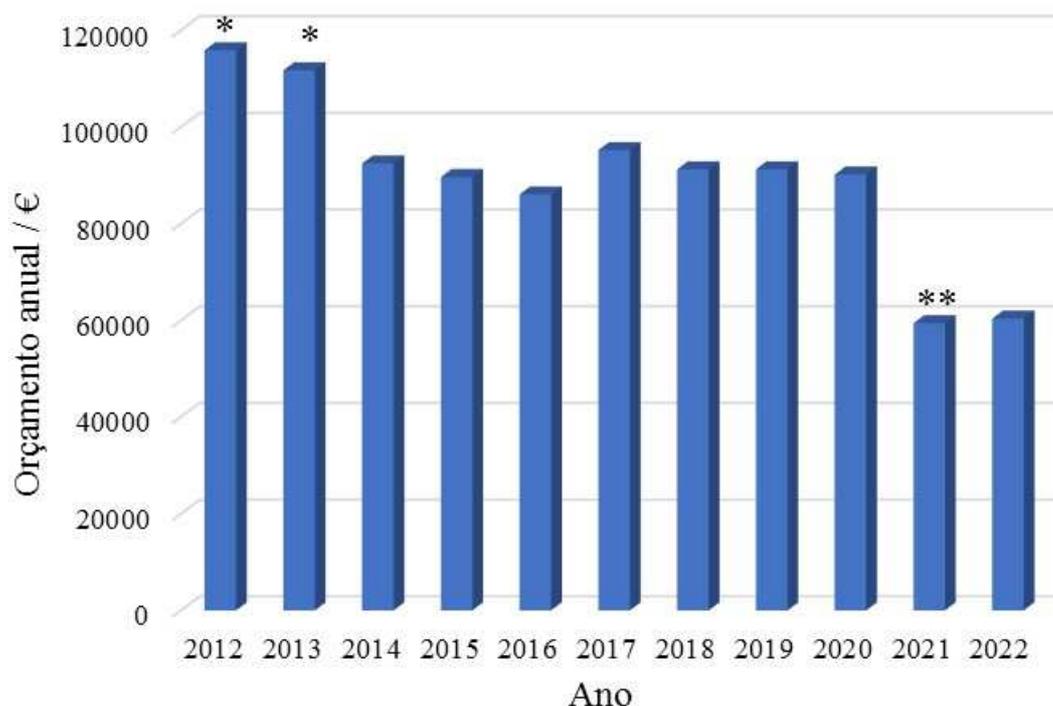
# 1. Introdução

A Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) da Universidade de Évora é constituída por 12 departamentos, dedicados aos ensinamentos em áreas de forte componente experimental e tecnológica.

Da oferta formativa atual da ECT fazem parte 19 licenciaturas, 20 mestrados e 8 cursos de pós-graduação. Para além deste elenco, e apesar de administrativamente não serem tutelados pelas Escolas, a ECT constitui a base e âncora fundamental (em termos de espaços e infraestruturas) de cerca de uma dezena de programas de doutoramento.

O orçamento fixo anual atribuído à ECT na última década está representado, em função do tempo, na figura 1.1. Apesar de os valores serem, em alguns casos, de difícil comparabilidade, há uma característica da evolução apresentada que é evidente: uma ligeira tendência decrescente dos orçamentos nominais em função do tempo, naturalmente em oposição à evolução crescente dos preços unitários dos bens que a ECT necessita de adquirir para o seu funcionamento, o que resulta numa significativa desvalorização real do montante a ela atribuído; o decréscimo referido é particularmente acentuado nos últimos dois anos (2021 e 2022). É de realçar a importância que em 2021 assumiu o reforço de verba de 50 000 € atribuído à ECT, tendo sido no entanto sempre claro que se tratava de um apoio excepcional. Também em 2022 a verba correspondente aos *overheads* de projetos, unidades de investigação e prestações de serviços consignada à ECT constituiu para o orçamento desta um reforço de monta.

A redução drástica da verba atribuída à ECT a partir de 2021 foi justificada pela centralização de um conjunto de despesas, passando a estar vedado às unidades orgânicas o acesso, por exemplo, à aquisição de material informático ou despesas referentes a deslocações ou ajudas de custo não ligadas diretamente às atividades letivas, bem como inscrições em congressos científicos, obras de reparação, mobiliário e despesas com promoção e divulgação, que passaram a estar centralizadas. Ora, o peso destes tipos de despesas na esmagadora maioria dos departamentos da ECT tem sido diminuto, quando comparado com materiais, reagentes e equipamentos para as aulas ou deslocações imprescindíveis a estas, pelo que a centralização das despesas referidas acima em nada beneficiou a ECT: foi apenas sentido, de uma forma abrupta e intensa, um corte substancial nas suas verbas de funcionamento, colocando em causa a sua função.



**Figura 1.1.** Orçamento fixo anual da ECT entre 2012 e 2022. \*Nestes anos foram incluídos nos orçamentos fixos das Escolas 50 % dos *overheads* do financiamento plurianual dos Centros de Investigação. \*\*Neste ano, a ECT teve um reforço de verba extraordinário de 50000 € para aquisição de equipamentos para os ensinos.

É previsível que as atividades da ECT no domínio do ensino experimental se expandam. A Universidade de Évora, tal como fez no passado, não deixará de tomar parte no desígnio nacional que é a formação de professores, com o objetivo de fazer face à redução progressiva do seu número nos próximos anos. Sendo, no momento atual, as áreas mais ligadas às Ciências e Tecnologias as mais deficitárias no corpo docente dos estabelecimentos dos ensinos básico e secundário, é natural que os cursos de ciências fundamentais conducentes a um caminho de habilitação para a docência constituam uma prioridade. E o ensino experimental da ECT terá aí um papel decisivo. Por outro lado, a aposta em cursos tecnológicos ligados a áreas emergentes., muitas delas com uma expressão crescente na região (Engenharia Aeroespacial, Engenharia de Energias Renováveis, Engenharia e Gestão Industrial) exige uma resposta qualificada e competente da ECT para que tais formações se constituam como polos de atratividade da Universidade de Évora. É também a atratividade que se procura com a aposta em formações na área das Ciências da Saúde. Neste caso, a Universidade de Évora criou recentemente a Escola de Ciências da Saúde e Desenvolvimento Humano, mas a participação da ECT será decisiva, como é já evidente no caso do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas ou na licenciatura em Ciências Biomédicas e da Saúde.

Deste modo, o orçamento atribuído à ECT, para além de manifestamente insuficiente para as necessidades atuais, será ainda mais diminuto face aos desafios acrescidos que se avizinham. Mas para além de um valor consignado a despesas correntes, urge fazer um investimento de monta (à semelhança do que outras Escolas beneficiaram quando da sua instalação) para reequipamento, com o objetivo de permitir à ECT dar um salto qualitativo importante de modo que os seus ensinos atinjam outro patamar de desenvolvimento tecnológico e atualidade, condição essencial para melhor formar os seus alunos.

## 2. Propostas

Pretende-se neste documento elencar, de uma forma devidamente justificada, um conjunto de investimentos que seriam necessários para melhorar significativamente o ensino experimental da ECT, contribuindo para elevar a qualidade das unidades curriculares tuteladas por esta Escola, considerando sobretudo as seguintes características:

- a) Atualização tecnológica
- b) Adequação à realidade atual
- c) Capacidade de ilustrar de uma forma clara os conceitos trabalhados nas restantes tipologias de aulas
- d) Atratividade
- e) Estímulo ao trabalho autónomo e espírito crítico
- f) Capacidade de estimular o desenvolvimento de competências relevantes para o desempenho de uma atividade profissional ou prosseguimento de estudos.

É para os autores deste trabalho evidente que o conjunto de investimentos proposto não poderá ser acomodável nos orçamentos anuais da Universidade de Évora, sendo apenas possível no âmbito de candidaturas específicas a oportunidades de financiamento dedicadas à melhoria e reequipamento das atividades letivas no âmbito do ensino superior.

De facto, no meio universitário, tem sido muito mais comum a existência de oportunidades de financiamento para atividades de investigação e desenvolvimento (algumas delas consignando verbas totais avultadas) do que semelhantes programas contemplando atividades de ensino. E mesmo quanto essas oportunidades estão disponíveis (o PRODEP terá sido o último grande programa com base em fundos europeus dedicado ao ensino), têm-se destinado sobretudo a construção ou recuperação/reconversão de edificado (de que a Universidade de Évora já beneficiou), sendo a componente de equipamento científico/técnico para lecionação frequentemente relegada para segundo plano. A viragem do século marca na Universidade de Évora o último momento em que, com recursos a verbas do PRODEP se tentou fazer um tímido reequipamento para benefício dos ensinos. Seria fundamental que o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), bem como o novo quadro comunitário de apoio (Portugal 2030) constituíssem oportunidades efetivas para que fosse possível dar um impulso decisivo no apetrechamento do ensino experimental com vista ao incremento da sua qualidade.

Dada a abrangência temática que a ECT encerra e a diversidade de abordagens ao ensino experimental que os programas das muitas unidades curriculares lecionadas pela Escola, entendeu-se dividir as sugestões de reforço aqui contidas por área científico-pedagógica, designada aqui por sector, sem perder de vista as sinergias que podem (e devem) ser estimuladas entre sectores e a partilha de recursos como via para a sua racionalização.

Para cada sector, as propostas serão organizadas de acordo com as seguintes rubricas:

- a) Infraestruturas
- b) Equipamento
- c) Materiais e consumíveis
- d) Manutenção e conservação de bens
- e) Missões
- f) Recursos humanos

Foi objetivo deste trabalho obter e apresentar estimativas de custo para todas as propostas apresentadas, quer as que configuram despesas de investimento, quer as que têm como consequência o reforço das despesas

correntes. Tal foi feito para a generalidade dos itens apresentados, com exceção das propostas que implicam intervenções dos Serviços Técnicos da Universidade de Évora ou outras cuja natureza não permite, a esta distância, obter estimativas minimamente realistas dos custos associados.

De um modo geral, é possível, em resumo, aludir às necessidades mais prementes do ensino experimental da ECT.

No domínio das infraestruturas, a necessidade de climatização dos espaços laboratoriais (aliviando o desconforto que se sente hoje em dia); a instalação de meios de projeção audiovisual de conteúdos pedagógicos; a informatização dos laboratórios e o incremento dos níveis de incorporação tecnológica das infraestruturas existentes; a reabilitação e requalificação de espaços, quer laboratórios, quer espaços exteriores usados em trabalhos de campo e a disponibilização de espaços para armazenamento de reagentes e expedição de resíduos constituem, no momento presente, as principais necessidades elencadas.

A existência de projetores vídeo nas salas de aulas contrasta com a sua inexistência nos espaços laboratoriais, onde também são necessários em largos períodos das aulas aí lecionadas. Esta é uma necessidade geral sentida pelos departamentos da ECT. O valor atribuído, neste trabalho, a esse tipo de equipamentos leva em consideração a expectável poupança a obter numa eventual aquisição concertada dos mesmos. Por outro lado, as estruturas que se propõem para armazenamento de reagentes e materiais de laboratório, bem como os espaços para expedição de resíduos devem igualmente ser considerados globalmente, beneficiando mais do que um sector. Sublinha-se no entanto a total inconveniência de usar qualquer espaço laboratorial existente para esse fim.

A rubrica “Equipamento” é o elemento fundamental deste conjunto de propostas, constituindo o investimento mais estruturante que se propõe realizar com o objetivo de elevar o nível do ensino experimental da ECT em termos qualitativos. Devido aos magros orçamentos da ECT e dos seus departamentos, não tem sido possível, nas últimas duas ou três décadas, investir de uma forma regular e sustentada em equipamento para os ensinos. Daí que, do acervo existente, muitos itens se encontrem avariados, obsoletos, sendo tecnologicamente incapazes de responder aos novos desafios que a Universidade de Évora enfrenta. Por outro lado, o desenvolvimento científico e técnico recente e a criação, ao longo dos últimos anos, de diferentes formações no âmbito da ECT ou com a sua participação, levou à necessidade de novos equipamentos, situação que se acentuará com o funcionamento em pleno das novas formações a que já se fez referência. Entendeu-se este como o fulcro do salto qualitativo que se pretende perseguir.

Os orçamentos reduzidos levaram igualmente a que se descurasse o trabalho de manutenção sistemática dos equipamentos que, só por si, pode contribuir para prolongar o seu tempo de vida útil e mitigar as despesas em reparação e conservação de bens que assumem hoje, em alguns departamentos, uma importância excessiva. Esta é também uma necessidade transversal.

Numas áreas mais do que outras, o diagnóstico efetuado aponta para *deficits* relevantes na rubrica “Materiais e consumíveis” entre o valor das necessidades anuais e as disponibilidades orçamentais para lhes fazer face, levando a delapidação progressiva de *stocks*.

Mais transversal é a escassez de recursos humanos (sobretudo assistentes técnicos, mas também técnicos superiores) para garantir um apoio mais efetivo à realização das aulas de cariz prático. A aposentação relativamente recente de vários profissionais da ECT que prestavam serviço junto das atividades experimentais (nomeadamente laboratórios), sem a devida reposição, tem depauperado sobremaneira o apoio ao ensino experimental na ECT nos últimos anos. A proposta ora apresentada contempla a contratação/afetação de 8 assistentes técnicos e 3 técnicos superiores a estas atividades.

Particularmente importantes (e até críticas) em algumas áreas são as necessidades sentidas na rubrica a que se decidiu atribuir a designação de “Missões” e que engloba sobretudo o ensino deslocalizado (saídas de campo e atividades letivas em espaços externos à Universidade ou longínquos) e visitas de estudo, em geral

devidamente enquadradas nos programas das respetivas disciplinas. Em alguns casos, o valor despendido pelos departamentos nessas atividades é de tal forma elevado que constitui uma fatia maioritária do orçamento, inviabilizando a realização de despesas necessárias de outras naturezas.

As tabelas 2.1 e 2.2 apresentam um resumo dos valores envolvidos (considerando apenas aqueles que foi possível estimar) no conjunto de propostas de melhoria elencadas por sector e rubrica. A tabela 2.1 é dedicada às despesas de investimento, ao passo que a tabela 2.2 apresenta as despesas correntes numa base anual. Neste último caso, o que se regista é o acréscimo que seria necessário prover em relação aos montantes consignados a despesas correntes nos orçamentos anuais de cada departamento/sector no momento presente.

**Tabela 2.1 Estimativa de valor das propostas ECT – Despesas de investimento (valores em €)**

	Infraestruturas	Equipamento	Materiais e consumíveis	Manutenção e conservação de bens	Total
Biologia	32100	22060	4720	3000	61880
Engenharia Mecatrónica		605390			605390
Engenharia Rural	600	78200			78800
Física	14200	260000			274200
Fitotecnia	6400	131710			138110
Geociências	24600	99600			124200
Informática		67200			67200
Medicina Veterinária e Zootecnia	4400	35100			39500
Paisagem, Ambiente e Ordenamento		4500	630	3000	8130
Química e Bioquímica	19400	331600			351000
<b>Total</b>	<b>127700</b>	<b>1314360</b>			<b>1748410</b>

**Tabela 2.2 Estimativa de valor das propostas ECT – Despesas correntes anuais (Acréscimo em relação ao atualmente orçamentado, valores em €)**

	Infraestruturas	Equipamento	Materiais e consumíveis	Manutenção e conservação de bens	Missões	Total s/ RH	Recursos humanos	Total
Biologia		4400		7200	4550	16150	14700	30850
Engenharia Mecatrónica				10000		10000	14700	24700
Engenharia Rural				1000	800	1800		1800
Física				10000		10000	14700	24700
Fitotecnia			1950	3500	1200	6650	29400	36050
Geociências			8500	5000	9200	22700		22700
Informática								0
Medicina Veterinária e Zootecnia			5840	6100	1700	13640	62320	75960
Paisagem, Ambiente e Ordenamento				1500	8000	9500	38510	48010
Química e Bioquímica	1800		12700	6500	600	21600	14700	36300
<b>Total</b>	<b>1800</b>	<b>4400</b>	<b>27583.33</b>	<b>47100</b>	<b>25750</b>	<b>112040</b>	<b>189030</b>	<b>301070</b>

Apresentam-se de seguida as propostas, por sector, onde, em cada capítulo, se incluem as principais as principais necessidades para a melhoria do ensino experimental na ECT

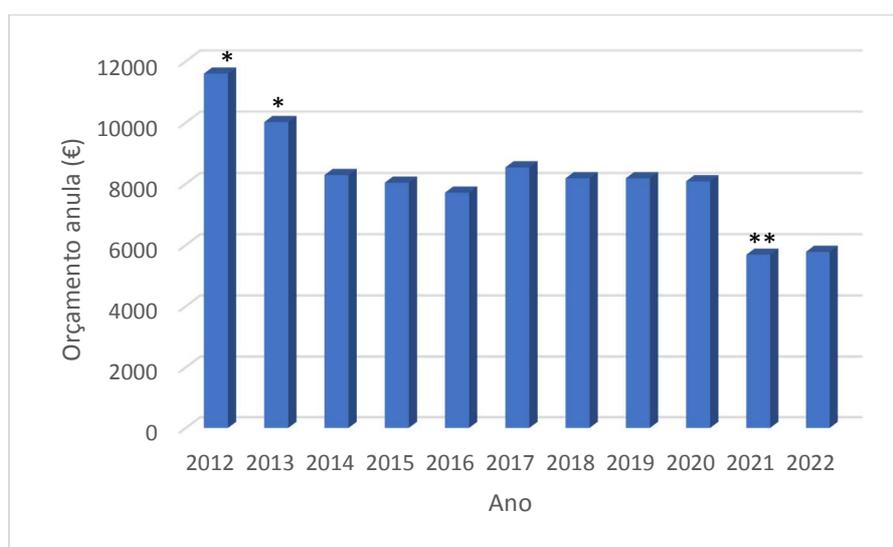
## 2.1 Sector de Biologia

### 2.1.1 Nota introdutória

O Sector de Biologia corresponde, em termos de trabalho pedagógico, ao Departamento de Biologia (DBio) (<https://www.dbio.uevora.pt/>), que conta atualmente com 23 docentes de carreira.

O Departamento de Biologia tem a tutela de 107 unidades curriculares, a maioria das quais possuem uma forte componente experimental, absolutamente fundamental para o processo ensino-aprendizagem. Esta componente experimental é muito diversa, e por essa razão, decorre em diversos contextos: laboratórios, saídas de campo, estadas científicas, salas de computadores, etc. Esta diversidade de realidades implica o recurso a diferentes infraestruturas, equipamentos, bem como a realização de diversas técnicas e métodos experimentais. O DBio acolhe também a realização de trabalhos/estágios científicos que decorrem diretamente do plano de estudos dos cursos de várias licenciaturas (sobretudo dos cursos de Biologia, Biologia Humana, Bioquímica e Biotecnologia) e cujas despesas são, na sua maioria, suportadas por verbas de investigação, sendo que seria desejável passar a prever uma verba anual, no financiamento do Departamento, destinada a estas atividades. O DBio desenvolve ainda outras estratégias com o objetivo de contribuir para a divulgação científica e estímulo da cultura científica dos alunos. Tendo como público-alvo os nossos alunos (desde o 1º ano), é estimulada a realização de voluntariado nos laboratórios/grupos de investigação. Por outro lado, e numa estratégia de divulgar Ciência e também de promover a Universidade de Évora junto dos alunos do ensino secundário, foi implementado em 2019 o Programa Educativo “O DBio com a Escola”, que oferece uma série de atividades que podem ser realizadas nas escolas e proporciona visitas por parte das escolas aos nossos laboratórios. Apesar de ter enfrentado muitas restrições com a pandemia da COVID-19, este programa foi capaz de se manter ativo e no último ano letivo foi notório o interesse das escolas.

A figura 2.1.1 apresenta o orçamento do DBio desde 2012. Esta informação não reflete o financiamento extraordinário concedido em 2021 e 2022, resultante, num dos casos de uma apoio extraordinário concedido à ECT e no outro de uma parte dos *overheads* de projetos de investigação e prestações de serviços.



**Figura 2.1.1.** Orçamento anual do Departamento de Biologia entre 2012 e 2022. \*Nestes anos foram incluídos nos orçamentos fixos das Escolas 50 % dos *overheads* do financiamento plurianual dos Centros de Investigação. \*\*Neste ano, a ECT teve um reforço de verba extraordinário que foi posteriormente distribuída pelos departamentos.

À semelhança de outros departamentos, o ensino experimental consome a quase totalidade do orçamento anual do DBio. Analisando os dados de 2015 a 2020, a aquisição de bens representa, em média, metade do orçamento; cerca de 37% das verbas foram gastas em missões; apenas 9% na compra de equipamento e 2% na conservação de bens. Esta distribuição, que apresenta poucas oscilações ao longo dos anos, ilustra de forma clara como o orçamento anual serve apenas para manter operacional o ensino experimental existente, sendo totalmente insuficiente para investir na compra ou manutenção de equipamentos. Os dados de 2021 são completamente atípicos, uma vez que incluem a verba extraordinária que chegou a cada departamento via ECT. Nesse ano, a compra de novo equipamento representou cerca de 67% do orçamento executado.

Tendo em conta a amplitude das áreas de estudo incluídas nas Ciências Biológicas, é sem dúvida um sinal de excelência ter a capacidade de desenvolver ensino de carácter experimental nas várias áreas da Biologia: das moléculas, aos diferentes tipos de organismos e à multidisciplinaridade dos ecossistemas. A diversidade de conteúdos e tipologias de aulas experimentais das UCs asseguradas pelo DBio implicam uma correspondente diversidade de recursos. Manter e melhorar a mais-valia do ensino experimental, com todas as especificidades de cada UC, requer um esforço financeiro a médio e longo termo, ao nível das infraestruturas, equipamentos (aquisição e manutenção) e recursos humanos, e simultaneamente a curto termo, com elevadas despesas anuais em materiais e reagentes e também com missões (saídas de campo e estadias científicas).

## **2.1.2 Propostas de melhoria**

As propostas aqui reunidas têm em conta as necessidades mais urgentes para a melhoria da qualidade dos diferentes tipos de aulas experimentais. As limitações/sugestões serão apresentadas nas várias rubricas previamente definidas. Numa nota mais global, em termos de funcionamento das salas de aulas laboratoriais, gostaríamos de sugerir, sempre que possível a existência de um intervalo de pelo menos 30 minutos, entre aulas consecutivas para a necessária limpeza, arrumação e reposição de material/reagentes a utilizar na aula seguinte.

### **2.1.2.1 Infraestruturas**

As aulas de carácter experimental funcionam em vários edifícios e polos da Universidade de Évora. No entanto, existem constrangimentos ao bom funcionamento dos ensinamentos experimentais que são transversais à maioria dos espaços envolvidos, como por exemplo os problemas de projeção de material audiovisual (a qualidade da imagem dos projetores existentes é muito baixa e existe incompatibilidades com a maioria dos portáteis mais recentes) e os problemas de climatização, que envolvem, não só a questão do conforto térmico dos alunos e docentes, mas também têm impacto no funcionamento de muitos equipamentos laboratoriais.

Um outro problema transversal a muitas salas de aulas laboratoriais tem a ver com o armazenamento de reagentes, que atualmente é feito em armários que não reúnem as condições de segurança necessárias. Por último, os computadores existentes nas salas de aulas estão desatualizados, sendo que muitos requerem a efetiva substituição por equipamentos mais recentes; como é o caso das duas salas de computadores existentes na Mitra (NMni-116 e NMni-119) e da sala de computadores CLAV-093.

Para além dos problemas gerais acima mencionados, existem outros problemas que são mais pontuais ou específicos de um determinado espaço, sendo que a tabela 2.1.1 resume os principais constrangimentos ao bom funcionamento do ensino experimental, ao nível das infraestruturas.

### 2.1.2.2 Equipamento

A aquisição de equipamento esteve praticamente suspensa nos últimos anos, por insuficiência de verbas. Esta situação resultou num acumular de problemas, que em alguns casos esteve perto de inviabilizar o ensino experimental. Neste contexto, é importante referir o esforço financeiro realizado no último ano letivo, para reequipar com novos microscópios óticos as salas CLAV-068 e CLAV-068C e ainda NMni-101 e NMni-170 (Mitra). Esta aquisição foi possível na sequência da distribuição aos departamentos de uma percentagem dos *overheads* gerados por projetos de investigação e prestações de serviços. Este processo está em curso e tem sido gerido com negociações permanentes da direção do DBio junto dos fornecedores, no sentido de adquirir o maior número de equipamentos possível. Este investimento foi essencial para viabilizar as aulas práticas de diversas UCs do DBio, mas também de outros Departamentos, o que se traduz na melhoria das condições de ensino-aprendizagem para centenas de alunos. Entendeu-se dividir esta rubrica das seguintes subcategorias: a) Equipamento específico, b) Pequeno equipamento e c) Informatização dos laboratórios.

#### a) Equipamento específico

Trata-se de equipamento que, pela sua aplicação ou localização, é específico de uma determinada sala da aula laboratorial, e que, na grande maioria dos casos, é utilizado por um conjunto de unidades curriculares.

Apesar da aquisição muito recente de um elevado número de microscópios óticos, é necessário ter em conta que, dado o uso muito intensivo destes equipamentos, é essencial estabilizar um plano de aquisição anual de novos microscópios, permitindo a substituição dos equipamentos mais antigos e evitando situações limite de avaria cumulativa, que colocam em causa a realização das aulas. Para potenciar o funcionamento das aulas e tirar ainda mais partido do parque de microscópios existente, a aquisição de câmaras para a ocular do microscópio (uma por sala) permitirá a projeção ao vivo de imagens das preparações observadas (e permite conduzir os alunos nas suas observações individuais).

Atualmente, temos em situação limite um conjunto de lupas existentes da sala NMni-101, daí o elevado número que é necessário adquirir, para permitir a lecionação adequada de várias UCs na área da Botânica.

Os modelos didáticos são importantes no contexto de UCs relacionadas com a Biologia das Plantas e Biologia de Vertebrados e, tratando-se de equipamento de desgaste lento, a sua aquisição é pontual.

É ainda necessária a aquisição de equipamentos específicos para as aulas práticas na área da Fisiologia Vegetal, nomeadamente medidor de clorofilas, dendrómetro digital e sistema rega automática para laboratório.

