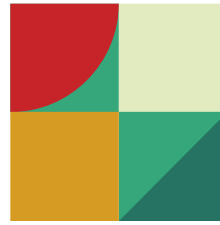


## Course Syllabus

<b>Nome da UC (pt):</b>	Materiais Sustentáveis para um Futuro Circular
<b>Name of the course (en):</b>	Sustainable Materials for a Circular Future
<b>Créditos/Credits ECTS:</b>	6
<b>Língua(s) de ensino/language: English</b>	
<b>Tipo:</b>	
<b>Horas de Contacto/Contact hours: 42.0</b>	
Teóricas/theoretical (T): 14h	
Teóricas-Práticas/theoretical and practical (TP): 7h	
Laboratório/lab (PL): 7h	
Seminário/seminar (S): 6h	
Trabalho de Campo/field work (TC): 8h	
Estágio/internship (E) : 0.0 h	
Orientação Tutorial/tutorials (OT): 0.0	
Outras/others (O): 0.0	
<b>Horas de Trabalho Total (Horas de Contacto + Trabalho Autónomo)</b>	
<b>Total contact hours (in-classroom + autonomous work: 150.0</b>	

<b>Pt</b>	<b>En</b>
<b>Pré-requisitos</b> (1000 caracteres): Nenhum	<b>Pre-requisites:</b> None
<b>Objectivos Gerais</b> (1000 caracteres): O principal objetivo deste curso é desenvolver e apresentar aos alunos: 1. Investigação contínua sobre o mundo em rápida evolução dos materiais sustentáveis 2. Os diferentes métodos de caracterização dos materiais e compreender as suas vantagens e desvantagens 3.ª A importância do biodesign na substituição dos produtos petrolíferos. 4.ª Técnicas analíticas e abordagens laboratoriais ao biodesign. 5.ª A importância da Economia Circular. 6.ª Fazer com que os alunos compreendam as implicações que os materiais sustentáveis têm na economia circular	<b>Objectives:</b> <i>This course's main purpose is to develop introduce students to:</i> <i>1. Ongoing research into the rapidly evolving world of sustainable materials</i> <i>2. The different characterization methods of materials and to understand their advantages and disadvantages</i> <i>3. The importance of bio-design in replacing petroleum-based products.</i> <i>4. Analytical techniques and laboratory approaches to bio-design.</i> <i>5. The importance of the Circular Economy.</i> <i>6. Have students understand the implications that sustainable materials have in the circular economy</i>
<b>Objectivos de Aprendizagem</b> (1000 caracteres): No final deste curso os alunos irão desenvolver: • Uma compreensão mais profunda dos materiais sustentáveis. • A capacidade de analisar as propriedades de diferentes materiais. • Fluência na compreensão da estrutura ecológica fundamental. • Desenvolvimento do pensamento crítico e de competências práticas. • Uma postura pessoal aberta à reavaliação através de métodos de investigação baseados em laboratório. • Familiaridade com as pesquisas e debates dos principais pensadores em materiais sustentáveis. • Competências colaborativas entre disciplinas.	<b>Learning outcomes:</b> <i>By the end of this course students will develop:</i> • <i>A deeper understanding of sustainable materials.</i> • <i>The ability to analyze the properties of different materials.</i> • <i>Fluency in understanding the foundational ecological framework.</i> • <i>Development of critical thinking and practical skills.</i> • <i>A personal stance open to re-evaluation through lab-based research methods.</i> • <i>Familiarity with the research and debates of leading thinkers in sustainable materials.</i> • <i>Collaborative skills across disciplines.</i>
<b>Programa</b> (1000 caracteres): 1. Aulas Teóricas: 1.1 Introdução aos Materiais Sustentáveis 1.2 Métodos de Caracterização de Materiais 1.3 Fundamentos de Física dos Materiais 1.4 Princípios de Biodesign 1.5 Técnicas Analíticas em Biodesign 1.6 Princípios da Economia Circular 1.7 Inovações em Materiais Sustentáveis 1.8 Impactes Ambientais e Económicos 1.9 Tendências Futuras em Materiais Sustentáveis  2. Aulas Teórico-Práticas Laboratoriais: 2.1 Síntese e Produção de Materiais 2.2 Análise da Propriedade dos Materiais 2.3 Termodinâmica e Cinética na Ciência dos Materiais	<b>Syllabus:</b> 1. <i>Theoretical Classes:</i> 1.1 <i>Introduction to Sustainable Materials</i> 1.2 <i>Methods of Material Characterization</i> 1.3 <i>Fundamentals of Materials Physics</i> 1.4 <i>Bio-design Principles</i> 1.5 <i>Analytical Techniques in Bio-design</i> 1.6 <i>Circular Economy Principles</i> 1.7 <i>Sustainable Material Innovations</i> 1.8 <i>Environmental and Economic Impacts</i> 1.9 <i>Future Trends in Sustainable Materials</i>  2. <i>Theoretical-Practical Lab Classes:</i> 2.1 <i>Material Synthesis and Production</i> 2.2 <i>Property Analysis of Materials</i> 2.3 <i>Thermodynamics and Kinetics in Material Science</i>



