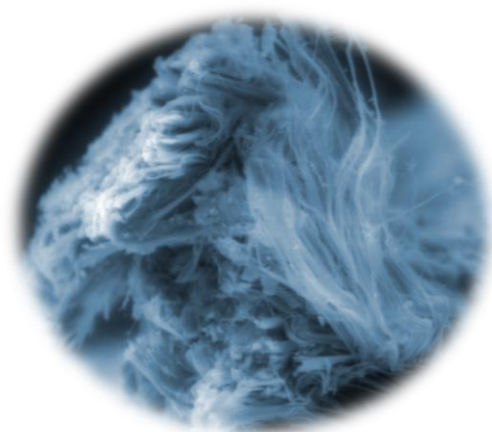
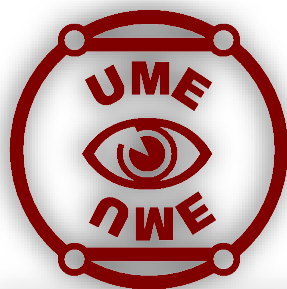


Centro de Inovação e Desenvolvimento
Unidade de Microscopia Eletrónica
CIDE-UME



Relatório de atividades
2021



1 - Introdução

A **UNIDADE DE MICROSCOPIA ELETRÓNICA (UME)** é uma infraestrutura da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), fazendo parte integrante do **CIDE- Centro de Investigação e Desenvolvimento**, desde 22 de julho de 2020, pelo Despacho RT 49/2020 e nos respetivos anexos. Em 23 de julho de 2020 o Despacho RT 53/2020 enquadra a Unidade de Microscopia Eletrónica como uma unidade Prestadora de serviços no âmbito do CIDE.

A UME é uma das Instituições aderentes à **Rede Nacional de Microscopia Eletrónica (RNME)**, constituída pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), no âmbito do programa de re-equipamento nacional (<http://rnme.up.pt/>).

Os **objetivos da UME** são:

1. Apoio à investigação e desenvolvimento, no âmbito de projetos de investigação dos investigadores dos diferentes Centros de Investigação e dos Departamentos da UTAD, de outras Universidades e de Instituições públicas e privadas;
2. Formação científica e técnica dos investigadores dos diferentes Centros de Investigação e dos Departamentos da UTAD, de outras Universidades e de Instituições públicas e privadas;
3. Formação científica de alunos do ensino superior e promoção do interesse científico dos alunos do ensino secundário, através da realização de ações de formação e de demonstração;
4. Prestação de serviços a IES e a empresas, permitindo um maior desenvolvimento tecnológico nomeadamente da região norte.

1.1 - Recursos e normas de utilização

1.1.1 - Recursos Materiais

A UME dispõe de duas salas localizadas na Cave da ECT Pólo II (antigo Edifício das Ciências Florestais), situadas no *Campus* da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

A UME dispõe, atualmente, dos seguintes equipamentos:

1. Microscópio Eletrônico de Transmissão (TEM Leo 906E 120 kV), com câmara digital TRS de 4 MPixéis;
2. Microscópio Eletrônico de Varrimento (SEM FEI Quanta 400) com análise química - EDS (EDAX);
3. Microscópio Eletrônico de Varrimento (SEM FEI Quanta 200) com análise química - EDS (Oxford);
4. Difratômetro de Raios X para pós (XRD PANalytical X'Pert Pro MPD, detector X'Celerator e monocromador secundário). Inclui ainda acessório para baixos ângulos e fenda programável PDS;
5. Equipamento complementar para preparação de amostras (ultramicrotomo RMC, depositador de carbono Polaron, depositador de ouro Polaron, lupa e microscópio ótico Motic com aquisição digital de imagem, sistema de corte e preparação de facas de vidro);
6. Computadores de aquisição de dados e imagens e de trabalho; digitalizador (Epson 4800 dpi óticos); projetor multimídia Epson.
7. Sistemas de refrigeração de água em circuito fechado para o TEM e para o XRD.

Durante o ano de 2021 foi criado um formulário para oficialização dos pedidos de análise requisitados à UME, disponibilizado na página oficial e nas nossas redes sociais.

A image showing a digital form titled "Formulário de Pedido de Análise" overlaid on a background of scanning electron microscope (SEM) images. The form includes the UME logo, fields for "Nome do proponente*" (First and Last names), "O email*", "Data de entrega de amostras nas instalações da UME*" (with a date picker), "Universidade/Escola/Departamento/Empresa do proponente*", and "Responsável pela requisição das análises*". At the bottom, there is a section "Escolha a sua análise*" with radio buttons for SEM, SEM com EDS, DRX, TEM, and Outra.

