

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UNIDADE CURRICULAR OPTATIVA

Designação:

Tecnologias de Sistemas Integrados de Conceção e Gestão em Arquitetura - BIM

Docente Responsável:

Professor Doutor Francisco Oliveira

Outros docentes da UC:

Professor Doutor António Morais; Professor Miguel Gama; Professor Doutor Francisco Agostinho; Professor Doutor Pedro Januário.

Créditos ECTS: 1,5

Oferecida ao 2º Ciclo do Mestrados Integrado em Arquitetura e Mestrado Integrado em Arquitetura Especialização em Interiores e Reabilitação do Edificado.

Área disciplinar de Tecnologias de Arquitetura Urbanismo e Design
Grupo de Unidades Curriculares de Gestão da Construção

Justificação da proposta:

A recente aprovação por parte da Comissão Europeia de políticas concretas para a adoção generalizada de sistemas de Building Information Modeling (BIM) com o objetivo de reunir os esforços nacionais numa abordagem europeia comum para desenvolver um sector de construção digital de classe mundial, torna incontornável esta problemática, também a nível nacional. Em Portugal, Comissão Técnica CT197 está a acompanhar os trabalhos da Comissão Técnica Europeia de Normalização BIM e desenvolve as especificações relativas ao Plano de Execução BIM no nosso país. A Faculdade de Arquitetura faz parte desta estrutura de acompanhamento e está por isso consciente da importância deste tema para o ensino da arquitetura e competitividade nacional.

No final do percurso académico, a maioria dos graduados em arquitetura sai para o mercado de trabalho com apenas uma compreensão superficial deste tipo de tecnologias. Na maioria dos casos, os alunos são instruídos, ao longo do seu percurso académico, sobre tecnologias orientadas exclusivamente para o projeto conceptual, ficando as tecnologias associadas à produção, gestão e coordenação remetidas para uma aprendizagem externa ao contexto universitário, e que se revela fundamental para uma integração plena no cada vez mais exigente mercado de trabalho.

Neste sentido, a proposta de criação desta Unidade Curricular Optativa, vem contribuir para complementar a oferta formativa existente e simultaneamente, ir ao encontro de

uma demanda emergente no seio do corpo discente do 2º ciclo de formação em arquitetura e arquitetura de interiores e reabilitação do edificado.

Objetivos da UC:

O Building Information Modeling (BIM) é um modelo colaborativo de trabalho, apoiado por tecnologias digitais. Essas tecnologias permitem a implementação e desenvolvimento de métodos mais eficientes de projetar, construir e manter os edifícios, ao longo de todo o seu ciclo de vida. É uma forma de trabalhar e organizar a produção e não apenas uma aplicação informática.

O crescente acolhimento por parte da indústria da construção, dos governos, nacionais e locais, de normas vinculativas na adoção do BIM na prática profissional das atividades relacionadas com a arquitetura e a engenharia, impele hoje as universidades a adaptarem os seus modelos de ensino e prática de projeto, de modo a integrar esta realidade, potenciando o surgimento de novas gerações de alunos preparadas para enfrentar os desafios da exigente competitividade do mercado internacional.

Esta Unidade Curricular, tem por objetivo primordial, ajudar a criar essa consciência de mudança, permitindo dar início aos processos de transformação de metodologias de trabalho, tanto no corpo docente como no corpo discente. Para o efeito pretende-se desenvolver ao nível dos conteúdos programáticos, um conjunto de temas essenciais para um entendimento da problemática do BIM, versando sobre a sua aplicabilidade em todas as fases da vida útil da edificação, da sua conceção até à sua eventual demolição, versando, entre outros, aspetos associados à criação arquitetónica, gestão e comunicação à obra, construção, manutenção e gestão de instalações.

Um sistema BIM, em arquitetura, pressupõe construir edifícios virtuais, desde as primeiras fases da ideação arquitetónica, passando pelos detalhes construtivos e finalizando com a quantificação rigorosa dos materiais e acabamentos. Isso tudo utilizando ferramentas de projeto que permitem trabalhar e gerir equipas multidisciplinares, minimizando erros comuns aos processos tradicionais em 2D e constituindo-se enquanto ferramenta de enorme pedagogia.