<p>2.4 Desenvolvendo Novos Materiais 2.5 Biodesign na Prática 2.6 Técnicas Analíticas Avançadas 2.7 Aplicações da Economia Circular 2.8 Estudos Comparativos de Materiais Sustentáveis 2.9 Desenvolvimento Prático de Projetos</p> <p>3.º Trabalho de campo: Visitas a Práticas Sustentáveis em São Miguel.</p> <p>4.º Seminário: Palestras sobre Temas Chave: Sustentabilidade; Gestão de Resíduos; Economia Circular; Energias Renováveis; Turismo Sustentável</p>	<p><i>2.4 Developing New Materials 2.5 Bio-design in Practice 2.6 Advanced Analytical Techniques 2.7 Circular Economy Applications 2.8 Comparative Studies of Sustainable Materials 2.9 Practical Project Development</i></p> <p><i>3. Field Work: Visits to Sustainable Practices in São Miguel.</i></p> <p><i>4. Seminar: Lectures on Key Topics: Sustainability; Waste Management; Circular Economy; Renewable Energy; Sustainable Tourism</i></p>
<p><b>Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da UC:</b> (1000 caracteres);</p> <p>As aulas teóricas permitirão aos alunos desenvolver uma compreensão profunda de todos os conteúdos que nos propomos lecionar. Será a primeira introdução sobre os temas, e será complementada com todos os restantes pontos do programa. As aulas teórico-práticas laboratoriais serão muito importantes para solidificar os conhecimentos que serão fornecidos nas aulas teóricas. No laboratório, os alunos aprenderão de forma prática como produzir diferentes tipos de materiais e analisarão as suas propriedades. Além disso, os alunos serão incentivados a fabricar os seus próprios materiais, misturando diferentes tipos de fibras, cargas e polímeros e processos de produção. O trabalho de campo e o seminário darão aos alunos uma compreensão mais ampla da sustentabilidade e dos materiais, ao mesmo tempo que avaliarão as melhores práticas e o que podem fazer.</p>	<p><b>Demonstration of the syllabus coherence with the objectives of the curricular unit:</b></p> <p><i>The theoretical classes will allow students to develop a deep understanding of all the contents that we propose to teach. It will be the first introduction on the topics, and it will be complemented with all the other points of the syllabus. Theoretical-practical Lab classes will be very important in solidify the knowledge that will be provided in the theoretical lectures. In the laboratory, students will learn with a hands-on-approach how to produce different types of materials and will analyze their properties. Also, students will be encouraged to make their own materials, mixing different types of fibers, fillers and polymers and production processes. The field work and the seminar will give students a broader understanding of sustainability and materials while assessing the best practices and what they can do.</i></p>
<p><b>Processo de avaliação</b> (500 caracteres):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação formativa (Participação, Desk crits): 20%</li> <li>- Avaliação intermédia (Trabalhos de Investigação): 30%</li> <li>- Avaliação final (Projeto Final): 50%</li> </ul>	<p><b>Assessment:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>-Formative assessment (oral interaction, desk crits): 20%</i></li> <li><i>-Intermediate assessment (Research Assignments): 30%</i></li> <li><i>-Final assessment (Final Project): 50%</i></li> </ul>
<p><b>Processo de ensino-aprendizagem</b> (500 caracteres):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aulas teóricas de introdução de conceitos teóricos</li> <li>- Sessões práticas de laboratório para experiência prática</li> <li>- Discussões em grupo e projetos colaborativos</li> <li>- Visitas de campo para observar e aprender com aplicações do mundo real</li> </ul>	<p><b>Teaching methodology:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>-Lectures introducing theoretical concepts</i></li> <li><i>-Practical laboratory sessions for hands-on experience</i></li> <li><i>-Group discussions and collaborative projects</i></li> <li><i>-Field visits to observe and learn from real-world applications</i></li> <li><i>-Seminars for in-depth exploration of specific topics</i></li> </ul>



