



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

201313002 - CONFORTO AMBIENTAL

Tipo

Obrigatória

Ano lectivo	Curso	Ciclo de estudos	Créditos
2019/20	MI Interiores MI Arquitetura	1º	3.50 ECTS
Idiomas	Periodicidade	Pré requisitos	Ano Curricular / Semestre
Português ,Inglês	semestral		3º / 1º

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	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00

Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto	Horas totais de Trabalho
42.00	98.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Nuno Dinis Costa Areias Cortiços

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Luis Augusto da Costa Alvares Rosmaninho 6.00 horas
Nuno Dinis Costa Areias Cortiços 9.00 horas

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

1. Identificar as características das edificações que se enquadram no âmbito de aplicação do REH e RECS (Pequenos Edifícios de Serviços - PES);

2. Entender e calcular os parâmetros utilizados na classificação do conforto interior;
3. Quantificar e avaliar as necessidades energéticas para aquecimento, arrefecimento e preparação de águas quentes sanitárias e de energia primária;
4. Aplicar estratégias para otimização dos consumos energéticos de acordo com os requisitos de conforto térmico dos edifícios; e,
5. Identificar potencialidades, definir estratégias e apresentar soluções construtivas para promover edifícios eficientes e económicos, com consumo energético quase nulo, em conformidade com a legislação nacional e europeia.

Conteúdos Programáticos / Programa

1. Dispêndio energético e Gases de Efeito Estufa (GHG) do Edificado;
2. Transferência térmica e outras propriedades dos materiais de construção;
3. Condições necessárias à obtenção de conforto térmico;
4. Modelos adaptativos de conforto térmico (regional);
5. Indicadores de conforto térmico;
6. Caracterização do comportamento térmico dos edifícios;
7. Soluções para conservação de energia e tecnologias solares passivas;
8. Modelação do comportamento térmico dos edifícios;
9. Cálculo das necessidades energéticas de aquecimento, de arrefecimento e de preparação de águas quentes sanitárias em edifícios;
10. Planos otimizados para os consumos energéticos;
11. Soluções construtivas e equipamentos energeticamente eficientes;
12. Parâmetros de avaliação das soluções construtivas na vida útil do edifício - custos de construção/manutenção, eficiência energética, emissões de GHG (produção/utilização) e ciclos de manutenção;
13. Certificação energética dos edifícios; e,
14. Legislação Nacional e Europeia para Eficiência Energética dos Edifícios.

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

Componente Teórica

Sensibilizar os discentes para a necessidade de reduzir as contribuições de gases nocivos para a atmosfera, controlar o consumo de energias poluentes e contribuir para a sustentabilidade ambiental, através do conhecimento e aplicação de ferramentas técnicas e legais desenvolvidas para a avaliação dos parâmetros do ambiente local. Identificar e definir estratégias de compatibilização, a adoptar, entre os sistemas activos e as soluções construtivas passivas do edifício, novo ou a reabilitar, com o objectivo de promover a eficiência energética, garantir a salubridade e o desempenho das construções, o conforto interior (térmico, acústico, lumínico e qualidade do ar) e ambiental. Os pressupostos elencados tem por base alguns conhecimentos adquiridos, previamente, na UC de Física das Construções, aos quais acrescem outros para uma percepção mais global. Nomeadamente, através da implementação de tecnologias solares activas e passivas, optimizadas para um correcto desempenho térmico, para aquecimento ou arrefecimento do ambiente e aquecimento e preparação de águas quentes sanitárias para a Habitação e/ou Pequeno Comércio e Serviços (PES).

Componente Prática

Produzir soluções para modelos simulados, em ambiente de aula, com liberdade de abordagem, análise e desenvolvimento estratégico, com recurso a ferramentas técnicas e legais, soluções publicadas na bibliografia e/ou outras resultantes da criatividade individual de cada aluno; para a melhoria da eficiência energética, do desempenho das soluções construtivas com necessidade de manutenção, conforto térmico, acústico, lumínico e qualidade do ar nos edifícios.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Componente Teórica (10%)

Os conteúdos leccionados serão expostos com base em conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico do aluno. Individualmente, este será avaliado considerando a assiduidade, a participação na aprendizagem e a realização dos métodos analíticos na percussão dos objectivos da UC.