1.1.2 - Recursos Humanos

O Despacho RT-54 de 23 de julho de 2020 designou o Professor Pedro Tavares como Coordenador da Unidade de Microscopia Eletrónica, incluída no Centro de Investigação e Desenvolvimento (CIDE). A esta estrutura está atribuída a Técnica superior Lisete Fernandes. A coordenação técnica da UME, perante solicitações específicas, conta com o apoio do Professor Doutor José Ramiro Afonso Fernandes, no apoio à parte eletrónica e de manutenção dos equipamentos, das Professoras Doutoras Teresa Pinto, Sandra Mariza Monteiro e Paula Avelar Rodrigues na consultoria para amostras biológicas e do Professor Doutor Rui Teixeira na consultoria para amostras mineralógicas.

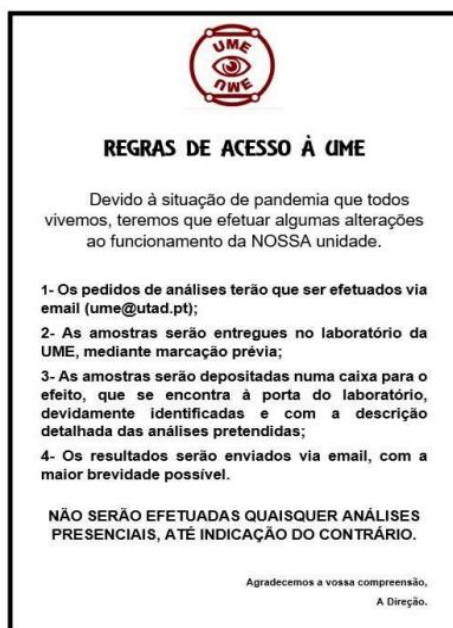
Os serviços requisitados à UME estão sujeitos a marcação prévia, tendo em atenção os condicionalismos inerentes ao operador (Técnica da UME), ao acompanhamento pela comissão técnica, às operações de manutenção, ou outras impostas pelo correto funcionamento dos aparelhos. As marcações deverão ser efetuadas durante a semana anterior à realização do trabalho, podendo, caso a Comissão Técnica entenda necessário, ser dada prioridade aos membros dos Centros de Investigação da UTAD ou atendendo à perecibilidade das amostras.

2 - Resumo

O ano de 2021 caracterizou-se por ser mais um ano de pandemia, devido ao SARS-CoV 2, no entanto a UME não teve as suas atividades totalmente suspensas. As devidas precauções de segurança foram mantidas.

Foi afixado um aviso à entrada das instalações da UME, tendo em vista a manutenção da segurança.

Nos serviços prestados pela UME, a maioria dos seus utilizadores foram da Universidade do Porto (FCUP e FEUP), da Universidade do Minho, da UTAD e de empresas (Iberdrola, Continental Antennas, Fluidinova e Bioceramed).



Do trabalho efetuado pelo nosso laboratório faturámos, em prestação de serviços, o montante total de **9601.45€** (c/IVA). Dos valores faturados, a UTAD realizou um total de **1561.21€** em *overheads*, sendo que o montante de **6244.85€** reverteu para o RS da UME.

Os registos da UME indicam um total de **1094h** de trabalho nos diversos equipamentos, que incluem manutenção dos equipamentos, preparação de amostras, obtenção de resultados e sua interpretação. Não estão contabilizados os apoios a utilizadores em geral e empresas, bem como a preparação de relatórios técnicos frequentemente solicitados pelas empresas.

Em 2021 a UME prestou apoio a vários investigadores do que resultou a publicação de 2 teses de doutoramento, 4 teses de mestrado e 3 teses de licenciatura, estando várias outras em processo de finalização. Foram ainda contabilizados 24 artigos em revistas indexadas, 5 posters, 4 comunicações orais e 4 *proceedings* em congressos internacionais. A UME participa diretamente em 6 projetos de investigação, participando ocasionalmente em muitos outros.

As visitas de estudo e a maioria dos apoios a atividades letivas foram suspensas durante o período em consideração devido à pandemia.

O Microscópio Eletrónica de Varrimento, FEI Quanta 400, teve necessidade de manutenção e intervenções técnicas por avaria severa, cuja reparação de valor avultado foi dificultada pelo tempo de liberação de verba, resultando em paragem do

equipamento por todo o ano de 2021. Este equipamento ficou novamente operacional em 19 de janeiro de 2022.

No mês de agosto de 2021 a UME foi contactada devido à possibilidade de receber uma doação de um equipamento, SEM FEI Quanta 200, por parte de uma empresa metalúrgica espanhola. Após os trâmites legais, o equipamento chegou à UME a 21/09/2021.