#### b) Pequeno equipamento

Trata-se de equipamento de desgaste rápido e de elevada utilização, como é o caso das micropipetas. Este tipo de equipamento é usado no âmbito de várias UCs, o que resulta numa utilização intensiva, sendo necessária a sua substituição com alguma frequência. Mais uma vez, é importante haver um plano anual de aquisição para evitar a acumulação de micropipetas avariadas e conseqüente comprometimento das aulas práticas laboratoriais.

### c) Informatização dos laboratórios

A presença de um computador por laboratório é sem dúvida o cenário desejável. No entanto, e enquanto essa não é a realidade possível, alerta-se para os casos em que a existência de um computador potenciará a aprendizagem.

#### 2.1.2.3 Materiais e consumíveis

Os consumíveis mais importantes no âmbito do ensino experimental deste sector são sobretudo reagentes (químicos, meios de cultura, enzimas, *kits*, etc), materiais descartáveis (microtubos, pontas para micropipeta, placas de Petri, etc), material de laboratório (onde se destaca o material de vidro ou plástico não descartável) e material auxiliar (como papel, álcool, detergentes, etc).

Tendo em conta a natureza de muitas das aulas laboratoriais lecionadas pelo DBio, a rubrica “Materiais e Consumíveis” representa uma fatia muito relevante do orçamento executado anualmente. A tabela 2.1.3 indica necessidades pontuais, sendo necessário reforçar a verba anualmente gasta em materiais e consumíveis, para que se possa melhorar qualidade dos ensinamentos na sua vertente laboratorial. É também necessária atualização anual da verba normalmente gasta em materiais e consumíveis (cerca de 6000 euros) para acompanhar a subida generalizada de preços deste tipo de produtos.

#### 2.1.2.4 Manutenção e conservação de bens

A manutenção de equipamentos tem sido errática e ocasional, o que impacta de forma negativa no tempo de vida dos equipamentos. Esta situação é particularmente grave nos grandes equipamentos, uma vez que nunca são cumpridos os planos de manutenção programada indicados pelo fabricante. Na maioria dos casos, devido a limitação de recursos financeiros, resolvem-se apenas alguns casos de avaria. É de salientar que para equipamentos de uso comum entre aulas e investigação, a manutenção é frequentemente assegurada por verbas de investigação.

A celebração de contratos de manutenção conjunta dos equipamentos será, sem dúvida, a abordagem mais vantajosa para rentabilizar os equipamentos existentes, sobretudo os recentemente adquiridos. No caso particular do DBio, e tendo em conta o elevado esforço recente de investimento em aquisição de novos microscópios, será muitíssimo importante assegurar um contrato de manutenção para este tipo de equipamento. Dentro desse contrato, deverão também ser incluídas as lupas binoculares. Note-se que tanto os microscópios, como as lupas, existem em várias salas de aulas laboratoriais (CLAV, Mitra e CIEMAR-Sines). Haverá outros casos de equipamentos que requerem manutenções periódicas, como autoclaves e centrífugas, e que deverão também ser considerados. Poderá até ser mais vantajoso celebrar contratos mais alargados, ao nível da ECT (abrangendo vários departamentos), sendo que esta será uma das áreas de atuação da Unidade de Gestão dos Laboratórios da Universidade de Évora (UÉLab). Um outro aspeto geral que importa implementar é a verificação regular dos computadores existentes e atualização de *software* (muitas vezes isto implica renovação do próprio equipamento).

#### 2.1.2.5 Missões

A realização de saídas de campo, estadas científicas e visitas de estudo é de extrema importância para o ensino experimental realizado na área das Ciências Biológicas. A observação direta tem um valor inestimável na aprendizagem das matérias lecionadas em diversas UCs do DBio, sobretudo porque isso não implica

deslocações muito longas. É de realçar que para alguns casos, existe a possibilidade de coordenação entre docentes, no sentido de usar a mesma saída para o ensino de várias UCs.

#### 2.1.2.6 Recursos humanos

Os assistentes técnicos e técnicos superiores representam um apoio fundamental ao ensino experimental, uma vez que algumas aulas precisam de ser preparadas com várias semanas de antecedência, outras precisam de materiais preparados na hora. Por outro lado, a mesma sala de aulas laboratoriais acomoda aulas de diferentes UCs (muitas vezes consecutivas) e isso requer a mudança de muitos materiais num curto espaço de tempo. No que diz respeito a este tipo de recursos humanos, a situação mais urgente no DBio é a necessidade, a curto prazo, de contratação de um técnico para o apoio logístico e preparação dos materiais/reagentes necessários à realização das aulas laboratoriais que ocorrem nas salas CLAV-068 e CLAV-068C. O momento da nova contratação deveria coincidir com o período ainda de atividade da técnica atual, cuja aposentação acontecerá brevemente, para que a transição de funções possa ser feita sem a ocorrência de interrupções e perturbações de funcionamento das atividades letivas. A outra situação a assinalar é a necessidade de contratação de técnico/aquisição de serviços para preparação e limpeza de crânios (sala NMni-165) pois o material existente está a ficar muito degradado. Este é um serviço pontual e por essa razão poderia ser feito por um técnico partilhado com outras UC ou por aquisições de serviços pontuais.

As tabelas 2.1.1 a 2.1.6 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.1.1 a 2.1.6 – Sector de Biologia

<b>Infraestruturas</b>						
	<b>Item</b>	<b>Espaço</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>a) Espaços</b>						
1.	Iluminação e eletricidade	NMni-103 NMni-170	<i>indeterminado</i>	1	-	Problemas na iluminação das bancadas. Necessidade de revisão da fixação das tomadas elétricas das bancadas em ilha.
2.	Janelas	NMni-101	<i>indeterminado</i>	1	-	É necessário o isolamento das janelas.
3.	Pintura	NMni-10  Sala anexa à NMni-170	<i>indeterminado</i>	1	-	É necessária a pintura destes espaços.
4.	Conservação e manutenção do edifício.	CIEMAR - Sines	<i>indeterminado</i>	-	-	O edifício onde está instalado o CIEMAR necessita de intervenções para conservação e manutenção (pintura, etc.). O edifício é cedido gratuitamente à UÉvora pela Câmara Municipal de Sines. Estando em curso um processo de construção de um novo edifício para o CIEMAR, a CMS e a UÉvora não têm garantido a sua conservação e manutenção.
5.	Qualidade da água	NMni-170 NMni-165	<i>indeterminado</i>	1	-	A água do edifício Santos Júnior-bloco B tem graves problemas de qualidade, o que tem implicações nas aulas experimentais e também na investigação realizadas nesse edifício.
6.	Armários/cacifos individuais para arrumação dos pertences dos alunos	NMni-170	325	4	1300	Por questões de segurança os alunos apenas podem entrar na sala NMni-170 com bata, caneta e protocolo, pelo que todos os seus pertences devem ficar à entrada, acondicionadas em segurança em cacifos individuais.
7.	Outras reparações	NMni-103	<i>indeterminado</i>	1	-	São necessárias pequenas reparações como o manípulo da porta da sala de aulas e o ralo por baixo dos chuveiros
<b>b) Climatização</b>						

8.	Aparelhos de ar condicionado	NMni-170	1000	2	2000	Propõe-se a aquisição de 2 unidades interiores e uma unidade exterior. Os aparelhos de ar condicionado existentes estão avariados.
<b>c) Apoio à lecionação</b>						
9.	Projeção audiovisual	NMni-170 NMni-165 NMni-101 NMni-103 NMni-116 NMni-119 CLAV-068 CLAV-068C CLAV-093	700	9	6300	Uma boa qualidade de imagem e som é essencial para permitir o uso de materiais pedagógicos em suporte digital.
10.	Computadores	NMni-116 e NMni-119 (salas de computadores)  CLAV-093 (sala de computadores)  NMni-103	700	10*  15	17500	É urgente reequipar estas salas com computadores novos, uma vez que todos os equipamentos existentes são muitíssimo lentos e têm avarias constantes. É de realçar que estas salas de computadores são utilizadas por UCs de diferentes departamentos. As salas deveriam estar equipadas com um computador por aluno e nesse sentido é necessário: -adquirir novos computadores; -realizar a verificação regular dos computadores existentes e atualização de <i>software</i> . O computador da sala NMni-103 precisa de ser formatado e reinstalado o sistema operativo.
11.	Ligação <i>Wifi</i>	NMni-170 NMni-101	<i>indeterminado</i>	1	-	Acesso <i>wifi</i> muito instável, o que torna impeditivo o uso de ferramentas <i>online</i> necessárias em algumas aulas.
<b>d) Equipamentos auxiliares</b>						
12.	Armazenamento de reagentes de acordo com as regras de segurança	NMni-170 NMni-103	1250	4	5000	Propõe-se um armário para ácidos/bases e 3 armários para outros químicos. O armazenamento de reagentes deve respeitar as regras de segurança para os diferentes grupos de reagentes e essa segurança não está garantida pelos armários existentes.

13.	Estufa para plantas	Mitra	<i>indeterminado</i>	1	-	O acesso a estas infraestruturas está muito degradado. As instalações de água e luz precisam de reparação, bem como o piso da estufa.
-----	---------------------	-------	----------------------	---	---	---

\* Os computadores situam-se em salas de aulas partilhadas com outros departamentos. A verba para aquisição destes equipamentos é complementada pela verba indicada no sector de Engenharia Rural (pág. 33).

Equipamento					
	Item	Preço unitário	Quantidade	Preço	Observações
<b>a) Equipamento específico</b>					
1.	Microscópio ótico	2000	2	4000	<b>Valor anual.</b> Equipamento fundamental para muitas UCs do DBIO, mas também para várias UCs em que o DBIO colabora. É de destacar que este equipamento é necessário em várias salas de aulas laboratoriais, quer no CLAV (068 e 068C), quer na Mitra (NMni-101 e NMni-170). A título de exemplo, todas as aulas práticas da UC de Biologia Celular, que é obrigatória para 9 cursos de Licenciatura, requerem o uso individual deste equipamento. Os valores apresentados são anuais, para reposição progressiva de faltas e avarias.
2.	Lupa binocular	800	10	8000	Sala NMni-101: renovação do equipamento existente que está obsoleto e na sua maioria avariado. Este laboratório de aulas é usado por várias UCs na área da Botânica.
3.	Modelos de roedor (anatomia externa e interna)	120	8	960	Sala NMni-165: importante para a UC Biologia de Vertebrados.
4.	Modelos de ave (anatomia externa e interna)	200	4	800	Sala NMni-165: importante para a UC Biologia de Vertebrados.
5.	Modelos na área da botânica	400	2	800	Sala NMni-101: Utilizados por várias UCs na área da Botânica.
6.	Câmara para a ocular do microscópio	1600	2	3200	Salas CLAV 068 e 068C: para captação e projeção ao vivo de imagens de preparações observadas ao microscópio no âmbito das aulas práticas laboratoriais de várias UCs.

7.	Medidor de clorofilas	2000	1	2000	Sala NMni-103: para medição do teor em pigmentos em tempo real durante as aulas da UC de Fisiologia Vegetal.
8.	Dendrómetro digital	3000	1	3000	Sala NMni-103: para constatação do fluxo xilémico durante as aulas da UC de Fisiologia Vegetal.
9	Sistema de rega automática para laboratório	250	2	500	Sala NMni-103: para rega plantas ao fim de semana e férias, no âmbito das aulas da UC de Fisiologia Vegetal.
<b>b) Pequeno equipamento</b>					
10.	Micropipeta	200	2	400	Sala NMni-170: Fundamental para as aulas de várias UCs. <b>Os valores apresentados são anuais, para reposição de faltas e avarias.</b>
<b>c) Informatização dos laboratórios</b>					
11.	Computador	1400	2	2800	Salas CLAV 068 e 068C: para visualização de imagens digitalizadas e vídeos relacionados com as atividades desenvolvidas no âmbito das aulas práticas laboratoriais de várias UCs.

<b>Materiais e consumíveis</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço</b>	<b>Observações</b>
1.	Preparações definitivas	-	Número variável de cada tipo de preparação	2800	Sala NMni-101 e Salas CLAV 068 e 068C: substituições de preparações partidas e novas aquisições para completar as coleções existentes.
2.	Material de disseção	-	Número variável de cada tipo de instrumento	1200	Laboratório de Ciências do Mar (CIEMAR) e Sala NMni-165: fundamental para as aulas de várias UCs.
3.	Volumes da Flora Ibérica	40	3	120	Sala NMni-101: para completar os volumes já existentes.
4.	Vasos e proteção UV para oliveiras	5	120 vasos	600	Material necessário no âmbito da UC de Morfologia e Fisiologia da Oliveira

<b>Manutenção e conservação de bens</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço</b>	<b>Observações</b>
1.	Manutenção da ligação do microscópio e lupa ao projetor da sala	<i>indeterminado</i>	1	-	Sala NMni-101: Utilizado por várias UCs na área da Botânica.
2.	Verificação/reparação anual de microscópios e lupas binoculares	80	90	7200	<b>Valor anual.</b> Salas CLAV-068, CLAV-068C, NMni-165, NMni-170 e NMni-101: importante para várias UCs.
3.	IRGA	3000	1	3000	Sala NMni-103: reparação de equipamento avariado.

<b>Missões</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço</b>	<b>Observações</b>
1.	Visitas de estudo e trabalhos de campo	650	7	4550	<b>Valor anual.</b> Visitas de estudo anuais no âmbito de várias UCs (algumas visitas serão usadas por diferentes UCs em simultâneo).

<b>Recursos humanos</b>				
	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Encargo anual / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Assistente técnico	1	14700	<b>Valor anual.</b> Apoio logístico e preparação dos materiais/reagentes necessários à realização das aulas laboratoriais que ocorrem nas salas CLAV-068 e CLAV-068C

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.1.7):

**Tabela 2.1.7 – Sector de Biologia (quadro resumo orçamental)**

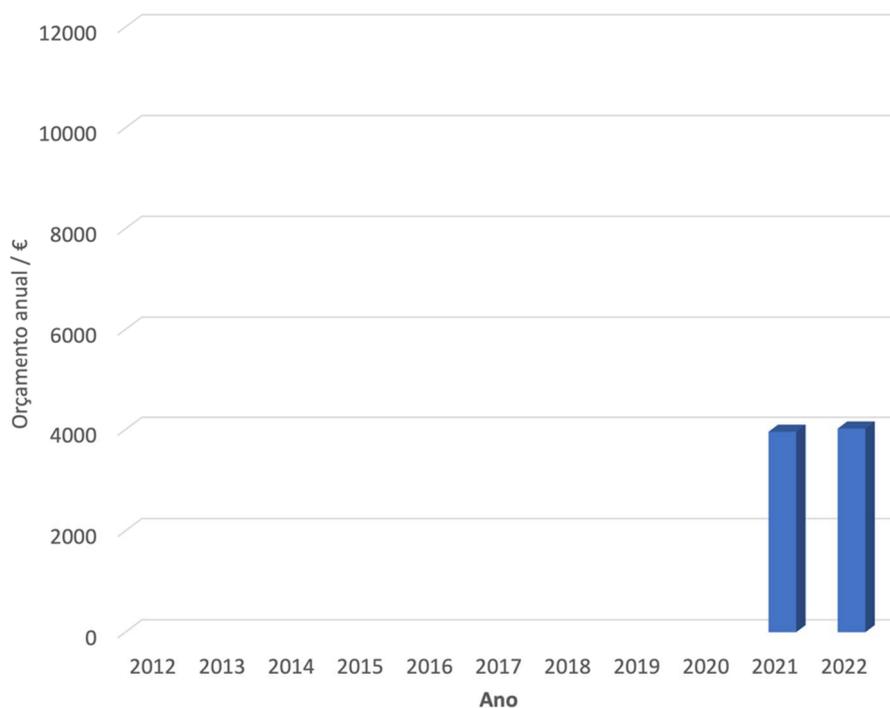
<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas	32100	
Equipamento	22060	4400
Materiais e consumíveis	4720	
Manutenção e conservação de bens	3000	7200
Missões		4550
<b>Totais s/ RH</b>	<b>61880</b>	<b>16150</b>
Recursos humanos		14700
<b>Totais</b>	<b>61880</b>	<b>30850</b>

## 2.2 Sector de Engenharia Mecatrónica

### 2.2.1 Nota introdutória

O Departamento de Engenharia Mecatrónica foi criado no final de 2020 e tem atualmente a tutela de 88 unidades curriculares pertencentes a cursos de licenciatura (Engenharia Mecatrónica, Engenharia de Energias Renováveis, Engenharia de Gestão Industrial), de mestrado (Engenharia Mecatrónica, Engenharia da Energia Solar) e de doutoramento (Engenharia Mecatrónica e Energia). Existe também a proposta recente de criação de novos ciclos de estudos na área da Engenharia Aeroespacial. Dada a natureza do ensino em Engenharia, a maioria dessas disciplinas têm uma componente experimental, tipicamente em contexto laboratorial ou recorrendo a instalações/equipamentos ligados à investigação, ou uma componente de cálculo e modelação e simulação numérica. As componentes experimentais das unidades curriculares abrangem um vasto leque de tópicos nas áreas de Engenharia Mecânica, Engenharia Eletrotécnica e Engenharia das Energias Renováveis exigindo, por isso, recursos elevados em termos de equipamentos, materiais e consumíveis.

Na Figura 2.2.1 é apresentado o orçamento do Departamento de Engenharia Mecatrónica em 2021 (3959 €) e 2022 (4022 €) o qual, dada a natureza experimental do ensino em Engenharia, é manifestamente insuficiente para equipar os laboratórios com os equipamentos necessários.



**Figura 2.2.1** Orçamento anual do Departamento de Engenharia Mecatrónica em 2021 e 2022 (o departamento foi criado no final de 2020).

## 2.2.2 Propostas de melhoria

As propostas de melhoria visam suprir as necessidades em termos de infraestruturas, equipamentos, manutenção e recursos humanos, de modo a melhorar as condições do ensino experimental e, dessa forma, contribuir para a melhoria dos ensinamentos ministrados neste sector.

### 2.2.2.1 Infraestruturas

O Departamento de Engenharia Mecatrónica leciona as componentes experimentais das unidades curriculares nos laboratórios 061G, 061E, 059A, 056 da Fase II e nos laboratórios A, B e C da Fase III do Colégio Luís António Verney. Os laboratórios estão distribuídos por dois edifícios, sendo os laboratórios da Fase II mais dedicados ao setor da Física e os laboratórios da Fase III mais dedicados ao setor da Engenharia Mecatrónica.

#### a) Espaços

Os espaços laboratoriais da Fase II foram reabilitados há cerca de 25 anos e, desde então, apenas têm tido intervenções pontuais para reparações mais urgentes. Encontram-se, por isso, mais degradados e a necessitar de uma intervenção de conservação de fundo, nomeadamente para reparação e conservação das paredes devido às infiltrações de água e à reparação dos armários de parede. Os espaços da Fase III, mais recentes e com uma construção de raiz, apresentam um melhor estado de conservação, sendo necessário fazer intervenções de manutenção corretivas e preventivas para continuar a garantir as condições de ensino adequadas.

#### b) Climatização

A renovação de ar e climatização das salas 056 e 059A dos laboratórios da Fase II é deficiente, apesar de, no caso da sala 059, existir um aparelho de ar condicionado. O sistema de condutas original para distribuição de ar aparenta não estar em funcionamento o que reduz a renovação de ar. Propõe-se avaliar o estado deste sistema e, se possível, reativar o seu funcionamento. As condições nos laboratórios da Fase II são relevantes, não apenas durante a lecionação das aulas, mas também para os funcionários que trabalham em permanência nesse local durante o seu horário de trabalho e para a realização de trabalhos de investigação envolvendo, além dos investigadores, estudantes de mestrado e de doutoramento. Os laboratórios da Fase III têm sistemas de climatização e ventilação; no entanto, o sistema de ventilação não funciona de forma totalmente adequada e alguns aparelhos de climatização necessitam de reparação o que, uma vez que os laboratórios têm vãos envidraçados virados a Sul, se torna ainda mais necessário.

#### c) Apoio às aulas

Os projetores de vídeo das salas de aula do Colégio Luís António Verney necessitam de uma avaliação do seu estado de funcionamento, incluindo o estado dos cabos de ligação os quais, em virtude do manuseamento continuado, já não se encontram nas melhores condições. Os laboratórios da Fase II, em particular as salas 056 e 059A, e os Laboratórios da Fase III não têm vídeo projetores fixos, necessários para apoiar as aulas práticas e teórico-práticas que decorrem nos laboratórios, nomeadamente no início das aulas experimentais e na resolução de problemas que decorrem nessas salas.

#### d) Equipamentos auxiliares

Necessidade de reparação e de substituição de bancos, cadeiras e mesas de apoio às aulas.

### 2.2.2.2 Equipamento

A aquisição de novos equipamentos, quer para reforço ou atualização dos que já estão disponíveis, quer para a criação de novos trabalhos experimentais em tópicos lecionados nos cursos deste sector, permitem melhorar as condições de ensino em Engenharia. As sugestões abaixo estão divididas nas seguintes categorias: a) Grande equipamento central; b) Equipamento específico; c) Pequeno equipamento e d) Informatização dos laboratórios.

#### a) Grande equipamento central

Refere-se a equipamento que, dada a sua maior complexidade, dimensão e abrangência dos trabalhos experimentais e ensaios que permitirão realizar, dará um contributo de fundo para a melhoria do ensino na área da engenharia.

#### b) Equipamento específico

Refere-se a equipamento mais específico de um determinado laboratório ou unidade curricular, sendo fundamental para o reforço do ensino experimental na área da engenharia.

#### c) Pequeno equipamento

Refere-se a pequenos equipamentos, normalmente portáteis, com utilização mais generalizada e transversal a várias unidades curriculares e, por isso, com maior desgaste, cuja atualização e reforço se torna necessária para garantir os ensinamentos experimentais em condições adequadas.

#### d) Informatização dos laboratórios

Refere-se a equipamento informático e *software* necessário para a realização das atividades experimentais, nomeadamente para a aquisição e processamento de sinal, controlo de aparatos experimentais, tratamento de dados experimentais e modelação e simulação. Para tal, é necessário fazer a atualização e o reforço dos meios informáticos de apoio ao ensino experimental na área da Engenharia.

### 2.2.2.3 Manutenção e conservação de bens

Refere-se às necessidades de manutenção e reparação de equipamentos já existentes e à programação da manutenção dos equipamentos que venham a ser adquiridos. Para tal, é proposto o reforço do orçamento destinado a intervenções de manutenção corretivas e preventivas de modo a garantir a continuidade das atividades de ensino experimental.

### 2.2.2.4 Recursos humanos

O Departamento de Engenharia Mecatrónica partilha ainda com o Departamento de Física os espaços e os recursos humanos de apoio ao ensino. Nos últimos anos, ocorreu uma redução de pessoal (menos um técnico superior e um assistente técnico), o que criou uma situação de forte carência de recursos humanos técnicos especializados para o apoio à realização das atividades experimentais. Neste momento, existe apenas um assistente técnico a dar apoio às aulas de ambos os departamentos, tendo sido em parte reafectado o assistente técnico da oficina para reforçar esta componente. No entanto, esta situação não resolve totalmente a necessidade do futuro reforço de recursos humanos técnicos especializados nestas áreas.

