



## FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

### Unidade Curricular

202499209 - Economia Circular Aplicada a Edifícios e Cidades

### Tipo

Optativa

Ano lectivo	Curso	Ciclo de estudos	Créditos
2024/25	Mestrado Design Comunicação Mestrado Design Produto MI Interiores Mestrado Design Moda MI Arquitetura - Esp.Arq MI Arquitetura - Esp.Urb	2º	3.00 ECTS

Idiomas	Periodicidade	Pré requisitos	Ano Curricular / Semestre
	semestral		

### Área Disciplinar

Tecnologias da Arquitetura, Urbanismo e Design

### Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

### Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto	Horas totais de Trabalho
28.00	75.00

### Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Nuno Dinis Costa Areias Cortiços

### Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Luísa Maria da Conceição dos Reis Paulo	9.00 horas
Nuno Dinis Costa Areias Cortiços	10.00 horas
Carlos Filipe Chambel Duarte	9.00 horas

## **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**

- Compreender os Princípios da Economia Circular no Ambiente Construído: Os estudantes aprendem objetivos fundamentais como minimizar impactos negativos e aplicá-los à arquitetura e ao planeamento urbano. Eles exploram como a economia circular fomenta o crescimento económico, a criação de emprego e enfatiza a colaboração e a inovação para soluções.
- Projetar Edifícios e Bairros de Economia Circular: Os estudantes analisam e projetam edifícios e bairros integrando princípios de economia circular. Isso envolve explorar construção modular, concreto pré-fabricado e métodos inovadores para promover objetivos circulares.
- Desenvolver Estratégias de Economia Circular em Escala Urbana: Os estudantes desenvolvem estratégias em escala urbana, enfatizando normas de governança e de aquisição. Eles reconhecem o potencial da economia circular para abordar várias prioridades sociais e económicas, como as alterações climáticas, a água, a qualidade do ar e a inclusão social.
- Implementar Economia Circular no Setor da Construção: Os estudantes exploram soluções circulares para os desafios do setor da construção, adquirindo competências em reutilização, gestão de materiais e reaproveitamento de elementos de construção. Eles abordam questões como gestão de resíduos, eficiência energética e conservação de recursos.

## **Conteúdos Programáticos / Programa**

- Compreensão dos princípios da economia circular e sua aplicação no ambiente construído, incluindo o modelo de design sustentável e o conceito de benefícios sociais positivos em larga escala.
- Exploração das origens dos conceitos de economia circular, como a teoria "Limites ao Crescimento" do Clube de Roma, a concepção "de berço a berço" de Braungart e McDonough, a "economia de desempenho" de Stahel e o modelo de design "regenerativo" de Lyle.
- Compreensão do impacto do modelo económico linear no ambiente construído, incluindo o consumo maior de recursos naturais e a geração de resíduos e emissões.
- Aprendizado sobre o documento "Princípios da Economia Circular para o Design de Edifícios" da Comissão Europeia, incluindo títulos de cenários como Durabilidade, Adaptabilidade e Eficiência de Recursos.
- Compreensão da necessidade de mudar os modelos de negócios para adotar princípios de economia circular na arquitetura em grande escala, incluindo novas fontes de renda e projetos piloto comerciais em larga escala.
- Exploração de exemplos e estudos de caso do mundo real de economia circular no ambiente construído, como a Torre Quay Quarter em Sydney, Austrália, e o projeto 22 Gordon Street em Londres.
- Aprendizado sobre o enfoque de economia circular para a adaptação de habitação sustentável em exemplos mundiais, incluindo o uso de menos material, reciclabilidade e princípios de durabilidade técnica e estética.
- Compreensão do mapa rodoviário para economia circular na UE, incluindo a importância da governança, normas de aquisição e prioridades sociais.
- Aprendizado sobre a importância do design para a desconstrução no processo de design, incluindo diretrizes de design de ponta e ambientais para componentes de edifícios circulares.
- Compreensão das barreiras e dos fatores que impulsionam um setor de construção circular, incluindo a análise de design de edifícios circulares e o papel de stakeholders na cadeia de valor.

