

Projeto SECCLASS – O desenvolvimento de um sistema de classificação da construção com componente de sustentabilidade adaptado ao BIM

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.77.23>

**Angie Mendez¹, Daniel Cale², Filipa Salvado³,
Inês Almeida¹, João Manuel Miranda¹, José Granja⁴,
Luís Fonseca¹, Manoel Wagner de Mello², Maria João Falcão Silva³,
Marta Campos⁵, Miguel Azenha⁴, Mohamad El Sibai⁴,
Paula Couto³, Ricardo Pontes Resende², Rodrigo Tavares Lima³,
Sara Parece², Tiago Pedro²**

¹ A-Lab, Oslo

² Iscte – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 0000-0001-9366-0638 (DC),
0000-0001-6368-5068 (MWM), 0000-0002-2155-5625 (RPR),
0000-0001-8864-7391 (SP), 0000-0002-7345-4906 (TP)

³ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 0000-0003-4586-4323 (FS),
0000-0002-3723-0948 (MIFS), 0000-0002-2663-3565 (PC),
0000-0003-4236-8914 (RTL)

⁴ Universidade do Minho, Guimarães, 0000-0002-0858-4990 (JG),
0000-0002-0810-9241 (MS), 0000-0003-1374-9427 (MA)

⁵ Marta Campos Arquitetos, Porto

Resumo

O projeto SECClass – Sustainability Enhanced Construction Classification System – financiado pelo EEA Grants – pretende facilitar a Economia Circular na Construção introduzindo um Sistema de Classificação de Informações sobre Construção otimizado para a Sustentabilidade. Este sistema será orientado para a metodologia BIM e servirá não só a componente de sustentabilidade, mas também os restantes usos BIM, como a gestão do processo BIM, extração de quantidades, compatibilização de especialidades ou planeamento de obra, e todas as fases do ciclo de vida.

É objetivo do projeto que o sistema de classificação seja usado pelos profissionais do projeto, construção e responsáveis pela gestão e manutenção de edifícios e outras infraestruturas. Um sistema de classificação permite unificar a terminologia a todas as escalas, facilitando a comunicação, seleção de materiais e componentes, bem como uma avaliação precisa dos impactos dos edifícios ao longo do seu ciclo de vida, com o objetivo de melhorar o desempenho dos edifícios e redução dos resíduos através de ferramentas digitais de gestão e seleção informada dos elementos construtivos.

Este trabalho apresenta os frutos do projeto até à data, que incluem a tradução do sistema *Uniclass 2015*, as primeiras implementações do sistema em pilotos e ambientes de produção, e o trabalho e resultados esperados até à sua conclusão no final de 2022.

1. Introdução

O setor Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) representa cerca de 10% do PIB europeu, mas tem um impacto ambiental desproporcionado: é responsável por metade do consumo de energia e matérias-primas, um terço do consumo de água e 40% dos gases de efeito estufa. Enquanto outras indústrias têm procurado adotar materiais mais inócuos e apostaram na redução e reutilização, a indústria AECO é tradicionalmente mais resistente à inovação e mudança, não só no que diz respeito ao impacto ambiental, mas também noutros campos, como a vaga de digitalização que percorre todos os setores.

Como resposta, a União Europeia lançou a iniciativa New Bauhaus, uma iniciativa criativa que tem como objetivo combinar sustentabilidade, inclusão e estética na Construção. Pretende-se “uma vaga de renovação europeia (...) torne a nossa União líder da economia circular” (https://europa.eu/new-european-bauhaus/index_pt). Em outubro de 2020 a EU lançou a iniciativa *Level(s)* que visa estabelecer um enquadramento e uma ferramenta universal de avaliação da performance ambiental e económica da construção ao longo do ciclo de vida, promovendo práticas de projeto para a eficiência energética, hídrica e do material, e para a criação de espaços mais confortáveis. Reconhecendo que existem dezenas de ferramentas de avaliação, classificação e certificação ambiental da construção, a nível nacional e internacional (<https://worldgbc.org/rating-tools>), o *Level(s)* “procura alinhar os esquemas de certificação europeus mais reconhecidos com os critérios de *Level(s)*. Além disso (...) o *Level(s)* irá evoluir no sentido de integrar as práticas nacionais de contratos públicos” (<https://lifelevels.eu/>).