Componente Prática (10%)

Destina-se à execução de exercícios práticos, com base em testes escritos anteriores, para tal serão leccionados os passos e as opções passíveis de experimentação com o intuito de melhorar o desempenho (possível) dos edifícios. A nível individual, o aluno será avaliado, em 10%, pela assiduidade e participação na soluções preconizadas e resultados obtidos no cumprimento dos objectivos da UC.

Teste Escrito (80%)

Será realizado um teste escrito individual, na última semana de aulas, com duas componentes:

- A teórica (40%) será constituída por cinco questões, uma de carácter geral e quatro específicas, sobre a legislação que enquadra o desempenho da eficiência energética dos edifícios de habitação e pequenos edifícios de comércio e serviços.
- A prática (40%) é constituída por duas questões, uma de carácter geral e outra específica. A primeira tem duas alíneas, uma de análise e outra de proposta e melhoria de uma solução construtiva; a segunda, foca as perdas e os ganhos energéticos para uma das estações, arrefecimento ou aquecimento.

Exames (100%)

Estes seguirão os mesmos princípios de avaliação definidos para teste escrito, representando a totalidade da classificação obtida; 50% para a componente teórica e 50% para a prática.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

Componente Teórica

Pretende-se uma metodologia de aula dinâmica e interactiva com o aluno/turma(s) para assegurar a compreensão dos conceitos e metodologias inscritas no programa da UC. No final de cada apresentação será proposto um exercício teórico-prático, a desenvolver em aula, para a percepção e aferição do assimilado, possibilitando ao aluno participar e experimentar os conteúdos leccionados, nomeadamente, questões de detalhe importantes para o sucesso no recurso às estratégias e metodologias presentes na Legislação.

Componente Prática

Procura que cada aluno, tendencialmente, com autonomia, identifique, consolide, desenvolva, pesquise e experimente os conhecimentos fundamentais e aplique os métodos adquiridos; potenciando a sua capacidade analítica e crítica para promover a apresentação de propostas inovadoras no desenvolvimento da ciência dedicada ao conforto interior edifícios e do meio-ambiente.

Bibliografia Principal

- Decreto-Lei n.º 118/2013 - Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, respetivas portarias e despachos.
- Carlos A. Pina dos Santos, Luis Matias, Coeficientes de transmissão térmica de elementos da

envolvente dos edifícios (ITE50), LNEC, 2010

- Carlos A. Pina Dos Santos, Rodrigo Rodrigues, Coeficientes de transmissão térmica de elementos opacos da envolvente dos edifícios (ITE54), LNEC, 2010

- Jorge Mascarenhas, "Sistemas de Construção - IX Contributos para o Cumprimento do RCCTE, Detalhes Construtivos sem Pontes Térmicas, Materiais Básicos", 6ª Parte

- Prof. Dr. Roland Krippner, Prof. Dr. Gerd Becker, Dr. Christoph Maurer, Tilmann E. Kuhn, Beat Kämpfen, Georg W. Reinberg, Ralf Haselhuhn, Claudia Hemmerle, "Building Integrated Solar Technology", Detail Books, June 2017

- Thomas Herzog, Roland Krippner, Werner Lang, "Facade Construction Manual - 2nd edition, revised and expanded", Detail Books, September 2017

- "best of DETAIL Refurbishment - Architectural highlights from DETAIL - Architectural highlights from DETAIL", Detail Books, September 2015

- Roberto Gonzalo, Rainer Vallentin, "Passive House Design - A compendium for architects", Detail Books, June 2014

- Sebastian El khouli, Viola John, Martin Zeumer, "Sustainable Construction Techniques-From structural design to interior fit-out: Assessing and improving the environmental impact of buildings", Detail Books, June 2015

