

A abordagem LEVEL(s) adaptada aos sistemas de classificação da informação da construção

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.77.25>

**Rodrigo Lima¹, Filipa Salvado¹,
Maria João Falcão Silva¹, Paula Couto¹**

¹ *Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, ID ORCID 0000-0003-4586-4323 (FS), 0000-0002-3723-0948 (MJFS), 0000-0002-2663-3565 (PC), 0000-0003-4236-8914 (RTL)*

Resumo

O setor AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação) é um dos mais exigentes em termos da utilização dos recursos naturais. Estima-se que este setor tenha uma participação de 10% na economia portuguesa e consumo da ordem de 50% dos recursos naturais. Esta desproporção justifica-se no modelo de produção baseado numa economia linear, com elevado desperdício e pouca racionalização para reciclagem e reutilização. O desafio é então imposto a todos os envolvidos: desenvolver modelos de produção que envolvam reutilização, reparação, renovação e reciclagem de materiais e produtos, alargando os respetivos ciclos de vida.

Para atender a este desafio, o Projeto SECCLasS propõe desenvolver um Sistema de Classificação de Informação da Construção (CICS) otimizado para a sustentabilidade, ajudando a reutilização e reciclagem, assente nos princípios da Economia Circular, através da utilização de ferramentas digitais, que promovam a seleção e gestão de materiais com menor impacto ambiental.

Com base na abordagem “Level(s)”, proposta no Plano de Ação para Economia Circular da Comissão Europeia, o presente artigo analisa os conceitos propostos, adaptando-os ao CICS nacional em desenvolvimento e criando uma ferramenta de gestão da informação, adaptada à metodologia BIM, que agilize processos de tomada de decisão e facilite simulações de sustentabilidade, com foco na seleção de materiais, reuso e reciclagem, reduzindo custos e impactos negativos ao ambiente.

1. Introdução

Na última década, o setor da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) foi submetido a inovações que transformam o modo de funcionamento da indústria e que têm como objetivo contribuir para a redução dos custos financeiros e dos impactos ambientais. A introdução de novas técnicas de construção, a modernização das metodologias de planeamento e conceção de projetos, os novos princípios de gestão e a racionalização dos usos dos recursos naturais são de fundamental importância para que o setor se adapte à nova realidade que o contexto mundial impõe.

Uma das principais inovações das ferramentas de trabalho é a introdução da metodologia BIM (*Building Information Modelling*) que, através das simulações com uso de modelos tridimensionais, é capaz de aumentar a previsibilidade e reduzir os riscos nas atividades de projetar, construir e operacionalizar ativos, para além de melhorar o fluxo de trabalho entre os agentes e reunir informações capazes de mitigar os impactos ambientais das edificações.

Baseado no cenário marcado pela desproporção da relação entre o PIB do setor AECO e o respetivo consumo de recursos naturais, torna-se necessário repensar o modelo de negócio da indústria da construção, transformando-a de uma cadeia de consumo linear para um modelo mais circular baseado na reutilização, reciclagem e redução do desperdício. Mas uma vez, o BIM pode ser considerado um aliado nesta transformação pois, através de informação conectada à sustentabilidade e *software* de simulações virtuais, fornece possibilidades diversas capazes de apoiar o processo de tomada de decisão sobre os impactos causados ao meio ambiente, seja na questão do consumo de matéria-prima ou nas eficiências térmica, energética, de emissões de gases, etc. [1].

Neste sentido, o Projeto SECCLasS pretende apresentar uma solução que atenda às necessidades e peculiaridades do setor AECO português, propondo um Sistema de Classificação de Informação da Construção (CICS, em inglês) nacional, otimizado para a sustentabilidade e assente nos princípios da Economia Circular.

Este trabalho tem por objetivo analisar a abordagem conhecida por “Level(s)” proposta no Plano de Ação para a Economia Circular da União Europeia (UE), que aponta os edifícios e a construção como áreas-chave de ação, à medida que a UE avança com sua transição verde para a neutralidade carbónica. Pretende-se com isto criar bases para classificações do CICS nacional que suportem tomadas de decisão mais sustentáveis.