Através da criação de uma edificação virtual, a partir de uma maquete eletrónica, podem ser geradas todas as peças desenhadas que consubstanciam os métodos tradicionais de comunicação do projeto arquitetónico. Em paralelo permite-se ainda simular, em simultâneo, as particularidades estruturais, verificar as interferências externas e internas, os cálculos de eficiência energética e de otimização formal, entre outros, de forma que cada um dos componentes criados e que integram o modelo do projeto sejam automaticamente associados a todos os restantes, gerando uma informação completa e integrada sobre o futuro edifício.

Com o recurso a ferramentas BIM ao modificar o edifício, virtualmente construído, todos os desenhos e documentos conexos são atualizados e, do mesmo modo, todos os quantitativos são recalculados, assim como atualizadas as peças escritas associadas, libertando os autores dos projetos para as tarefas criativas associadas ao processo, de

forma segura, e acima de tudo potenciadora de ganhos reais, de produtividade e competitividade.

Considera-se ser fundamental estimular os alunos para a mudança no processo que envolve não apenas no uso das ferramentas BIM, mas principalmente, na incorporação de práticas colaborativas, interdisciplinares, neste caso, devidamente integradas no contexto curricular.

Neste sentido, o papel dos professores que integram a UC estará em orientar o uso consciente das ferramentas BIM, abrindo horizontes à exploração do seu potencial para o processo de aprendizagem, e não o ensino dos recursos, da mesma. Para tal haverá que desenvolver Unidades Curriculares complementares.

Entende-se que a ferramenta BIM, em si mesma, não mudará o processo de aprendizagem se não existir uma mudança de atitude institucionalizada. Como também se reconhece que sem o recurso à tecnologia não se consegue chegar aos resultados implícitos em todo o conceito BIM.

Motivações para frequentar a UC:

Esta UC destina-se a quem está empenhado em perceber as mudanças fundamentais que ocorrem em toda a indústria da construção e produção de projeto em geral, onde a colaboração multidisciplinar no projeto e construção, com o apoio de tecnologias BIM avançadas, é hoje um fator diferenciador. Esta UC pretende habilitar os alunos com competências para entender as novas soluções integradas de conceção arquitetónica, produção de documentação, coordenação de especialidades e correlação com o desempenho financeiro, ambiental e social dos edifícios e do ambiente construído. Esta UC baseia-se em casos concretos de práticas de vanguarda. Dirige-se a Estudantes que queiram compreender e vir a assumir um papel de liderança na transformação de práticas em ambientes de trabalho associadas à produção de arquitetura.

Esta UC surge como oportunidade para abordar as necessidades emergentes de novas competências para futuros profissionais de arquitetura e profissionais do ambiente construído, no que respeita à colaboração multidisciplinar eficiente através dos processos de conceção e construção integradas, com o apoio de tecnologias avançadas BIM.

A indústria da construção e os modelos de produção de projeto enfrentam hoje mudanças sem precedentes. Esta UC foca-se nesses processos de mudança, apresentando aos alunos, fundamentos para responder aos desafios atuais e futuros, indo ao encontro das expectativas da sociedade.

No final da UC, os alunos deverão ter obtido resposta às seguintes questões fundadoras:

1. O que é o Building Information Modelling (BIM)?

2. Como surgiu o BIM?
3. Como nos pode ser útil e como o podemos utilizar?
4. O que o trabalho em BIM pode fazer que os métodos tradicionais não podem?
5. O que é o Common Data Environment (CDE)?
6. O que é o Industry Foundation Classes (IFC)?
7. O que é o Lean e para que serve?
8. O que é e para que serve o Construction-Operations Building Information Exchange (COBie)?
9. A que ponto haverá que adaptar e alterar os standards da formação em arquitetura para integrar a realidade do BIM?
10. Como, e em que UCs, se poderia potenciar os métodos BIM e em que medida se poderia utilizar as ferramentas BIM no sentido de promover uma maior interação entre as UCs?

Metodologias:

As aulas serão dadas com recurso a exposição oral das diversas temáticas, com apoio de meios audiovisuais, devidamente acompanhadas por referências bibliográficas específicas para o tema abordado na sessão. Serão apresentados casos de referência, e convidadas entidades externas e especialistas sectoriais para participar nas aulas 10, 11, 12 e 13. No final será realizado um colóquio com a apresentação e discussão dos trabalhos dos alunos.

Avaliação:

A Avaliação será contínua, incluindo a realização de trabalho individual, sob a forma de relatório crítico, centrado nos modelos de integração das ferramentas BIM no processo de formação em arquitetura.