As tecnologias de informação, e em particular a metodologia *Building Information Modelling* (BIM), está no centro da modernização do setor na Europa, com os nórdicos e Reino Unido a assumir a dianteira. O BIM permite a representação digital dos edifícios construídos e por construir, associando a descrição geométrica num modelo tridimensional às diversas informações sobre componentes e materiais de construção, funções e atividades espaciais. O modelo, para além de cumprir as funções tradicionais de conceção do projeto e suporte da construção como a deteção de conflitos, quantificação e estimativa de custos, alimenta simulações de energia e iluminação, análises de ciclo de vida (ambientais - LCA e custos - LCC) e ainda pode ser incorporado em plataformas de gestão de edifício.

A implementação do BIM em Portugal é uma realidade e os profissionais há muito pedem um Sistema de Classificação (CICS) que permita a classificação unívoca de elementos, sistemas, espaços e atividades que facilite a interoperabilidade e comunicação ao longo do ciclo de vida.

Há, portanto, sinergias importantes entre a onda de renovação verde na construção em preparação e a revolução nos métodos de trabalho alicerçada no BIM, sinergias estas que o projeto *Sustainability Enhanced Construction Classification System – SEC-ClasS* – visa fomentar. O SEC-ClasS assumiu uma abordagem pragmática: a comunidade

profissional tem necessidade premente de um CICS a aplicar em projetos nacionais e internacionais. Por outro lado, a construção sustentável não é, para já, uma prioridade prática para a maior parte do meio técnico. Este projeto irá fornecer um CICS que para além de ajudar nas medições, orçamentação e gestão de instalações assistirá na tomada de decisões de projeto e sensibilizar para a escolha de materiais e componentes mais sustentáveis, que se irão tornar imperativas.

O SECClass é financiado pelo Mecanismo Financeiro plurianual, conhecido como EEA Grants, uma ferramenta do Acordo do Espaço Económico Europeu através do qual a Islândia, o Liechtenstein e a Noruega promovem o reforço das relações económicas e comerciais. As EEA Grants têm como objetivos reduzir as disparidades sociais e económicas na Europa e reforçar as relações bilaterais entre estes três países e os países beneficiários. O projeto tem cinco parceiros com diferentes áreas de expertise que se complementam: o centro de investigação ISTAR, do Iscte – Instituto Universitário de Lisboa que coordena o projeto, os ateliers de arquitetura A-Lab (Noruega e Portugal) e Marta Campos Arquitetura, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil e a Universidade do Minho. Mais informações sobre o projeto estão disponíveis em www.secclass.pt.

Os objetivos agrupam-se em duas vertentes que são interdependentes e se potenciam. Em primeiro lugar, selecionar, traduzir e adaptar um sistema de classificação internacional, desenvolver as ferramentas de pesquisa e aplicação do sistema e promover o seu uso, e desenvolver as regras para os objetos BIM adaptadas a este sistema. Em segundo lugar, explorar a aplicação destas ferramentas ao sistema *Level(s)* nas componentes de consumo de materiais, produção de resíduos de construção, adaptabilidade e demonstrabilidade de edifícios.

2. Sistemas de Classificação

Na adoção de um sistema existente como ponto de partida, o projeto analisou, entre outros documentos, um estudo desenvolvido pela Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Técnica Checa em Praga, em associação com a Agência Checa para a Normalização (PS03). Neste estudo os sistemas CoClass (Suécia), CCS (Dinamarca) e Uniclass 2015 (Reino Unido) foram os mais bem avaliados, segundo parâmetros alinhados com os objetos projeto SECClass, como a conformidade com as normas ISO 12006-2 e ISO/IEC 81346, os códigos de referência, as licenças de utilização, a interoperabilidade, a atualização dos sistemas e a componente de sustentabilidade. Nessa sequência, foram ainda feitos contactos diretos com entidades como a NBS, que gere o sistema Uniclass e o Ministério da Economia e Comunicações da Estónia, que desenvolve o sistema CCI.

O estudo, apresentado no *webinar* de 6/10/ 2021 e disponível em www.secclass.pt, conclui que o Uniclass 2015 ("*Unified Classification for the Construction Industry*"), é o mais apropriado como base do CICS para Portugal. Nesta decisão pesou a autorização para a sua tradução, a adaptação concedida pela NBS, a adequação

à metodologia BIM, a implementação em bibliotecas de objetos, e ao facto de ser totalmente em inglês.