## **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular**

O programa integra aulas teóricas com atividades práticas, garantindo que os alunos compreendam e apliquem os conceitos de forma eficaz. Adota um modelo de ensino construtivista e baseado em problemas, focando na construção do conhecimento pelos alunos por meio da resolução de problemas e interação. Elementos de aprendizagem colaborativa e baseada em projetos são incluídos, promovendo o trabalho em grupo e a aplicação no mundo real. São fornecidas experiências práticas com ferramentas e tecnologias de economia circular, como declarações de planejamento e auditorias, princípios de aquisição e desenvolvimento de produtos. Essas habilidades são vitais para criar sistemas de economia circular confiáveis para aprimorar as operações de construção e cidade, melhorando a qualidade de vida dos residentes urbanos.

## **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A unidade curricular adota uma abordagem de aprendizagem ativa que prioriza o envolvimento dos alunos, envolvendo atividades práticas, trabalho em grupo e estudos de caso desafiadores que incentivam os alunos a aplicar os princípios da economia circular em contextos do mundo real no ambiente construído. Através de projetos práticos, os alunos desenvolvem habilidades de resolução de problemas e capacidades de pensamento crítico, permitindo-lhes analisar questões complexas relacionadas às aplicações da economia circular em edifícios e cidades, promovendo assim uma compreensão mais profunda do assunto. Enfatizando a aprendizagem colaborativa, o currículo integra projetos em grupo nos quais os alunos aplicam os princípios da economia circular a projetos reais, aproveitando o conhecimento e as habilidades coletivas para enfrentar desafios e desenvolver soluções inovadoras para o desenvolvimento sustentável de edifícios e cidades. Ao combinar aulas teóricas com atividades práticas, os alunos não apenas compreendem os conceitos fundamentais, mas também aprendem a aplicá-los de forma eficaz em situações do mundo real, aprimorando sua compreensão e implementação das práticas de economia circular. Alinhado com os princípios de aprendizagem construtivista e baseada em problemas, o modelo de ensino capacita os alunos a construir seu próprio conhecimento por meio da resolução ativa de problemas e interação com o ambiente de aprendizagem, promovendo uma compreensão mais profunda e apropriação dos conceitos de economia circular. Diversos recursos educacionais, incluindo livros didáticos, artigos, vídeos, software de simulação e ferramentas, são utilizados, acessíveis por meio de uma plataforma virtual, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizagem abrangente e exposição a diversas perspectivas. A avaliação contínua de desempenho garante transparência e equidade, permitindo que os alunos recebam feedback regular, acompanhem o progresso e melhorem as habilidades ao longo do curso. Priorizando a acessibilidade e a inclusão, são fornecidos recursos e suporte adicionais para alunos com necessidades especiais, garantindo oportunidades iguais de sucesso e promovendo um ambiente de aprendizagem solidário para todos. Mantendo-se atualizado com as últimas tendências e desenvolvimentos em economia circular aplicada a edifícios e cidades, o currículo garante relevância por meio de parcerias com indústrias e instituições, oferecendo aos alunos oportunidades de estágio e trabalho em projetos, e valiosas experiências e oportunidades de networking no campo.

Avaliação assente em processo contínuo cujo peso assenta nos seguintes critérios:

- Participação do aluno em sala de aula (20%);

- Classificação obtida pelo aluno no exercício prático (70%). Inclui a recolha e tratamento da informação, profundidade dos conteúdos expostos e capacidade de explanação dos mesmos para uma audiência.

Nota:

- O número de faltas não pode exceder 20% das aulas lecionadas. Se for excedido, o aluno é excluído do regime de avaliação contínua.

- Em caso de avaliação sob a forma de exame, esta assume 100% da classificação final do aluno.

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

As metodologias de ensino propostas, como palestras, análise de estudos de caso e discussão de estratégias de resolução de cenários hipotéticos, alinham-se estreitamente com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Da mesma forma, o sistema de avaliação contínua proposto, que inclui a presença, envolvimento ativo, participação em debates e críticas, bem como o desenvolvimento contínuo e apoiado de um exercício em grupo, foi concebido para avaliar o alcance dos objetivos de aprendizagem. Isso garante que os alunos adquiram as competências necessárias para compreender, analisar e defender soluções destinadas a melhorar a resiliência de edifícios e cidades.