2. Plano de Ação para a Economia Circular da UE

A economia circular consiste num modelo económico que, contrariamente ao modelo de economia linear vigente, procura prolongar ao máximo o tempo de vida dos produtos a partir da reciclagem, reutilização e reparação. Este modelo económico regenerativo e restaurativo tem como princípios a preservação e aumento do capital

natural, a otimização da produção de recursos e o fomento da eficácia do sistema, procurando o design sem resíduo, a criação de resiliência através da diversidade, o uso de energia renovável e os pensamentos sistémico e em cascata, características provenientes das correntes ideológicas que o originaram [2].

Baseada no conceito de Economia Circular, em 2015, a Comissão Europeia adotou o 'Pacto de Economia Circular'. O plano de ação da UE estabeleceu um programa concreto de ações que descrevem medidas que abrangem todo o ciclo de vida do produto: da produção e consumo à gestão de resíduos e ao mercado de matérias-primas secundárias. Como parte do Plano de Ação, a Comissão Europeia adotou, em 2018, um novo conjunto de medidas e, em 2019, produziu um relatório abrangente sobre a implementação do Plano de Ação para a Economia Circular [3].

Este plano estabelece uma estratégia orientada para o futuro, no intuito de criar uma Europa mais limpa e mais competitiva, em associação com os agentes económicos, os consumidores, os cidadãos e as organizações da sociedade civil, visando acelerar a mudança transformadora requerida pelo Pacto Ecológico Europeu (*European Green Deal*), que tem o objetivo de tornar a Europa neutra em termos de clima até 2050. Para tornar este objetivo juridicamente vinculativo, a Comissão propôs a Lei Europeia do Clima que, além disso, estabelece a meta mais ambiciosa e inovadora de reduzir as emissões líquidas de gases com efeito de estufa em, no mínimo, 55 % até 2030, em comparação com os níveis de 1990.

2.1. Medidas para o setor da Construção de Edifícios

O setor da construção de edifícios chama a atenção da Comissão em duas componentes: uma socio-económica e outra ambiental. A primeira é o tamanho do próprio setor, que é um gerador de empregos e tem forte impacto na cadeia económica e na qualidade de vida dos indivíduos. A segunda componente diz respeito à procura de recursos em grandes quantidades e, conseqüentemente, à geração de resíduos, considerando ainda o impacto negativo no efeito de estufa pela geração de gases da indústria que movimenta [4]. Com base no ciclo de vida completo de um edifício, o sector da construção é responsável por (Figura 1):

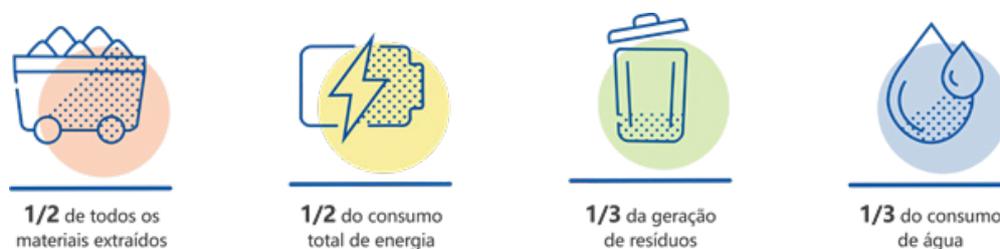


Figura 1
Estimativa de consumo de recursos naturais pela indústria da construção.

Para aproveitar este potencial ao nível do aumento da eficiência dos materiais e da redução dos impactos no clima, a Comissão lança uma nova Estratégia para a Sustentabilidade do Ambiente Construído. A estratégia busca assegurar a coerência nos

domínios de ação em causa, como o clima, a eficiência energética e a eficiência na utilização dos recursos, a gestão dos resíduos de construção e demolição, a acessibilidade, a digitalização e as competências, promovendo princípios de circularidade em todo o ciclo de vida dos edifícios, por meio das seguintes medidas [5]: i) abordar o desempenho dos produtos de construção em termos de sustentabilidade no contexto da revisão do Regulamento Produtos de Construção, incluindo a eventual introdução de requisitos para o teor reciclado de determinados produtos de construção, tendo em conta a sua segurança e funcionalidade; ii) promover medidas para melhorar a durabilidade e adaptabilidade dos ativos construídos, em consonância com os princípios da economia circular para a conceção de edifícios, e criar registos digitais dos edifícios; iii) utilizar a abordagem *Level(s)* para integrar a avaliação do ciclo de vida nos contratos públicos e, no quadro da EU para o financiamento sustentável, explorar a pertinência de fixar metas de redução das emissões de carbono e o potencial do armazenamento de carbono; iv) considerar uma revisão das metas fixadas na legislação da UE para a valorização de materiais dos resíduos de construção e demolição e as suas frações específicas por material; v) promover iniciativas para reduzir o grau de impermeabilização dos solos, reabilitar espaços industriais abandonados ou contaminados e fomentar a utilização segura, sustentável e circular de solos escavados.