Salienta-se ainda outras prerrogativas como a atualização constante do sistema (trimestral), a possibilidade de expansão do sistema, a relevância e pertinência das tabelas; a integração de várias áreas, incluindo infraestruturas, e ao facto de ser usado atualmente por algumas empresas portuguesas.

2.1. Adaptação do sistema Uniclass 2015

O Uniclass 2015 é desenvolvido no Reino Unido pela NBS (www.thenbs.com). É aplicável a edificações, trabalhos de arquitetura e engenharia em geral, conforme recomendado pela ISO 12006-2. Está dividido em 12 tabelas que somam 14614 termos de construção (início de 2020), que categorizam informação sobre estimativas de custos, especificações ou documentação sobre produtos, entre muitas outras utilizações.

No processo de tradução e adaptação à realidade portuguesa, foram traduzidos os títulos das tabelas, mas não as abreviaturas originais, mantendo a interoperabilidade com o sistema original. A tabela seguinte descreve as tabelas do sistema.

Tabela	Finalidade	# termos
Complexos (Co)	Descreve o projeto em termos gerais. Exemplos: uma moradia com jardim e garagem, um complexo hospitalar, um campus. Em termos de modelação corresponde, em geral, a um modelo federado contendo vários modelos de edifícios, paisagismo, etc.	389
Entidades (En)	Descreve um edifício ou infraestrutura. Exemplo: edifício escolar, residencial, cantina, piscina ou viaduto. Também aplicada a nível do modelo.	508
Atividades (Ac)	Define atividades que podem ser desenvolvidas em complexos, entidades ou espaços (tabela seguinte). Inclui ainda atividades ligadas à gestão de projeto, prospeção ou manutenção. Pode ser associada a Espaços e Locais, Entidades ou Complexos.	918
Espaços/ Locais (EL)	Descreve os espaços onde se desenvolvem as atividades. No caso dos modelos de edifícios são associados aos Rooms e Spaces.	952
Elementos/ Funções (EF)	Descreve de forma geral as funções dos componentes do edifício: pavimentos, paredes, coberturas, abastecimento de água. Atribuído aos componentes do modelo em fases preliminares do projeto, como um pavimento sobre o qual ainda não se decidiu o sistema estrutural e construtivo.	105
Sistemas (Ss)	Conjuntos de elementos que cumprem uma função, tal como ventilação, suporte estrutural, separação entre espaços. No caso de modelos é atribuído a elementos genéricos que ainda não foram prescritos em detalhe.	2327
Produtos (Pr)	Os produtos individuais que constituem os sistemas, que por sua vez constituem a obra. É a tabela mais extensa e é usada para descrever em detalhe cada elemento do modelo.	7595
Ferramentas e Equipamentos (TE)	Equipamentos, ferramentas e instalações necessários à construção e sua manutenção.	817
Gestão de projeto (PM)	Descreve as atividades de gestão de projeto a utilizar ao longo de todo o ciclo de vida de um projecto.	541
Formas de informação (FI)	Exemplos: memorando, modelo tridimensional, desenho, relatório, etc. Pode ser usado para caracterizar ficheiros, p.e.	99
Agentes (Ro)	Exemplos: gestor de projeto, arquiteto, topógrafo.	231
CAD (Zz)	Nomenclatura de layers de CAD.	132

Tabela 1
Tabelas do sistema Uniclass 2015.

Durante esta atividade considerou-se fundamental a participação do meio técnico, concretizada com a indispensável colaboração com a Comissão Técnica de Normalização BIM CT197, através do Grupo de Trabalho “Classificação”.

3. Objetos

No âmbito da modelação orientada por objetos inerente aos software que materializam modelos BIM, a adequabilidade da informação contida nas classes de objetos é de importância central na qualidade geral dos modelos gerados. Assim sendo, revelou-se de importância a existência de normas/guias para objetos BIM como as [1], [2] que asseguram que os produtos da indústria e especificamente as propriedades gráficas e não gráficas são partilhadas de uma forma padronizada, facilitando o uso da informação e o adequado controlo da respetiva qualidade. Cabe, no entanto, a cada país (ou contexto profissional) a fixação de informação complementar para cada tipo de objeto de construção (p.ex. janelas, portas, pavimentos, sanitários, etc) dos dados padronizados, o que nos leva ao conceito de Modelos de Dados de Produtos (PDT), documentos digitais que incluem informação para utilização em todas as fases do ciclo de vida de um produto e por todas as partes interessadas envolvidas [3].