As tabelas 2.2.1 a 2.2.4 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.2.1 a 2.2.4 – Sector de Engenharia Mecatrónica

<b>Infraestruturas</b>					
<b>Item</b>		<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>a) Espaços</b>					
1.	Obras de conservação das paredes dos Laboratórios da Fase II	-	4	-	Algumas partes das paredes dos laboratórios da Fase II do CLAV estão em mau estado, com a tinta e parte do reboco a cair e zonas com bastante salitre, devido à infiltração de água e à humidade. <b>Proposta contabilizada no sector de Física.</b>
2.	Obras de conservação dos armários	<i>indeterminado</i>	3	-	Alguns armários dos laboratórios necessitam de reparação para ajustar o fecho das respetivas portas e substituição/reposição de puxadores. Os armários da sala 059A necessitam de reparação.
<b>b) Climatização</b>					
3.	Renovação de ar e climatização dos Laboratórios da Fase II	800 (valor incluído no sector de Física)	2	-	A renovação de ar e climatização das salas 056 e 059A dos Laboratórios da Fase II é deficiente, apesar de, no caso da sala 059, existir um aparelho de ar condicionado. O sistema de condutas original para distribuição de ar aparenta não está em funcionamento. <b>Proposta contabilizada no sector de Física.</b>
4.	Climatização dos Laboratórios da Fase III	800 (valor incluído no sector de Física)	3	-	Os Laboratórios da Fase III têm alguns sistemas de climatização avariados e, uma vez que têm vãos envidraçados virados a Sul, torna-se necessária a sua reparação. <b>Proposta contabilizada no sector de Física.</b>
<b>c) Apoio às aulas</b>					
5.	Projetores de vídeo fixos	700 (valor incluído no sector de Física)	5	-	As Salas 056 059A da Fase II e os Laboratórios da Fase III não têm vídeo-projetores fixos, necessários para apoiar as aulas práticas e teórico-práticas que decorrem nos laboratórios. <b>Proposta contabilizada no sector de Física.</b>
<b>d) Equipamentos auxiliares</b>					
6.	Substituição de bancos e cadeiras	100 (valor incluído no sector de Física)	45	-	Alguns bancos e cadeiras existentes nos laboratórios necessitam de reparação e substituição. <b>Proposta contabilizada no sector de Física.</b>

## Equipamento

Item		Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
<b>a) Grande equipamento central</b>					
1.	Túnel de vento <sup>1</sup>	300000	1	300000	Equipamento que pode ser usado para os mais diversos ensaios que envolvam a mecânica de fluidos, transferência de calor por convecção e o estudo do escoamento em torno de protótipos. Pode ser utilizado em várias unidades curriculares de licenciatura e mestrado e ser partilhado com outras áreas, nomeadamente a Física, além de permitir a realização de trabalhos finais de licenciatura, dissertações de mestrado e teses de doutoramento. Equipamento também associado à proposta de criação de novos ciclos de estudo na área da Engenharia Aeroespacial.
2.	Simulador de voo <sup>1</sup>	150000	1	150000	Equipamento associado à proposta de criação de novos ciclos de estudo na área da Engenharia Aeroespacial.
3.	Sistema de energia solar térmica de baixa temperatura	7500	1	7500	Equipamento de energia solar para aquecimento de água a baixa temperatura com circuito hidráulico e instrumentação de medida e aquisição de sinal, para apoio às aulas de licenciatura e mestrado nesta área. Pode ser partilhado com outras áreas, nomeadamente a Física, e ser utilizado para a realização de projetos finais de licenciatura, dissertações de mestrado e teses de doutoramento.
4.	Sistema de energia solar fotovoltaica	6000	1	6000	Equipamento de energia solar fotovoltaica com instrumentação de medida e aquisição de sinal, para apoio às aulas de licenciatura e mestrado nesta área. Pode ser partilhado com outras áreas, nomeadamente a Física, e ser utilizado para a realização de projetos finais de licenciatura, dissertações de mestrado e teses de doutoramento.
<b>b) Equipamento específico</b>					

<sup>1</sup> A instalação destes equipamentos tem requisitos em termos de espaço e instalações associadas (200m<sup>2</sup>, redes elétricas monofásica e trifásica, rede informática, rede de água, rede de ar comprimido, esteira suspensa para rede elétrica monofásica)

5.	Simulador solar	25000	1	25000	Simulador solar para ensaios <i>indoor</i> em condições controladas de sistemas de energia solar e recetores solares térmicos. Pode ser usado em várias unidades curriculares de licenciatura e mestrado e ser partilhado com outras áreas, assim como permitir a realização de projetos finais de licenciatura, dissertações de mestrado e teses de doutoramento.
6.	Cubesat (modelação de satélites)	7000	1	7000	Equipamento associado à proposta de criação de novos ciclos de estudo na área da Engenharia Aeroespacial.
7.	Equipamento didático para o estudo de redes de fluidos (líquidos e gases)	10000	2	20000	Equipamento associado à proposta de criação de novos ciclos de estudo na área da Engenharia Aeroespacial.
8.	Bancada para montagem electropneumática <sup>2</sup>	3000	2	6000	Equipamento para reforço do laboratório de Automação e Robótica
9.	Variador de velocidade com controlo automático PLC-Profibus <sup>2</sup>	2000	2	4000	Equipamento para reforço do laboratório de Automação e Robótica
10.	Motor industrial trifásico 0,5hp <sup>2</sup>	1000	2	2000	Equipamento para reforço do laboratório de Automação e Robótica
11.	AGV-terrestre com controlador motor 24VDC, CPU Arduino, comunicação XBEE <sup>2</sup>	3000	2	6000	Equipamento para reforço do laboratório de Automação e Robótica
12.	Bancada para ensaios de máquinas eléctricas <sup>3</sup>	20000	2	40000	Equipamento para reforço do laboratório de Electrónica e Instrumentação
<b>c) Pequeno equipamento</b>					
13.	Osciloscópios	1500	4	6000	Equipamento para reforço do laboratório de Electrónica e Instrumentação
14.	Geradores de sinal	2000	4	8000	Equipamento para reforço do laboratório de Electrónica e Instrumentação
15.	Multímetros	250	8	2000	Equipamento para reforço do laboratório de Electrónica e Instrumentação

<sup>2</sup> A instalação destes equipamentos tem requisitos em termos de espaço e instalações associadas (160m<sup>2</sup>, redes eléctricas monofásica e trifásica, rede informática, rede de ar comprimido, esteira suspensa para rede eléctrica monofásica)

<sup>3</sup> A instalação destes equipamentos tem requisitos em termos de espaço e instalações associadas (rede eléctrica monofásica, rede informática, esteira suspensa para rede eléctrica monofásica)

16.	Sistemas de aquisição	500	4	2000	Equipamento para reforço do laboratório de Eletrónica e Instrumentação
17.	Fontes de alimentação de 3 canais	210	4	840	Equipamento para reforço do laboratório de Eletrónica e Instrumentação
18.	Fonte de alimentação de 1 canal	90	4	360	Equipamento para reforço do laboratório de Eletrónica e Instrumentação
19.	Conjunto de componentes e CI (lista detalhada abaixo – Nota 1)	2000	1	2000	Componentes para reforço do laboratório de Eletrónica e Instrumentação
20.	Breadboards 400 (x10) e 830 (x10)	5	10	50	Componentes para reforço do laboratório de Eletrónica e Instrumentação
21.	Sistema MyDAQ	220	2	440	Equipamento para reforço do laboratório de Eletrónica e Instrumentação
22.	Arduinos	30	10	300	Equipamento para reforço do laboratório de Eletrónica e Instrumentação
<b>d) Informatização dos laboratórios</b>					
23.	Computador portátil	1500	1	1500	Computador para apoio às aulas de Desenho Técnico de Sistemas Mecânicos
24.	Computadores de secretária	1500	3	4500	Computadores para apoio às aulas de Desenho Técnico de Sistemas Mecânicos
25.	Computadores para aquisição de sinal	600	4	2400	Equipamento para reforço do laboratório de Electrónica e Instrumentação
26.	Computador para controlo e aquisição de sinal em sistemas de energia solar	1500	1	1500	Equipamento para aquisição de sinal e controlo de sistemas de energia solar e simulador solar

**Nota 1:**

Lista de componentes e circuitos integrados (Item 19)

- Kit resistências (x2)
- Potenciómetros 5k, 10k, 100 (x50 cada)
- Kit condensadores (x1)
- Cabos de prova cinco cores (x10 cada)
- Fichas BNC (x20)
- Jumpers (x20)

- Circuitos integrados Nand, Nor, Not, And, Or, Xor (x25 cada)
- Kit LEDS (x1)
- Circuitos integrados LM741 (x100) e AD620 (x10)
- Transístores BC549 (x250)
- Diodos 1N4007 (x100)
- Tiristores 2N6509 (x20)
- Transístores MOSFET IRL3705NPBF (x10)
- Transistor IGBT HGTG20N60B3D (x10)
- Triac Z0103MA (x20)
- Diac MKP3V240G (x10)
- Diodos Zener (x2)

<b>Manutenção e conservação de bens</b>					
<b>Item</b>		<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>1.</b>	Reparação de equipamentos e intervenções de manutenção corretivas e preventivas	<i>indeterminado</i>	-	10000	<b>Valor anual</b> para reparação de equipamentos e intervenções de manutenção corretivas e preventivas.

<b>Recursos humanos</b>				
	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Encargo anual / €</b>	<b>Observações</b>
<b>1.</b>	Assistente técnico	1	14700	<b>Valor anual.</b>

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.2.5):

**Tabela 2.2.5 – Sector de Engenharia Mecatrónica (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas		
Equipamento	605390	
Materiais e consumíveis		
Manutenção e conservação de bens		10000
Missões		
<b>Totais s/ RH</b>	<b>605390</b>	<b>10000</b>
Recursos humanos		14700
<b>Totais</b>	<b>605390</b>	<b>24700</b>

## 2.3 Sector de Engenharia Rural

### 2.3.1 Nota introdutória

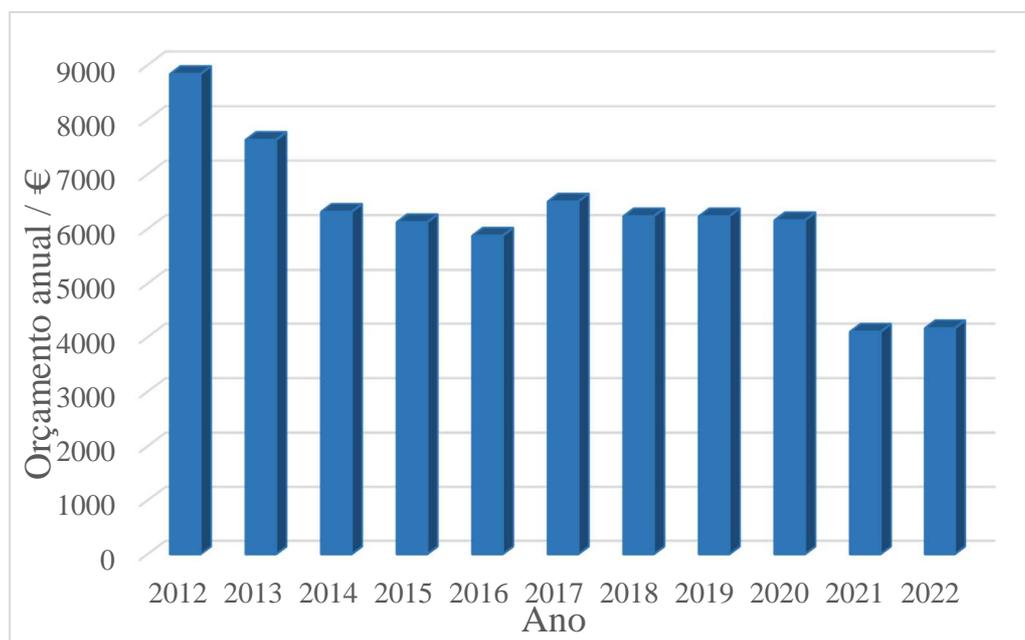
O Sector de Engenharia Rural corresponde, em termos de trabalho pedagógico, ao Departamento de Engenharia Rural (DER), cujo ensino de cariz experimental engloba atividades quer em espaço de aula, nos laboratórios de informática, quer em contexto de campo – nomeadamente, campos experimentais e parque de máquinas agrícolas.

O Departamento de Engenharia Rural (DER) tem a tutela de 18 unidades curriculares (UCs) de 1º e 30 de 2º ciclo, das quais cerca de metade tem uma componente experimental.

Abrangendo diversas áreas no âmbito da Engenharia Rural, tais como Mecanização Agrícola, Construções Rurais e Eficiência Energética, Recursos Hídricos e Regadio, Hidráulica e Tecnologias de Informação Geográfica, as atividades letivas de índole prática abrangem aulas em contexto de sala e aulas de campo.

A multidisciplinariedade destas aulas reflete-se na diversidade de equipamentos e materiais que são aplicados na lecionação da componente experimental destas unidades curriculares.

Na figura 2.3.1 representa-se o orçamento do DER ao longo dos últimos onze anos, onde é de destacar uma evolução semelhante à da ECT. O valor anual referente ao ano de 2022 (4163 €) representa cerca de 83€ por unidade curricular, o que é demonstrativo do diminuto financiamento atribuído e das debilidades que isso provoca no ensino experimental.



**Figura 2.3.1.** Orçamento fixo anual do Departamento de Engenharia Rural referente aos anos de 2012 a 2022. Nos anos de 2012, 2013 e 2021 foram incluídos nos orçamentos fixos das Escolas 50 % dos *overheads* do financiamento plurianual dos Centros de Investigação.

É de realçar que, entre 2012 e 2021, em média, 50% do orçamento global do DER foi gasto diretamente nas atividades letivas de caráter prático. Sendo a restante verba para apoio a visitas de estudo e manutenção de material e equipamento de secretariado para apoio as atividades letivas e de investigação.

Como referido anteriormente, a exigência em termos de equipamentos e materiais diversos inerentes à lecionação do ensino experimental de cariz abrangente (sala de aula e campo) aliado ao facto de, nos últimos anos, se terem vindo a adiar (sucessivamente) intervenções urgentes, levou a que algumas instalações e equipamentos se encontrem em situação muito precária. Assim, torna-se premente a reabilitação dos espaços, assim como a reparação e a aquisição de equipamentos, de forma a melhorar o ensino e a adequá-lo ao desenvolvimento tecnológico atual.

### **2.3.2 Propostas de melhoria**

Atendendo às necessidades mais prementes do DER, compilou-se um conjunto de propostas que se encontram agrupadas nas rubricas referidas em 2, as quais refletem o carácter multidisciplinar do ensino experimental, quer em espaço de sala de aula quer em contexto de campo, ministrado no departamento.

#### **2.3.2.1 Infraestruturas**

O Departamento de Engenharia Rural (DER) ministra os ensinamentos de carácter experimental no Pólo da Mitra em espaços muito diferenciados que englobam salas no Edifício António Santos Júnior (Bloco B), no Laboratório de Engenharia Rural (Bloco C), Parque de Máquinas e outras instalações experimentais, nomeadamente Canal Experimental do Núcleo de Hidráulica e Controlo de Canais. À semelhança do Departamento de Fitotecnia, as necessidades infraestruturais não se restringem apenas a espaços em sala de aula, mas englobam outro tipo de infraestruturas e campos experimentais localizados no Pólo da Mitra. As maiores necessidades são:

a) **Espaços**

O Parque de Máquinas apresenta várias debilidades, sendo necessárias diversas intervenções, nomeadamente na rede elétrica e de internet, nas instalações sanitárias e eliminação de infiltrações. A colocação de estores para controlo da luz e a instalação de cobertura para acondicionamento de alfaías agrícolas também constituem questões prementes.

A reabilitação do Canal Experimental do Núcleo de Hidráulica e Controlo de Canais também se reveste de particular importância para a lecionação de aulas práticas de Hidrologia Agrícola, Hidráulica e diversas UCs de 1º e 2º ciclo da área de Recursos Hídricos e Regadio.

b) **Apoio à lecionação**

Os computadores disponíveis para a lecionação de aulas práticas encontram-se obsoletos e com *softwares* desatualizados. Assim, reveste-se de extrema importância a atualização de licenças dos *softwares* em computadores com capacidade para tal, por parte dos Serviços de Informática da Universidade de Évora.

c) **Equipamentos auxiliares**

Neste item encontram-se listados diversos equipamentos que necessitam de reparação (balança, *pivot* experimental e do aplicador de pesticidas), necessários para a lecionação de aulas práticas de várias UCs deste departamento.

d) **Consumíveis infraestruturais**

A aquisição de determinados consumíveis utilizados em trabalho de campo é fundamental para assegurar uma correta utilização e manuseamento dos equipamentos, nomeadamente mangueiras, permitindo uma substituição regular, assim como um conjunto de chaves para as alfaías agrícolas.

### 2.3.2.2 Equipamento

O equipamento é um aspeto de crucial importância dado que a sua existência permitirá aos alunos aprenderem e treinarem, o que lhes trará benefícios na sua adaptação ao mundo profissional. Neste âmbito, o que se propõe como aquisições são equipamentos atuais e com grande aplicação na área da Engenharia Rural, mas que a Universidade de Évora não dispõe de nenhum exemplar (como é o caso da enfardadeira de fardos cilíndricos de câmara fixa) ou da substituição de um equipamento com cerca de 18 anos de existência e totalmente obsoleto (caso do distribuidor centrífugo de adubo equipado com tecnologia VRT). Estes dois equipamentos encontram-se agrupados na subcategoria “Grandes Equipamentos”.

Nas subcategorias “Equipamento Específico” e “Pequeno Equipamento” encontram-se listadas as necessidades prementes para a lecionação de aulas práticas de diversas UCs, a decorrerem no Laboratório de Engenharia Rural.

As necessidades de aquisição de computadores referidas na subcategoria “Informatização dos laboratórios” é de relevância vital, pois os meios informáticos existentes encontram-se completamente obsoletos e desatualizados, representando uma dificuldade para a aprendizagem dos conteúdos programáticos de algumas UCs, que utilizam *softwares* específicos na sua lecionação, como por exemplo *Autocad* e *ArcGIS*.

### 2.3.2.3 Materiais e Consumíveis

No âmbito do ensino experimental do DER é necessário a aquisição de alguns materiais muito específicos como adubos e plantas necessários para a lecionação de aulas práticas. A aquisição de outros elementos, como pilhas e baterias também é fundamental para garantir a utilização de equipamentos de medição de diversos parâmetros agronómicos.

### 2.3.2.4 Manutenção de conservação de bens

A atribuição de verba para esta subcategoria é também de vital relevância de modo a colmatar eventuais avarias nos diversos equipamentos utilizados no contexto do ensino experimental (instrumentação de medição e alfaias agrícolas). É importante salientar que usualmente existem inúmeras avarias que não podem ser resolvidas devido à diminuta verba atribuída ao DER.

### 2.3.2.5 Missões

A realização de visitas de estudo a explorações agropecuárias e vitícolas, onde os alunos podem tomar contacto com as mais recentes tecnologias associadas a estes sectores, é fundamental para a consolidação do conhecimento dos alunos.

As tabelas 2.3.1 a 2.3.4 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.3.1 a 2.3.4 – Sector de Engenharia Rural

<b>Infraestruturas</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>a) Espaços</b>					
1.	Reparação de instalação elétrica	<i>indeterminado</i>	-	-	Salas 116 e 119 - Edifício Santos Júnior.
2.	Rede internet	<i>indeterminado</i>	-	-	Parque de Máquinas
3.	Reparação de infiltrações	<i>indeterminado</i>	-	-	Parque de Máquinas
4.	Reparação de WC	<i>indeterminado</i>	-	-	Parque de Máquinas
5.	Reparação de tomadas de corrente elétrica	<i>indeterminado</i>	-	-	Parque de Máquinas
6.	Colocação de estores para controlo de luz	<i>indeterminado</i>	-	-	Parque de Máquinas
7.	Instalação de cobertura para acondicionamento de alfaías agrícolas	<i>indeterminado</i>	-	-	Parque de Máquinas- Melhoria das condições para acondicionamento equipamentos para as aulas (construção cobertura no espaço anexo às salas de aulas do Parque de Máquinas)
8.	Reabilitação do Canal Experimental do Núcleo de Hidráulica e Controlo de Canais	<i>indeterminado</i>	-	-	Relevante para a leccionação de aulas práticas
<b>b) Apoio à leccionação</b>					
9.	Computadores	<i>indeterminado</i>	20	-	Laboratórios de Informática - Sala 116 e 119 - Edifício Santos Júnior. Atualização de <i>softwares</i> utilizados nas aulas. Trabalho a executar pelos Serviços de Informática da Universidade de Évora.
<b>c) Equipamentos auxiliares</b>					
10.	Reparação de Pivot Experimental	<i>indeterminado</i>	1	-	Campo experimental - Rega
11.	Reparação de Pulmicover (aplicador localizado de pesticida)	600	1	600	Campo experimental - Mecanização

## Equipamento

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
<b>a) Grande equipamento central</b>					
1.	Enfardadeira de fardos cilíndricos de câmara fixa	31000	1	31000	Essencial para a Unidade Curricular de Controlo de Equipamentos e Mecanização Agrícola Aplicada
2.	Distribuidor centrífugo de adubo	15000	1	15000	Distribuidor centrífugo de adubo equipado com tecnologia VRT adaptado à vinha. O equipamento disponível está obsoleto (tem cerca de 18 anos).
<b>b) Equipamento específico</b>					
3.	Cartografia digital à escala 1/25000: Carta Militar e Carta de Solos	1000	1	1000	Indispensável para as aulas de Hidrologia Agrícola, e várias UCs na área de Geomática e Agricultura de Precisão
<b>c) Pequeno equipamento</b>					
4.	Balança analítica	1200	1	1200	Laboratório de Engenharia Rural
5.	Sensores próximos diversos	<i>indeterminado</i>	5	-	Laboratório Engenharia Rural
<b>d) Informatização dos laboratórios</b>					
6.	Computador fixo*	1500	20	30000	Os equipamentos existentes encontram-se obsoletos. Destina-se a equipar as salas 116 e 119 do Edifício Santos Júnior. Utilização comum a UCs de outros departamentos

\*Os computadores situam-se em salas de aulas partilhadas com outros departamentos. A verba para aquisição destes equipamentos encontra-se indicada na secção do Departamento de Biologia.

## Manutenção de conservação de bens

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Reparações de avarias	<i>indeterminado</i>	-	1000	<b>Valor anual.</b> Acréscimo anual no orçamento para fazer face a avarias de equipamentos

### Missões

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Visita de estudo	100	8	800	<b>Valor anual.</b> Visitas de estudo a explorações agropecuárias e vitícolas (atividades integradas no programas das unidades curriculares).

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.3.5):

**Tabela 2.3.5 – Sector de Engenharia Rural (quadro resumo orçamental)**

Rubrica	Despesas de investimento / €	Despesas correntes anuais (reforço) / €
Infraestruturas	600	
Equipamento	78200	
Materiais e consumíveis		
Manutenção e conservação de bens		1000
Missões		800
<b>Totais s/ RH</b>	78800	1800
Recursos humanos		
<b>Totais</b>	48800	1800

## 2.4 Sector de Física

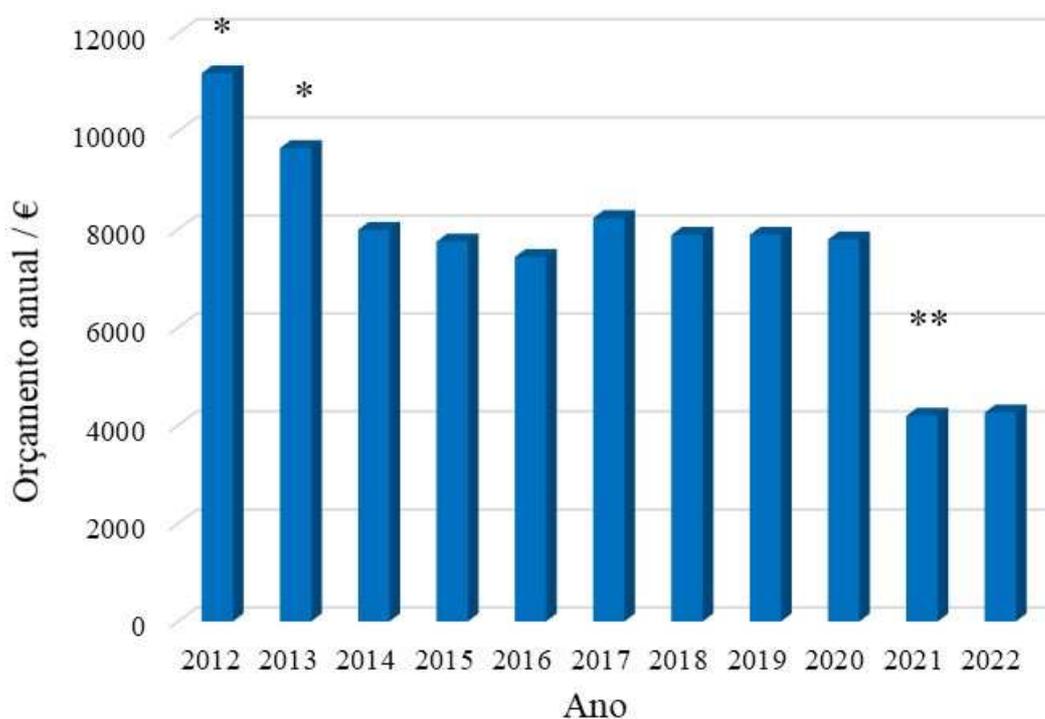
### 2.4.1 Nota introdutória

O Sector de Física corresponde, em termos de trabalho pedagógico, ao Departamento de Física (DFis) que se ocupa desta área do conhecimento, tradicionalmente experimental.

O DFis tem a tutela sobre 163 unidades curriculares, das quais mais de metade possuem uma componente experimental, quase sempre em contexto de laboratório, onde se realizam, em média, em torno de 4 trabalhos práticos por unidade curricular por semestre.

Abrangendo as áreas da Mecânica, Eletricidade e Magnetismo, Ótica, Termodinâmica e Física dos Meios Contínuos, Biofísica, Física da Terra e da Atmosfera, Energia, entre outras, as aulas de laboratório deste conjunto de unidades curriculares apresentam uma apreciável diversidade, o que implica o recurso a diferentes técnicas e métodos experimentais e uma vasta gama de materiais e equipamentos.

Na figura 2.4.1 representa-se o orçamento do DFis ao longo dos últimos onze anos, onde se nota uma evolução semelhante à da própria ECT como um todo. O valor atribuído para o ano de 2022 (4261 €) significa que se todo o orçamento fosse atribuído às unidades curriculares, uma despesa anual de cerca de 62 € por unidade curricular, o que é revelador da insuficiência que este orçamento representa.



**Figura 2.4.1** Orçamento fixo anual do Departamento de Física entre 2012 e 2022. \*Nestes anos foram incluídos nos orçamentos fixos das Escolas 50 % dos *overheads* do financiamento plurianual dos Centros de Investigação. \*\*Neste ano, a ECT teve um reforço de verba extraordinário de 50000 € para aquisição de equipamentos para os ensinos, de que resultou um adicional de cerca 4800 € para o DFis.

No ano transato, o orçamento inicial do Departamento de Física foi conhecido em Maio e cifrava-se em cerca 4000 €, seguindo-se alguns reforços nos meses sucessivos, num total de cerca 8800 € no final do ano de 2021.

Deste montante, cerca de 35% foram utilizados nas despesas necessárias de material de escritório, que inclui fotocópias e impressões; 35% foram gastos na reposição de uma pequena parte de materiais deteriorados, mas indispensáveis à realização de aulas laboratoriais de Física; outros 23% na aquisição de material informático, incluindo dois projetores imprescindíveis para as aulas; cerca de 5% em serviços, e os restantes 2% em reparações. O orçamento anual do DFis, à semelhança de outros departamentos da ECT, é claramente insuficiente para suprir as necessidades de ensino experimental deste departamento e muitas vezes exige recurso a verbas de projetos de investigação e apoios plurianuais de centros de investigação. Frequentemente, esse orçamento não é conhecido em tempo útil para planificar da melhor forma as prioridades de despesa, para além daquelas necessárias ao funcionamento ordinário. Acresce o facto de ter sido recentemente criada a nova licenciatura em Física e Química, já em funcionamento, e que exigirá uma capacidade de ensino laboratorial muito superior à atual, em termos de equipamentos e materiais necessários, mas também de reabilitação de espaços e recursos humanos.

O ensino experimental no Departamento de Física iniciou-se e desenvolveu-se principalmente durante a década de oitenta e noventa do século XX, após a criação da Licenciatura em Ensino da Física e Química em 1979, quando a secção de Física ganhou novas disciplinas. Atualmente, o ensino laboratorial no Departamento de Física assenta ainda, em grande parte, em equipamentos e materiais com mais de 30 anos de existência, que, além de datados, carecem de manutenção e reparação. Daqui resulta que os equipamentos dedicados aos ensinos e adstritos ao DFis são, em geral, envelhecidos e obsoletos, o que justifica que qualquer investimento que se proponha no sentido de melhorar a qualidade dos ensinos nos domínios cobertos pelo DFis deve ter o reequipamento com principal componente.

## **2.4.2 Propostas de melhoria**

As propostas aqui apresentadas têm em conta as necessidades mais prementes do sector, o conteúdo material mínimo para que seja possível dar um pequeno salto qualitativo nos ensinos ministrados, o esforço de racionalização de recursos, mas também o facto de os laboratórios atribuídos ao Departamento em causa estarem fisicamente divididos em dois edifícios diferentes no CLAV. As sugestões serão classificadas pelas rubricas definidas em 2.