O Microscópio Eletrónico de Transmissão continua avariado e sem previsões de intervenção técnica até à data, devido a restrições financeiras.

A manutenção preventiva do Difratómetro de Raios-X representou para a UME uma cabimentação de despesa de 13072.72€, uma vez que foi celebrado um novo contrato por um período de 3 anos. Ao abrigo deste contrato de manutenção, uma vez que a requisição de peças de substituição sofreu atraso, foi efetuada uma intervenção ao Difratómetro de Raios-X no início de 2022, no dia 5 de janeiro. Procedeu-se aos alinhamentos, manutenção do sistema de refrigeração da ampola, substituição de pequenas peças, verificação e limpeza do gerador de alta tensão e testes de radiação ambiente (obrigatórios por lei). No dia 11 de janeiro o técnico da PANalytical regressou à UME para proceder a alinhamentos.

Tabela 1 - Resumo dos tempos de análise e preparação de amostras por SEM (FEI Quanta 200/400), TEM (LEO 906E) e XRD (X'Pert Pro), obtenção de fotografias, espetros e difratogramas, interpretação de resultados e manutenção.

Equipamento	SEM FEI Quanta 400	SEM FEI Quanta 200	TEM LEO 906E	XRD XRD- X'Pert Pro MPD
<i>Nº de horas de trabalho efetivo no equipamento</i>	AVARIA	2h	AVARIA	554h
<i>Preparação de amostras</i>		-		100h
<i>Interpretação de resultados</i>		-		250h
<i>Manutenção</i>		8h		80h
	100h	10h		984h
<i>Utilização de outros equipamentos da UME</i>		25h		
<i>Visitas de estudo</i>		Suspensas		
<i>Apoio às atividades letivas da UTAD</i>		Suspensas		

3 - Registo detalhado das atividades realizadas

No presente relatório registam-se os tempos de utilização real dos três equipamentos principais (SEM, TEM e XRD), não estando contabilizadas outras atividades como preparação de amostras, interpretação de resultados, intervenções de manutenção ou elaboração de relatórios técnicos.

3.1 - Microscopia Eletrónica de Varrimento

Sem registo de atividade decorrida no ano em questão, por avaria, relativamente ao SEM FEI Quanta 400. No que respeita o SEM FEI Quanta 200, registaram-se cerca de 10h de manutenção, estando ainda o equipamento em fase de testes.

3.2 - Microscopia Eletrónica de Transmissão

Sem registo de atividade decorrida no ano em questão, por avaria.

3.3- Difração de Raios-X

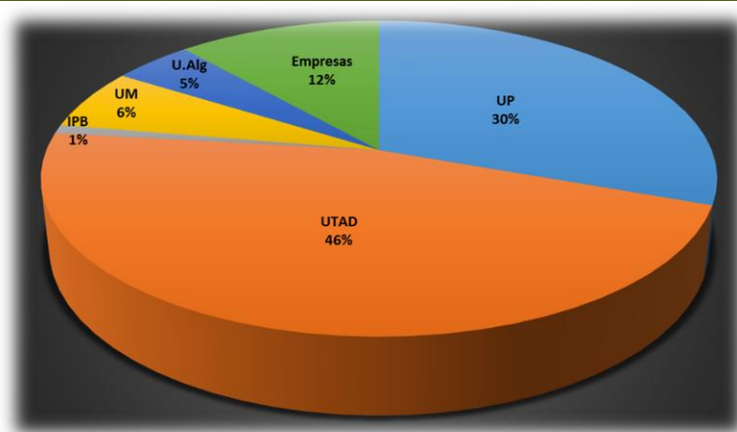


Fig.1- Gráfico ilustrativo da distribuição de utilizadores por instituição, em DRX.

Instituição	Faculdade/Escola	Responsável	Duração
UP	FEUP	André Gonçalves	22h30
	FCUP	Bruno Valentim	50h
	FEUP	Cláudia Silva	4h30
	IFIMUP	Fábio Figueiras	7h
	FEUP	Rui Ribeiro_Adrián Silva	6h
	FEUP	Salomé Macedo	9h
	FEUP	Salomé Soares	29h
	FCUP	Susana Rebelo	24h
	FCUP	Tatiana Andreani	7h
	FEUP	Tiago Araújo	7h
	FEUP	Yaidelin Manrique	3h
TOTAL UP			169h
UTAD	ECVA	Artur Sá	17h
	ECVA	Elisa Preto	1h
	ECT	João Gonçalves_Eunice Salavessa	8h
	ECAV	José Aranha	6h
	ECVA	Mariana Fernandes	18h
	ECVA	Mariana Caetano_Fernando Nunes	5h
	ECT	Nuno Cristelo	10h
	ECVA	Nuno Jorge_José Alcides Peres	1h
	ECVA	Pedro Tavares	185h
	ECT	José Ramiro Fernandes	1h
	ECVA	Rui Teixeira	1h30
	ECVA	Verónica Zea Bermudez	3h
TOTAL UTAD			256h30
IPB	-	José Tuesta	5h
TOTAL IPB			5h