Módulos de Aulas:

Aula 1 – Apresentação da UC - Building Information Modelling (BIM), definições evolução e contextualização;

Aula 2 – BIM no projeto de arquitetura, do conceito à realidade;

Aula 3 – BIM na coordenação de projeto, estrutura e instalações técnicas;

Aula 4 – BIM e a comunicação à obra, peças escritas, medições e orçamentação;

Aula 5 – BIM e o ciclo de vida da construção, do 3D ao 7D;

Aula 6 – BIM-FM e a gestão do edificado, Facility Management;

Aula 7 – Common Data Environment (CDE) e Industry Foundation Classes (IFC);

Aula 8 – Construction-Operations Building Information Exchange (COBie) e Lean aplicado à construção;

Aula 9 – Ferramentas e Softwares BIM;

Aula 10 – Estudo de Casos: BIM - O Caso de Singapura

Aula 11 – Estudo de Casos: Aplicabilidade BIM ao projeto de Arquitetura (criação e coordenação);

Aula 12 – Estudo de Casos: Aplicabilidade BIM ao projeto e concepção de Estruturas;

Aula 13 – Estudo de Casos: Aplicabilidade BIM à gestão de Infraestruturas e eficiência energética;

Aula 14 – Colóquio final com a apresentação e discussão dos trabalhos.

Bibliografia:

- AEC. 2012.** AEC (UK) BIM Protocol. Architectural, Engineering and Construction. [Online] 2012. <https://aecuk.files.wordpress.com/2012/09/aecukbimprotocol-v2-0.pdf>.
- Alfred, Oluwole. 2011.** A preliminary review on the legal implications of BIM and model ownership. ITcon. [Online] 2011. <http://www.itcon.org/2011/40>.
- BIM Task Group. 2014.** BIM Task Group Website. [Online] 2014. <http://www.bimtaskgroup.org/>.
- BIMForum. 2013.** Model Development Specification. 2013.
- Bjørkhaug, Lars e Bell, Håvard. 2007.** ifd:IFD In A Nutshell. IFD Library for BuildingSMART. [Online] 2007. dev.ifd-library.org.
- Bolpagni, Marzia. 2013.** The implementation of BIM within the public procurement. s.l. : VTT Technical Research Centre of Finland, 2013.
- Bryde, David, Broquetas, Martí e Volm, Jürgen Marc. 2013.** The project benefits of Building Information Modelling (BIM). International Journal of Project Management. s.l. : Elsevier, 2013.
- BuildingSMART. 2014.** MVD Overview summary. BuildingSMART. [Online] 2014. <http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/mvd-overview/mvd-overview-summary>.
- . 2013.** Open BIM Focus - A Giant Leap Forward for openBIM. openBIM NETWORK. [Online] 2013. <http://www.buildingsmart.org.uk/open-bim-focus-issue-10>.

CADD. 2014. COBie Extension. CADD Microsystems, Inc. [Online] 2014.
<http://www.caddmicrosystems.com/cobieextension/help/index.html>.

Chapman, Ian. 2013. An introduction to Uniclass2. National Building Specification. [Online] 2013. <http://www.thenbs.com>.

CIC. 2013. Planning guide for facility owners. s.l. : The Computer Integrated Construction Research Program, 2013.

—. **2011.** Project Execution Planning Guide. The Computer Integrated Construction Research Program. [Online] 2011. <http://bim.psu.edu/>.

Costa, António Aguiar. 2015. PTPC na CT 197: A indústria do lado da Normalização BIM. Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção. [Online] 2015.
<http://www.ptpc.pt/index.php/pt/400-ptpc-na-ct-197-a-industria-do-lado-da-normalizacao-bim>.

East, William. 2007. Construction Operations Building Information Exchange (COBIE) - Requirements Definition and Pilot Implementation Standard. [Online] 2007.
www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA491932.

RIBA. 2012. BIM Overlay to the RIBA Outline Plan of Work. Royal Institute of British Architects. [Online] 2012.
<http://www.architecture.com/Files/RIBAProfessionalServices/Practice/General/BIMOverlaytotheRIBAOOutlinePlanofWork2007.pdf>.

Sacks, Rafael, Eastman, Charles M. e Lee, Ghang. 2003. Parametric 3D modeling in building construction with examples from precast concrete. Automation in Construction. s.l. : Elsevier, 2003. pp. 291-312.

Succar, Bilal. 2009. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. [Online] 2009. www.elsevier.com/locate/autcon.