- Manfred Hegger, Matthias Fuchs, Thomas Stark, Martin Zeumer, "Energy Manual - Planning - relevant facts for an architecture fit for the future", Detail Books, June 2015

- Georg Giebeler, Rainer Fisch, Harald Krause, Florian Musso, Karl-Heinz Petzinka, Alexander Rudolphi, "Refurbishment Manual - An indispensable planning aid when working with old buildings", Detail Books

- Bernhard Lenz, Jürgen Schreiber, Thomas Stark, "Sustainable Building Services - Concepts for the post-fossil fuel era", Detail Books

- Thilo Ebert, Natalie Eßig, Gerd Hauser, "Green Building Certification Systems - A holistic approach to the assessment of sustainability", Detail Books

- Karsten Voss, Eike Musall, "Net zero energy buildings - International projects of carbon neutrality in buildings", Detail Books

Bibliografia Complementar

- EPBD recast – European Energy Performance of Buildings Directive, 2010/31/EU.

- EPBD – European Energy Performance of Buildings Directive, 2002/91/EC.

- Certificação Energética de Edifícios (Portugal)

<https://www.sce.pt/legislacao/>

- Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20 (alterado Decreto-Lei n.º 68-A/2015. D.R. n.º 84, Série I de 2015-04-30, Decreto-Lei n.º 194/2015. D.R. n.º 179, Série I de 2015-09-14 Decreto-Lei n.º 251/2015. D.R.n.º 231, Série I de 2015-11-25 e Lei n.º 52/2018. D.R. n.º 120, Série I de 2018-06-25)

- Decreto Legislativo Regional n.º 1/2016/M, D.R. n.º 9, Série I de 2016-01-14 (Decreto Lei Regional Madeira);

- Decreto Legislativo Regional n.º 4/2016/A, D.R. n.º 22, Série I de 2016-02-02 (Decreto Lei Regional Açores);

- Portaria n.º 349-A/2013 (alterações Portaria n.º 115/2015. D.R. n.º 80, Série I de 2015-04-24 e Portaria n.º 39/2016, D.R. n.º 46, Série I de 2016-03-07); Portaria n.º 349-B/2013

(alterações Portaria n.º 349-C/2013 e Portaria n.º 319/2016 D.R. n.º 239, SÉRIE I DE 2016-12-15); Portaria n.º 349-C/2013 (Declaração de Retificação n.º 4/2014. D.R. n.º 22, Série I de 2014-01-31 e alterada, Portaria n.º 405/2015. D.R. n.º 228, Série I de 2015-11-20); Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02 (Declaração de Retificação n.º 3/2014. D.R. n.º 22, Série I de 2014-01-31 e Portaria n.º 17-A/2016, D.R. n.º 24, Série I de 2016-02-04); Portaria n.º 353-A/2013. D.R. n.º 235, Suplemento, Série I de 2013-12-04 (Declaração de Retificação n.º 2/2014. D.R. n.º 22, Série I de 2014-01-31).
- e actualizações.



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

201313002 - Environmental Comfort

Type

Obrigatória

Academic year

2019/20

Degree

MI Interiores
MI Arquitetura

Cycle of studies

1º

Year of study/ Semester

3.50 ECTS

Lecture language

Português ,Inglês

Periodicity

semestral

Prerequisites

Unit credits

3º / 1º

Scientific area

Tecnologias da Arquitetura, Urbanismo e Design

Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00

Total CU hours (semestrial)

Total Contact Hours
42.00

Total workload
98.00

Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Nuno Dinis Costa Areias Cortiços

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Luis Augusto da Costa Alvares Rosmaninho 6.00 horas

Nuno Dinis Costa Areias Cortiços 9.00 horas

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

1. Identify the characteristics of the buildings that fall within the scope of the REH and the RECS (Small Buildings of Services - SBS);
2. Understand and calculate the parameters used to assess interior comfort;
3. To quantify and evaluate the energy consumptions necessary for heating, cooling and hot

- water (sanitary use) preparation and primary energy;
4. Apply strategies to optimize energy consumption according to the thermal comfort requirements of buildings; and,
 5. Identify potentialities, define strategies and present constructive solutions to promote efficient and economical buildings, with almost zero energy consumption, in accordance with national and European legislation.