- Seminários para exploração aprofundada de temas específicos	
<b>Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da UC :</b> (3000 caracteres):	<b>Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes:</b>
Todos os resultados de aprendizagem serão abordados através de trabalhos laboratoriais, trabalhos de investigação, críticas documentais e interação oral dentro e fora das aulas.	<i>All learning outcomes will be addressed either by the laboratory work, research assignments, desk crits, and oral interaction in and out of the classes.</i>
<b>Observações:</b>	<b>Observations:</b>

#### **Bibliografia:**

##### **Básica** (1000 caracteres)

Ahmad, Sharif, Jyotsna Sharma, and Victor Gambhir, eds. *Handbook of Sustainable Materials: Modelling, Characterization, and Optimization*. CRC Press, 2023.

Altalhi, Tariq, ed. *Handbook of bioplastics and biocomposites engineering applications*. John Wiley & Sons, 2022.

Ebnesajjad, Sina, ed. *Handbook of biopolymers and biodegradable plastics: properties, processing and applications*. William Andrew, 2012.

Ghosh, Sadhan Kumar, ed. "Circular economy: global perspective." (2020): 978-981

Erdiaw-Kwasie, M. O., & Alam, G. M. (Eds.). (2023). *Circular Economy Strategies and the UN Sustainable Development Goals*. Palgrave Macmillan.

Vasconcelos, H.C., Eleutério, T. (2023). *Sustainable Materials for Advanced Products*. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Doni, F., Salvia, A.L. (eds) *Handbook of Sustainability Science in the Future*. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-04560-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-031-04560-8_42)

##### **Complementar** (máx. 50 títulos)

- Ahmad, Sharif, Jyotsna Sharma, and Victor Gambhir, eds. *Handbook of Sustainable Materials: Modelling, Characterization, and Optimization*. CRC Press, 2023.

- Altalhi, Tariq, ed. *Handbook of bioplastics and biocomposites engineering applications*. John Wiley & Sons, 2022.

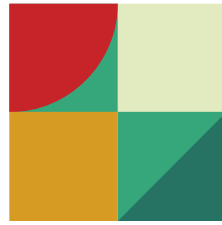
- Ameta, Suresh C., and Rakshit Ameta, eds. *Green Chemistry: Fundamentals and Applications*. CRC press, 2023.

- Anastas, Paul T., ed. *Handbook of green chemistry*. Vol. 1. Wiley-vch, 2013.

- Arevalo-Gallegos, A., Ahmad, Z., Asgher, M., Parra-Saldivar, R., & Iqbal, H. M. (2017). *Lignocellulose: a sustainable material to produce value-added products with a zero waste approach—a review*. *International journal of biological macromolecules*, 99, 308-318.