Assim, os esforços nesta tarefa sobre “Objetos” do projeto SECCLASS destinam-se a contribuir, apoiados pelo grupo de trabalho “Objetos” da CT197 e em ligação com o projeto REV@CONSTRUCTION, para a criação de um guia de regras de objetos BIM, ligado ao conceito de PDT, para o contexto português. O resultado destes esforços manifestou-se no documento “Regras para Modelação de Objetos BIM”, que aborda questões relativas à classificação de objetos, interoperabilidade baseada no IFC, nomenclatura de objetos, materiais e propriedades, requisitos de propriedades, seus valores e unidades, e ligação de objetos a PDTs [4]. Estão ainda a ser desenvolvidos PDTs para três produtos de construção comuns: portas, pias e vigas de madeira, como exemplo para a indústria. Para mais detalhes sobre este processo, poderá ser consultado o artigo de Sibai et al neste mesmo congresso [5].

4. Aplicações de suporte ao sistema de classificação

Para disponibilizar o trabalho desenvolvido de forma livre e aberta foi desenvolvida uma aplicação online para pesquisa no SECCLasS e receber feedback. A arquitetura do sistema foi desenvolvida com tecnologias atuais e *open-source* para permitir o desenvolvimento futuro, hospedado num servidor virtual privado (VPS) Linux CentOS 7. A aplicação está instalada num sistema composto por um modelo tradicional de serviço com *back-end* e *front-end*. O primeiro é constituído por uma base de dados *NoSQL MongoDB*. Para manter a segurança e funcionamento de toda a aplicação a única ligação para controlo de acesso é feita pela framework *NodeJS+Express.js*, onde foram programadas todas as automatizações e funções do sistema, bem como todas as REST API que alimentam as aplicações e funcionalidades futuras do SECCLasS. Como *front-end* para interação com os utilizadores foi desenvolvido uma visualização

web em React.js, com visual simples e limpo com funções de fácil utilização, independente do *back-end* ou base de dados.

A principal funcionalidade da aplicação web é a sua disponibilidade online em pesquisa.seccclas.pt que permite pesquisar termos ou códigos e que devolve os resultados em forma de tabela, sendo possível filtrar por tabela ou nível de pesquisa e recolher e visualizar comentários que são guardados na base de dados para análise e resolução por parte do gestor do sistema.

Estão previstos mais desenvolvimentos futuros nesta aplicação, nomeadamente a otimização da página de visualização das tabelas, a visualização em árvore de família do sistema SECClasS e respetivas tabelas, a criação de perfis de utilizador e a ligação das API do servidor *back-end* a futuras aplicações e *softwares*.

The screenshot displays the SECClasS application interface. On the left, there is a search filter section with a search bar containing 'pilar', a 'Tabela' dropdown set to 'Sistemas (S)', a 'Nível' dropdown set to '4 - Objecto', and a 'Revisão por especialidade' dropdown. A 'Visualizar' button is below these filters. Below the filters, it says 'Resultados: 15'. A table lists search results with columns for 'Código', 'Título (PT)', 'Título (EN)', 'Tabela', 'Nível', and 'Ações'. The table contains five rows of data related to bridge abutment and pier systems. On the right, a detailed view for 'Sistemas de pilar e pilar de ponte' is shown, including metadata like 'Tabela: Sistemas', 'Código: Ss_20_50', and 'Título SECClasS: Sistemas de pilar e pilar de ponte'. Below this is a 'Comentários' section with a text input field, a 'Nome' field with 'nome@email.pt', and an 'Instituição/Empresa' field. A 'Enviar' button is at the bottom of the comment form. A table below the comment form shows a single comment entry with columns for 'Data', 'Comentário', 'Autor', and 'Instituição'.