### **Bibliografia Principal**

Pomponi, F., & Moncaster, A. (2016). Circular Economy Research in the Built Environment: A Theoretical Contribution. In: International Conference on Sustainable Ecological Engineering Design for Society, 14-15 Sep 2016, Leeds Beckett University, UK.

TU Delft. (2022). Circular Economy for a Sustainable Built Environment. Retrieved from <https://online-learning.tudelft.nl/courses/circular-economy-for-a-sustainable-built-environment/>

Prins, M. (2017). Circular Economy – Models, Tools and Rules. In: mediaTUM, TU Delft/TU Munich.

Carrière, S., Weigend Rodríguez, R., Peya, P., Pomponi, F., & Ramakrishna, S. (2020). Circular Cities: the case of Singapore. Edinburgh Napier University.

World Economic Forum. (2018). Circular Economy in Cities: Evolving the model for a sustainable urban future. Retrieved from

[https://www3.weforum.org/docs/White\\_paper\\_Circular\\_Economy\\_in\\_Cities\\_report\\_2018.pdf](https://www3.weforum.org/docs/White_paper_Circular_Economy_in_Cities_report_2018.pdf)

Ellen MacArthur Foundation. (2016). Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. Retrieved from

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Completing-the-Picture.pdf>

European Union. (2018). Circular Economy Action Plan. Retrieved from

[https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)

United Nations Environment Programme. (2019). Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. Retrieved from

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26712/Circular-Economy-Accelerating-the-scale-up-across-global-supply-chains.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

United Nations. (2015). The Sustainable Development Goals Report 2015. Retrieved from

<https://unstats.un.org/sdgs/report/2015/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2015.pdf>

European Parliament. (2019). Circular Economy: A new industrial revolution. Retrieved from <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20190319IPR79111/circular-economy-a-new-industrial-revolution>

### **Bibliografia Complementar**

- Tsui, T. P. Y., Peck, D., Geldermans, B., & van Timmeren, A. (2021). The Role of Urban Manufacturing for a Circular Economy in Cities. *Sustainability*, 13(1), 1-22.
- Federica Appendino, Charlotte Roux, Myriam Saadé, and Bruno Peuportier. (2019). Circular economy in urban projects: a case studies analysis of current practices and tools. AESOP, Jul 2019, Venice, Italy.
- Rahla, K.M., Mateus, R., & Bragança, L. (2021). Implementing Circular Economy Strategies in Buildings—From Theory to Practice. *Applied System Innovation*, 4(2), 26.
- Lindner, P., Mooij, C., & Rogers, H. (2017). Circular Economy in Cities: A Strategic Approach Towards a Sustainable Society? Blekinge Institute of Technology: Karlskrona, Sweden.
- Williams, J. (2019). Circular Cities: Challenges to Implementing Looping Actions. *Sustainability*, 11, 423.
- Petit-Boix, A., & Leipold, S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1270-1281.



## CURRICULAR UNIT FORM

### Curricular Unit Name

202499209 - Circular Economy Applied to Buildings and Cities

### Type

Elective

### Academic year

2024/25

### Degree

Master Communication  
Design  
Master Product Design  
IM Interiors  
Master Fashion Design  
IM Architecture - Spec.Arch  
IM Architecture - Spec.Urb

### Cycle of studies

2

### Unit credits

3.00 ECTS

### Lecture language

### Periodicity semester

### Prerequisites

### Year of study/ Semester

### Scientific area

Technologies of Architecture, Urbanism and Design

### Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

### Total CU hours (semester)

Total Contact Hours  
28.00

Total workload  
75.00

### Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Nuno Dinis Costa Areias Cortiços

### Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Luísa Maria da Conceição dos Reis Paulo 9.00 horas  
Nuno Dinis Costa Areias Cortiços 10.00 horas  
Carlos Filipe Chambel Duarte 9.00 horas

### Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students)