UM	-	Paulo Coutinho	31h30
	CEB	Eugénia Queirós	3h
TOTAL UM			34h30
U.Algarve		Paulo Fernandes	25h
TOTAL U.ALGARVE			25h
Empresas	IBERDROLA		23h
	bioceramed		6h
	Fluidinova		35h
TOTAL EMPRESAS			64h
TOTAL			554h

3.4 - Visitas de estudo:

Atividade suspensa devido à covid-19.

3.5 - Apoio a atividades letivas:

Atividade maioritariamente suspensa devido à covid-19. Foram realizadas sessões com os alunos de Métodos Instrumentais (Lic. Biologia Clínica Laboratorial), mas sem utilização dos equipamentos de Microscopia, com visualização de imagens de arquivo. Os alunos de Ciência dos Materiais em Engenharia Biomédica realizaram duas sessões em difração de raios X, num total de 8 horas.

3.5 - Apoio a empresas:

Empresa	Equipamento	Duração
Bioceramed	DRX	8h
Continental Antennas	DRX	25h
Fluidinova	DRX	25h
Iberdrola	Apenas finalização do relatório e faturação do trabalho realizado no ano anterior.	

3.6 – Utilização de outros equipamentos

3.6.1 – Microscópio ótico, lupa binocular e ultramicrotomo:

Equipamento:	MO	Lupa binocular	Ultramicrotomo
Nº de horas de trabalho no equipamento	10h	8h	-

3.6.2 – Deposição de partículas condutoras por *sputtering*;

Equipamento	<i>Sputtering</i>
Nº de horas de equipamento utilizadas	20h

3.6.3 – Realização da manutenção dos equipamentos a cargo da UME, bem como participação nas intervenções de manutenção realizadas por contrato;

Equipamento	SEM	TEM	XRD
	FEI Quanta 400	LEO 906E	XRD- X'Pert Pro MPD
<i>Manutenção</i>	100 h	-	25h

3.6.4 - Elaboração de relatórios técnicos de análise simples e mais elaborados para investigadores e empresas que solicitam a realização de trabalhos à UME.

3.6.5 - Manutenção de registos dos trabalhos efetuados;

Todos os trabalhos efetuados na UME foram registados no respetivo livro, ou em formato eletrónico.

4 - Iniciativas formativas

Frequentadas

A técnica superior da UME, Lisete Fernandes participou nas seguintes ações de formação:

Data	Atividade	Duração (h)
10/11-3/12	Certificação de Mentoring, Programa ETEIA- Energy Transition Entrepreneurs in Action, UTAD, Empresa BeYourself, Desenvolvimento de Talentos e Consultoria	30h
24/11	II Seminário Ibero-Americano de História e Cultura da Alimentação (UTAD)	4h
18/10	Dia Mundial da Alimentação: Tertúlia Mitos e Verdades da Alimentação (UTAD)	3h
8/02-5/05	Coaching para a Nutrição- Formação Modular Instituto Técnico de Inovação (ITI Lda.)	100h
1/04	Palestras da Área de Nutrição (NutriOnline- Congresse.me)	5h
25/03	III Jornadas de Ciências da Nutrição “Onde estamos e para onde vamos” UTAD	9h
TOTAL		151h

5 - Projetos financiados com participação ativa da UME

1.PTDC/NAN-MAT/28538/2017 NORTE-01-0145-FEDER-028538, DEMOM - Engenharia de defeitos em filmes finos de niquelitas de terras raras para metamateriais óticos e magnéticos", IR Joaquim Agostinho Moreira (FCUP), RL Pedro Tavares, Paulo Santos (UTAD) a 30%, Orçamento total: 239 044.89€, orçamento UTAD: 34 086.72€. Período 1/7/2018 – 30/6/2021.

2.CERN/FIS-TEC/0003/2019, Investigação em Materiais com Isótopos e Técnicas Nucleares Radioativas no ISOLDE-CERN, IR João Guilherme Martins Correia (IST), RL Pedro Tavares (UTAD) a 20%, Orçamento total: 170 000€, orçamento UTAD: 22 277€. (Submetido e aprovado: de 1/1/2021- 31/12/2022).