Código	Título (PT)	Título (EN)	Tabela	Nível	Ações
Ss_20_05_90_10	Sistemas de sustentação de betão não reforçado de vigas e pilares	Beam and pier unreinforced concrete underpinning systems	Sistemas	4	Mostrar
Ss_20_50	Sistemas de pilar e pilar de ponte	Bridge abutment and pier systems	Sistemas	2	Mostrar
Ss_20_50_10	Sistemas de pilares de ponte	Abutment systems	Sistemas	3	Mostrar
Ss_20_50_10_10	Sistemas de pilar de ponte	Bank seat abutments	Sistemas	4	Mostrar
Ss_20_50_10_30	Sistemas de parede de contenção e pilares de ponte	Embedded retaining wall bridge abutments	Sistemas	4	Mostrar

Data	Comentário	Autor	Instituição
07/01/2022	Substitua-se em todas as entradas desta secção "Abutment" por "Encostos"	Ricardo Resende	ISCTE-IUL

Figura 1
Aplicação de pesquisa (esq.) e módulo de comentários (dir.).

4.1. Outras ferramentas de suporte ao uso do SECClasS

Para além da disponibilização das tabelas em <https://secclass.pt/pesquisa/e> em formato XLS e TXT para descarga em www.secclass.pt, são desenvolvidas ferramentas que facilitam o processo de classificação e exploração das potencialidades dos modelos classificados. Foi elaborado o ficheiro de texto com os parâmetros partilhados necessários para albergar as classificações de objetos, espaços e projeto para o Revit. Os nomes dos parâmetros seguem as regras do Manual de Objetos BIM descrito na secção anterior. Como a classificação manual é morosa e suscetível a erros, desenvolveu-se ainda o ficheiro Excel customizado para o *Revit Classification Manager* (<https://interoperability.autodesk.com/>) e permite classificar de forma mais rápida e com menos erros. Está ainda a ser desenvolvida um índice de termos comuns, à semelhança do NATSPEC BIM Properties Generator (<https://www.propgen.bim.natspec.com.au>).

Por outro lado, cientes que os utilizadores podem trabalhar com mais de um sistema de classificação, foi embebida na base de dados de suporte do SECClasS a possibilidade de estabelecer equivalências entre sistemas e estão a ser desenvolvidas rotinas *Dynamo* para a atualização de modelos classificados. Finalmente, serão desenvolvidos tutoriais em vídeo.

Estas ferramentas destinam-se Revit, usado por uma larga maioria de utilizadores no nosso país. Os utilizadores de outros softwares podem desde já usar a ferramenta de pesquisa ou adaptar os ficheiros XLS, mas existe a intenção de disponibilizar o sistema para outros softwares.

Ambiciona-se ainda otimizar e automatizar o processo de classificação dos elementos presentes no modelo BIM através de um sistema de Inteligência Artificial. Este sistema poderá sugerir quais as classes do CICS mais prováveis para cada um dos elementos do modelo.

Com relação às metodologias de promoção e avaliação da circularidade de materiais, o projeto SECclasS está a desenvolver ferramentas de suporte para a o sistema *Level(s)*, com ênfase no Macro Objetivo 2: **Resource efficient and circular material life cycle**.

A respeito do indicador 2.1: *Bill of Quantities, materials and lifespans*, está a ser estabelecido relação direta com os níveis WBS (*Work Breakdown Structure*) facilitando a extração de BoQ (*Bill of Quantities*) e BoM (*Bill of Materials*), em BIM com o modelo proposto pelo *Level(s)*. Em adição, será associado aos níveis WBS as respetivas sugestões sobre Tempo de vida dos produtos e sistemas. Sobre o indicador 2.2: *Construction and Demolition waste and materials*, está a ser estabelecido relação direta entre as tabelas Produtos (Pr) e Sistemas (Ss), o código da lista de resíduos do Catálogo Europeu de Resíduos, o tipo de entrada e a natureza dos resíduos. Em adição, será definida uma propriedade para cenários de fim de vida espectáveis. Este método, juntamente com o BoM (*output* do indicador 2.1), irá automatizar a elaboração do Inventário de Resíduos de Construção de acordo com o modelo proposto. Sobre o Indicador 2.3: *Design for adaptability and renovation* e indicador 2.4: *Design for deconstruction*, estão a ser elaborados rotinas e modos de visualização que, através do SECclasS, podem facilitar o cálculo de cada indicador de desempenho de Adaptabilidade e Desconstrução.