### **2.4.2.1 Infraestruturas**

O Departamento de Física ministra os seus ensinos de carácter experimental nos laboratórios 056, 059, 061C e 061E da Fase II e A a C do piso 1 da Fase III do Colégio Luís António Verney, sendo que os espaços situados da Fase II estão mais dedicados à Física, ao passo que os pertencentes à Fase III se encontram mais dedicados à Engenharia Mecatrónica; no entanto e até à data, todos estes laboratórios se encontram atribuídos a ambos os departamentos (DFis e DM). As necessidades em termos de infraestruturais dependem, em certa medida, do edifício em que os laboratórios estão localizados, em função das diferenças que existem entre eles quanto ao tempo funcionamento e o facto de se tratar de nova construção ou adaptação. As maiores necessidades são:

#### **a) Espaços**

No caso do sector dedicado a esta área científica (Física), os espaços atribuídos ao seu ensino experimental foram reabilitados há mais de 25 anos, encontrando-se hoje em dia degradados e carentes de obras de manutenção, especialmente os localizados na Fase II.

## b) Climatização

No caso dos laboratórios da Fase II do CLAV, a climatização resume-se a radiadores do aquecimento central do edifício, quando o principal problema são as temperaturas elevadas e não tanto as baixas. Deste modo, a instalação de aparelhos (ou sistema global) de ar condicionado seria importante para incrementar o conforto de docentes e discentes em situações de ensino/aprendizagem, mas também como forma de controlar a temperatura ambiente em circunstâncias onde pode ser relevante, como na realização de alguns tipos trabalhos práticos, bem como trabalho no âmbito de projetos de investigação onde se integram frequentemente alunos em fase de dissertação de Mestrado ou tese de Doutoramento. Alguns destes laboratórios como o 056 e 059 carecem de sistemas de ventilação que funcionem, uma vez que não têm ligação direta com o exterior.

Na Fase III do CLAV, todo o edifício foi desenhado e construído para funcionar com sistema de ventilação e ar condicionado. O sistema de ventilação não funciona em pleno e alguns aparelhos de ar condicionado necessitam de reparação ou não funcionam de todo, como é o caso do laboratório B.

## c) Apoio à lecionação

As salas de aulas do CLAV foram, há alguns anos, equipadas com vídeo projetores para apoio à lecionação de aulas teóricas e teórico-práticas. Apesar de as aulas de laboratório constituírem um momento de realização de trabalhos experimentais pelos alunos, com baixa componente expositiva, é sempre necessário um período (sobretudo no início da sessão) de introdução, explicação e ilustração do trabalho onde o recurso a materiais pedagógicos em suporte digital assume uma importância decisiva. A inclusão de vídeo projetores no conjunto de sugestões deste relatório é pois estruturante.

## d) Equipamentos auxiliares

Identifica-se aqui como necessidade a substituição e reforço de peças de mobiliário, nomeadamente bancos e cadeiras em alguns laboratórios.

### 2.4.2.2 Equipamento

Esta rubrica é a principal no que diz respeito ao DFis, dado que a aquisição de novos equipamentos, o reforço dos existentes e a atualização de outros permitirão melhorar os ensinamentos nas áreas de Física, contribuindo para a visibilidade e atratividade da Universidade de Évora junto de potenciais candidatos. As sugestões foram divididas em 4 subcategorias: a) Grande equipamento central, b) Equipamento específico, c) Pequeno equipamento e d) Informatização dos laboratórios.

#### a) Grande equipamento central

Trata-se de algum equipamento fundamental para a melhoria da qualidade de ensino em áreas mais carentes. Em muitos casos, os equipamentos em causa já existiram no DFis mas avariaram ou estão obsoletos.

#### b) Equipamento específico

Trata-se de equipamento que, pela sua aplicação ou localização, é específico de um determinado laboratório, unidade curricular ou conjunto de unidades curriculares. A sua aquisição seria fundamental para estas unidades curriculares em domínios como a Mecânica, Eletromagnetismo, Termodinâmica, Ótica, Física dos Meios Contínuos, Biofísica, Física da Terra e da Atmosfera, Energia, entre outras.

#### c) Pequeno equipamento

Trata-se de equipamento de uso geral, cujo suprimento atual não responde às necessidades correntes e menos ainda ao incremento de utilização que se perspectiva por força dos novos cursos a oferecer em breve. É também este tipo de equipamento que mais desgaste sofre decorrente de uma utilização intensiva, sendo necessária a sua substituição com mais frequência.

#### d) Informatização dos laboratórios

Pretende-se nesta subcategoria propor a aquisição de equipamentos ou *software* que respondam a três necessidades: o aumento dos níveis de incorporação tecnológica, automação e tratamento imediato de dados dos trabalhos de laboratório propostos aos alunos nas diferentes unidades curriculares; a atualização informática de alguns equipamentos e a melhoria dos meios informáticos de apoio aos laboratórios.

#### 2.4.2.4 Manutenção e conservação de bens

Propõe-se nesta secção um acréscimo orçamental para fazer face a reparações de equipamentos que podem ainda ser recuperados e utilizados no ensino experimental do DFis. É importante salientar que existe um acumulado de avarias que não puderam ser resolvidas por dificuldade de enquadramento nos reduzidos orçamentos anuais do DFis.

#### 2.4.2.5 Recursos Humanos

A saída, por diversas razões, nos últimos anos, de um assistente técnico e de um técnico superior que davam apoio às aulas laboratoriais de Física, levou a que se chegasse a uma situação de pré-ruptura no apoio qualificado às atividades experimentais desta área científica, encontrando-se neste momento apenas 1 assistente técnico a dar apoio às aulas laboratoriais de dois departamentos (DFis e DM). Foi deslocado um outro assistente técnico para substituição do único assistente técnico do DFis e DM, quando este foi forçado a ausentar-se por baixa médica, tratando-se no entanto de uma situação temporária. Além disso, o acréscimo de aulas que se antevê na sequência da oferta de novos cursos que incluem unidades curriculares destas áreas científicas, aconselharia o ingresso de pelo menos mais um assistente técnico para o DFis.

As tabelas 2.4.1 a 2.4.4 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.4.1 a 2.4.4 – Sector de Física

Infraestruturas					
	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
<b>a) Espaços</b>					
1.	Obras de conservação	<i>indeterminado</i>	1	-	Os espaços laboratoriais da Fase II encontram-se muito degradados.
<b>b) Climatização</b>					
2.	Aparelhos de ar condicionado	800	6	4800	Laboratórios 056, 061C, 061E da Fase II (o laboratório 059 já dispõe de aparelhos) e laboratórios A, B e C do piso 1 da Fase III do CLAV
3.	Instalação e reparação do sistema de ventilação	<i>indeterminado</i>	2	-	Sistema de ventilação da Fase III do CLAV. Não é possível estimar um valor para a sua instalação (Fase II) e reparação (Fase III).
<b>c) Apoio à lecionação</b>					
4.	Projektor vídeo fixo	700	7	4900	Laboratórios 056, 059, 061C, 061E da Fase II e laboratórios A, B e C do piso 1 da Fase III do CLAV
<b>d) Equipamentos auxiliares</b>					
5.	Substituição de bancos e cadeiras	100	45	4500	Os bancos e as cadeiras atualmente existentes nos laboratórios da Fase II são muito desconfortáveis e alguns encontram-se degradados.

Equipamento					
	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
<b>a) Grande equipamento central</b>					
1.	Túnel de vento	300000 (valor incluído no sector de Engenharia Mecatrónica)	1	-	A ser utilizado em unidades curriculares como Física de Fluidos e Física dos Meios Contínuos e relacionadas com ciências e além das aulas utilizados para desenvolvimento de dissertações de mestrado e teses de doutoramento. Deve ser partilhado com outros sectores para os quais tenha relevância como o de Engenharia Mecatrónica. <b>Contabilizado, em termos de valor, no sector de Engenharia Mecatrónica, com o qual deve ser partilhado.</b>

2.	Banco hidráulico com acessórios	45000	1	45000	Equipamento existente, obsoleto.
3.	<i>Shaketable</i> - Plataforma sísmica de demonstração	30000	1	30000	É essencial para as unidades curriculares avançadas da área de Física da Terra
4.	Reómetro rotacional	25000	1	25000	É essencial para algumas unidades curriculares avançadas da área da Física, como Elasticidade, Física de Fluidos e Física dos Meios Contínuos.
<b>b) Equipamento específico</b>					
5.	Sistema para estudo da Lei de Coulomb	6000	2	12000	Equipamento fundamental para as aulas de Eletromagnetismo e Física Geral.
6.	Osciloscópio digital	1500	8	12000	Equipamento fundamental para as aulas de Eletromagnetismo e Física Geral. O que existe atualmente encontra-se avariado ou obsoleto.
7.	Gerador de Funções	2000	8	16000	Equipamento fundamental para as aulas de Eletromagnetismo e Física Geral. O que existe atualmente encontra-se avariado ou obsoleto.
8.	Aparelho para medir efeito Doppler	2000	1	2000	Equipamento necessário a várias unidades curriculares, como Fenómenos Ondulatórios ou Física Geral.
9.	Estetoscópio	200	8	1600	Equipamento fundamental para as aulas de Física Geral das áreas da saúde (animal ou humana).
10.	Fluxímetro	2500	5	12500	Equipamento fundamental para as unidades curriculares de Física Geral, Termodinâmica e Física dos Meios Contínuos.
11.	Fotomultiplicadores com sensores	1500	6	9000	Equipamento fundamental para as unidades curriculares de Ótica e Eletrónica.
12.	Montagens da área de Mecânica	2500	4	10000	Equipamento fundamental para a área de Mecânica.
13.	Montagens da área de Eletromagnetismo	2500	4	10000	Equipamento fundamental para a área de Eletromagnetismo.
14.	Montagens da área de Física Moderna	2500	4	10000	Equipamento fundamental para a área de Física Moderna.
15.	Experiências com uma turbina Pelton	16200	1	16200	Equipamento necessário para Ucs na área de Energia.
16.	Verificador elétrico para instalação de painéis fotovoltaicos	3000	1	3000	Equipamento necessário para Ucs na área de Energia.
17.	Sistema para medir a eficiência de células de combustível	1700	1	1700	Equipamento necessário para Ucs na área de Energia.
18.	Câmara termográfica	500	1	500	Equipamento necessário para Ucs na área de Energia.
19.	Módulo fotovoltaico	300	2	600	Equipamento necessário para Ucs na área de Energia.

c) Pequeno equipamento					
20.	Craveira com nónio	200	8	1600	Utilizado em grande parte das UCs do DFis.
21.	Dinamómetro	250	8	2000	Equipamento fundamental para as aulas de Física Geral e Mecânica.
22.	Tripés para suporte de materiais	500	4	2000	Utilizado em UCs de todas as áreas da Física.
23.	Fonte de luz contínua e estabilizada do UV ao IV	5000	1	5000	Necessário para Ucs de Óptica e de Física da Terra e da Atmosfera avançada.
24.	Fibras óticas	2000	3	6000	Necessário para Ucs de Óptica e de Física da Terra e da Atmosfera avançada.
d) Informatização dos laboratórios					
25.	Computador portátil	700	3	2100	Necessários para novos trabalhos práticos e <i>upgrade</i> de alguns já existentes.
26.	Computador fixo	700	6	4200	Necessários para conexão a equipamentos (2), instalação de <i>software</i> (1) e para apoio às aulas de laboratório (3).
27.	<i>Ansys Fluent: Fluid Simulation Software</i>	20000	1	20000	<i>Software</i> necessário para simulações de Mecânica de Fluidos.

### Manutenção de conservação de bens

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Reparações de avarias	-	-	10000	<b>Valor anual.</b> Acréscimo anual no orçamento para fazer face a avarias de equipamentos, sendo que se regista, no momento presente, um acumulado relevante nesta matéria.

### Recursos humanos

	Item	Quantidade	Encargo anual / €	Observações
1.	Assistente técnico	1	14700	<b>Valor anual.</b> Melhorar o apoio às aulas de laboratório do DFis.

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.4.5):

**Tabela 2.4.5 – Sector de Física (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas	14200	
Equipamento	260000	
Materiais e consumíveis		
Manutenção e conservação de bens		1000
Missões		
<b>Totais s/ RH</b>	<b>274200</b>	<b>10000</b>
Recursos humanos		14700
<b>Totais</b>	<b>274200</b>	<b>24700</b>

## 2.5 Sector de Fitotecnia

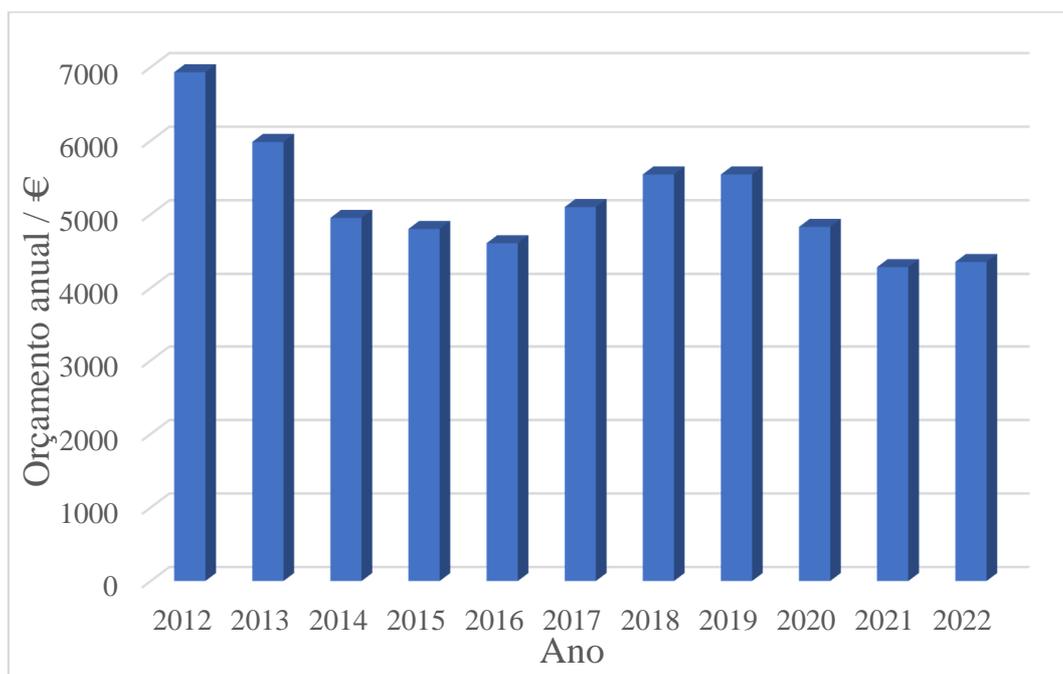
### 2.5.1 Nota introdutória

O Sector de Fitotecnia corresponde, em termos de trabalho pedagógico, ao Departamento de Fitotecnia (DFit), cujo ensino de cariz experimental engloba atividades em laboratório, assim como aulas em contexto de campo - horta, pomar e estufas, entre outros.

O Departamento de Fitotecnia tem a tutela de 60 unidades curriculares de 1º e 2º ciclo, das quais cerca de metade tem uma componente experimental - que compreende aulas praticas, em contexto de sala e de campo.

Abrangendo áreas como a Agronomia, o Agroalimentar e a Agropecuária, as atividades letivas de índole prática compreendem aulas laboratoriais e aulas em ambiente de campo. Dado o carácter multidisciplinar e a especificidade das aulas lecionadas nestes diferentes contextos, torna-se crucial dispor de equipamentos e materiais diversos de apoio à leção.

Na figura 2.5.1 representa-se o orçamento do DFit ao longo dos últimos onze anos, onde é de destacar uma evolução semelhante à da ECT. O valor anual referente ao ano de 2022 (4353 €) representa cerca de 73 € por unidade curricular, o que é demonstrativo do diminuto financiamento atribuído e das debilidades que isso provoca no ensino experimental.



**Figura 2.5.1.** Orçamento fixo anual do Departamento de Fitotecnia referente aos anos de 2012 a 2022. Nos anos de 2012, 2013 e 2021 foram incluídos nos orçamentos fixos das Escolas 50 % dos *overheads* do financiamento plurianual dos Centros de Investigação.

É de realçar que, entre 2012 e 2021, em média, 50% do orçamento global do DFit foi gasto diretamente nas atividades letivas práticas. A verba remanescente foi utilizada para apoio a visitas de estudo e aquisição de material e equipamento de secretariado para apoio às atividades letivas.

Saliente-se também que o DFit acolhe ainda trabalhos de estágio de licenciaturas de várias formações de 1º ciclo de departamentos da ECT, nomeadamente de Bioquímica e de Biotecnologia. Acresce ainda referir que as verbas envolvidas no âmbito destes trabalhos de estágio provêm fundamentalmente de projetos e apoios plurianuais de centros de investigação.

O ensino experimental ministrado nas unidades curriculares do DFit é, como referido anteriormente, muito diversificado de forma a responder às especificidades inerentes aos diferentes cursos de 1º e 2º ciclo. O facto de, ao longo dos anos, se terem adiado sucessivamente diversas intervenções em instalações e campos experimentais com longos anos de funcionamento, levou a que algumas instalações e equipamentos se encontrem num estado de conservação muito precário, pelo que se torna urgente a reabilitação dos espaços, assim como a reparação e a aquisição de alguns equipamentos.

## **2.5.2 Propostas de melhoria**

Da análise das necessidades mais prementes do DFit, elenca-se um conjunto de propostas que se encontram agrupadas nas rubricas referidas em 2, as quais refletem o carácter multidisciplinar do ensino experimental, quer em contexto laboratorial quer em contexto de aulas de campo, ministrado no departamento.

### **2.5.2.1 Infraestruturas**

O Departamento de Fitotecnia ministra os ensinamentos de carácter experimental no Pólo da Mitra em espaços muito diferenciados que englobam laboratórios, distribuídos por diversos edifícios - Edifício Santos Júnior e Laboratório de Enologia, bem como outras infraestruturas, nomeadamente horta, estufas e pomar. As necessidades em termos de infraestruturas refletem a multidisciplinariedade inerente à lecionação das UCs dos cursos de 1º ciclo - Licenciatura em Agronomia e em Enologia (da responsabilidade do DFit), assim como de outras UCs tuteladas pelo DFit. Assim, estas necessidades infraestruturais não se restringem apenas a espaços em sala de aula, mas englobam outras instalações e campos experimentais localizados no Pólo da Mitra. De forma a explicitar as necessidades existentes que são muito abrangentes, estas foram agrupadas em: a) Espaços; b) Apoio à lecionação; c) Equipamentos auxiliares; d) Consumíveis infraestruturais. Em geral, as intervenções necessárias englobam a reabilitação de espaços de aulas de diversas tipologias: salas, laboratórios, estufa, horta e pomar. Estes espaços têm vindo a degradar-se, situação agravada pela utilização durante longos anos com escassas reabilitações, pelo que, atualmente, se torna premente algumas intervenções a diferentes níveis de forma a possibilitar a reabilitação destes espaços e assegurar condições dignas e adequadas para a lecionação de diversas UCs da tutela do DFit.

#### **a) Espaços**

Como referido anteriormente, a reabilitação de espaços de aula de natureza diversa, assume-se como um ponto de importância extrema no DFit. O facto de se dispor de um espaço de aula como a “Herdade da Mitra” pode tornar a ECT - Universidade de Évora diferenciadora no desenvolvimento de projetos pedagógicos na área da Agronomia e da Enologia, comparativamente com outros estabelecimentos de ensino universitários que, pela sua localização em meios urbanos, não apresentam estas potencialidades. Este carácter diferenciador constitui um fator de atratividade para os alunos. Assim, é urgente a reabilitação de diversos espaços, nomeadamente em espaço de sala de aula e de outras infraestruturas - horta, estufa, pomar e adega, de forma a proporcionar aos alunos um ensino de boa qualidade e com adequadas condições de aprendizagem.

b) Apoio à lecionação

A aquisição de um projetor de vídeo fixo para a sala de análise sensorial constituiria uma mais-valia para a exposição de diversas temáticas, beneficiando os alunos de 1º ciclo (Enologia, Agronomia, Biotecnologia) e 2º ciclo (Mestrado em Viticultura e Enologia e Mestrado em Olivicultura e Azeite).

c) Equipamentos auxiliares

Diversos equipamentos auxiliares são necessários para a reabilitação de espaços como a horta e as estufas. Estas medidas permitiriam melhorar as condições de ensino e aprendizagem das UCs de 1º ciclo: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e 2º ciclo: Horticultura Herbácea (Mestrado em Engenharia Agronómica).

d) Consumíveis infraestruturais

O Laboratório de Pastagens e Forragens, essencial para a lecionação de aulas práticas no âmbito do 1º ciclo em Agronomia, necessita de reparações em alguns equipamentos - câmara de frio e de congelação e estufa ventilada. Mais acresce que este espaço de aulas se encontra prejudicado no seu desempenho, nomeadamente, no que respeita ao apoio às aulas, pela redução de 2/3 da sua área, imposta ao abrigo do Despacho Reitoral n.º 20/2019.

### 2.5.2.2 Equipamento

A rubrica “Equipamentos” assume-se como, de particular destaque, nas necessidades identificadas no DFit para a melhoria do ensino experimental. De forma, a sistematizar essas necessidades agruparam-se em: a) Grande equipamento central, b) Equipamento específico, c) Equipamento auxiliar, d) Pequeno equipamento.

a) Grande Equipamento

Trata-se de equipamentos com múltiplas valências para a lecionação de aulas práticas, que inclui: i) aquisição de um espectrofotómetro de UV-Vis - o equipamento existente encontra-se obsoleto e com grandes limitações nas determinações analíticas, dado que o modelo está descontinuado não sendo possível adquirir peças para a sua reparação; ii) a criação de uma sala de realidade virtual aumentada - uma infraestrutura de alta tecnologia, de grande relevância para as áreas de Biotecnologia Vegetal e Biologia Molecular, que beneficiaria a apreensão de vários conteúdos programáticos nestas áreas. É de referir que esta infraestrutura poderia ser partilhada com os Departamentos de Biologia e de Medicina Veterinária, o que rentabilizaria a sua instalação e operação.

b) Equipamento específico

A aquisição de equipamentos mais específicos permitiria dotar os laboratórios/sala de aulas com equipamentos mais atuais, beneficiando a aprendizagem e, permitindo aos alunos tomarem contacto com tecnologias usadas no meio profissional.

c) Equipamento Auxiliar

A aquisição de equipamento considerado como auxiliar permitirá garantir condições para a lecionação de aulas práticas, nomeadamente no que diz respeito à conservação de amostras perecíveis.

d) Pequeno Equipamento

A necessidade de aquisição de pequenos equipamentos, nomeadamente balanças e micropipetas, é crucial dado que são materiais que apresentam um desgaste muito acentuado com a utilização por parte dos alunos.

### 2.5.2.3 Materiais e consumíveis

Propõe-se nesta rubrica, verba que permita reforçar alguns itens necessários para a lecionação de aulas práticas de diversas UCs de 1º ciclo (Agronomia, Enologia) e 2º ciclo (Mestrado de Viticultura e Enologia, Mestrado de Olivicultura e Azeite e Mestrado de Engenharia Agrónómica).

### 2.5.2.4 Manutenção e conservação de bens

Inclui-se nesta rubrica contrato de manutenção de equipamentos e verba para reparações.

### 2.5.2.5 Missões

A verba solicitada nesta rubrica destina-se ao financiamento de visitas de estudo dos alunos.

### 2.5.2.6 Recursos humanos

Nesta rubrica propõe-se a contratação de dois (2) técnicos para apoio às aulas práticas. A aposentação dos técnicos sem ocorrerem novas contratações levou a que, atualmente, se viva uma situação limite e preocupante em espaços/infraestruturas onde se lecionam aulas práticas, dado a inexistência de pessoal técnico de apoio.

As tabelas 2.5.1 a 2.5.6 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.5.1 a 2.5.6 – Sector de Fitotecnia

Infraestruturas					
	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
<b>a) Espaços</b>					
1.	Reabilitação de espaço laboratorial	<i>indeterminado</i>	-	-	Reabilitação da sala 107, do edifício Santos Júnior, como laboratório para a realização das aulas práticas do grupo de proteção de plantas, uma vez que o antigo laboratório, sala 109 do mesmo edifício, foi transformado em Laboratório COVID. A remodelação envolve: i) instalação de 3 bancadas laboratoriais eletrificadas; ii) instalação de lavatório de uso comum.
2.	Zona de Ar livre na “Horta da Mitra”	<i>indeterminado</i>	-	-	Colocação de vedação ou marcação adequada para definir área reservada para aulas. Estas intervenções são de extrema importância para as UCs: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica).
3.	Cobertura para estufa	<i>indeterminado</i>	-	-	Recuperação da estufa com novo material de cobertura na zona denominada de “Horta da Mitra”. Essencial para as aulas práticas das UCs: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica).
4.	Reabilitação da sala de análise sensorial – Laboratório de Enologia	<i>indeterminado</i>	-	-	Bancadas e eletrificação; computador. Essencial para as aulas práticas do curso de Licenciatura em Enologia, Agronomia e do Mestrado em Viticultura e Enologia, assim como outras UCs de outras licenciaturas de outros departamentos.
5.	Reabilitação da adega experimental	<i>indeterminado</i>	-	-	Espaço fundamental para lecionação do curso de 1º ciclo em Enologia e do 2º ciclo - Mestrado de Viticultura e Enologia. Diversas intervenções são prementes: eliminação de infiltrações, pavimento e paredes, eficiência energética e sistemas de frio.
6.	Reabilitação do pomar	<i>indeterminado</i>	-	-	Infraestrutura fundamental para lecionação de UCs do 1º ciclo (Enologia, Agronomia) e 2º ciclo (Mestrado em

					Viticultura e Enologia, Mestrado em Olivicultura e Azeite, Mestrado em Engenharia Agronómica)
<b>b) Apoio à lecionação</b>					
6.	Projeto vídeo fixo	700	1	700	Sala de Análise Sensorial – Laboratório de Enologia. Não se dispõe de meio para projeção de slides, necessário para as aulas práticas do curso de Licenciatura em Enologia, Agronomia e do Mestrado em Viticultura e Enologia, assim como outras UCs de outras licenciaturas de outros departamentos.
<b>c) Equipamentos auxiliares</b>					
7.	Instalação de sistema de rega “Horta da Mitra”	4500	1	4500	Zona de Ar livre na Horta da Mitra. Esta intervenção é de extrema importância para as UCs: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica).
8.	Instalação de sistema de rega no interior da estufa	1200	1	1200	Estas intervenções são de extrema importância para as UCs: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica).
9.	Reparação de sistema de painel evaporativo	<i>indeterminado</i>	-	-	Intervenção a ser realizada numa das estufas existentes na zona alta. Essencial para as UCs: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica).
10.	Bancadas de enraizamento	<i>indeterminado</i>	-	-	Intervenção a ser realizada numa das estufas existentes na zona alta. Essencial para as UCs: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica).
11.	Reparação do sistema de rega	<i>indeterminado</i>	-	-	Intervenção a ser realizada numa das estufas existentes na zona alta. Essencial para as UCs: Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica).
<b>d) Consumíveis infraestruturais</b>					
12.	Reparação de câmara de frio e de congelação	<i>indeterminado</i>	-	-	Intervenção necessária no Laboratório de Pastagens e Forragens.
13.	Reparação de estufa ventilada	<i>indeterminado</i>	-	-	Intervenção necessária no Laboratório de Pastagens e Forragens.