3.PTDC/NAN-MAT/0098/2020, Distorções estruturais controladas por campo elétrico para dispositivos optoelectrónicos, IR Rui Vilarinho Silva (FCUP), RL Pedro Tavares

(UTAD) a 25%. Financiamento total FCT: 249 967€. Financiamento à UTAD: 28 485€.
(Submetido e aprovado: e 1/1/2021 a 31/12/2023).

4.CERN/FIS-NUC-0003/2021, Investigação em Materiais com Isótopos e Técnicas Nucleares Radioativas no ISOLDE-CERN 2021, IR Rui Vilarinho Silva (FCUP).

5.ADAPTIVE - Advanced Production System for Sustainable and Productive Roofing Retrofit – (POCI-01-0247-FEDER-050191), Nuno Cristelo, Ana Briga Sá, Pedro Tavares, Orçamento total: 540 593 76€. Orçamento UTAD: 131 145 27€ (início 1/10/20- duração de 30 meses)

6.RENew - Resíduos na construção para uma economia circular- (POCI-01-0247-FEDER-033834), Nuno Cristelo, Pedro Tavares, Lisete Fernandes, Orçamento total: 926 058 05€. Orçamento UTAD: 111 423 55€ (início 24/11/19- duração 42 meses)

6- Publicações efetuadas com dados gerados na UME

6.1 - Artigos SCI

1. Macedo, S., Soria, M.A. e Madeira., I., 2021, "*High temperature CO₂ sorption using mixed oxides with different Mg/Al molar ratios and synthesis pH*", Chemical Engineering Journal, 420, Parte 1, 129731
2. Y. Romaguera-Barcelay, A.S. Pedraça, J.A. Moreira, A. Almeida, **P.B. Tavares**, W. R. Brito, R.S. Matos, M.A. Pires, E.P. Pinto, H.D. da Fonseca Filho, 2021, "*Evaluation of nanostructured BiZn_{0.5}Ti_{0.5}O₃ thin films deposited by RF magnetron sputtering*", Materials Science and Engineering B 267, 115090
3. F. X. Nobre, R. Muniz, E. R. do Nascimento, R. S. Amorim, R. S. Silva, A. Almeida, J. Agostinho Moreira, **P. B. Tavares**, W. R. Brito, P. R. C. Couceiro, Y. Leyet, 2021, "*Hydrothermal temperature dependence of CaWO₄ nanoparticles: structural, optical, morphology and photocatalytic activity*", J. Mater. Sci: Mater Electron 32, 9776-9794
4. Leonor C. Ferreira, José R. Fernandes, José A. Peres, **Pedro B. Tavares**, Marco S. Lucas, 2021, "*Wireless UV-A LEDs-driven AOP in the treatment of agro-industrial wastewaters*", Environmental Research 200 111430
5. Mariana N. Miranda, Maria J. Sampaio, **Pedro B. Tavares**, Adrián M.T. Silva, M. Fernando, R. Pereira, 2021, "*Aging assessment of microplastics (LDPE, PET and*

uPVC) under urban environment stressors", Science of the Total Environment, 796, 148914

6. A. A. Bassou, P. J. Machado, M. M. Gomes, B. Manjunath, R. Vilarinho, B. Silva, J. Oliveira, B. Almeida, A. Almeida, J. R. Fernandes, **L. S. Fernandes**, J. Agostinho Moreira, **P. B. Tavares**, 2021, "*Thermal stability and decomposition kinetics of NdNiO₃ at 1 bar of O₂*", Materials Today Communications, 28, 102663
7. Leonilde Marchão, José R. Fernandes, Ana Sampaio, José A. Peres, **Pedro B. Tavares**, Marco S. Lucas, 2021, "*Microalgae and immobilized TiO₂/UV-A LEDs as a sustainable alternative for winery wastewater treatment*", Water Research, 203, 117464
8. M. M. Gomes, T. T. Carvalho, B. Manjunath, R. Vilarinho, A. S. Gibbs, K. S. Knight, J. A. Paixão, V. S. Amaral, A. Almeida, **P. B. Tavares**, J. Agostinho Moreira, 2021, "*Disentangling the phase sequence and correlated critical properties in Bi_{0.7}La_{0.3}FeO₃ by structural studies*", Physical Review B, 104 (17) 174109
9. Maria J. Sampaio, Zhipeng Yu, Joana C. Lopes, **Pedro B. Tavares**, Cláudia G. Silva, Lifeng Liu, Joaquim L. Faria, 2021, "*Light-driven oxygen evolution from water oxidation with immobilised TiO₂ engineered for high performance*", Scientific Reports 11, 21306
10. Parra, S., Varandas, S., Santos, D., Félix, L., **Fernandes, L.**, Cabecinha., E., Gago, J., Monteiro, S.M., 2021, "*Multi-Biomarker Responses of Asian Clam Corbicula flumínea (Bivalvia, Corbiculidea) to Cadmium and Microplastics*", Pollutants Water, 13, 394
11. Gaibor, N., et al, 2021, "*Effect of polyacrylonitrile fiber on the properties of alkali-activated ceramic/slag-based mortar*", Journal of Building Engineering, 44, 103367
12. Cristelo, N., et al, 2021, "*One-part hybrid cements from fly ash and electric arc furnace slag activated by sodium sulphate or sodium chloride*", Journal of Building Engineering 44, 103298
13. Secco, M., et al, 2021, "*Live-Scale Testing of Granular Materials Stabilized with Alkali-Activated Waste Glass and Carbide Lime*", Appl. Sci.11, 11286
14. Cristelo, N., et al, 2021, "*Iron and Aluminium Production Wastes as Exclusive Components of Alkali Activated Binders—Towards a Sustainable Alternative*", Sustainability, 13 (17), 9938
15. Rivera, J., et al, 2021, "*Alkali-Activated Cements from Urban, Mining and Agro-Industrial Waste: State-of-the-art and Opportunities*", Waste and Biomass Valorization 12:2665–2683
16. Cristelo, N., et al, 2021, "*Stabilisation of a Plastic Soil with Alkali Activated Cements Developed from Industrial Wastes*", Sustainability, 13, 4501