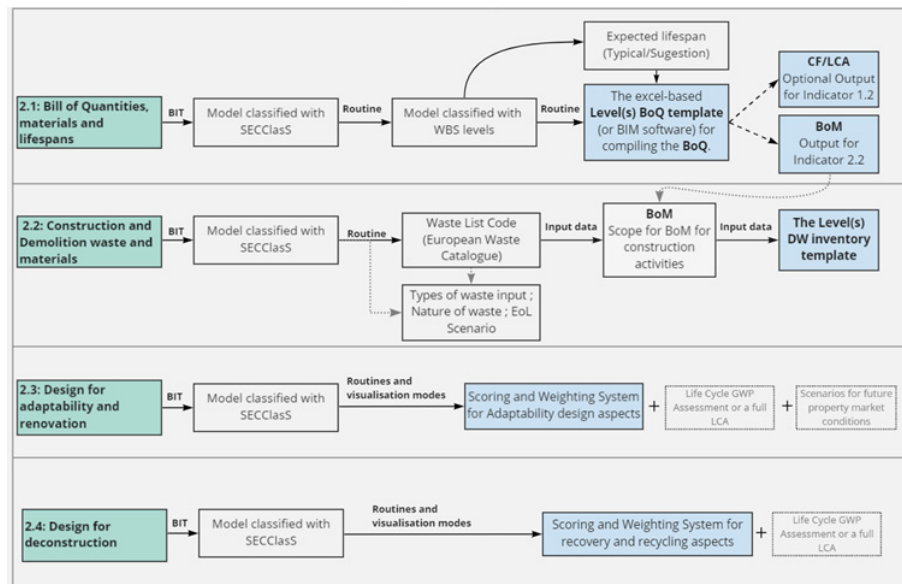


Figura 2
Ferramentas de suporte SECclasS para o Macro Objetivo 2 da metodologia *Level(s)*.

5. Pilotos

No desenvolvimento dos pilotos foram tomadas duas decisões: a definição das tipologias de projeto e o nível de classificação, e a definição de uma metodologia de classificação. Os projetos piloto foram selecionados pelos gabinetes de arquitetura parceiros do projeto, tendo sido selecionados, para o início desta atividade, um complexo residencial construído de raiz na zona do Algarve, uma residência unifamiliar no Norte e um edifício em remodelação na cidade do Porto. Pretende-se ainda desenvolver pilotos de obras de cariz público. Foi ainda definido que as fases do ciclo de vida e o nível de desenvolvimento da informação nos modelos deveriam ter diferentes estados, para se apresentar a versatilidade e benefícios em diferentes alturas do processo de construção, utilizando o maior número de tabelas possíveis.

Para a metodologia de classificação, é usado o BIM Interoperability Tools (BIT), mas estão também disponíveis no site as tabelas para o software Archicad. A figura abaixo ilustra o processo utilizado.



Figura 3
Fluxo do processo de configuração do Revit até à classificação final dos elementos.

5.1. Piloto 1

Piloto 1 trata-se de um edifício de habitação plurifamiliar a ser construído em 2022, com 38 apartamentos e áreas comuns correspondentes a salas de convívio, fisioterapia, biblioteca, spa, piscina interior, jardim e terraço. O modelo foi desenvolvido em Revit, de acordo com metodologia projetual A-lab. A estruturação do modelo corresponde ao esquema abaixo, que diferencia as partes construtivas constituintes do projeto: estrutura (structure/core); elementos interiores (interiors), e “caixa” exterior (shell). O nível de desenvolvimento corresponde a uma fase específica de colaboração / coordenação, equivalente ao LOD 300, um modelo que permite documentar licenciamento e projeto de execução, tendo sido utilizado para deteção de conflitos entre especialidades e quantificação e estimativa de custos. Permitiu ainda rápidas simulações de iluminação, e está a ser utilizado neste piloto para cálculos expeditos de emissões de carbono incorporado.

Neste modelo estão a ser testadas e validadas todas as categorias de classificação SECClasS. Foi dado ênfase à descrição programática: tabelas Elementos/funções (EF) e Espaços/ locais (EL). O modelo tem servido igualmente para gerar, testar e validar as ferramentas necessárias para o funcionamento adequado da classificação SEC-ClasS como os parâmetros (*shared parameters*) e as propriedades (*property sets*) a exportar para IFC.