<b>Equipamento</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>a) Grande equipamento central</b>					
<b>1.</b>	Espectrofotómetro de UV-Vis de bancada	10000	1	10000	É essencial para as unidades curriculares avançadas das áreas de Enologia e Olivicultura. Servirá alunos de 1º e 2º ciclo. O atual encontra-se em fim de vida, não existindo peças para reparação.
<b>2.</b>	Sala de realidade virtual aumentada	50000	1	50000	Relevante para UCs da área da Genética e Biotecnologia Vegetal. Poderia articular-se a sua utilização e partilha de espaço com o Departamento de Biologia e de Medicina Veterinária.
<b>b) Equipamento específico</b>					
<b>3.</b>	Placa de agitação	2000	1	2000	Essencial para as aulas práticas na área da Tecnologia dos Vinhos e dos Azeites.
<b>4.</b>	Eléctrodos para medição da seiva das plantas	1190	1	1190	Essencial para as UCs: Fitotecnia da Vinha e Fertilidade e Fertilização das culturas.
<b>5.</b>	Reparação de espectrofotómetro de absorção atómica	3000	1	3000	Essencial para as UCs: Fitotecnia da Vinha e Fertilidade e Fertilização das Culturas.
<b>6.</b>	Analizador automático de vinhos	900	1	900	Essencial para as unidades curriculares da área da Enologia. Servirá alunos de 1º e 2º ciclo.
<b>7.</b>	Titulador potenciométrico	12000	1	12000	Essencial para as unidades curriculares da área da Enologia. Servirá alunos de 1º e 2º ciclo.
<b>8.</b>	Sistema Abencor para elaboração de azeite em lagar experimental	30000	1	30000	Crucial para consolidação das temáticas lecionadas no âmbito de UCs na área de Olivicultura e Tecnologia de Azeites. Servirá alunos de 1º e 2º ciclo.
<b>9.</b>	Microscópios	1300	10	13000	Essencial para a leção de aulas práticas no âmbito de UCs da área de Proteção de Plantas.
<b>10.</b>	Lupas binoculares	220	10	2220	Essencial para a leção de aulas práticas no âmbito de UCs da área de Proteção de Plantas.
<b>11.</b>	Alfaias manuais	<i>indeterminado</i>	-	1000	Aulas práticas de UCs que utilizam espaços como estufa e horta: aquisição de material diverso- enxadas, ancinhos, sachos, tesouras de poda.
<b>12.</b>	Motocultivador	3800	1	3800	Aulas práticas das UCs de Horticultura
<b>c) Equipamento auxiliar</b>					

13.	Frigorífico doméstico	700	1	700	Equipamento fundamental de conservação de amostras para aulas da área Tecnologia de Pós-Colheita
<b>d) Pequeno equipamento</b>					
17.	Balança analítica	1200	1	1200	Pretende-se equipar o laboratório de forragens e pastagens com este equipamento muito necessário para as aulas práticas.
18.	Micropipetas	120	6	720	Essencial para as aulas práticas na área da Tecnologia dos Vinhos e Azeites. Servirá alunos de 1º e 2º ciclo.

### Materiais e consumíveis

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Reagentes de laboratório	-	-	200	<b>Valor anual.</b> Verba para despesas relativas à aquisição de reagentes para aulas práticas de UCs na área de vinhos e azeites
2.	Material de laboratório	-	-	650	<b>Valor anual.</b> Verba para a lecionação de aulas práticas no âmbito das UCs de Proteção das Plantas.
3.	Material de desgaste rápido para estufas	-	-	600	<b>Valor anual.</b> Aulas práticas das UCs de Horticultura, Horticultura Protegida (Agronomia) e Horticultura Herbácea (Engenharia Agronómica)
4.	Gases	-	-	500	<b>Valor anual.</b> Reforço de verba anual em relação àquela que neste momento é destinada a este tipo de despesa, que, no caso dos gases, inclui o enchimento de gás e o aluguer dos respetivos cilindros.

### Manutenção de conservação de bens

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Contratos de manutenção de equipamentos	1000	3	3000	Estimativo para 3 conjuntos de equipamentos.
2.	Reparações de avarias	-	-	500	Acréscimo anual no orçamento para fazer face a avarias pontuais de equipamentos.

<b>Missões</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>1.</b>	Visita de estudo	150	8	1200	<b>Valor anual.</b> Visitas de estudo no âmbito de várias UCs do departamento.

<b>Recursos humanos</b>				
	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Encargo anual / €</b>	<b>Observações</b>
<b>1.</b>	Assistente técnico	2	29400	<b>Valor anual.</b> 1) As aulas práticas de Tecnologia de Pós- Colheita, são lecionadas sem apoio de um técnico. Este técnico poderia também dar apoio noutros espaços de aulas em ambiente de campo- estufa, pomar e horta. 2) O técnico existente aposentou-se. Necessária contratação para a área de Proteção das Plantas para dar apoio à preparação e manutenção das coleções de fungos, bactérias, e insetos, e para apoio à preparação do material para as aulas práticas.

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.5.7):

**Tabela 2.5.7 – Sector de Fitotecnia (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas	6400	
Equipamento	131710	
Materiais e consumíveis		1950
Manutenção e conservação de bens		3500
Missões		1200
<b>Totais s/ RH</b>	<b>138110</b>	<b>6650</b>
Recursos humanos		29400
<b>Totais</b>	<b>138110</b>	<b>36050</b>

## 2.6 Sector de Geociências

### 2.6.1 Nota introdutória

O Sector de Geociências corresponde, em termos pedagógicos, ao Departamento de Geociências (DGeo), que se ocupa das áreas disciplinares de Geologia; Engenharia Geológica; Geografia e Ciências do Solo.

Tomando como referência o ano letivo 2021/2022, o Departamento de Geociências tem sob a sua tutela 78 unidades curriculares, 62 das quais com elevada componente de trabalho laboratorial e/ou trabalho de campo.

As aulas laboratoriais decorrem nas salas:

- CLAV-122 (laboratório de microscopia petrográfica e de caracterização macroscópica de rochas e minerais)
- CLAV-124 (laboratório de caracterização macroscópica de rochas e minerais; laboratório de geomorfologia; e laboratório de cartografia)
- CLAV-043 (laboratórios de solos)
- CLAV-041 (laboratório de Engenharia Geológica)
- CLAV-021 (laboratório de Sedimentologia)
- CLAV-023 (laboratório de Paleontologia)
- CLAV-024 (laboratório de Petrologia e Metalografia)

Para além das atividades letivas, nos laboratórios afetos ao Departamento de Geociências, também decorrem atividades de investigação e prestações de serviços. As atividades de investigação dizem respeito a projetos de investigação e a atividades relacionadas com trabalhos de mestrado e/ou doutoramento. Em alguns casos, os alunos de mestrado e/ou doutoramento, são oriundos de formações externas ao Departamento de Geociências, em virtude de serem orientados por docentes que pertencem ao departamento.

A manutenção e calibração dos equipamentos científicos tem sido efetuada de forma irregular, sem obedecer a um plano periódico, dado estar diretamente dependente das verbas disponibilizadas por projetos científicos e/ou prestações de serviços. De igual forma, grande parte dos consumíveis laboratoriais (reagentes, produtos de limpeza, papel, vidro, etc) também têm sido adquiridos via projetos científicos e/ou de prestações de serviços, sendo que, nestas aquisições, uma pequena parte dos consumíveis é adquirida através do orçamento anual do Departamento de Geociências.

Através das verbas do orçamento do Departamento de Geociências, no final de 2021, foi adquirido um microscópio petrográfico Leica DM750P (4071€ + IVA) para reequipar a sala CLAV-122. Este processo de reequipamento de microscópios necessita de ser mantido na sala CLAV-122 (atualmente equipada com 10 microscópios funcionais; são necessários mais 5 microscópios). De igual forma, os 4 microscópios metalográficos sediados na sala CLAV-024, que estão obsoletos, necessitam de ser substituídos.

O trabalho de campo inerente às atividades letivas, que envolve deslocações em viaturas requisitadas aos Serviços Técnicos ou alugadas à Rodoviária Nacional, consome, em termos médios, cerca de 70% do orçamento anual do Departamento de Geociências. O equipamento inerente às atividades letivas de trabalho de campo (martelos, lupas, bússolas, etc.), é equipamento de grande desgaste, necessita de ser substituído parcialmente e não é substituído há cerca de uma dezena de anos. Para além deste equipamento, as coleções didático-pedagógicas de mineralogia, petrologia, paleontologia, necessitam de substituição urgente.

Os dois assistentes técnicos afetos ao Departamento de Geociências participam e dão apoio às atividades laboratoriais letivas, de investigação e de prestação de serviços. Em alguns casos, são solicitados para dar

apoio às atividades do Laboratório de Ensaios Mecânicos (LEM), que também utiliza algum do equipamento dos laboratórios do Departamento de Geociências, e do Laboratório HERCULES.

## 2.6.2 Propostas de melhoria

As propostas apresentadas resultam de duas consultas efetuadas aos docentes do Departamento de Geociências, numa primeira fase para identificar as necessidades e numa segunda fase com o objetivo de as quantificar, bem como os recursos envolvidos. As sugestões serão classificadas pelas rubricas definidas em 2.

### 2.6.2.1 Infraestruturas

O Departamento de Geociências ministra os seus ensinos de carácter experimental nos laboratórios 021 a 024, 041, 042, 043, sala multiusos e nas salas 122 a 124 do Colégio Luís António Verney, além de algumas aulas ainda ocorrerem nos espaços do laboratório Ambiterro. Existem também espaços sob tutela do Departamento de Geociências na Fase III do CLAV, usados para armazenamento de equipamentos e amostras. As necessidades infraestruturais identificadas são agrupadas em 4 subcategorias.

#### a) Espaços

O laboratório 024 é um espaço multifuncional que tem servido para a lecionação de aulas, assim como de espaço para preparação de amostras e realização de lâminas delgadas, espessas e secções polidas (LD/LE/SP). Serve ainda de armazém de materiais para estes trabalhos e alberga parte da coleção de amostras de recursos minerais.

Estas atividades entram frequentemente em conflito, sendo que sempre que há aulas marcadas neste espaço, as atividades de LD/LE/SP são obrigadas a parar. Estas atividades são de apoio à investigação e prestação de serviços, o que condiciona muitas vezes o trabalho científico.

O espaço dedicado aos polimentos deve ser um espaço limpo e até, de preferência, com pressão positiva para evitar a entrada de poeiras. Não se vislumbrando neste momento solução para esta questão, deveria procurar-se resolver este problema.

#### b) Climatização

A climatização dos laboratórios deste sector enferma de problemas semelhantes aos de outros sectores, nomeadamente do Departamento de Química e Bioquímica (contíguos). A adoção de ar condicionado em todos os espaços é fundamental para se poder condições mínimas de presença de estudantes nestes espaços.

#### c) Apoio à lecionação

Nesta rubrica a existência de mais armários de exposição e armazenamento de amostras assim como a reavaliação do que já existe nas salas é fundamental. A existência de carrinhos de transporte de

amostras e tabuleiros é também crucial assim como a existência de projetores de vídeo fixos ou quadros projetores nos laboratórios.

#### d) Consumíveis infraestruturais

A existência de espaços para armazenamento de reagentes e consumíveis para as aulas práticas e laboratoriais deve ser revista, uma vez que sempre se tem improvisado espaços que muitas vezes não são adequados.

### 2.6.2.2 Equipamento

A aquisição de novos equipamentos e a manutenção dos existentes, a par do apoio às aulas de campo constituem as necessidades mais prementes deste sector, tal como referido pela consulta aos docentes do Departamento de Geociências. As sugestões de equipamentos foram divididas em 5 subcategorias: a) Grande equipamento central; b) Equipamento específico; c) Equipamento auxiliar; d) Pequeno equipamento; e) Informatização dos laboratórios.

#### a) Grande equipamento central

Alguns dos problemas dos equipamentos de apoio às aulas prendem-se com o facto de muitos deles serem partilhados com as atividades de investigação e prestação de serviços, de forma a uma rentabilização do seu funcionamento. Contudo, esta utilização comum gera conflitos, quer pelos tempos dedicados a cada uma das atividades, quer pelo facto de a contabilização do valor das manutenções e consumíveis não ser simples.

Neste momento, mais do que necessidade de novos equipamentos é necessária a realização de contratos de manutenção e manutenções preventivas quer das serras de corte, quer dos moinhos, quer ainda das máquinas de desgaste e polimento Struers e Logitech.

É ainda premente a realização dum plano de aquisição de equipamento destinado a *stock*, para o caso do desgaste e deterioração de alguns dos componentes; exemplo disso é o *passover* do equipamento de vácuo da Logitech ou de uma bomba de vácuo de reserva, uma vez que se trata de funções com desgaste muito rápido.

#### b) Equipamento específico

As aulas de microscopia encontram-se altamente deficitárias. Seria necessário reforçar o número de microscópios petrográficos e de lupas binoculares para as aulas de mineralogia e petrologia. Mais premente ainda é a questão dos microscópios metalográficos para as aulas de microscopia de luz refletida, onde apenas existem neste momento dois aparelhos completamente funcionais e com a previsão de aulas de licenciatura (Biologia e Geologia) e mestrado (Geologia), este número será manifestamente insuficiente. Este equipamento deve vir com a possibilidade de ligação trinocular para que os estudantes possam recolher imagens para os seus relatórios.

### c) Equipamento auxiliar

O acesso rápido e sem cortes à internet em todos os espaços de aulas e laboratoriais deve ser assegurado.

Em muitas das aulas de Mineralogia e Petrologia é necessário a renovação e um plano de aquisição regular (cada 5 a 10 anos) dos pequenos materiais utilizados nas aulas, exemplos disso são as escalas de Mohs, as porcelanas, os magnetes, lupas de mão e vidros.

O material de trabalho de campo também deve ter um plano de manutenção e renovação, sobretudo o que diz respeito a bússolas e martelos de geólogo.

Para os laboratórios foi ainda sugerido um conjunto de pequenos equipamentos, como microscópios eletrônicos de bolso de apoio às aulas e que podem ser ligados aos telefones portáteis dos estudantes. Para as aulas de Pedologia e Solos é fundamental a aquisição de dois conjuntos de Munsell Soil Charts de apoio às aulas práticas.

No caso das aulas de Geotecnia será necessária a manutenção e aquisição de material de prospeção mecânica como trados, caroteadoras, ensaios de permeabilidade, etc.

Devem ser constituídas coleções de minerais, rochas e lâminas para cada uma das UCs lecionadas, uma vez que, ao longo do tempo, estas vão sofrendo o normal desgaste resultante da utilização. Estas coleções devem ter lugares específicos junto das salas onde são utilizadas.

### d) Pequeno equipamento

Há a necessidade de completar os laboratórios com alguns equipamentos em falta, exemplo disso são balanças de precisão intermédia, havendo apenas neste momento balanças de alta precisão e de baixa precisão.

### e) Informatização dos laboratórios

Serão fundamentais um equipamento para ligação aos microscópios existentes e equipamentos de apoio a aulas de laboratório. Deverá ainda ser criado um laboratório de Detecção Remota com equipamentos informáticos específicos (placas gráficas e memória) para apoio às aulas desta área lecionadas no Departamento de Geociências.

#### 2.6.2.3 Materiais e consumíveis

Os consumíveis necessários para as aulas passam sobretudo por um conjunto de reagentes utilizados em alguns ensaios e material para as máquinas de LD/LE/SP. Estes devem incluir vidros, resinas e endurecedores, suportes para secções de rocha, pós abrasivos e pastas diamantadas para polimento.

#### 2.6.2.4 Manutenção e conservação de bens

Propõe-se avançar para a manutenção dos equipamentos de desgaste e polimento e das bombas de vácuo. Devem ainda ser contempladas verbas para avarias diversas que os equipamentos podem sofrer.

### 2.6.2.5 Missões

A maior necessidade que se verifica no enquadramento desta rubrica prende-se com a desejável realização de trabalho de campo e visitas de estudo no âmbito de unidades curriculares do DGeo, sendo que algumas UCs são mesmo constituídas quase exclusivamente por trabalho de campo.

As tabelas 2.6.1 a 2.6.5 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.6.1 a 2.6.5 – Sector de Geociências

<b>Infraestruturas</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>a) Espaços</b>					
1.	Separação de espaço de aulas de Petrografia de Recursos Minerais da preparação de amostras	<i>indeterminado</i>	1	-	O espaço atual não permite o funcionamento simultâneo da preparação de amostras e de aulas.
2.	Espaço, expositores e armários de armazenamento de amostras para as aulas	<i>indeterminado</i>	1	-	O espaço existente é deficiente e está obsoleto
3.	Espaço para armazenamento de consumíveis	<i>indeterminado</i>	1	-	Infraestrutura que não existe.
<b>b) Climatização</b>					
4.	Aparelhos de ar condicionado	800	7	5600	Laboratórios CLAV-122 (laboratório de Microscopia Petrográfica e de caracterização macroscópica de rochas e minerais) CLAV-124 (laboratório de caracterização macroscópica de rochas e minerais; laboratório de Geomorfologia; e laboratório de Cartografia) CLAV-043 (laboratórios de Solos) CLAV-041 (laboratório de Engenharia Geológica) CLAV-021 (laboratório de Sedimentologia) CLAV-023 (laboratório de Paleontologia) CLAV-024 (laboratório de Petrologia e Metalografia)
<b>c) Apoio à leccionação</b>					
5.	Projetor vídeo fixo	700	7	4900	A instalar nos mesmos locais do item anterior.
6.	Carrinhos de transporte de amostras e material	500	2	1000	Um para funcionar em cada andar.
<b>d) Equipamentos auxiliares</b>					
7.	Escalas de Mohs	100	10	1000	
8.	Porcelanas, magnetes e vidros	40	20	800	
9.	Lupas de mão	40	20	800	
10.	Martelo Eastwing (bico de pato e pico)	100	20	2000	
11.	Bússola Silva	20	85	1700	
12.	Microscópios eletrónicos de bolso	100	10	1000	
13.	Munsel Soil Charts	150	2	300	

14.	Material de prospeção mecânica como trados, caroteadoras e ensaios de permeabilidade	2500	1	2500	
15.	Coleções de minerais, rochas e lâminas	1500	2	3000	Uma coleção de aulas e outra para exames

<b>Equipamento</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço /€</b>	<b>Observações</b>
	<b>a) Grande equipamento central</b>				
1.	Microscópios de transmissão	4100	6	24600	
2.	Lupas binoculares e trinoculares	2100	5	10500	
3.	Microscópios de reflexão com aquisição de imagens	10000	5	50000	
	<b>b) Pequeno equipamento</b>				
4.	Balanças de precisão intermédia	1000	3	3000	
	<b>c) Informatização dos laboratórios</b>				
5.	Computador fixo e computadores móveis	700	10	7000	Necessários para conexão a equipamentos de microscopia e em aulas experimentais.
6.	Computador Fixo para Detecção Remota	1500	3	4500	

<b>Materiais e consumíveis</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Reagentes	-	-	1000	<b>Valor anual.</b> Reforço de verba relativamente ao orçamento médio.
2.	Material de laboratório	-	-	2500	<b>Valor anual.</b> Sobretudo a aplicavidros, resinas e endurecedores, suportes para secções de rocha, pós abrasivos e pastas diamantadas para polimento.
3.	Equipamento de manutenção Logitech			5000	<b>Valor anual.</b> Aquisição anual de um prato de desgaste, um tambor de abrasivo e <i>passover</i> do vácuo.

<b>Manutenção de conservação de bens</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Contratos de manutenção de equipamentos	1500	3	4500	<b>Valor anual.</b> Estimativa para os equipamentos de desgaste e polimento.
2.	Reparações de avarias	-	-	500	<b>Valor anual.</b> Acréscimo anual no orçamento para fazer face a avarias pontuais.

<b>Missões</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Visita de estudo	500	4	2000	
2.	Aulas de campo	120	60	7200	

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.6.6):

**Tabela 2.6.6 – Sector de Geociências (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas	24600	
Equipamento	99600	
Materiais e consumíveis		8500
Manutenção e conservação de bens		5000
Missões		9200
<b>Totais s/ RH</b>	124200	22700
Recursos humanos		
<b>Totais</b>	124200	22700

## 2.7 Sector de Informática

### 2.7.1 Nota introdutória

O Departamento de Informática tem a tutela de 64 unidades curriculares, das quais a grande maioria inclui aulas realizadas em salas equipadas com computadores, denominados Laboratórios de Informática. Estas salas são utilizadas transversalmente por unidades curriculares de diversos departamentos da Universidade e não estão sob a tutela do Departamento de Informática. O departamento não tem a responsabilidade de suporte de *hardware* nem de *software*.

O ponto de vista aqui apresentado baseia-se no uso intensivo que as UCs do departamento fazem destes laboratórios. Algumas unidades curriculares recorrem a servidores e a pequenos equipamentos do Departamento de Informática e que não estão afetos a salas ou laboratórios. Estes equipamentos, de pequena dimensão, são tipicamente usados para desenvolvimento de sistemas embutidos (*embedded systems*), incluindo *boards* com CPU/memória e interfaces. A aquisição destes equipamentos é suportada por verbas do departamento e a sua manutenção está a cargo dos docentes responsáveis pelas UCs que os usam.

### 2.7.2 Propostas de melhoria

Em nossa opinião, os Laboratórios de Informática devem acomodar tanto os computadores lá instalados, como proporcionar aos alunos a possibilidade de utilização dos seus próprios computadores portáteis com acesso a tomadas de energia e rede. A disposição das salas deve ser otimizada para maximizar o número de postos de trabalho e ter uma organização que facilite a visualização do quadro/tela e o movimento do professor na sala.

As propostas apresentadas nos pontos seguintes têm em conta as necessidades mais sentidas pelos docentes. É de salientar também que o Departamento de Informática elaborou em Julho de 2021 uma proposta de disposição das mesas e equipamento necessário para o Laboratório de Informática 136, entretanto disponibilizado para atividades letivas, mas que ainda se encontra por concretizar no que concerne ao equipamento.

#### 2.7.2.1 Infraestruturas

Os laboratórios de informática da ECT mais frequentemente usados pelas UCs do Departamento são o 136, 137, 139 e 140. A reduzida dimensão das salas, e conseqüente capacidade, obriga ao desdobramento de turnos, o que se traduz numa pior eficiência, tanto a nível de serviço docente como em termos de ocupação de salas. Idealmente, alguns laboratórios de informática deveriam ter uma lotação maior de maneira a suportar UCs com elevado número de alunos.

A disposição das mesas nas salas 137 e 139 não é a ideal. A maioria dos lugares não está virada para o quadro/tela, o que dificulta o acompanhamento das aulas por parte dos alunos. A disposição também dificulta o movimento do docente na sala para se dirigir aos postos de trabalho para esclarecimento de dúvidas.

É nossa opinião que a disposição das mesas deveria ser semelhante à da proposta apresentada pelo Departamento de Informática à ECT e implementada na sala 136.

### 2.7.2.2 Equipamento

Os laboratórios 137 e 139 estão equipados com 10 e 16 computadores respectivamente, já obsoletos, com cerca de 10 anos de idade.

Os laboratórios 136 e 140 não estão equipados com computadores. Para além de quadro branco e projetor/televisor, cada posto de trabalho deveria estar equipado com:

- a) Tomadas de energia em cada um. As tomadas devem estar instaladas fora do tampo da mesa, que deverá permanecer limpo. Devem ser instaladas 2 tomadas na parte posterior da mesa, dedicadas ao computador/monitor fixos e 1 tomada acessível para um computador portátil.
- b) Dois cabos de rede *ethernet*, dos quais um cabo para ligação ao computador fixo e outro livre.
- c) Um monitor e computador fixados por *VESA mount* (especificados a seguir).

### 2.7.2.3 Manutenção e conservação de bens

A responsabilidade pela manutenção do *hardware* e software deveria estar bem definida. É recorrente a necessidade de atualização do *software*, quer das UCs do departamento quer das UCs de outros departamentos que fazem igualmente uso dos laboratórios.

A tabela 2.7.1 detalha as propostas a considerar.

Tabela 2.7.1 – Sector de Informática

<b>Equipamento</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Postos de trabalho para as salas 136, 137, 139, 140 do CLAV	700	96	67200	<p><b>Constituição de cada posto de trabalho:</b></p> <p>1) Monitor 21" a 23" IPS e entrada HDMI com suporte VESA mount. <i>Exemplo:</i> Asus VP229HE IPS 21.5" FHD 16:9 75Hz FreeSync.</p> <p>2) Suporte VESA para mini PC. <i>Exemplo:</i> <a href="https://www.tooq.com/product.php?id=1694">https://www.tooq.com/product.php?id=1694</a>.</p> <p>3) Suporte VESA para mesa. <i>Exemplo:</i> <a href="https://www.tooq.com/product.php?id=1618">https://www.tooq.com/product.php?id=1618</a></p> <p>4) Computador mini PC compatível com VESA mount, processador i5 ou superior, 16GB de RAM. <i>Exemplo:</i> Mini PC Core i5-8279U   16GB DDR4 512GB PCIe SSD</p> <p>5) Rato e Teclado.</p> <p><b>Sala 136:</b> 24 postos; <b>Sala 137:</b> 30 postos <b>Sala 138:</b> 30 postos <b>Sala 140:</b> 12 postos</p>

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.7.2):

**Tabela 2.7.2 – Sector de Informática (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas		
Equipamento	67200	
Materiais e consumíveis		
Manutenção e conservação de bens		
Missões		
<b>Totais s/ RH</b>	67200	
Recursos humanos		
<b>Totais</b>	67200	

## 2.8 Sector de Medicina Veterinária e Zootecnia

### 2.8.1 Nota introdutória

Considerando um Setor de Medicina Veterinária e Zootecnia, este será composto por dois departamentos, o de Medicina Veterinária (DMV) e o de Zootecnia (DZoo). A formação pedagógica adstrita centra-se fundamentalmente no 1º ciclo em Estudos Básicos em Ciências da Saúde Animal, constituindo, via de regra, a Licenciatura de acesso ao 2º ciclo do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária (MIMV), e a Licenciatura em Ciência e Tecnologia Animal, a qual, em geral, prepara os formandos para o 2º ciclo/Mestrado em Engenharia Zootécnica. Neste âmbito, a componente pedagógica inerente ao MIMV está maioritariamente ( $\approx 70\%$ ) sob a responsabilidade do DMV. Componentes complementares, mas igualmente importantes, ficam sob a responsabilidade de outros departamentos como Zootecnia, Biologia, Química, Física, Matemática, Economia e Informática.