17. Rocha, C., M.A. Soria and L.M. Madeira, 2021, "*Use of Ni-containing catalysts for synthetic olive mill wastewater steam reforming*", Renewable Energy 185: p. 1329-1342
18. Sérgio R. S. Veloso, Joana F. G. Silva, Loic Hilliou, C. Moura, Paulo J. G. Coutinho, J. A. Martins, Martín Testa-Anta, Veronica Salgueiriño, Miguel Ángel Correa-Duarte, Paula M. T. Ferreira, Elisabete M. S. Castanheira, 2021, "*Impact of citrate and lipid-functionalized magnetic nanoparticles in dehydropeptide supramolecular magnetogels: properties, design and drug release*", Nanomaterials 11 (2021) 16
19. Ricardo J. C. Fernandes, Carlos A. B. Magalhães, Ana Rita O. Rodrigues, Bernardo G. Almeida, Ana Pires, André M. Pereira, João P. Araújo, Elisabete M. S. Castanheira, Paulo J.G. Coutinho, 2021, "*Photodeposition of silver on zinc/calcium ferrite nanoparticles: a contribution to efficient effluent remediation and catalyst reutilization*", Nanomaterials 11(4), 831
20. Beatriz D. Cardoso, Ana Rita O. Rodrigues, Manuel Bañobre-López, Bernardo G. Almeida, Carlos O. Amorim, Vítor S. Amaral, Paulo J. G. Coutinho, Elisabete M. S. Castanheira, 2021, "*Magnetoliposomes based on shape anisotropic calcium/magnesium ferrite nanoparticles as nanocarriers for doxorubicin*", Pharmaceutics 13(8), 1248
21. Irina S. R. Rio, A. Rita O. Rodrigues, Juliana M. Rodrigues, Maria-João R. P. Queiroz, Ricardo C. Calhelha, Isabel C.F.R. Ferreira, Bernardo G. Almeida, Ana Pires, A. M. Pereira, João Pedro Araújo, Elisabete M. S. Castanheira, Paulo J. G. Coutinho, 2021, "*Magnetoliposomes based on magnetic/plasmonic nanoparticles loaded with tricyclic lactones for combined cancer therapy*", Pharmaceutics 13 (11), 1905
22. Miranda, M. N., Sampaio, M. J., **Tavares, P. B.**, Silva, A. M. T., & Pereira, M. F. R., 2021, "*Aging assessment of microplastics (LDPE, PET and uPVC) under urban environment stressors*", Science of The Total Environment, 796, 148914
23. J. Restivo, C.A. Orge, A.S. G.G. Santos, O.S. G.P. Soares, M.F. R. Pereira, 2021, "*Nano- and macro-structured cerium oxide – Carbon nanotubes composites for the catalytic ozonation of organic pollutants in water*", Catal. Today
24. J. Restivo, O.S.G. Pinto Soares, C.A. Orge, M.F.R. Pereira, 2021, "*Towards the efficient reduction of perchlorate in water using rhenium-noble metal bimetallic catalysts supported on activated carbon*", J. Environ. Chem. Eng. 9, 106397