2.2. Abordagem *Level(s)*

O(s) *Level(s)* consistem numa abordagem proposta pela UE e desenvolvida pelo Joint Research Centre (JRC) para a sustentabilidade de edifícios e de acordo com os princípios da Economia Circular. O instrumento visa ainda unir toda a cadeia de valor do setor AECO em torno de uma linguagem comum europeia e proporcionar uma visão completa de todo o ciclo de vida dos edifícios.

A abordagem tem como principais objetivos: i) proporcionar um ponto de entrada simples à circularidade e ao pensamento do ciclo de vida; ii) identificar pontos-chave para edifícios pensados para o futuro, tornando-os mais sustentáveis e eficientes em termos de carbono; iii) apoiar às discussões iniciais entre os agentes sobre o que focar para tornar o projeto mais sustentável; iv) demonstrar como as iniciativas políticas podem alinhar-se com um enquadramento europeu que foi desenvolvido, experimentado e testado por um grande número de profissionais da construção em toda a UE; v) proporcionar flexibilidade aos utilizadores durante a implementação, adaptando-a às suas necessidades, ritmo, e compreensão da abordagem; e vi) ter uma ferramenta valiosa, comum aos estados-membros e sem custos para todos aqueles empenhados em melhorar o desempenho ambiental e a utilização de recursos.

A estrutura comum do *Level(s)* está organizada em 3 (três) níveis que representam a complexidade crescente das fases de um projeto de construção: i) Projeto conceitual; ii) Projeto detalhado; e iii) Projeto "as-built" e estágio de utilização. Cabe ao utilizador a decisão de até onde se pretende chegar com as análises propostas.

O nível inicial (*Level 1*) consiste em avaliações qualitativas em fase inicial e relatórios sobre os conceitos que os indicadores escolhidos irão abranger. Fornece uma

estrutura simples que pode ser apresentada aos clientes para dar prioridade aos aspetos de sustentabilidade.

Nas avaliações em fase de projeto detalhado (*Level 2*) a análise é quantitativa do desempenho concebido. Permite a comparação entre diferentes opções de conceção e monitorização da construção de acordo com unidades e métodos padronizados.

O nível mais avançado (*Level 3*) trata da monitorização e levantamento da atividade tanto no estaleiro de construção como do edifício concluído e dos seus primeiros ocupantes. O *Level 3* ajuda toda a equipa a compreender o desempenho real do edifício e a identificar as lições aprendidas com a conceção para informar e melhorar futuros projetos.

Para além dos níveis de aplicação, e estrutura da abordagem *Level(s)* está dividida em 3 (três) áreas por temas, cada uma com seu próprio assunto e resultados desejados. As áreas por temas dividem-se em 6 (seis) objetivos macro, que descrevem quais as prioridades estratégicas para a contribuição dos edifícios para os objetivos políticos da UE, em domínios como: a energia, a utilização de materiais e resíduos, a água e a qualidade do ar interior.

Além disso, a abordagem sugere 16 (dezasseis) indicadores de desempenho para edifícios. Utiliza indicadores básicos de sustentabilidade, testados com e pelo setor de construção, para medir carbono, materiais, água, saúde e conforto e ainda impactos das mudanças climáticas. Têm em consideração os custos do ciclo de vida e as avaliações de valor. Esta estrutura é representada na Tabela 1.

Tabela 1

Estrutura por áreas, temas, macro objetivos e indicadores da abordagem *Level(s)*.