Os Departamentos de Medicina Veterinária e de Zootecnia tutelam, respetivamente, 53 e 47 unidades curriculares de 1º e 2º ciclos, das quais cerca de três quartos possuem uma componente experimental, quer nas áreas pré-clínica (incluindo subáreas laboratoriais), clínica (médica e cirúrgica) e de saúde pública, quer nas de produção animal e de tecnologia alimentar.

No MIMV, em domínios pré-clínicos e clínicos relacionados com Análises Clínicas, Anatomia Patológica e Cirurgia, os equipamentos e reagentes/medicamentos utilizados são disponibilizados pelo Hospital Veterinário da Universidade (HVUE), no contexto da sua prestação de serviços à comunidade, minimizando os encargos para o DMV. Essa colaboração pedagógica do HVUE é extensamente compensada pela colaboração de alguns dos docentes das UCs pré-clínicas e clínicas do DMV, que prestam serviço de extensão, a nível hospitalar, gracioso.

Em termos orçamentais, nos últimos onze anos o DMV e o DZoo vêm, à semelhança de outros departamentos, sofrendo uma quebra apreciável no poder aquisitivo para os itens essenciais à formação pedagógica que lhes está adstrita, no contexto de evolução semelhante à da ECT como um todo. Ambos os departamentos vêm sendo financiados em montantes muito próximos e decrescentes, sobretudo a partir de 2014, tendo o DMV sido um pouco beneficiado, em 2021 e 2022, o que se revelou essencial para manter as exigências mínimas relacionadas com as aulas deslocadas, a seguir referidas.

Em termos orçamentais, a esmagadora parcela orçamental do DMV vai tradicionalmente para o ensino deslocalizado, inerente às unidades curriculares de Inspeção Sanitária, em virtude de não existirem em Évora unidades de abate e inspeção de animais para consumo, nem lotas de receção e inspeção de pescado. Relativamente ao DZoo são as tarefas inerentes a unidades curriculares de natureza laboratorial e as deslocações em visitas de estudo que mais vêm requerendo suporte orçamental.

### 2.8.2 Propostas de melhoria

As propostas aqui apresentadas consideram as necessidades mais urgentes do setor, de forma a dignificar a formação da sua responsabilidade, visando não perder terreno em excesso, no que respeita às exigências avaliativas dos cursos, designadamente pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) e, sobretudo, pela European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE), considerando

que somos o único MIMV público em Portugal, ainda não avaliado e aprovado, o que, a médio prazo, coloca em risco a aceitação europeia dos profissionais médicos veterinários formados na UÉ.

No que à área da Zootecnia respeita é fundamental prover as condições essenciais para manter elevada e atualizada a formação dos profissionais engenheiros zootécnicos, os quais, tal como os médicos veterinários, saem para o mercado de trabalho após uma formação académica que é de natureza profissionalizante. Ambos os profissionais dividem um papel fundamental e de enorme responsabilidade enquanto garantes da produção alimentar segura e a custo acessível, no contexto cada vez mais crítico da soberania económica alimentar. As propostas encontram-se divididas nas rubricas definidas em 2.

### 2.8.2.1 Infraestruturas

As infraestruturas inerentes a este setor situam-se no polo da Mitra. Entendeu-se dividir as maiores necessidades infraestruturais deste sector em cinco subcategorias: a) Espaços; b) Climatização; c) Apoio à lecionação e d) Consumíveis infraestruturais.

#### a) Espaços

**I. Estão afetos à Medicina Veterinária**, para além das salas relacionadas com o ensino cirúrgico (da responsabilidade do HVUE, tal como os laboratórios de Análises Clínicas e de Anatomia Patológica, e infraestrutura de necrópsias e incineração de cadáveres) os laboratórios a seguir discriminados, situados no conjunto edificado do Hospital Veterinário (parte baixa da Mitra):

#### **- Laboratório de Análises Clínicas (C-012 e C-012A)**

Este laboratório suporta as UCs de Semiologia Médica I e II, Patologia e Clínica dos Animais de Companhia I e II, Reprodução, Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia, e Atividades Hospitalares I, II, III, IV e V.

#### Defeitos infraestruturais:

1. Estores requerem reparação;
2. Capacidade de acomodação de um número crescente de alunos frequentemente ultrapassada;
3. Défice de limpeza.

#### **- Laboratório de Anatomia Patológica (C-010 e C-010A)**

#### **- Laboratório de Sorologia e Protozoologia (E-021A)**

Este laboratório suporta trabalhos desenvolvidos em várias UCs dos 3º ciclos em Bioquímica, em Ciências Agrárias e em Ciências Veterinárias, do 1º ciclo em Bioquímica e de estágio do MIMV.

#### Defeitos infraestruturais

1. Equipamento de ar condicionado com funcionamento deficiente;
2. Condensação de humidade em paredes e tetos;
3. Infiltração de água pluvial ao nível do pavimento anexo à parede exterior.

#### **- Laboratório de Parasitologia Victor Caeiro (E-017; E-020; E-022; E-022A; E-024)**

Este laboratório suporta as UCs de Parasitologia I e II, e Patologia e Clínica das Doenças Parasitárias I e II.

### Defeitos infraestruturais

1. Paredes interiores apresentam infiltrações e desenvolvimento de fungos na maior parte das salas;
2. As paredes exteriores carecem de urgente intervenção e pintura.

#### **- Laboratório de Microbiologia e áreas anexas (E-004 a E-014)**

Este laboratório suporta as UCs de Microbiologia Médica I e II, Microbiologia Clínica, Patologia e Clínica das Doenças Infecciosas I e II, e algumas aulas de Tecnologia dos Produtos Animais I.

### Defeitos infraestruturais

1. Necessidade de se reforçar a rede *wireless* nos gabinetes e nas salas de aulas, incluindo laboratórios. Os gabinetes do lado oposto (piso acima dos internamentos) não dispõem sequer de rede *wireless*.
2. A sala HV005 (laboratório de aulas de Microbiologia) precisa de um cabo de rede e de uma extensão.
3. Verificação das infiltrações existentes no corredor que dá acesso aos laboratórios de Microbiologia, bem como no primeiro andar.
4. Torneiras instaladas nos sanitários do primeiro andar (junto aos gabinetes do lado do Secretariado do DMV) apresentam grande disfuncionalidade.

**II. Afetos à Zootecnia**, situam-se os seguintes espaços, no 1º piso do edifício Santos Júnior, na parte alta da Mitra:

#### **- Laboratório de Nutrição e Metabolismo (214)**

#### **- Laboratório de Produtos Regionais (213)**

#### **- Laboratório de Tecnologia de Produtos Animais**

#### **- Sala de aulas (221)**

O laboratório de Nutrição e Metabolismo suporta as UCs de Anatomia e Fisiologia Animal, Nutrição Animal, Bromatologia e Nutrição, Princípios de Nutrição Animal, Processos Tecnológicos e Qualidade Alimentar, Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Ciência e Tecnologia da Carne e Derivados e Ciência e Tecnologia de Outros Produtos de Origem Animal.

### Defeitos infraestruturais

Considera-se urgente a instalação de ar condicionado na sala de aulas (que tem um ambiente extremamente desconfortável para os seus utilizadores – alunos, funcionária não docente e professores) tanto no verão como no Inverno (o laboratório de aulas é partilhado com o laboratório de Tecnologia de Produtos Animais).

#### **b) Climatização**

O sistema de climatização central do complexo do Hospital, recentemente substituído, funciona de forma aceitável, com exceção dos sistemas de termostatização, muitos dos quais ficaram inoperacionais, apenas permitindo arrefecer ou aquecer continuamente, com o desconforto inerente e o consumo de energia desnecessário. Mantém-se essencial a sua reparação.

É necessária a reparação de 2 aparelhos de ar condicionado em 2 compartimentos do laboratório, onde existem equipamentos que produzem calor e não podem funcionar a temperaturas ambiente elevadas, como as que ocorrem no Verão em Évora;

c) Apoio à lecionação

Os laboratórios como os de Análises Clínicas e de Anatomia Patológica beneficiavam da disponibilidade de sistemas de vídeo-projeção, por melhorar a componente pedagógica da maioria das aulas teórico-práticas. O Laboratório de Análises Clínicas necessita, ainda, de um técnico de análises clínicas ou médico veterinário dedicado à Patologia Clínica, que possa acompanhar os alunos nas atividades, as quais são essenciais à sua formação, de acordo com os parâmetros avaliativos do MIMV. A conservação do equipamento seria, igualmente beneficiada com este recurso humano. No Laboratório de Reprodução e Lactação é também necessário um técnico superior de laboratório, para potenciar as valências da infraestrutura para o ensino, investigação e prestação de serviços.

d) Consumíveis infraestruturais

É necessária a implementação de um plano de limpeza dos filtros dos equipamentos de ar condicionado e limpeza/substituição dos filtros das câmaras de fluxo laminar.

### 2.8.2.2 Equipamento

Nesta rubrica inclui-se como fundamental equipamento específico e de uso comum e a informatização dos laboratórios.

a) Equipamento específico e de uso comum

O principal equipamento que se vem revelando necessário, transversalmente a várias UCs, consiste num sistema comum de captação de imagem de microscopia ótica, com visualização em sistema de televisão e/ou projeção de alta-definição. O mesmo poderá ficar instalado numa sala de utilização comum, sujeita a escala de utilização. Também se revelam necessários mais e novos microscópios, dada a idade dos atuais, muitos dos quais vão ficando progressivamente inoperacionais por falta de manutenção eficiente.

b) Pequeno equipamento

Vem sendo também necessário substituir algum pequeno equipamento, cuja taxa de utilização acabou por causar desgaste elevado.

c) Informatização dos laboratórios

A informatização dos laboratórios, em interface com o HVUE, é, atualmente, essencial para permitir, designadamente, a consulta da informação clínica e de diagnóstico complementar, de forma a preparar os alunos para essa realidade do mercado de trabalho. A implementação do sistema *UELabs* é já uma base muito positiva, mas requerem-se interfaces, essencialmente de *software*, que permitam a colocação em rede dos diferentes equipamentos instalados.

### 2.8.2.3 Materiais e consumíveis

Apesar dos diferentes laboratórios requererem aquisição de consumíveis, aqueles com maior expressão orçamental neste setor são os de Microbiologia (Medicina Veterinária) e de Nutrição e Metabolismo (Zootecnia).

### 2.8.2.4 Manutenção e conservação de bens

Propõe-se a celebração de contratos de manutenção de equipamentos como aqueles que requerem limpeza periódica, substituição de filtros, etc, tanto quanto possível para vários sectores, com o objetivo da sua rentabilização. Desta forma pretende-se garantir a funcionalidade dos equipamentos e conter os custos de manutenção.

### 2.8.2.5 Missões

No contexto desta rubrica, inclui-se a realização de visitas de estudo, nomeadamente a *stakeholders*, alguns deles futuros empregadores, no âmbito de UCs dos domínios da Medicina Veterinária e da Zootecnia, o que se considera de especial relevo, dada a natureza profissionalizante daqueles cursos.

### 2.8.2.6 Recursos humanos

Este recurso encontra-se satisfeito a um nível mínimo na generalidade dos laboratórios dos DMV e DZoo. Contudo, persistem duas áreas, desde sempre totalmente desguarnecidas, como as Análises Clínicas e a Reprodução, o que, essencialmente, compromete o acompanhamento das atividades dos alunos no contexto das UCs diretamente relacionadas e de Atividades Hospitalares. Adicionalmente, a casuística de serviço à comunidade, aproveitável para ensino e o acompanhamento pelos alunos de 2º ciclo, de tarefas de investigação, melhoraria consideravelmente, com a repercussão na valorização avaliativa dos cursos no âmbito deste setor.

As tabelas 2.8.1 a 2.8.6 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.8.1 a 2.8.6 – Sector de Medicina Veterinária e Zootecnia

<b>Infraestruturas</b>					
	<b>Laboratório</b>	<b>Propostas/Justificações</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>
<b>a) Espaços</b>					
1.	Laboratório de Parasitologia Victor Caeiro	Paredes interiores apresentam infiltrações e desenvolvimento de fungos na maior parte das salas. As paredes exteriores carecem de urgente intervenção e pintura.	<i>Indeterminado</i>	-	-
2.	Laboratórios de Microbiologia	Infiltrações existentes no corredor que dá acesso aos laboratórios de Microbiologia, bem como no primeiro andar. Torneiras instaladas nos sanitários do primeiro andar (junto aos gabinetes do lado do Secretariado do DMV) apresentam grande disfuncionalidade.	<i>Indeterminado</i>	-	-
3.	Laboratório de Análises Clínicas	Estores requerem reparação. Capacidade de acomodação de um número crescente de alunos frequentemente ultrapassada. Défice de limpeza.	<i>Indeterminado</i>	-	-
4.	Laboratório de Sorologia e Protozoologia	Condensação de humidade em paredes e tetos, e infiltração de água pluvial ao nível do pavimento anexo à parede exterior.	<i>Indeterminado</i>	-	-
<b>b) Climatização</b>					
5.	Laboratórios de Nutrição e Metabolismo	Reparação de 2 aparelhos de ar condicionado em 2 compartimentos do laboratório onde existem equipamentos que produzem calor e não podem funcionar a temperaturas ambientes elevadas	<i>Indeterminado</i>	2	-
6.	Sala de aulas partilhada com o Laboratório de Tecnologia de Produtos Animais	Instalação de ar condicionado na sala de aula, que tem um ambiente extremamente desconfortável para os seus utilizadores (alunos, funcionária e professores) tanto no verão como no Inverno.	1500	2	3000
7.	Laboratório de Sorologia e Protozoologia	Reparação do termostato do ar condicionado, que não funciona, apenas arrefecendo ou aquecendo sem parar.	<i>Indeterminado</i>	-	-
<b>c) Apoio à Lecionação</b>					

8.	Laboratórios de Análises Clínicas e de Anatomia Patológica	Sistemas de vídeo-projeção para melhorar a componente pedagógica da maioria das aulas teórico-práticas.	700	2	1400
----	--	---	-----	---	------

### Equipamento

	Laboratório	Propostas/Justificações	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €
<b>a) Equipamento específico de uso comum</b>					
1.	Laboratórios de Análises Clínicas, de Anatomia Patológica e de Parasitologia (maioritariamente)	Sistema de microscópio com captação de imagem, para apoio às aulas.	7400	1	7400
<b>b) Pequeno equipamento</b>					
2.	Laboratório de Anatomia Patológica	Micrótomo.	20000	1	20000
3.	Laboratório de Anatomia Patológica	Banho-maria.	1000	1	1000

4.	Laboratório de Parasitologia	<p>Lupa para observação e mensuração de parasitas, adaptável a sistema informático.          Suporte de armazenamento de dados (discos externos).          Placas de Petri de vidro de 7,5/10/19 cm de diâmetro.          Placas para transporte de lâminas.          Câmaras de McMaster.          6 Cabos para lâminas de bisturi nº 4.          Lâminas de bisturi nº 4.          6 Tesouras de dissecção com ponta romba de 12 e 18 cm.          6 Tesouras de dissecção com ponta rem botão de 12 e 20 cm.          12 Alguidares – de vários tamanhos -para necropsias.          Material de vidro (copos, tubos).          Suporte para tubos.</p>	Diversos	Vários	3000
<b>c) Informatização dos laboratórios</b>					
5.	Laboratórios de Microbiologia	<p>Reforço da rede <i>wireless</i> nos gabinetes e nas salas de aulas, incluindo laboratórios. Sala HV005 (laboratório de aulas de microbiologia) necessita de um cabo de rede (e de uma extensão).</p>	<i>Indeterminado</i>	-	-
6.	Laboratório de Análises Clínicas	<p>Interfaces de ligação entre os equipamentos automatizados de análises e o sistema de informatização <i>UELabs</i>.</p>	1250	2	2500
7.	Laboratório de Parasitologia	<p>Programa informático para mensurar parasitas (melhor promover o ensino e registar imagem e vídeo).</p>	1000	1	1000
8.	Laboratório de Parasitologia	<p>Suporte de armazenamento de dados (discos externos).</p>	200	1	200

## Materiais e consumíveis

	Laboratório	Propostas/Justificações	Preço unitário /€	Quantidade	Preço / €
1.	Laboratório de Nutrição e Metabolismo	<p>                     Ácido Sulfúrico 95-97%, 2.5L                      Sódio Hidróxido PA pellets Ph.Eur. BP 1 Kg Fisher Chemical                      Acetona Pura 99-100%, 2 L, frasco plastico, VR                      Ethanol, 99.8+%, for analysis, absolute - 2.5LT Fisher Chemical                      Luvas Nitrilo M s/ pó Cx 100 LABBOX                      Luvas Latex M s/ pó Cx 100 LABBOX                      Papel de filtro Whatman nº 40, 125mmmm cx 100 un.                      Papel de filtro Whatman nº 542, 125mmmm cx 100 un.                      Solução de iodo de Lugol Solução de Lugol estabilizada, 1L                      EXTRAN AP13, detergente maquina                      DICLOROMETANO PA. 2,5L                      GASES: Oxigénio Premier - PR-02-X50S-PRM; Hélio Premier - PR-HE-X50S-PRM                      EDTA CALIBRATION 5                      CRUCIBLE POROUS 10/PK                      COPPER STICKS 100G                      GLASS WOOL 454GR/1LB BOX                      STRIP QUARTZ WOOL 15 10/PK                      TIN FOIL                      Fibrebags ADF/NDF, embalagem 100 unidades                      Éter de Petróleo 40-60°C, PA 2,5L.                      Cartucho extracção celulose diam. Int. 30mmx h 80m, cx. 25                      Amido                      Alfa-amilase                      Albumina                      Pepsina                      Papel indicador de pH                      Teste Combur 10  <b>Valor indicado para 3 anos.</b> </p>	Diversos	Variada	2500
2.	Laboratório de Análises Clínicas	<p>                     Reagentes e kits para demonstração de análises clínicas com alunos.  <b>Valor indicado anual.</b> </p>	Diversos	Vários	600

3.	Laboratório Parasitologia	de	Luvas, lâminas de bisturi, facas, detergentes, etc. <b>Valor indicado anual.</b>	Diversos	Vários	500
4.	Laboratórios Microbiologia	de	CESTO INOX PERFURADO UN99 D380XA250MM (230€); REVISÃO 2 AUTOCLAVES MOD. UNICLAVE 88 + DESLOCAÇÃO E MÃO DE OBRA (480€); FILTRO CARVÃO ATIVADO 10" (12€); FILTRO DE PREGAS 10" 20MICRONS (19€); RESINA LEITO MISTO NÃO REGENERAVEL 15 LT (165€); CELULA FILTRANTE 10" EC110 (15€); SAMONELLA O ANTIS A-I - 3ML (117€); ANTI-D RH1 TOTEM - 5 x 10 mL (78€); ANTI-A (ABO1) - 5 x 10 mL(30€); ANTI-B (ABO2) - 5 x 10 mL (30€); Lactophenol blue solutionstain (fungal) (25€); Lactophenol blue solution stain (fungal) (25€); STAPHYTECT PLUS ref. DR0850M Oxoid (114€); Caixas/Suportes PP p/criovias (100u) 1.5-2mL, Abdos (8€); Micropipeta de 8 canais 5-50 uL (490€);Violeta de Cristal, para coloração Gram, 1lt QCA (18€); Acetona, comercial, 5 L (22€); Anaerocult®, Capacidade: 12 placas (28€); Anaerotes™ indicator strips (24€); Pipeta Pasteur plástico, estéril (emb. ind) 1 mL (86€); Placas Petri 90x14,2 MM 3 Vents 720uni (48€); Zaragatoa est madeira+algodao tubo,500un, Deltalab (53€). <b>Valor indicado anual.</b>	Diversos	Vários	2500
5.	Laboratório de Anatomia Patológica		Luvas, lâminas de bisturi, facas, detergentes, etc. <b>Valor indicado anual.</b>	Diversos	Vários	500
6.	Laboratório Parasitologia	de	Sulfato de zinco heptahidratado, 97%. Solução de Lugol. Solução de carbol-fucsina. Lâminas p/microscopia, 76x26 mm. Lamelas p/microscopia, 22x22/24x24/24x49 mm. Lactofenol de Amman. <b>Valor indicado anual.</b>	Diversos	Vários	300
7.	Reprodução		Corante Dift-Quick / Hemacolor ou similar (1 kit, 45€) Entelan (500 mL, 120€) Algálias (10 un, 70€) Lâminas de bisturi (1 cx de 100, 15€) Agulhas e seringas (várias volumes e tipos, 40€) Lâminas de microscópio (5 cx de 50 unidades; 25€) Lamelas (4 cx de 100 unidades; 20€) Pipetas de Pasteur descartáveis (1 cx de 500 unidades; 30€)	Diversos	Vários	600

	Luvas (vinil, nitrilo) (4 cx de 100 unidades; 75€) Luvas de palpação retal (1 cx com ombro e 2 cx sem ombro, 50€) Gel de ecografia (5L; 25€) Papel das mãos (2 rolos grandes; 30€) Diluidores de sémen (só para suínos; 25€) Catéteres de IA suínos (20€) Zaragatoas individuais (não transporte) 2 cx (10€) <b>Valor indicado anual.</b>			
--	--	--	--	--

### Manutenção e conservação de bens

	Laboratório	Propostas/Justificações s	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €
1.	Laboratório de Microbiologia	Manutenção periódica de câmara de fluxo laminar - grau II e de duas autoclaves. <b>Valor indicado para 2 anos.</b>	1600	2	3200
2.	Laboratório de Sorologia e Protozoologia	Manutenção de autoclave. <b>Valor indicado anual.</b>	800	1	800
3.	Laboratório de Sorologia e Protozoologia	Manutenção de câmara de fluxo laminar - grau II. <b>Valor indicado para 2 anos.</b>	1200	1	1200
4.	Laboratório de Análises Clínicas	Manutenção periódica de câmara de fluxo laminar - grau II. <b>Valor indicado para 2 anos.</b>	1200	1	1200€
5.	Reprodução	Reparação/melhoria dos manequins para recolha de sémen de Equinos e de Suínos	Diversos	1-3	2500

### Missões

	Laboratório	Propostas/Justificações	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €
1.	Laboratório de Parasitologia Victor Caeiro	Deslocações para recolha de material a usar nas aulas práticas (4 recolhas de vísceras de ovinos e suínos, no Matadouro de Sousel; cerca de 880 km). <b>Valor anual.</b>	350	4	1400
2.	Patologia e Clínica de Espécies Pecuárias I	Deslocações em estudo a explorações de aves (ovos e frangos de carne) em transporte coletivo da UÉ. <b>Valor anual.</b>	150	2	300

<b>Recursos humanos</b>					
	<b>Laboratório</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Encargo anual / €</b>	<b>Observações</b>
<b>1.</b>	Laboratório de Nutrição e Metabolismo	Assistente técnico	1	14700	Necessidade de um técnico superior de laboratório para dar apoio ao ensino, preparação de práticas de laboratório e para potenciar as valências da infraestrutura para a investigação e prestação de serviços.
<b>2.</b>	Laboratório de Análises Clínicas	Técnico Superior	1	47620	Um técnico de análises clínicas ou médico veterinário dedicado à patologia clínica. O Laboratório não dispõe de qualquer técnico alocado, dificultando consideravelmente as tarefas letivas e condicionando de forma muito evidente a conservação do equipamento, para além do desperdício de reagentes.
<b>3.</b>	Reprodução	Técnico Superior	1	47620	Fundamental dispor de um técnico superior de laboratório ao serviço do Laboratório de Reprodução e Lactação para potenciar as valências da infraestrutura para o ensino, investigação e prestação de serviços.

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.8.7):

**Tabela 2.8.7 – Sector de Medicina Veterinária e Zootecnia (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas	4400	
Equipamento	35100	
Materiais e consumíveis		5840
Manutenção e conservação de bens		6100
Missões		1700
<b>Totais s/ RH</b>	<b>39500</b>	<b>13640</b>
Recursos humanos		62320
<b>Totais</b>	<b>39500</b>	<b>75960</b>

## 2.9 Sector de Paisagem, Ambiente e Território

### 2.9.1 Nota introdutória

Este sector corresponde, em termos pedagógicos, ao Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento (DPAO). Os laboratórios afetos ao DPAO são os seguintes: Laboratório de Ecologia (CLAV-094/CLAV-093), Laboratório de Ecologia Aquática (Fase III do CLAV), Laboratório de Ecossistemas Terrestres (Fase III do CLAV) e Laboratório Traços Orgânicos (Fase III do CLAV).

### 2.9.2 Propostas de melhoria

As sugestões serão classificadas pelas rubricas definidas em 2. No que se refere às infraestruturas, existem alguns problemas que persistem apesar das diligências efetuadas nos últimos anos. Quanto ao equipamento, as principais necessidades dizem respeito a equipamento usado nas saídas de campo, que necessita de ser regularmente substituído. Fez-se igualmente o levantamento dos materiais e consumíveis necessários à atividade laboratorial que inclui a calibração de equipamento para saídas de campo. As rubricas “Missões” e “Recursos humanos” merecem aqui menção especial.