6.2 – Teses

6.2.1 – Licenciatura

1. Márcia Sofia Gomes Teixeira, “Produção de coagulantes orgânicos em pó e tratamento de efluentes vinícolas por coagulação-floculação-decantação (CFD)”, estágio de licenciatura em Ciências do Ambiente, UTAD
2. Bernardo Santos Vicente, “Deposição de filmes finos de TiO_2 por MOCVD em aço inox e estudo da biocompatibilidade” UTAD, estágio de licenciatura em Engenharia Biomédica, Orientação: Pedro Bandeira Tavares; Coorientação: José Ramiro Fernandes do Departamento de Física da UTAD e Amélia Maria Lopes Dias da Silva do Departamento de Biologia da UTAD
3. Joana Inês Magalhães Nunes, “Preparação de eletrólitos para utilização em dispositivos electrocrómicos (ECDs)”, estágio de licenciatura em Bioquímica, Orientação: Mariana Fernandes, Departamento de Química, UTAD

6.2.2 – Mestrado

1. Filipa Pessoa dos Santos, “*Síntese e caracterização físico-química de nanomateriais de lípido sólido para o encapsulamento de ingredientes ativos de fungicidas: Uma alternativa mais sustentável*”, Departamento de Química e Bioquímica da FCUP, Mestrado em Química, Orientadores: Carlos Pereira e Tatiana Andreani, Universidade do Porto
2. Gabriela A. Corrêa, “*Processos biomiméticos na valorização de matérias-primas renováveis e remediação ambiental*”: Uma alternativa mais sustentável”, Departamento de Química e Bioquímica da FCUP, Mestrado em Química, Orientadores: Baltazar Castro e Susana Rebelo, Universidade do Porto
3. Beatriz Carvalho Ribeiro, “Magnetolipossomas funcionalizados para aumento do potencial terapêutico de fármacos antitumorais”, Dissertação de Mestrado em Biofísica e Bionanossistemas, Universidade do Minho, concluída em 5 de março de 2021.
4. André Vieira Ferreira Fernandes, “Magnetolipossomas baseados em nanopartículas magnéticas de tipo-flor para aplicação em terapia dual do cancro”, Dissertação de Mestrado em Biofísica e Bionanossistemas, Universidade do Minho, concluída em 4 de novembro de 2021.

6.2.3 – Doutoramento

1. Manuela Corrêa Alves da Silva, “*Stress-strain response of soft soils stabilised with alkali activated industrial by-products*”, Departamento de Engenharia da Universidade do Minho, Doutoramento em Engenharia Civil, Orientadores, Tiago Miranda e Nuno Cristelo, Universidade do Minho
2. Cláudio Rocha, “*Olive mill wastewater valorization through steam reforming reaction using a hybrid sorption-enhanced membrane reactor for high-purity hydrogen production*”, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Engenharia, Orientador: Luís Madeira, Universidade do Porto

6.3 – Posters

1. Gabriela A. Corrêa, Susana L. H. Rebelo, Baltazar de Castro, “*Supramolecular metaloporphyrin binary structures in light-assisted reduction of 4-nitrophenol*”, XI National Meeting on Catalysis and Porous Materials & II Meeting of the Carbon Group, 9th-10th December 2021, Aveiro, Portugal, Book of Abstracts, p. 110
2. Varandas S., Parra S., Santos D., Félix L., **Fernandes L.**, Cabecinha E., Gago J., Monteiro S., “*Biologic effects of the heavy metal Cadmium and microplastics on Asian clam*”, SEFS12- Symposium for European Freshwater Sciences, 25-30 julho, 2021, Dublin/Ireland
3. Jorge N.; Teixeira A.R.; Marchão L; Lucas M.S.; Peres J.A. “Coagulation-Flocculation-Decantation with NaCl-Plant Extracts and Microfiltration for Winery Wastewater Treatment”, XIII Genetics and Biotechnology Conference | III Genetics and Biotechnology Iberian Conference, Vila Real, 14 – 16 Abril 2021
4. Teixeira, A.R., Guimarães V., **Tavares, P.B.**, Lucas M.S., Peres, J.A., “Development and effects of Zr impregnation-pillared clay on the application in photocatalytic oxidation for winery wastewater treatment”, 7th Latin-American Congress of Photocatalysis, Photochemistry and Photobiology (LACP3), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, 26-28 October
5. A.L.F. Pires, L.S. Ribeiro, J.J.M. Órfão, M.F.R. Pereira, “Green and sustainable ethylene glycol direct production from cellulose over carbon nanotubes supported Ni-W catalysts”, XI ENCMP, 9-10 de Dezembro de 2021