- Arif, Z. U., Khalid, M. Y., Sheikh, M. F., Zolfagharian, A., & Bodaghi, M. (2022). *Biopolymeric sustainable materials and their emerging applications*. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(4), 108159.

- 
- Asdrubali, F., Schiavoni, S., & Horoshenkov, K. V. (2012). A review of sustainable materials for acoustic applications. *Building Acoustics*, 19(4), 283-311.
  - Ashby, M. F. (Ed.). (2016). *Materials and sustainable development*. Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100176-9.01001-X>
  - Baranwal, J., Barse, B., Fais, A., Delogu, G. L., & Kumar, A. (2022). Biopolymer: A sustainable material for food and medical applications. *Polymers*, 14(5), 983.
  - Bass, S., & Dalal-Clayton, B. (2012). *Sustainable development strategies: a resource book*. Routledge.
  - Bezama, A. (2016). Let us discuss how cascading can help implement the circular economy and the bio-economy strategies. *Waste Management & Research*, 34(7), 593-594.
  - Brandão, Miguel, David Lazarevic, and Göran Finnveden, eds. *Handbook of the circular economy*. Edward Elgar Publishing, 2020.
  - Ebnasajjad, Sina, ed. *Handbook of biopolymers and biodegradable plastics: properties, processing and applications*. William Andrew, 2012.
  - Geiser, K. (2001). *Materials matter: Toward a sustainable materials policy*. MIT press.
  - Ghosh, Sadhan Kumar, ed. "Circular economy: global perspective." (2020): 978-981.
  - Gough, Phillip, Anastasia Globa, and Dagmar Ingrid Elfriede Reinhardt. "Mycelium-based materials for the built environment: a case study on simulation, fabrication and repurposing myco-materials." *Sustainability and Toxicity of Building Materials*. Woodhead Publishing, 2024. 547-571.
  - Huang, J., Veksha, A., Chan, W. P., Giannis, A., & Lisak, G. (2022). Chemical recycling of plastic waste for sustainable material management: A prospective review on catalysts and processes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 154, 111866.
  - Letcher, T. M., & Scott, J. L. (Eds.). (2012). *Materials for a sustainable future*. Royal Society of Chemistry.
  - Muthu, Subramanian Senthilkannan, ed. *Green Composites: Sustainable Raw Materials*. Springer, 2018.
  - Otaigbe, J. U., et al. "Processability and properties of biodegradable plastics made from agricultural biopolymers." *Journal of Elastomers & Plastics* 31.1 (1999): 56-71.
  - Proctor, R. (2015). *The sustainable design book*. Hachette UK.
  - Sharma, Sanjay Kumar, and Ackmez Mudhoo, eds. *A handbook of applied biopolymer technology: synthesis, degradation and applications*. Vol. 12. Royal society of chemistry, 2011.
  - Timm, J. F. G., Maciel, V. G., & Passuello, A. (2023). Towards Sustainable Construction: A Systematic Review of Circular Economy Strategies and Ecodesign in the Built Environment. *Buildings*, 13(8), 2059.
  - Vasconcelos, H.C., Eleutério, T. (2023). Sustainable Materials for Advanced Products. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Doni, F., Salvia, A.L. (eds) *Handbook of Sustainability Science in the Future*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-04560-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-031-04560-8_42)



Si  
STUDY IN  
PORTUGAL  
NETWORK  
PNI

Luso-American Development Foundation  
Add: Rua do Sacramento à Lapa, 21  
1249-090 Lisboa

(+351) 213 935 800

[studyinportugalnetwork.com](http://studyinportugalnetwork.com)

For more information:  
[Info@studyinportugalnetwork.com](mailto:Info@studyinportugalnetwork.com) | +1 917 675 3442

*The gateway for US higher  
education to study abroad*

**FLAD**  
LUSO-AMERICAN  
DEVELOPMENT FOUNDATION