#### 2.9.2.1 Missões

##### a) Visitas de estudo

O Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento sempre apostou nas visitas de estudo no contexto de disciplinas e como parte fundamental do ensino prático, considerando-as uma prioridade para a aprendizagem por parte dos alunos. Esta aposta corresponde à maior fatia do orçamento anual do departamento, cerca de 70%.

##### b) Apoio às saídas de campo no âmbito dos estágios

O apoio às saídas de campo, sobretudo no âmbito dos estágios da licenciatura em Ecologia e Ambiente (UC Trabalho Final), é fundamental para a formação dos nossos alunos. As saídas de campo têm sido asseguradas com dificuldade pelo orçamento atribuído ao Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento e pelo orçamento de projetos. No entanto, pretende-se uma ajuda financeira adicional no sentido de facilitar a realização dos estágios, que irão possibilitar o envolvimento dos alunos em trabalho de investigação e futuras prestações de serviços.

Este orçamento adicional consistiria no apoio à utilização dos veículos utilizados nas saídas de campo, em especial o combustível e a manutenção dos veículos.

##### c) Ensino deslocalizado

Com o ensino deslocalizado pretende-se fazer amostragem diversa (água, plantas, etc.) para análise laboratorial, além de realizar medições *in situ*. Estas aulas são já realizadas, mas com muitas dificuldades orçamentais.

### 2.9.2.2 Recursos humanos

Atualmente, a situação a nível dos técnicos de laboratório é a seguinte: no sector exercem a sua atividade uma assistente técnica que tem estado de baixa médica durante a maior parte do tempo e uma técnica superior que se aposentará no prazo de 3 anos.

Este assunto foi abordado numa reunião com a direção da ECT, e obteve-se o aval para avançar com uma proposta do perfil de técnico pretendido (via Gesdoc). Esta proposta foi submetida no dia 21 de julho de 2022 (via Gesdoc).

As tabelas 2.9.1 a 2.9.6 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.9.1 a 2.9.6 – Sector de Paisagem, Ambiente e Ordenamento

<b>Infraestruturas</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>e) Espaços</b>					
<b>1.</b>	Porta para juntar os laboratórios de Ecologia Aquática e de Ecossistemas Terrestres (Fase III do CLAV), no último andar do edifício	<i>indeterminado</i>	1	-	<p>Fez-se o pedido de uma porta com vista a juntar os laboratórios de Ecologia Aquática e de Ecossistemas Terrestres (Fase III do CLAV).</p> <p>Pretende-se que esta porta seja colocada ao cimo das escadas que conduzem ao corredor do último andar da Fase III do CALV, entre os laboratórios de Ecologia Aquática e de Ecossistemas Terrestres.</p> <p>Esta urgência prende-se com a necessidade de facilitar a circulação entre os dois laboratórios, que são adjacentes, mas também por uma questão de segurança.</p> <p>Fizeram-se várias diligências junto dos Serviços Técnicos e, também se realizaram várias visitas ao local, mas até agora nada se resolveu. Sugere-se uma porta de correr, colocada no cimo das escadas e com calha superior, para não afetar a circulação de pessoas.</p>
<b>2.</b>	Portas de entrada dos laboratórios (Fase III do CLAV)	<i>indeterminado</i>	1	-	As portas de entrada dos laboratórios, também na Fase III (CLAV), foram afinadas, mas continuam a dificultar a entrada e saída, o que é preocupante em caso de emergência.
<b>3.</b>	Dificuldade de acesso ao botão <i>On/Off</i> da <i>hotte</i> do laboratório de Ecologia (CLAV-094)	<i>indeterminado</i>	1	-	O botão <i>On/Off</i> da <i>hotte</i> do laboratório de Ecologia (094-CLAV), está situado no quadro elétrico do gabinete de uma técnica superior da Biblioteca e nem sequer está identificado! Apesar de ser possível o funcionamento da <i>hotte</i> , caso haja uma emergência, não se tem acesso ao botão <i>On/Off</i> do quadro elétrico.
<b>4.</b>	Necessidade de fechadura eletrónica (cartão) e de novos armários na sala de equipamentos de campo do DPAO (CLAV-091).	<i>indeterminado</i>	-	-	Esta é uma sala com muito equipamento de campo e em que, com frequência, desaparecem itens. Para além disso, o trabalho de campo, com início muito cedo e fim muito tarde, não é normalmente compatível com os horários de um eventual técnico que possa ficar como responsável pela abertura da porta.

5.	Impossibilidade de encaixe de mangueiras nas torneiras de salas de aquários. Sala pequena de aquários anexa à CLAV-094, sala 3.2 e 3.3 da fase III do CLAV.	<i>indeterminado</i>	1	-	Necessidade de colocar torneiras muito robustas e com rosca que permitam encaixar com facilidade mangueiras para enchimento de aquários, mantendo a possibilidade de lavagem de materiais nas pias. A melhor opção seria um sistema de torneira dupla: uma com encaixe para a mangueira e outra para lavagens na pia.
6.	Isolamento da sala de traços orgânicos (3.9 da Fase III do CLAV) em relação a outros espaços laboratoriais do DPAO	<i>indeterminado</i>	-	-	O isolamento desta sala, por ter sido retirado ao DPAO um conjunto de outras salas, impede a sua utilização e acesso de forma prática. É apenas possível o acesso subindo ao piso superior e descendo depois, não sendo adequado para trabalhos laboratoriais. É necessário encontrar um espaço de substituição ou devolução ao DPAO dos espaços que foram retirados.
7.	Necessidade de prender à própria porta as chaves das portas exteriores do laboratório 094 do CLAV	<i>indeterminado</i>	-	-	Estas chaves desaparecem misteriosamente durante semanas e depois voltam a aparecer. É essencial poder permitir o acesso dos alunos à sala de aulas a partir do exterior. O problema desapareceria, prendendo a chave à parte interior da porta através de um cabo de aço de difícil remoção.
<b>f) Apoio à leção</b>					
8.	Necessidade de colocação de ecrã de parede para projeção e suporte de tecto para projector na sala do fundo do laboratório 094 do CLAV	<i>indeterminado</i>	-	-	Foram adquiridos com verbas do DPAO um projetor e um ecrã, mas há necessidade de colocação de um ecrã de parede para projeção e suporte de teto para projetor na sala do fundo do laboratório 094 do CLAV.

### Equipamento

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Medidor Portátil Serie 3630 (WTW)	4500	1	4500	Com as saídas de campo existe sempre o desgaste dos equipamentos, sobretudo os portáteis. Pretende-se adquirir uma sonda mais robusta, com vista a diminuir as avarias e minimizar os custos.

<b>Materiais e consumíveis</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Resinas	550	1	550	É um custo previsível e essencial para a análise laboratorial.
2.	Prateleiras	<i>indeterminado</i>	-	-	Necessário aumentar o número de prateleiras na arrecadação da sala 094 para otimizar a utilização do espaço. Provavelmente disponíveis na Universidade.
3.	Pinças de recolha de resíduos	20	4	80	4 pinças de recolha de resíduos para apoiar trabalho de aulas práticas e estágios

<b>Manutenção e conservação de bens</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Estufa (Laboratório 094 CLAV) – manutenção	1000	1	1000	<b>Valor Anual.</b> Só liga para temperaturas de 70 °C. Orçamento só disponível depois de visita de técnico, que custa dinheiro também.
2.	Autoclave (Laboratório 094 CLAV) - reparação	3000	1	3000	Autoclave grande e de boa qualidade, mas que se encontra avariado.

<b>Missões</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Visita de estudo	1500	2	3000	<b>Valor anual.</b> O Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento sempre apostou nas visitas de estudo no contexto de disciplinas e como parte fundamental do ensino prático, considerando-as uma prioridade para a aprendizagem por parte dos alunos. Esta aposta corresponde à maior fatia do orçamento anual do departamento, cerca de 70%.
2.	Apoio às saídas de campo no âmbito dos estágios	100	12	1200	<b>Valor anual.</b> O apoio às saídas de campo, sobretudo no âmbito dos estágios da licenciatura em Ecologia e Ambiente (UC Trabalho Final), é fundamental para a formação dos nossos alunos. As saídas de campo têm sido asseguradas com dificuldade pelo orçamento atribuído ao Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento e pelo orçamento de projetos. No entanto, pretende-se uma ajuda financeira adicional no sentido de facilitar a realização dos estágios, que irão possibilitar o envolvimento dos alunos em trabalho de investigação e futuras prestações de serviços.

<b>3.</b>	Ensino deslocalizado	380	10	3800	<b>Valor anual.</b> Com o ensino deslocalizado pretende-se fazer amostragem diversa (água, plantas, etc.) para análise laboratorial, além de realizar medições <i>in situ</i> . Estas aulas são já realizadas, mas com muitas dificuldades orçamentais.
-----------	----------------------	-----	----	------	---

<b>Recursos humanos</b>				
	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Encargo anual / €</b>	<b>Observações</b>
<b>1.</b>	Assistente técnico	1	14700	Baixa médica prolongada da atual assistente técnica de laboratório
<b>2.</b>	Técnico superior	1	23810	Previsível aposentação a breve trecho da atual técnica superior de laboratório

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.9.7):

**Tabela 2.9.7 – Sector de Paisagem, Ambiente e Ordenamento (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas		
Equipamento	4500	
Materiais e consumíveis	630	
Manutenção e conservação de bens	3000	1500
Missões		8000
<b>Totais s/ RH</b>	<b>8130</b>	<b>9500</b>
Recursos humanos		38510
<b>Totais</b>	<b>8130</b>	<b>48010</b>

## 2.10 Sector de Química e Bioquímica

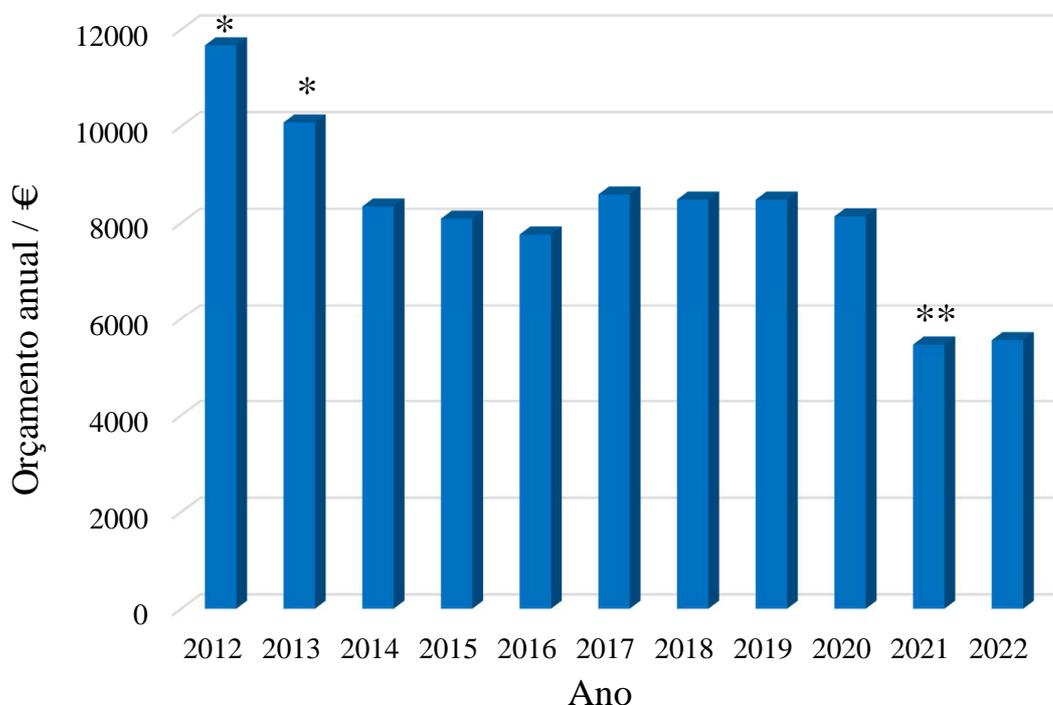
### 2.10.1 Nota introdutória

O Sector de Química e Bioquímica corresponde, em termos de trabalho pedagógico, ao Departamento de Química e Bioquímica (DQB) que, como o nome indica, se ocupa destas duas áreas do conhecimento, tradicionalmente experimentais.

O Departamento de Química e Bioquímica (DQB) tem a tutela sobre 170 unidades curriculares, das quais cerca de três quartos possuem uma componente experimental, quase sempre em contexto de laboratório, onde se realizam, em média, em torno de 6 trabalhos práticos por unidade curricular por semestre.

Abrangendo as áreas de Química, Bioquímica e Engenharia/Tecnologia Química e Bioquímica, as aulas de laboratório deste conjunto de unidades curriculares apresentam uma apreciável diversidade, o que implica o recurso a diferentes técnicas e métodos experimentais e uma vasta gama de materiais, reagentes e equipamentos.

Na figura 2.10.1 representa-se o orçamento fixo do DQB ao longo dos últimos onze anos, onde se nota uma evolução semelhante à da própria ECT como um todo. O valor atribuído para o ano de 2022 (5554 €) significa uma despesa anual de cerca de 33 € por unidade curricular, o que é revelador da insuficiência que este orçamento representa. Neste último ano, o reforço orçamental decorrente da atribuição de verbas referentes a *overheads* de projetos, unidades de investigação e prestação de serviços à comunidade contribuiu para melhorar significativamente o panorama, mas, ainda assim, o valor resultante é manifestamente insuficiente para encetar uma efetiva melhoria dos ensinamentos (65,5 € por unidade curricular).



**Figura 2.10.1** Orçamento fixo anual do Departamento de Química e Bioquímica entre 2012 e 2022. \*Nestes anos foram incluídos nos orçamentos fixos das Escolas 50 % dos *overheads* do financiamento plurianual dos Centros de Investigação. \*\*Neste ano, a ECT teve um reforço de verba extraordinário de 50000 € para aquisição de equipamentos para os ensinamentos, de que resultou um adicional de 5108,31 € para o DQB.

Por outro lado, o DQB acolhe ainda a realização de cerca de 60 estágios científicos de licenciatura por ano (sobretudo dos cursos de Bioquímica, Biotecnologia e Química e ocasionalmente outras formações), cujas despesas inerentes vão muito para além das capacidades orçamentais do Departamento (apesar de se tratarem de unidades curriculares dos planos de estudos dos cursos), sendo suportadas maioritariamente por verbas de projetos de investigação e apoios plurianuais de centros de investigação.

Antes de mais, é importante realçar que, entre 2012 e 2022, em média, 98 % do orçamento total do DQB foi gasto diretamente nas atividades letivas de caráter laboratorial. De facto, na última década, a verba atribuída anualmente ao DQB teve destinos pouco diversificados: em média, cerca de 60 % da verba foi aplicada em consumíveis (reagentes, solventes, material de laboratório e gases) para o funcionamento das aulas laboratoriais; aproximadamente 26 % foi gasta em conservação de reparação de bens e apenas 15 % aplicada em equipamentos e, na esmagadora maioria os casos, tratou-se de pequeno equipamento (potenciómetros, balanças, placas de aquecimento e agitação, etc). De notar que esta média é muito influenciada por reforços de verba excecionais dirigidos a esta rubrica que ocorreram em 2017 e 2021. De outra forma, essa percentagem teria sido muito inferior.

Daqui resulta que os equipamentos dedicados aos ensinos e adstritos DQB são, em geral, envelhecidos e obsoletos, sendo que cerca de 70 % a 80 % dos equipamentos estruturais (de maior monta) têm mais de 30 anos de existência. Esta é, de resto, a principal razão para um peso tão elevado que a rubrica “Conservação e Reparação de Bens” assume nos sucessivos orçamentos desta unidade orgânica. Este facto justifica também que qualquer investimento que se proponha no sentido de melhorar a qualidade dos ensinos nos domínios cobertos pelo DQB deve ter o reequipamento com principal componente.

Sendo a Química a Ciência dedicada à transformação da matéria, daí decorre que, durante a maior parte das suas aulas experimentais, os reagentes utilizados perdem a sua identidade química (porque se transformam em produtos), não sendo possível reutilizá-los em aulas subsequentes. Por outro lado, o material que melhor se adequa ao fabrico de recipientes usados nas manipulações de produtos químicos é o vidro, por ser o menos propenso a provocar contaminação nas amostras. Ora, o vidro é, no entanto, perecível, como se sabe, sobretudo em contexto de aula de laboratório, principalmente em espaços sobrelotados. Daí que, por definição, o ensino experimental da Química seja dispendioso, muito por força do peso dos consumíveis usados. A situação agrava-se nas aulas de Bioquímica, onde, em média, o custo dos reagentes é substancialmente mais elevado.

## **2.10.2 Propostas de melhoria**

As propostas aqui vertidas têm em conta as necessidades mais prementes do sector, o conteúdo material mínimo para que seja possível dar um pequeno salto qualitativo nos ensinos ministrados, o esforço de racionalização de recursos, mas também o facto de o departamento em causa estar fisicamente dividido em dois edifícios diferentes no CLAV. As sugestões serão classificadas pelas rubricas definidas em 2.

Por outro lado, estas propostas resultam de uma definição de carácter estratégico do sector, em função do que se perspectiva que sejam os ensinos na Universidade de Évora num futuro próximo. Em particular, as áreas da Saúde, Engenharia/Tecnologia, Ciências do Ambiente e Ciências Fundamentais como base para a formação de professores terão, certamente, um papel de destaque na futura configuração da oferta formativa da Universidade de Évora. E as formações baseadas nestas áreas terão o contributo fundamental do sector de Química e Bioquímica. Deste modo, pretende-se que o apetrechamento proposto para a melhoria do ensino experimental neste sector tenha em conta os seguintes princípios:

- a) Reforço da capacidade instalada para as atividades laboratoriais nas áreas de Química e Bioquímica Analítica, pela evidente obsolescência dos equipamentos existentes e pelo inestimável contributo destas áreas para o desenvolvimento do ensino em Ciências Farmacêuticas, Bioquímica avançada (2º ciclo), Química Ambiental, bem como na análise e caracterização de materiais de importância tecnológica;
- b) Apetrechamento laboratorial para a melhoria dos ensinamentos de Química fundamental (Química-física, Química Geral, Química Orgânica, etc), como componente importante para as formações em Ciências Farmacêuticas e Física e Química;
- c) Inovação tecnológica dos trabalhos práticos, como contributo para uma mais completa formação dos alunos e também para a melhoria da imagem da Universidade de Évora perante estes e, por essa via, junto de potenciais candidatos;
- d) Aumento da capacitação científica dos alunos e fomento da sua interação com trabalhos de investigação a decorrer na Universidade de Évora.

### 2.10.2.1 Infraestruturas

O Departamento de Química e Bioquímica ministra os seus ensinamentos de carácter experimental nos laboratórios 025 a 038 da Fase II e A1 a D2 da Fase III do Colégio Luís António Verney, sendo que os espaços situados da Fase II estão mais dedicados à Química, ao passo que os pertencentes à Fase III se encontram mais dedicados à Bioquímica e Biotecnologia. As necessidades em termos de infraestruturas dependem, em certa medida, do edifício em que os laboratórios estão localizados, em função das diferenças que existem entre eles quanto ao tempo funcionamento e o facto de se tratar de nova construção ou adaptação. Entendeu-se dividir as maiores necessidades infraestruturais do DQB em cinco subcategorias: a) Espaços; b) Climatização; c) Apoio à lecionação; d) Equipamentos auxiliares; e) Consumíveis infraestruturais.

#### a) Espaços

No caso do sector dedicado a estas áreas científicas (Química e Bioquímica) a existência, uso e gestão de produtos químicos (reagentes em geral, solventes, etc) é crucial para a missão do Departamento. É notória a escassez de espaço para o seu armazenamento, bem como a inexistência de um espaço para armazenamento temporário de resíduos até à sua expedição. Refira-se que um eventual incremento do espaço dedicado a estas funções não deverá ser feito à custa do espaço laboratorial existente, uma vez que este também se encontra no limite mínimo das necessidades atuais de ensino e investigação, prevendo-se uma utilização mais intensa com a oferta de novos cursos cujos planos de estudos contemplam um razoável conjunto de unidades curriculares desta área científica. Por outro lado, a implementação de uma câmara fria (que esteve prevista para o edifício da Fase III do CLAV em fase de projeto) é essencial para os ensinamentos em Bioquímica. As três infraestruturas poderiam ser partilhadas com outros sectores/departamentos, de que o sector da Biologia é o melhor exemplo.

#### b) Climatização

No caso dos laboratórios da Fase II do CLAV, a climatização resume-se a radiadores do aquecimento central do edifício, quando o principal problema são as temperaturas elevadas e não tanto as baixas. Deste modo, a instalação de aparelhos (ou sistema global) de ar condicionado seria importante para incrementar o conforto de docentes e discentes em situações de ensino/aprendizagem, mas também como forma de controlar a temperatura ambiente em circunstâncias onde pode ser relevante, como na

realização de alguns tipos trabalhos práticos, bem como trabalho no âmbito de projetos de investigação onde se integram frequentemente alunos de estágio.

Na Fase III do CLAV, todo o edifício foi desenhado e construído para funcionar com sistema de ventilação e ar condicionado. O sistema de ventilação não funciona em pleno e alguns aparelhos de ar condicionado necessitam de reparação ou não funcionam de todo, como são os casos dos que se situam no laboratório A3 e na totalidade dos blocos B e C.

#### c) Apoio à lecionação

As salas de aulas do CLAV foram, há alguns anos, equipadas com vídeo projetores para apoio à lecionação de aulas teóricas e teórico-práticas. Apesar de as aulas de laboratório constituírem um momento de realização de trabalhos experimentais pelos alunos, com baixa componente expositiva, é sempre necessário um período (sobretudo no início da sessão) de introdução, explicação e ilustração do trabalho onde o recurso a materiais pedagógicos em suporte digital assume uma importância decisiva. A inclusão de vídeo projetores no conjunto de sugestões deste relatório é pois estruturante.

#### d) Equipamentos auxiliares

A principal necessidade dos laboratórios geridos pelo DQB no que concerne a equipamentos infraestruturais auxiliares prende-se sobretudo com as dificuldades de extração de algumas *hottes* aí instaladas, particularmente nos laboratórios 029, 030, 032 e 033. Outras necessidades são a reparação/substituição de termoacumuladores e o reforço de peças de mobiliário e bancada em alguns laboratórios e respetivas salas de apoio.

#### e) Consumíveis infraestruturais

As salas de reagentes dos laboratórios onde o Departamento de Química e Bioquímica exerce a sua atividade foram recentemente equipadas com armários adequados ao armazenamento de produtos químicos. Alguns deles possuem um sistema de ventilação que inclui filtros de carvão ativado que têm de ser substituídos regularmente (idealmente de nove em nove meses). O orçamento anual atribuído ao DQB não tem permitido a sua substituição. Esta ação regular é um imperativo de segurança.

### 2.10.2.2 Equipamento

Para este sector, a rubrica “Equipamento” é de longe a mais importante do conjunto de sugestões que se colige, dado que é sobretudo através da aquisição de novos equipamentos, do reforço dos quantitativos existentes noutros e da atualização de outros ainda que é possível dar um salto qualitativo nos ensinamentos ministrados nestas áreas, contribuindo para a visibilidade e atratividade da Universidade de Évora junto de potenciais candidatos. As sugestões foram divididas em 5 subcategorias: a) Grande equipamento central; b) Equipamento específico; c) Equipamento auxiliar; d) Pequeno equipamento; e) Informatização dos laboratórios.

#### a) Grande equipamento central

Trata-se de equipamento, sobretudo das áreas da Química e Bioquímica Analítica, com múltiplas valências, e fundamental para a elevação da qualidade de ensino no conjunto muito abrangente de unidades curriculares dos domínios científicos da Química, Bioquímica e Biotecnologia., bem como em estágios científicos das diferentes licenciaturas. Por outro lado, o equipamento proposto constitui um suporte essencial para unidades curriculares desta área científica presentes nos planos de estudos de algumas das novas formações da Universidade de Évora, como o mestrado em Ciências Farmacêuticas, e as licenciaturas em Física e Química e Ciências Biomédicas e da Saúde. Na maior parte dos casos, os equipamentos em causa já existiram no DQB. Alguns avariaram, outros estão obsoletos, outros ainda necessitam de *upgrades* técnicos que permitam melhor servir a qualidade do ensino.

#### b) Equipamento específico

Trata-se de equipamento que, pela sua aplicação ou localização, é específico de um determinado laboratório, unidade curricular ou conjunto de unidades curriculares. A sua aquisição seria fundamental para diversas unidades curriculares em domínios como a Química e Biotecnologia Ambiental, a Bioquímica Geral, a Bioquímica Analítica a Química-física ou a Química de Materiais. Da lista correspondente a esta subcategoria, é importante fazer alguns destaques. O espectrofotómetro de UV-Vis de bancada é essencial para os trabalhos práticos da esmagadora maioria dos disciplinas das área de Bioquímica e Biotecnologia, tendo taxas de ocupação muito elevadas. É confrangedor o estado de obsolescência que os equipamentos do género em uso apresentam, constituindo, hoje em dia, um elemento penalizador para a imagem da Universidade de Évora. É igualmente de destacar um conjunto de analisadores a usar em disciplinas ligadas à análise e tratamento de efluentes líquidos (de 1º e 2º ciclos de estudos), bem como um conjunto de equipamentos de pequena monta desenhados para permitir uma melhoria nas aulas de Química Geral e Química-física. Por outro lado, sugerem-se igualmente equipamentos que possam, em simultâneo, servir as unidades curriculares de Química-física e Química dos Materiais e que se reputam de estruturantes para a elevação de competências dos alunos nestas duas subáreas do conhecimento, como contributo para as formações ligadas à Engenharia/Tecnologia.

#### c) Equipamento auxiliar

Trata-se de equipamento que, não tendo uma intervenção direta nas experiências levadas a cabo nas aulas de laboratório, desempenha um papel relevante no apoio aos trabalhos e/ou aos laboratórios onde decorrem as atividades. Neste caso, sugere-se que se privilegie o equipamento de arrefecimento e congelação (essencial para a conservação de amostras usadas em atividades letivas nas áreas de Bioquímica e Biotecnologia) e a produção de água desionizada e ultra pura, base de um vasto conjunto de trabalhos práticos nos domínios científicos deste sector.

#### d) Pequeno equipamento

Trata-se de equipamento de uso geral, cujo suprimento atual não responde às necessidades correntes e menos ainda ao incremento de utilização que se perspetiva por força dos novos cursos da Universidade de Évora. É também este tipo de equipamento que mais desgaste sofre, decorrente de uma utilização intensiva, sendo necessária a sua substituição com mais frequência.