6.4 – Comunicações Orais

1. Jorge N.; Teixeira A.R.; Marchão L.; Lucas M.S.; Peres J.A. “Kinetics and mechanisms of acid orange 7 dye removal from aqueous solution using *Dactylis glomerata* L. seeds powder as adsorbent”, XIII Genetics and Biotechnology Conference | III Genetics and Biotechnology Iberian Conference, Vila Real, Portugal, 14 – 16 Abril 2021
2. Jorge N.; Teixeira A.R.; Marchão L.; Lucas M.S.; Peres J.A. “Treatment of winery wastewater by coagulation-flocculation-decantation and heterogeneous photo-Fenton catalyzed by ferrocene”, 4th Doctoral Congress (DCE21) - Environmental Engineering Symposium, Porto, Portugal, 28 - 29 of June 2021
3. Jorge N.; Teixeira A.R.; Marchão L.; **Tavares P.B.**; Lucas M.S.; Peres J.A. “Degradation of methylene blue by H₂O₂-assisted photocatalytic wet oxidation catalyzed by Fe-Mt-C montmorillonite clay”, 47th IAH Congress, São Paulo, Brasil, 22 – 26 August 2021
4. Joana Nunes, Paulo Nunes, Rui F.P. Pereira, S. Pereira, E. Fortunato, M.M. Silva, V. de Zea Bermudez, M. Fernandes, “Sol-gel derived electrolytes for prototype ECDs”, XXVII Encontro Nacional da Sociedade Portuguesa de Química, 14-16 de julho 2021

6.5 – Proceedings

1. Márcia Teixeira; Nuno Jorge; Marco S. Lucas; José A. Peres. Produção de coagulantes orgânicos em pó e tratamento de efluentes vinícolas por coagulação-floculação-decantação (CFD). EcoCampus Living Lab - Educação para o Desenvolvimento Sustentável, 2020, p. 270-292, ISBN: 978-989-704-420-5
2. Nuno Jorge; Ana R. Teixeira; Leonilde Marchão; Marco S. Lucas; José A. Peres. Kinetics and mechanisms of acid orange 7 dye removal from aqueous solution using *Dactylis glomerata* L. seeds powder as adsorbent. Book of abstracts of the XIII Genetics and Biotechnology Conference | III Genetics and Biotechnology Iberian Conference, 14 – 16 Abril 2021, 2021, p. 47, ISBN: 978-989-704-430-4

3. Nuno Jorge; Ana R. Teixeira; Leonilde Marchão; Marco S. Lucas; José A. Peres. Coagulation-Flocculation-Decantation with NaCl-Plant Extracts and Microfiltration for Winery Wastewater Treatment. Book of abstracts of the XIII Genetics and Biotechnology Conference | III Genetics and Biotechnology Iberian Conference, 14 – 16 Abril 2021, p. 64, ISBN: 978-989-704-430-4
4. Miranda, M. N.; Sampaio, M. J.; Silva, A.M.T.; Pereira, M.F.R.. "Effect of simulated treatments and weathering processes on the aging of land-based microplastics". In MICRO 2020. Fate and Impact of Microplastics: Knowledge and Responsibilities. 999 pp. MSFS+WNICBR (Eds). ISBN 978-84-09-28637-9. CC-BY-NC-SA, 2021

7 - Análise das atividades desenvolvidas e estratégias de melhoramento

Durante o ano de 2021 as atividades relacionadas com o Microscópio Eletrónico de Transmissão continuaram comprometidas devido a avaria. Com a idade dos aparelhos esta situação vai ser cada vez mais frequente. Prevê-se que a reparação deste equipamento tenha um custo próximo de 10 000 €.

Relativamente ao Difratómetro de Raios-X, o equipamento continua a registar uma elevada utilização. O contrato de manutenção e a sua manutenção programada permite que o equipamento não tenha registado qualquer problema sério durante 2021. Foram apenas registados pequenos problemas pontuais no sistema de refrigeração que forma facilmente resolvidos.

De salientar a contínua dificuldade manifesta pelos docentes/investigadores da UTAD, em contribuir financeiramente para a manutenção dos equipamentos, o que nos limita a faturação anual. Neste campo, salienta-se positivamente a contribuição dos projetos que envolvem a UME (listados anteriormente).

Análise SWOT:

Strengths • Rapidez de resposta às solicitações; • Satisfação dos clientes; • Fiabilidade do equipamento de difração de raios X; • Participação ativa em projetos financiados; • Número de publicações e teses concluídas com trabalhos realizados na UME;	Weakness • Equipamentos com idade avançada que registam avarias caras; • Dificuldades na auto-faturação;
Opportunities • Início do procedimento para infraestruturas científicas, com participação da UME em duas propostas; • Aumento das solicitações por empresas; • SEM Quanta 200 com detetor de eletrões retrodispersados e EDS sem necessidade de refrigeração por azoto líquido;	Threats • Nova avaria do SEM; • Custo das reparações necessárias; • Continuidade das limitações impostas pelo COVID 19;