Syllabus

1. Energy Expenditure and Greenhouse Gases (GHG) of the Building;
2. Thermal transmission and building materials properties;
3. Conditions required for thermal comfort;
4. Adaptive models of thermal comfort (regional);
5. Thermal comfort indicators;
6. Thermal performance characterization of buildings elements;
7. Energy conservation solutions and passive solar technologies;
8. Modeling buildings' thermal behavior;
9. Estimate energy requirements for heating, cooling, and preparation of hot water (toilets) in buildings;
10. Plans for rational energy consumption;
11. Constructive solutions and energy efficient equipment;
12. Parameters for the evaluation of construction solutions during the lifespan of the building — construction/maintenance costs, energy efficiency, GHG emissions (production/use) and maintenance cycles;
13. Energy certification of buildings; and,
14. National and European Legislation for Buildings' Energy Efficiency.

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

Theoretical Component

Make students aware of the need to reduce the contribution of harmful gases to the atmosphere, control the consumption of polluting energy and contribute to environmental sustainability, through the knowledge and application of technical and legal tools developed for the evaluation of the parameters of the local environment. Identify and define compatibility strategies, to be adopted, between active and passive constructive solutions in the building, new or to be rehabilitated, aiming the promotion of energy efficiency, assuring healthiness and buildings' interior (thermal, acoustic, lighting and air quality) and environmental comfort. The assumptions listed are based on some knowledge previously acquired in the CU Física das Construções, to which more is added for a more global perception. In particular, through the implementation of active and passive solar technologies, optimized for a correct thermal performance, heating or cooling, and heating and preparation of hot water for Housing and/or Small Businesses and Services.

Practical Component

Produce solutions for simulated models, in the classroom, with freedom of approach, analysis and strategic development, using technical and legal tools, solutions published in the bibliography

and/or others resulting from the individual creativity of each student. All for the improvement of the energy efficiency, the performance of constructive solutions requiring maintenance, the thermal, acoustic, lighting comfort and the air quality in buildings.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical Component (10%)

The contents taught will be addressed based on knowledge acquired throughout the academic course of the student. Individually, the student will be evaluated considering assiduity, the participation in the subjects and the usage of analytical methods in the percussion of the objectives of the CU.

Practical Component (10%)

It is intended for the solving of practical exercises, based on pass written tests. Steps and options can be tested, to achieve the best (possible) performance of buildings. At the individual level, the student will be evaluated for his attendance and participation in the recommended solutions and results obtained in the fulfillment of the objectives of the UC.

Written test (80%)

There will be an individual written test with two components, in the last week of classes:

- The theoretical (40%) will have five questions, one general and four specific, about the legislation that frames the energy efficiency performance of residential buildings and small commercial and service buildings.
- The practical (40%) consists of two questions, one general and one specific. The first one has two sub-lines, one of analysis and the other for an alternative proposal and improvement of a constructive solution; the second focuses on energy losses and gains for one of the seasons, cooling or heating.

Exams (100%)

Will follow the same principles of evaluation defined for written test, representing the totality of the classification obtained; 50% for the theoretical and 50% for the practical components.

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

Theoretical Component

It is intended that the learning process will be dynamic and interactive, with the student/class (s), to ensure the understanding of the concepts and methodologies enrolled in the UC program. At the end of each presentation a theoretical-practical exercise will be proposed, to be developed in the classroom, for the perception and assessment of the assimilated, allowing the student to use and test the contents taught, namely, details that are important for the success in the use of strategies and methodologies present in the Legislation.