#### e) Informatização dos laboratórios

Pretende-se nesta subcategoria propor a aquisição de equipamentos que respondam a três necessidades: o aumento dos níveis de incorporação tecnológica, automação e tratamento imediato de dados dos trabalhos de laboratório propostos aos alunos nas diferentes unidades curriculares; a atualização informática de alguns equipamentos e a melhoria dos meios informáticos de apoio aos laboratórios.

#### 2.10.2.3 Materiais e consumíveis

Os consumíveis mais importantes no âmbito do ensino experimental deste sector são sobretudo reagentes (incluindo substâncias reativas, mas também solventes, catalisadores ou demais compostos ou substâncias elementares), material de laboratório (onde se destaca o material corrente de laboratório e material específico em vidro, mas também outros tipos de materiais), material auxiliar (como papel, detergentes, etc) e as despesas inerentes a gases (enchimentos e alugueres de cilindros) e fluidos criogénicos. Esta tem sido, de longe, a rubrica onde o Departamento de Química e Bioquímica mais tem enquadrado as suas despesas nos últimos anos. Ainda assim, é claro o défice que se tem registado entre as necessidades e o que tem sido possível adquirir, em face dos orçamentos que têm sido consignados ao departamento em causa. Sendo consumíveis, este défice leva a uma delapidação de *stocks* deste tipo de bens, que se vem refletindo na qualidade dos ensinos. O que se propõe são valores indicativos anuais de reforço de verba em relação ao que existe, para que se possa inverter a tendência de declínio da qualidade dos ensinos na sua vertente experimental.

#### 2.10.2.4 Manutenção e conservação de bens

Propõe-se nesta categoria avançar para a celebração de contratos de manutenção de equipamentos, sobretudo do equipamento de maior monta, quer de alguns dos já existentes, quer dos que se propõem adquirir. Estes podem (e devem) ser celebrados em pacote, incluindo, se possível, equipamentos de vários sectores em simultâneo com o objetivo de obter ganhos de escala. Esta metodologia permitirá poupar recursos, dado que as despesas inerentes a reparações pontuais tenderão a ser substancialmente menores. Ainda assim, elas existirão (sobretudo para pequeno equipamento) e propõe-se igualmente um acréscimo orçamental para lhes fazer face. É importante salientar que existe um acumulado de avarias que não puderam ser resolvidas por dificuldade de enquadramento nos magros orçamentos anuais do DQB.

#### 2.10.2.5 Missões

A maior necessidade que se verifica no enquadramento desta rubrica prende-se com a realização de visitas de estudo no âmbito de unidades curriculares do domínio da Engenharia Química e Bioquímica, em particular na área de Tecnologia Ambiental. Estas visitas de estudo são atividades enquadradas na componente prática das unidades em causa.

#### 2.10.2.6 Recursos Humanos

A saída, por diversas razões, de um número considerável de assistentes técnicos e técnicos superiores que davam apoio às aulas laboratoriais de Química e Bioquímica, num lapso de tempo relativamente curto, levou a que se chegasse a uma situação de pré-ruptura no apoio qualificado às atividades experimentais destas áreas científicas, na parte final do ano letivo de 2020/2021. O ingresso no DQB, durante o ano letivo de 2021/2022, de dois assistentes técnicos e um técnico superior foi decisivo para uma melhoria significativa deste estado de coisas. No entanto, o acréscimo de aulas que se antevê na sequência da oferta de novos cursos que incluem unidades curriculares destas áreas científicas e a proximidade do momento da aposentação de uma das assistentes técnicas a prestar serviço no DQB aconselharia o ingresso de mais um assistente técnico. É essa a proposta.

As tabelas 2.10.1 a 2.10.6 detalham as propostas a considerar.

Tabelas 2.10.1 a 2.10.6 – Sector de Química e Bioquímica

<b>Infraestruturas</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
<b>a) Espaços</b>					
1.	Espaço para armazenamento de reagentes e respetivos armários	<i>indeterminado</i>	1	-	O espaço para armazenamento de reagentes é, neste momento, reduzido. A conversão de qualquer laboratório em armazém também não se afigura aconselhável, dada a escassez de espaços laboratoriais, sobretudo considerando o funcionamento de novos cursos em breve. O espaço a consignar poderá ser partilhado com outros sectores.
2.	Armazém para resíduos	<i>indeterminado</i>	1	-	Infraestrutura que não existe. Trata-se de um espaço de armazenamento provisório de resíduos pré-expedição. Deveria ser partilhado com outros sectores.
3.	Câmara fria	<i>indeterminado</i>	1	-	Essencial para a conservação de amostras usadas em aulas das áreas de Bioquímica, Biotecnologia e afins. O espaço para a instalação desta infraestrutura já existe desde a construção do edifício da Fase III do CLAV.
4.	Iluminação e eletricidade.	<i>indeterminado</i>	-	100	Substituição de lâmpadas na sala de reagentes 031 e nos laboratórios 028 e 038 da Fase II, bem como no laboratório A3 da Fase III do CLAV. As tomadas elétricas nas bancadas dos laboratórios 025 e 026 da Fase II do CLAV são insuficientes.
5.	Janelas	<i>indeterminado</i>	1	-	Reparação de janela no laboratório A3 da Fase III do CLAV.
6.	Bancadas de laboratório	<i>indeterminado</i>	-	-	Algumas das bancadas de laboratório da Fase II do CLAV necessitam de intervenção, nas portas dos armários inferiores que contêm (exemplo: laboratório 029).
<b>b) Climatização</b>					
7.	Aparelhos de ar condicionado	800	14	11200	Os laboratórios da Fase II do CLAV não têm, em geral, climatização, enquanto, na Fase III, alguns aparelhos de ar condicionado se encontram avariados. Propõe-se a aquisição de aparelhos de ar condicionado para os seguintes espaços: Laboratórios 025, 026, 038, 034, 030, 032 e 033 da Fase II (os laboratórios 027, 028 e 029 já

					dispõem de aparelhos) e laboratórios A3, bloco B (B1 e salas de apoio) e bloco C (C1, C2 e salas de apoio) da Fase III do CLAV (os aparelhos existentes encontram-se avariados).
8.	Reparação do sistema de ventilação	<i>indeterminado</i>	1	-	O sistema de ventilação dos laboratórios da Fase III do CLAV necessita de reparação. Não é possível estimar um valor para a intervenção.
<b>c) Apoio à leccionação</b>					
9.	Projektor vídeo fixo	700	9	6300	Laboratórios 025, 026, 032 e 034 da Fase II e laboratórios A1, A2, B1, C1 e D1 da Fase III do CLAV. Essencial para apoiar um período das aulas de laboratório (sobretudo no início da sessão) de introdução, explicação e ilustração do trabalho onde o recurso a materiais pedagógicos em suporte digital é muito comum.
<b>d) Equipamentos auxiliares</b>					
10.	Reparação de <i>hottes</i> de laboratório (melhoria da sua eficiência de extração)	<i>indeterminado</i>	4	-	Laboratórios 029, 030, 032 e 033 da Fase II do CLAV. Intervenção com o objetivo de melhorar a sua eficiência de extração. Trabalho a executar pelos Serviços Técnicos da Universidade de Évora.
11.	Reparação/substituição de termoacumulador (200 L)	500	2	1000	Blocos A e D da Fase III do CLAV. Essencial para prover de água quente os laboratórios.
12.	Peças de mobiliário e bancada	200	4	800	Bancada e mobiliário para a sala de lavagens do Bloco B e cadeiras de secretária (8) para os blocos C e D da Fase III do CLAV. Substituição de bancos nos laboratórios 025 e 026 da Fase II do CLAV.
<b>e) Consumíveis infraestruturais</b>					
13.	Substituição de filtros de carvão ativado em armários de reagentes (conjunto)	1800	1	1800	<b>Valor anual.</b> Filtros de 5 armários para armazenamento de um conjunto reagentes específicos como ácidos e solventes orgânicos. Esta substituição deve ser feita anualmente.

## Equipamento

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
<b>a) Grande equipamento central</b>					
1.	Cromatógrafo gasoso com detetor espectrometria de massa (GC-MS)	60000	1	60000	Existem dois equipamentos GC com outros detetores no DQB, ambos avariados. Trata-se de um equipamento analítico de extrema importância para um amplo conjunto de disciplinas de Química e Bioquímica, sobretudo na componente analítica destes domínios, mas não só.
2.	Espectrofotómetro de UV-Vis. com DAD e controlo de temperatura	42000	1	42000	É essencial para as unidades curriculares avançadas da área de Bioquímica. A espectroscopia de UV-Vis é indispensável para análise e caracterização dos sistemas bioquímicos, sendo muitas vezes fundamental estudar fenómenos que envolvem um número elevado de determinações espectrofotométricas a temperatura controlada.
3.	Espectrofluorímetro com DAD e controlo de temperatura	26500	1	26500	É essencial para as unidades curriculares avançadas da área de Bioquímica. A justificação é semelhante ao equipamento anterior, mas especificamente para compostos fluorescentes.
4.	Espectrómetro de absorção atómica	25000	1	25000	Equipamento existente, completamente obsoleto.
5.	Fotómetro de chama de emissão	25000	1	25000	Equipamento existente, completamente obsoleto. A indisponibilidade deste equipamento e do anterior implica que não seja possível ilustrar de uma forma cabal, em contexto pedagógico, o doseamento de metais em diferentes matrizes.
6.	LC-MS (Reativação)	5000	1	5000	O equipamento já existe: necessita de ser reativado. É essa reativação que se propõe.
7.	HPLC (apenas o injetor automático e atualização do <i>software</i> )	15000	1	15000	O equipamento de HPLC referido existe há uma vintena de anos; possui, reconhecidamente, uma elevada qualidade mas o seu uso é de momento quase impraticável. A proposta efetuada permite melhorar o seu desempenho através da adequada atualização.
<b>b) Equipamento específico</b>					
8.	Espectrofotómetro UV/Vis. de bancada	7000	2	14000	Equipamento fundamental para as aulas de Bioquímica geral. Os equipamentos existentes estão obsoletos.

9.	Analizador de CBO	5000	1	5000	Novo equipamento para aulas de Química e Tecnologia Ambiental.
10.	Analizador de CQO	5000	1	5000	Novo equipamento para aulas Química e Tecnologia Ambiental.
11.	Analizador de COT	5000	1	5000	Novo equipamento para aulas Química e Tecnologia Ambiental. Este equipamento, em conjunto com os dois anteriores, permite trabalhar de uma forma integrada e sistemática o tema da caracterização ambiental de efluentes industriais ou domésticos, o que constitui um tópico fundamental da Química e (Bio)Tecnologia Ambiental, área presente em algumas das formações a decorrer, como a licenciatura em Biotecnologia e o Mestrado em Química.
12.	Placa de agitação de frascos de cultura com câmara de controlo de temperatura	5000	1	5000	Essencial para as aulas da área de Bioquímica.
13.	Viscosímetro automático	15000	1	15000	Novo equipamento para aulas das áreas de Química-física ou Química de Materiais.
14.	Aparelho de medida de tensões superficiais	11000	1	11000	Novo equipamento para aulas das áreas de Química-física ou Química de Materiais.
15.	Aparelho de medida de ângulos de contacto	14000	1	14000	Novo equipamento para aulas das áreas de Química-física ou Química de Materiais. Os últimos três equipamentos permitem ilustrar a caracterização exaustiva de materiais, discutindo a relação entre a estrutura molecular das substâncias e algumas propriedades termofísicas fundamentais (objeto da Química-física). Não existe nada do género no DQB há muito tempo.
16.	Célula de Othmer	230	4	920	Equipamento em vidro importante para as aulas de Química-física e Química Geral, que permite ilustrar conceitos como pressão de vapor, ponto de ebulição ou equilíbrio líquido-vapor de misturas.
17.	Câmara dupla de mistura	400	4	1600	Faz parte de uma conjunto cuja aquisição pretende melhorar, do ponto de vista tecnológico, as aulas de Química Geral.

18.	Câmara com isolamento	100	4	400	Faz parte de uma conjunto cuja aquisição pretende melhorar, do ponto de vista tecnológico, as aulas de Química Geral.
19.	Sensor de temperatura (termopar)	30	8	240	Faz parte de uma conjunto cuja aquisição pretende melhorar, do ponto de vista tecnológico, as aulas de Química Geral.
20.	Placa de conversão A/D	100	2	200	Faz parte de uma conjunto cuja aquisição pretende melhorar, do ponto de vista tecnológico, as aulas de Química Geral.
21.	Multímetro de bancada	100	4	400	Faz parte de uma conjunto cuja aquisição pretende melhorar, do ponto de vista tecnológico, as aulas de Química Geral.
22.	Sensor de oxigénio dissolvido	600	2	1200	Equipamento essencial para as aulas de Bioquímica Geral.
23.	Equipamento para SDS-PAGE	5000	1	5000	Equipamento essencial para as aulas de Bioquímica Geral
24.	Aparelho de medida de ponto de fusão	2000	1	2000	Equipamento a usar na identificação e caracterização de compostos orgânicos. O equipamento existente encontra-se obsoleto.
25.	Refratómetro de Abbe de bancada	4000	1	4000	Equipamento a usar, em conjunto com o anterior, na identificação e caracterização de compostos orgânicos. O equipamento existente encontra-se avariado. O conjunto destes dois equipamentos pretende apetrechar as aulas da área de Química Orgânica, cujo papel no futuro mestrado integrado em Ciências Farmacêuticas é essencial.
26.	Porta amostras para difractor de raios X	2000	1	2000	Componente de um equipamento central para caracterização de sólidos e materiais, essencial para unidades curriculares dessa área
<b>c) Equipamento auxiliar</b>					
27.	Ultracongeladora (-80 °C)	7000	1	7000	Equipamento fundamental de frio para conservação de amostras para aulas da área de Bioquímica.
28.	Arca congeladora (-20 °C)	1300	1	1300	Equipamento a usar na conservação de amostras para a leccionação de Bioquímica. O espaço dedicado à congelação simples de amostras e reagentes é diminuto face às necessidades atuais.
29.	Equipamento de produção de água ultrapura (milli-Q)	9000	1	9000	Equipamento a instalar na Fase III do CLAV, onde não existe qualquer equipamento do género. A utilização de

					água ultrapura, sem qualquer contaminação, é fundamental para a preparação de amostras nas aulas da área de Bioquímica.
30.	Aparelho de produção de água destilada	2500	1	2500	Equipamento a instalar na Fase II do CLAV (Bloco A), onde o existente se encontra em fim de vida.
<b>d) Pequeno equipamento</b>					
31.	Balança analítica	1200	3	3600	Pretende-se equipar os principais laboratórios de aulas com balanças analíticas, o que, neste momento, não se verifica em alguns casos, ou as balanças existentes encontram-se em péssimo estado de conservação. As balanças analíticas são dos equipamentos mais fundamentais em laboratórios de Química e Bioquímica.
32.	Banho termostático	1500	4	6000	Equipamento fundamental para melhorar as aulas das áreas de Química Geral e Química-física. São propostos no âmbito de uma reestruturação que se pretende levar a cabo na componente prática das unidades curriculares destas duas subáreas científicas.
33.	Potenciómetro com eléctrodo de pH	500	4	2000	Trata-se de um tipo de equipamento basilar em aulas práticas de Química e Bioquímica. A escassez e o estado de conservação dos itens existentes aconselham um reforço do seu <i>stock</i> .
34.	Vórtex	200	4	800	Equipamento básico para aulas práticas da área de Bioquímica cujo contingente necessita de ser reforçado.
35.	Eléctrodos metálicos (conjunto)	200	1	200	Trata-se de um conjunto amplo de materiais cuja aquisição servirá para a diversificação metodológica das aulas de Química Geral.
36.	Termómetro digital de décimas	80	4	320	Pequeno equipamento de uso geral em Química.
37.	Micropipeta	120	6	720	Fundamental para as aulas de Bioquímica. Trata-se de uma tipo de pequeno equipamento que tende a desgastar-se e descalibrar.
<b>e) Informatização dos laboratórios</b>					
38.	Computador portátil	700	3	2100	Necessários para novos trabalhos práticos e <i>upgrade</i> de alguns já existentes, sobretudo das subáreas de Química-física e Química Geral.

39.	Computador fixo	700	8	5600	Necessários para conexão a equipamentos (2) e para apoio às aulas de laboratório (6).
-----	-----------------	-----	---	------	---

<b>Materiais e consumíveis</b>					
	<b>Item</b>	<b>Preço unitário / €</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço / €</b>	<b>Observações</b>
1.	Reagentes	-	-	4000	<b>Valor Anual.</b> Reforço de verba anual em relação àquela que neste momento é destinada a este tipo de despesa para o consumo de reagentes, solventes, produtos químicos auxiliares, combustíveis e lubrificantes, etc.
2.	Material de laboratório	-	-	2000	<b>Valor Anual.</b> Reforço de verba anual em relação àquela que neste momento é destinada a este tipo de despesa para o consumo de material de laboratório, de onde se destaca o material de vidro corrente (erlenmeyers, gobelets, buretas, provetas, pipetas, balões volumétricos, quitasatos, funis, vidro de relógio etc), material de vidro mais específico (balões de fundo redondo e tubuladuras, condensadores de refluxo, colunas de fracionamento, adaptadores esmerilados, caixas de Petri, <i>vials</i> , ampolas de decantação, excitadores, etc) mas também de outros tipos de peças (de quartzo, plástico, metal, etc), com destaque para células para espectrofotometria, pêras de aspiração, etc.
3.	Materiais auxiliares	-	-	200	<b>Valor Anual.</b> Reforço de verba anual em relação àquela que neste momento é destinada a este tipo de despesa, que inclui materiais diversos como mangueiras para refrigeração, tabuleiros, papel de laboratório, etc.
4.	Gases e fluidos criogénicos	-	-	5000	<b>Valor Anual.</b> Reforço de verba anual em relação àquela que neste momento é destinada a este tipo de despesa, que, no caso dos gases, inclui o enchimento de gás e o aluguer dos respetivos cilindros (sobretudo azoto, mas também, oxigénio, hélio, dióxido de carbono, acetileno, etc). A Universidade de Évora possui um espectrómetro de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) gerido pelo LAQV-REQUIMTE. Este equipamento, usado sobretudo em atividades de I&D, também se utiliza frequentemente no ensino laboratorial em disciplinas da área da Química Orgânica, cuja importância na oferta formativa do DQB tenderá a aumentar. Com um gasto de

					consumíveis (fluidos criogénicos, como azoto e hélio líquidos) apreciável, propõe-se, nesta rubrica, um valor que corresponda à componente letiva da sua utilização.
5.	Consumíveis para equipamentos específicos			1500	<b>Valor Anual.</b> Incluem-se neste ponto consumíveis para o equipamento de análise elementar, resinas para destiladores de água, lâmpadas de espectrofotómetros ou colunas cromatográficas.

### Manutenção e conservação de bens

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Contratos de manutenção de equipamentos	1500	4	6000	<b>Valor Anual.</b> Trata-se de uma mera estimativa envolvendo quatro conjuntos de equipamentos (em sistema de pacote), sendo que se propõe a busca de ganhos de escala por combinação das necessidades de vários sectores. Seria uma despesa dirigida sobretudo aos grandes equipamentos (cromatografia, espectrofotometria, principalmente), mas extensiva a equipamentos de usos mais geral, como balanças, destiladores de água, etc.
2.	Reparações de avarias	-	-	500	<b>Valor Anual.</b> Acréscimo anual no orçamento para fazer face a avarias pontuais de equipamentos, sendo que se regista, no momento presente, um acumulado relevante nesta matéria.

### Missões

	Item	Preço unitário / €	Quantidade	Preço / €	Observações
1.	Visita de estudo	150	4	600	<b>Valor Anual.</b> Visitas de estudo no âmbito de aulas das áreas de Química e Tecnologia Ambiental, sobretudo para tomar contacto com sistemas de tratamento de resíduos sólidos, águas residuais e águas para consumo humano.

<b>Recursos humanos</b>				
	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Encargo anual / €</b>	<b>Observações</b>
<b>1.</b>	Assistente técnico	1	14700	<b>Valor anual.</b> Melhorar o apoio às aulas de laboratório. Necessidade decorrente da aproximação da aposentação de uma das assistentes técnicas a prestar serviço no DQB.

Com base nas sugestões elencadas acima, apresenta-se, para este sector, um quadro resumo exclusivamente orçamental (tabela 2.10.7):

**Tabela 2.10.7 – Sector de Química e Bioquímica (quadro resumo orçamental)**

<b>Rubrica</b>	<b>Despesas de investimento / €</b>	<b>Despesas correntes anuais (reforço) / €</b>
Infraestruturas	19400	1800
Equipamento	331600	
Materiais e consumíveis		12700
Manutenção e conservação de bens		6500
Missões		600
<b>Totais s/ RH</b>	<b>351000</b>	<b>21600</b>
Recursos humanos		14700
<b>Totais</b>	<b>351000</b>	<b>36300</b>

### 3. Conclusões

A partir do trabalho realizado e do levantamento de necessidades de que se deu conta no capítulo 2, destacam-se algumas conclusões de carácter geral:

- a) O ensino experimental na Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora compreende atividades letivas em laboratório, mas também trabalho de campo e atividades em sala de aula apoiadas por meios digitais.
- b) A análise do ensino experimental na ECT e o estudo das suas necessidades passa, em primeiro lugar, por compreender a diversidade de abordagens que são necessárias, as especificidades existentes e as suas implicações na dimensão do seu apetrechamento.
- c) A dispersão física da ECT (distribuída por dois polos e com descontinuidades espaciais dentro de cada departamento em cada um dos polos) torna necessária a duplicação de alguns recursos e coloca constrangimentos à sua atividade letiva que, no limite, se mostram onerosos para a instituição.
- d) As condições materiais para a implementação, prossecução e desenvolvimento do ensino experimental nas várias áreas da ECT têm-se vindo a deteriorar nos últimos anos, atingindo, em alguns casos, níveis de pré-ruptura.
- e) A situação precária dos meios para ensinar em contexto prático impacta negativamente na qualidade do ensino ministrado na ECT e prejudica a imagem da Universidade de Évora junto dos alunos e de potenciais candidatos. Nas áreas de atuação da ECT, é sabido que a existência de um ensino com um forte cariz experimental é um fator diferenciador da Universidade de Évora em relação a outras instituições de maior dimensão, pelo que este é um elemento da nossa identidade que devemos preservar.
- f) A deterioração das condições referida em d) tem inclusivamente sido dissuasora da inclusão de sessões de carácter experimental em diversas unidades curriculares e limitado o próprio *design* de muitas formações de primeiro e segundo ciclo.
- g) O desinvestimento no ensino superior, que se tem refletido na Universidade de Évora e, por consequência, nas suas unidades orgânicas, é a principal razão para a degradação das condições existentes para o exercício do trabalho experimental nas áreas científicas cobertas pela ECT. De facto, os orçamentos anuais dos departamentos da ECT são, aos dias de hoje, aproximadamente entre 10 e 20 % dos que vigoravam nos primeiros anos do século XXI.
- h) A Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora tem uma enorme responsabilidade na comunidade local/regional e na sociedade em geral, pelo papel que lhe cabe no aumento das competências e literacia científica da população e na formação de cidadãos e profissionais altamente qualificados nas áreas científicas e tecnológicas, capazes de enfrentar os desafios tecnológicos que a nossa sociedade coloca. Tal não é tarefa fácil e não é possível fazer-lhe face com um ensino excessivamente expositivo e livresco ou com uma abordagem prática aos conteúdos cuja indigência tecnológica a torne dispensável ou até contraproducente.

- i) Este desafio referido acima ganha ainda outra dimensão com o funcionamento de novas formações de 1º e 2º ciclo no âmbito ou com a participação ativa da ECT e que constituem apostas da Universidade de Évora, para além de se afirmarem como formações que a sociedade ou o tecido económico envolvente reclamam.
- j) A elevação dos níveis de qualidade do ensino ministrado na ECT implica um forte investimento, sobretudo em equipamentos atuais e tecnologicamente avançados (ainda que adaptados às funções didáticas a que se destinam), embora uma aposta na resolução de defeitos ou insuficiências infraestruturais dos espaços onde decorrem as aulas práticas seja igualmente essencial. O nível de investimento que se estima, embora elevado (cerca de 1,75 M€), é da ordem de grandeza de uma vulgar (embora profunda) intervenção global no edificado.
- k) Por outro lado, a melhoria que se pretende no ensino experimental não dispensa igualmente um reforço nas despesas correntes de funcionamento, de modo a acomodar um reforço de materiais e consumíveis (cujos *stocks* têm diminuído vertiginosamente face ao desinvestimento), na manutenção de equipamentos (vertente completamente negligenciada nos últimos anos), na satisfação de necessidades ao nível do ensino deslocalizado e visitas de estudo e no reforço de recursos humanos de apoio às atividades letivas (contrariando uma redução evidente ocorrida na última década). A aplicação de um fator de 3 ao atual orçamento base da ECT constituiria a situação ideal para fazer face às despesas correntes que se identificam.
- l) No que concerne ao investimento que se considera necessário para o incremento da qualidade do ensino experimental na ECT, este só poderá ser efetuado com recurso a candidaturas a programas de financiamento específicos, que permitam acolher as necessidades aqui elencadas.
- m) Os departamentos da ECT devem trabalhar em conjunto para que seja possível perseguir ganhos de escala e atuações sinérgicas de modo rentabilizar, quer os meios existentes, quer os que se propõem, tirando o máximo proveito e racionalizando os recursos ao dispor da instituição.
- n) Nesse sentido, para além das necessidades materiais, há melhorias na gestão de recursos que deveriam ser implementadas:
  - 1. Um esforço adicional para que as unidades orgânicas tivessem conhecimento do orçamento a si atribuído em tempo útil (idealmente no último mês do ano anterior ao ano a que o orçamento se refere) para que seja possível planificar as despesas com a antecedência devida, obtendo ganhos de escala e de oportunidade;
  - 2. Implementar, manter e atualizar uma base de dados onde constem todos os equipamentos, materiais e infraestruturas existentes na ECT para, com base nesse conhecimento comum, ser mais ágil a partilha de recursos entre sectores. Saída-se, nesse âmbito, o esforço pioneiro de uma equipa nomeada pela ECT, há poucos anos, e o atual trabalho desenvolvidos pelo UELab na criação de uma relação completa de existências que servem as atividades científicas e pedagógicas da Universidade de Évora.