Áreas	Macro Objetivo	Indicador
Uso de recursos e desempenho ambiental	1. Emissões de gases de efeito estufa e poluição do ar ao longo do ciclo de vida dos edifícios	1.1 Desempenho energético no estágio de utilização
		1.2 Potencial de aquecimento global do ciclo de vida
	2. Ciclos de vida de materiais circulares e eficientes em termos de recursos	2.1 Lista de quantidades, materiais e vida útil
		2.2 Materiais e resíduos de construção e demolição
		2.3 Projeto para adaptabilidade e renovação
		2.4 Conceção para desconstrução, reuso e reciclagem
3. Uso eficiente dos recursos hídricos	3.1 Consumo de água no estágio de utilização	
Saúde e conforto	4. Espaços saudáveis e confortáveis	4.1 Qualidade do ar interno
		4.2 Tempo fora da faixa de conforto térmico
		4.3 Iluminação e conforto visual
		4.4 Acústica e proteção sonora
Custo, valor e risco	5. Adaptação e resiliência às mudanças climáticas	5.1 Proteção da saúde e do conforto térmico dos ocupantes
		5.2 Aumento do risco de condições meteorológicas extremas
		5.3 Drenagem sustentável
	6. Custo e valor do ciclo de vida otimizado	6.1 Custos do ciclo de vida
		6.2 Criação de valor e exposição ao risco

3. Parâmetros de sustentabilidade no Projeto SECClass

Após a análise da abordagem *Level(s)* e o confronto com os seus objetivos, o projeto decidiu iniciar as suas classificações com base no macro objetivo 2 – Ciclos de vida de materiais circulares e eficientes em termos de recursos. A decisão é fundamentada por este macro objetivo conter os indicadores mais ligados à reutilização e reciclagem de materiais, ao desperdício gerado pelos processos de construção e desconstrução, com foco nas listas de quantidade de materiais importantes para as análises LCA (*Life Cycle Analysis*) e na adaptabilidade de desmontagem das edificações.

3.1. Indicador 2.1 – Lista de quantidades, materiais e vida útil

Este indicador permite ao utilizador converter a lista de quantidades (BoQ) numa lista de materiais (BoM), compatível com os requisitos de reporte sobre resíduos de construção e demolição, estimam e medem a massa dos produtos e materiais de construção necessários para completar partes definidas do edifício agrupadas sob a estrutura / invólucro, núcleo ou aspetos externos do edifício. Para cada entrada, a massa é desagregada em diferentes frações de material. No caso de serem introduzidos dados de custos opcionais, os custos de cada entrada serão medidos. Se forem introduzidos dados opcionais de vida útil para cada entrada, as massas e custos dos materiais ao longo da vida útil do edifício podem ser medidos, assumindo uma substituição semelhante.

Com base neste indicador, são sugeridas algumas classificações descritas na tabela 2, que podem apoiar o utilizador, no momento de organizar os dados, a serem utilizados na folha de cálculo fornecida pelo *Level(s)* e em análises que levam em consideração os tipos de materiais e vida útil presumida.

Possível Classificação ou Propriedade		Descrição Classificação Sugerida
Nível 1	Nível 2	
Local de Aplicação	Estrutura / Invólucro Núcleo Envolvente Externa	Classificação do local de aplicação do produto ou elemento conforme parâmetros exigidos numa análise de ACV (LCA). Usa como base a classificação da folha de cálculo: BoQ Template, fornecida na Abordagem <i>Level(s)</i> .
Constituição do Material	Betão, azulejos, pedras naturais, cerâmicos Madeira Vidro Plástico Misturas Betuminosas Metal Gesso Materiais Misturados Equipamentos Eletrónicos e Eléctricos (EEE)	Classificação do tipo de produto ou elemento com base na sua composição conforme parâmetros exigidos numa análise de ACV (LCA). Usa como base a classificação do Template em Excel: Lista de Quantidades do Indicador 2.1, utilizada na Abordagem <i>Level(s)</i> .
Vida útil presumida do produto / material	–	Informação do número de anos que o material ou produto deve durar no edificado antes de precisar ser substituído.

Tabela 2

Possíveis classificações e propriedades para materiais, locais de aplicação e vida útil.

3.2. Indicador 2.2 - Materiais e resíduos de construção e demolição

O indicador tem por objetivo identificar os tipos de resíduos e materiais de construção e demolição. Estas classificações podem ser importantes no processo de decisão de reutilização destes produtos bem como determinar o estado em que se encontram para apoiar ações capazes de fazê-los retornar ao ciclo de vida e, conseqüentemente, prolongando a vida útil dos materiais. Estimam e medem ainda a quantidade total de resíduos gerados pelas atividades de construção, renovação e demolição (em kg) que, quando desagregada nos principais tipos de RCD de acordo com as entradas da Lista Europeia de Resíduos, resultam em um mapeamento para melhor destinação destes (por exemplo, reciclagem, aterro etc.). As classificações sugeridas levam em consideração o tipo, a constituição e o possível destino do resíduo, conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3

Possíveis classificações e propriedades para resíduos de construção e demolição.