Practical Component

Seeks that each student, with growing autonomy, be able to identify, consolidate, develop, research and experience fundamental knowledge, as well as apply the acquired methods; empowering an analytical and critical ability to promote the presentation of innovative proposals

in the development of the science dedicated to the buildings' indoor comfort and the environment.

Main Bibliography

- Decreto-Lei n.º 118/2013 - Certification System for Building Efficiency, Directive on Energy Performance in Housing Buildings and Directive on Energy Performance in Housing Buildings Trade and Services, plus Ordinances and Orders.
 - Carlos A. Pina dos Santos, Luis Matias, Coeficientes de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios (ITE50), LNEC, 2010 (1)
 - Carlos A. Pina Dos Santos, Rodrigo Rodrigues, Coeficientes de transmissão térmica de elementos opacos da envolvente dos edifícios (ITE54), LNEC, 2010 (1)
 - Jorge Mascarenhas, "Sistemas de Construção - IX Contributos para o Cumprimento do RCCTE, Detalhes Construtivos sem Pontes Térmicas, Materiais Básicos", 6ª Parte (1)
 - Prof. Dr. Roland Krippner, Prof. Dr. Gerd Becker, Dr. Christoph Maurer, Tilmann E. Kuhn, Beat Kämpfen, Georg W. Reinberg, Ralf Haselhuhn, Claudia Hemmerle, "Building Integrated Solar Technology", Detail Books, June 2017
 - Thomas Herzog, Roland Krippner, Werner Lang, "Facade Construction Manual - 2nd edition, revised and expanded", Detail Books, September 2017
 - "best of DETAIL Refurbishment - Architectural highlights from DETAIL - Architectural highlights from DETAIL", Detail Books, September 2015
 - Roberto Gonzalo, Rainer Vallentin, "Passive House Design - A compendium for architects", Detail Books, June 2014
 - Sebastian El khouli, Viola John, Martin Zeumer, "Sustainable Construction Techniques-From structural design to interior fit-out: Assessing and improving the environmental impact of buildings", Detail Books, June 2015
 - Manfred Hegger, Matthias Fuchs, Thomas Stark, Martin Zeumer, "Energy Manual - Planning-relevant facts for an architecture fit for the future", Detail Books
 - Georg Giebeler, Rainer Fisch, Harald Krause, Florian Musso, Karl-Heinz Petzinka, Alexander Rudolphi, "Refurbishment Manual - An indispensable planning aid when working with old buildings", Detail Books
 - Bernhard Lenz, Jürgen Schreiber, Thomas Stark, "Sustainable Building Services - Concepts for the post-fossil fuel era", Detail Books
 - Thilo Ebert, Natalie Eßig, Gerd Hauser, "Green Building Certification Systems - A holistic approach to the assessment of sustainability", Detail Books
 - Karsten Voss, Eike Musall, "Net zero energy buildings - International projects of carbon neutrality in buildings", Detail Books
- (1) Only published in Portuguese.

Additional Bibliography

- EPBD recast - European Energy Performance of Buildings Directive, 2010/31/EU.
- EPBD - European Energy Performance of Buildings Directive, 2002/91/EC.

Note: The legislation derives from the European Commission. Each member state implements the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) in accordance with local energy resources, construction technologies and favoring climate patterns. Therefore, the same concepts and

methods are available in all EU idioms.

(Portuguese) Certification System for Building Efficiency (Portugal)

<https://www.sce.pt/legislacao/>

(English) The Energy Performance of Buildings (England and Wales) Regulations 2012 plus Approved Documents that support the technical "Parts" of the Building Regulations:

<http://www.legislation.gov.uk/uksi/2010/2214/contents/made>

https://www.planningportal.co.uk/info/200135/approved_documents

(Castellano-Español) RITE – Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios mas Certificación de eficiencia energética de los edificios:

<http://www.mincotur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/Paginas/certificacion.aspx>

<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentos-reconocidos/menu-documentos-reconocidos-certificacion-eficiencia-energetica.html>

(France) Réglementation Thermique 2012 plus Documents d'application

<http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/logiciels-dapplication.html>