- Understanding Circular Economy Principles in Built Environment: Students learn core aims like minimizing negative impacts and apply them to architecture and urban planning. They explore how circular economy fosters economic growth, job creation, and emphasizes collaboration and innovation for solutions.
- Designing Circular Economy Buildings and Districts: Students analyze and design buildings and districts integrating circular economy principles. This involves exploring modular construction, pre-cast concrete, and innovative methods to advance circular goals.
- Developing City-Scale Circular Economy Strategies: Students develop city-scale strategies, emphasizing governance and procurement norms. They recognize circular economy's potential in addressing various social and economic priorities such as climate change, water, air quality, and social inclusion.
- Implementing Circular Economy in Construction Sector: Students explore circular solutions to construction sector challenges, acquiring skills in upcycling, material management, and reusing construction elements. They address issues like waste management, energy efficiency, and resource conservation.

## Syllabus

- Understanding the principles of circular economy and their application in the built environment, including the sustainable design model and the concept of positive society-wide benefits.
- Exploring the roots of circular economy concepts, such as the Club of Rome's "Limits to Growth" theory, Braungart and McDonough's "cradle to cradle" concept, Stahel's "performance economy", and Lyle's "regenerative design" model.
- Understanding the impact of the linear economic model on the built environment, including the major consumption of natural resources and the generation of waste and emissions.
- Learning about the European Commission's "Circular Economy – Principles for Building Design" document, including scenario headings such as Durability, Adaptability, and Resource Efficiency.
- Understanding the need for business models to change in order to adopt circular economy principles in architecture at scale, including new income streams and commercial-scale pilot projects.
- Exploring real-world examples and case studies of circular economy in the built environment, such as the Quay Quarter Tower in Sydney, Australia, and the 22 Gordon Street project in London.
- Learning about the circular economy approach to sustainable housing adaptation worldwide examples, including the use of less material, recyclability, and technical and aesthetic durability principles.
- Understanding the roadmap for circular economy in EU, including the importance of governance, procurement norms, and social priorities.
- Learning about the importance of designing for deconstruction in the design process, including state-of-the-art and environmental design guidelines for circular building components.
- Understanding the barriers and drivers for a circular building sector, including the analysis of circular building design and the role of stakeholders in the value chain.

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

The syllabus integrates theoretical lectures with practical activities, ensuring students understand and apply concepts effectively. It adopts a constructivist and problem-based teaching model, focusing on students constructing knowledge through problem-solving and interaction. Collaborative and project-based learning elements are included, promoting group work and real-world application. Practical experience with circular economy tools and technologies is provided, such as planning statements and audits, procurement principles, and product development. These skills are vital for creating reliable circular economy systems to enhance building and city operations, improving urban residents' quality of life.

## **Teaching methodologies (including evaluation)**

The curricular unit adopts an active learning approach that prioritizes student engagement, involving practical activities, group work, and case studies challenging students to apply circular economy principles in real-world contexts within the built environment. Through hands-on projects, students develop problem-solving skills and critical thinking abilities, enabling them to analyze complex issues related to circular economy applications in buildings and cities, thereby fostering a deeper understanding of the subject matter. Emphasizing collaborative learning, the curriculum integrates group projects wherein students apply circular economy principles to real projects, leveraging collective knowledge and skills to address challenges and develop innovative solutions for sustainable building and urban development. By blending theoretical lectures with practical activities, students not only grasp foundational concepts but also learn to apply them effectively in real-world situations, enhancing their comprehension and implementation of circular economy practices. Aligned with constructivist and problem-based learning principles, the teaching model empowers students to construct their own knowledge through active problem-solving and interaction with the learning environment, fostering deeper understanding and ownership of circular economy concepts. Various educational resources including textbooks, articles, videos, simulation software, and tools are utilized, accessible through a virtual platform, providing students with a comprehensive learning experience and exposure to diverse perspectives. Continuous performance assessment ensures transparency and fairness, allowing students to receive regular feedback, track progress, and improve skills throughout the course. Prioritizing accessibility and inclusion, additional resources and support are provided for students with special needs, ensuring equal opportunities for success and fostering a supportive learning environment for all. Remaining up-to-date with the latest trends and developments in circular economy applied to buildings and cities, the curriculum ensures relevance through partnerships with industries and institutions, offering students internship and project work opportunities, and valuable real-world experience and networking opportunities in the field.