Este piloto serve não só como caso de estudo para o sistema de classificação mas também para alinhar uma metodologia processual associada a princípios de sustentabilidade, tendo em conta a natureza comercial e contratual dos projetos de arquitetura. Pretende-se integrar estudos expeditos que informem decisões de projeto associadas à sua sustentabilidade: os modelos correspondem aos níveis de informação dos vários momentos de design do edifício, sensibilizando para a integração de análises de eficiência energética e de emissões de carbono, desde a definição volumétrica até à seleção de materiais e sistemas construtivos.

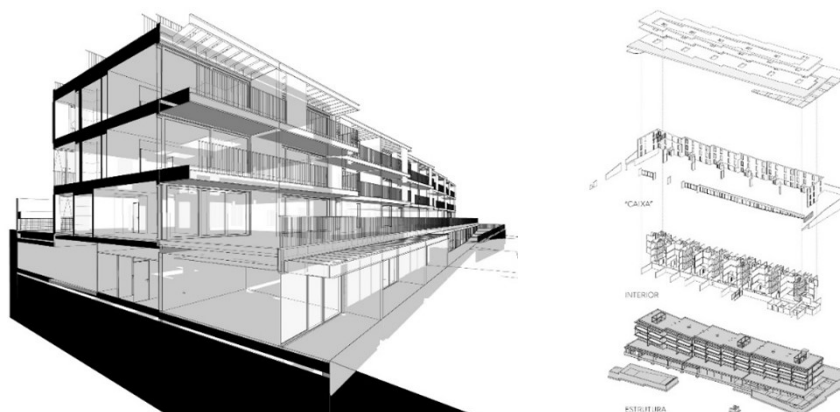


Figura 4
Piloto 1 – Edifício de habitação plurifamiliar (esq.) e categorias construtivas (dir.).

5.2. Piloto 2 e 3

O Piloto 2 é uma construção de raiz, um edifício de habitação unifamiliar tipologia T3 constituído por dois volumes térreos, com orientação Este/Oeste, paralelos ligados por um volume de menor cêrcea que funciona como espaço de chegada e interface. O desenvolvimento Este/Oeste dos volumes permite a prevalência de paramentos com orientação Sul, usufruindo de aquecimento e arrefecimento passivos.

O Piloto 3 é a reabilitação e ampliação de um edifício do séc. XIX com o objetivo de inscrever duas frações autónomas: um estabelecimento de restauração e bebidas no piso 0 e uma habitação nos pisos 1, 2 e 3. As características do lote, extremamente estreito e profundo, a envolvente e os requisitos legais determinaram fortemente o desenho, que utiliza um pátio interior sobre o qual se desenvolve o projeto e dá resposta a questões de iluminação e ventilação.

Ambos modelos dos Pilotos 2 e 3 ancoram-se na metodologia de projeto do atelier - Marta Campos - Arquitectura e correspondem à fase de projeto de execução, com extração de mapa de trabalhos e quantidades e estimativa de custo de construção, pelo que o nível de detalhe é necessariamente elevado. Estes modelos servirão como caso de estudo para análise crítica da metodologia de classificação, retirando ilações sobre práticas a recomendar na adoção de um sistema de classificação da construção numa fase de desenvolvimento avançada.

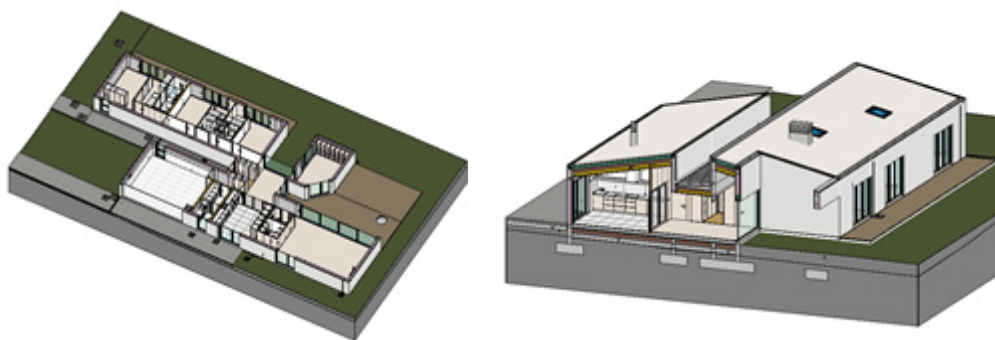


Figura 5
Imagens do Piloto 2.