Evaluation is based on a continuous process with weights assigned according to the following criteria:

- Student participation in class (20%);
- The grade obtained by the student in the practical exercise (70%). This includes the collection and processing of information, the depth of the content presented, and the ability to explain it to an audience.

Note:

- The number of absences may not exceed 20% of the lessons taught. If this limit is exceeded, the



student will be excluded from the continuous evaluation system.

- In the event of a single exam event, it will account for 100% of the student's final mark.

### **Demonstration of the coherence between the Teaching methodologies and the learning outcomes**

The teaching and assessment methods ensure students gain skills to understand, analyze, and advocate solutions for enhancing circularity in buildings and cities. Strategies include lectures, case studies, and discussions aligned with learning objectives. Continuous assessment, including attendance and group exercises, measures achievement. The curriculum prioritizes student-centered learning, emphasizing problem-solving and critical thinking. It aligns with constructivist and project-based learning principles, promoting collaborative work in real-world scenarios. Overall, the curriculum equips students with skills to apply circular economy principles effectively in the built environment.

### **Main Bibliography**

Pomponi, F., & Moncaster, A. (2016). Circular Economy Research in the Built Environment: A Theoretical Contribution. In: International Conference on Sustainable Ecological Engineering Design for Society, 14-15 Sep 2016, Leeds Beckett University, UK.

TU Delft. (2022). Circular Economy for a Sustainable Built Environment. Retrieved from <https://online-learning.tudelft.nl/courses/circular-economy-for-a-sustainable-built-environment/>

Prins, M. (2017). Circular Economy – Models, Tools and Rules. In: mediaTUM, TU Delft/TU Munich.

Carrière, S., Weigend Rodríguez, R., Peya, P., Pomponi, F., & Ramakrishna, S. (2020). Circular Cities: the case of Singapore. Edinburgh Napier University.

World Economic Forum. (2018). Circular Economy in Cities: Evolving the model for a sustainable urban future. Retrieved from

[https://www3.weforum.org/docs/White\\_paper\\_Circular\\_Economy\\_in\\_Cities\\_report\\_2018.pdf](https://www3.weforum.org/docs/White_paper_Circular_Economy_in_Cities_report_2018.pdf)

Ellen MacArthur Foundation. (2016). Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. Retrieved from

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Completing-the-Picture.pdf>

European Union. (2018). Circular Economy Action Plan. Retrieved from

[https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)

United Nations Environment Programme. (2019). Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. Retrieved from

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26712/Circular-Economy-Accelerating-the-scale-up-across-global-supply-chains.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

United Nations. (2015). The Sustainable Development Goals Report 2015. Retrieved from

<https://unstats.un.org/sdgs/report/2015/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2015.pdf>

European Parliament. (2019). Circular Economy: A new industrial revolution. Retrieved from

<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20190319IPR79111/circular-economy-a-new-industrial-revolution>

## **Additional Bibliography**

- Tsui, T. P. Y., Peck, D., Geldermans, B., & van Timmeren, A. (2021). The Role of Urban Manufacturing for a Circular Economy in Cities. *Sustainability*, 13(1), 1-22.
- Federica Appendino, Charlotte Roux, Myriam Saadé, and Bruno Peuportier. (2019). Circular economy in urban projects: a case studies analysis of current practices and tools. AESOP, Jul 2019, Venice, Italy.
- Rahla, K.M., Mateus, R., & Bragança, L. (2021). Implementing Circular Economy Strategies in Buildings—From Theory to Practice. *Applied System Innovation*, 4(2), 26.
- Lindner, P., Mooij, C., & Rogers, H. (2017). *Circular Economy in Cities: A Strategic Approach Towards a Sustainable Society?* Blekinge Institute of Technology: Karlskrona, Sweden.
- Williams, J. (2019). Circular Cities: Challenges to Implementing Looping Actions. *Sustainability*, 11, 423.
- Petit-Boix, A., & Leipold, S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1270-1281.