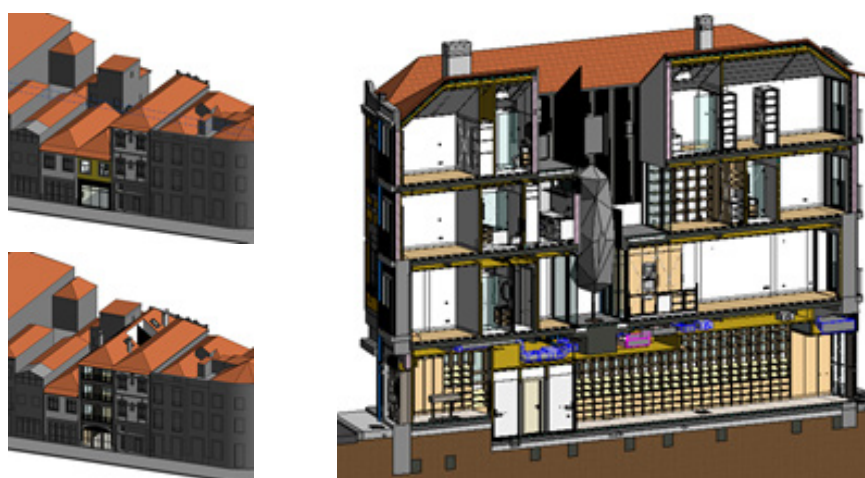


Figura 6
Piloto 3: existência (esq. topo), intervenção (esq. base), corte intervenção (dir.).

6. Conclusões

Este trabalho descreve de forma resumida o primeiro ano do projeto, incidindo sobre o desenvolvimento de um sistema de classificação nacional.

Até janeiro de 2022 tem sido desenvolvido o trabalho menos visível do projeto, nomeadamente a tradução do sistema, o desenvolvimento da aplicação de pesquisa, elaboração das regras para objetos e o arranque dos pilotos, descritos ao longo do texto.

O foco em 2022 é a aplicação do CICS em projetos-piloto e o desenvolvimento de metodologias de promoção e avaliação da circularidade de materiais, para além da disseminação através do site, redes sociais e eventos como workshops.

A existência e aplicação nos projetos reais de um sistema de classificação é uma etapa importante da maturidade BIM, e é imprescindível para os usos mais sofisticados que serão cada vez mais importantes. O projeto pretende contribuir decisivamente para este importante passo, com e para o meio técnico nacional.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo Projeto 19_Call#2_SECCLasS – Sustainability Enhanced Construction Classification System, financiado pelo EEA Grants Portugal; parcialmente financiado pela FCT/MCTES através de fundos nacionais (PIDDAC) no âmbito dos projetos UIDB/04466/2020 e UIDP/04466/2020 da Unidade de I&D ISTAR-IUL – Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura; no âmbito do projeto UIDB / 04029/2020 da unidade de I&D Instituto para a Sustentabilidade e Inovação em Engenharia Estrutural (ISISE); e apoiado pelo Comité Técnico de Normalização CT197.

Os autores agradecem ainda às várias empresas e entidades que colaboram com o projeto SECCLasS: BuiltColab, CT197, Quadrante Engenharia, Grupo Casais, Limsen Consulting, Dimscale, Saraiva e Associados e Infor.

Referências

- [1] “NBS BIM Object Standard – NBS National BIM Library”. <https://www.national-bimlibrary.com/en/nbs-bim-object-standard> (accessed Jan. 10, 2022).
- [2] “NATSPEC BIM – Open BIM Object Standard”. <https://bim.natspec.org/documents/open-bim-object-standard> (accessed Jan. 10, 2022).
- [3] P. Mêda, H. Sousa, and E. Hjelseth, “Data Templates – Product Information Management Across Project Life-Cycle”, 2020. doi: 10.1007/978-3-030-46800-2_5.
- [4] SECCLasS, “Regras de modelação de objetos BIM”. Accessed: Jan. 10, 2022. [Online]. Available: <https://Secclass.pt/relatorios/regras-de-modelacao-de-objetos-bim/>
- [5] M. Sibaii, J. Granja, R. Resende, J. Santos, A. Aguiar Costa, and M. Poças Martins, J. Azenha, “Rumo à definição de ‘Product Data Templates’ nacionais para aplicação generalizada em contexto BIM: esforços da CT197”, 2022.