	Parâmetros a serem classificados		Descrição dos parâmetros
	Nível 1	Nível 2	
Tipo de Resíduo	Inerte	Perigoso	Classificação do resíduo a ser gerado conforme o tipo de material que se encontra presente.
		Não Perigoso	
Constituição do Resíduo	Betão	Tijolos	
		Telhas	
		Cerâmicos	
		Madeira	
		Vidro	
		Plásticos	
		Misturas betuminosas	
		Cobre / bronze / latão	
		Alumínio	
		Ferro / aço	
		Outros metais	
		Cabos	
		Solo e pedras	
		Despojo de drenagem	
		Lastro de pista	
		Materiais de isolamentos	
		Materiais contendo amianto	
		Materiais à base de gesso	
		Elementos de portas	
		Elementos de janelas	
Destino do Material Residual	Material residual p/ reuso	Material residual reciclável	Classificação indicando a destinação do material que possa apoiar na medição de quanto a construção ou demolição estão associadas à reciclagem, reuso e desperdício de materiais.
		Material residual p/ recuperação	
		Material residual p/ descarte	

3.3. Indicador 2.3 – Conceção para adaptabilidade e renovação

Este indicador fornece uma avaliação semi-quantitativa da medida em que a conceção de um edifício poderia facilitar a adaptação futura à evolução das necessidades dos ocupantes e das condições do mercado. Por conseguinte, fornece um indicador da capacidade de um edifício para continuar a cumprir a sua função e para prolongar a vida útil no futuro.

São avaliados os aspetos de conceção e manutenção de particular relevância, identificados com base em estudos de mercado e experiência. Os aspetos avaliados diferem consoante se trate de um edifício de escritórios ou residencial.

As classificações da Tabela 4 estão em análise para se verificar a melhor forma de incorporá-las no CICS proposto. Muitas destas classificações são definidas utilizando um sistema de pontuação por meio de parâmetros definidos e de fatores de ponderação que vão resultar no “índice de adaptabilidade”.

Parâmetros a serem classificados		Descrição dos parâmetros
Nível 1	Nível 2	
Distribuição dos espaços internos	Métrica das colunas	Vãos de coluna mais largos permitirão uma disposição mais flexível do piso.
	Padrão da fachada	Vãos mais estreitos permitirão mais configurações de espaço interno.
	Sistema de parede interna	As paredes internas não portadoras de carga permitirão que sejam feitas mais facilmente alterações na disposição do pavimento.
	Tamanho das unidades e acessos	Ao assegurar que o acesso é possível a partir de subdivisões dos espaços proporcionar mais opções de relocação.
Alterações nas instalações dos edifícios	Facilidade de acesso às condutas de instalações MEP	O acesso será melhorado se as instalações MEP não forem incorporadas na estrutura do edifício.
	Facilidade de acesso às salas das instalações	As futuras mudanças de equipamento técnico serão facilitadas se houver facilidade de acesso às salas e equipamentos.
	Condutas longitudinais para rotas de serviço	A inclusão de condutas longitudinais proporcionará flexibilidade na localização dos pontos de serviço.
Alterações na fachada e estrutura do edifício	Tetos mais altos para rotas de serviço	A utilização de maiores alturas de teto proporcionará maior flexibilidade no encaminhamento das tubagens das instalações
	Instalações para subdivisões	Ao assegurar que a alteração individual das instalações sanitárias é possível para subdivisões dos espaços, isto proporcionará mais opções de relocação.
	Fachadas não portadoras de carga (não estruturais)	As fachadas não portadoras de carga permitirão que as alterações sejam feitas mais facilmente tanto nos layouts internos como nos elementos externos.
	A prova futura da capacidade de suporte de carga	A incorporação de capacidade redundante de carga suportará potenciais mudanças futuras na fachada e usos do edifício.
	Conceção estrutural para apoiar a expansão futura	Os projetos estruturais que têm a força vertical para suportar andares adicionais permitirão uma futura expansão da área do pavimento.

Tabela 4

Parâmetros para as futuras classificações propostas para adaptabilidade e renovação.

3.4. Indicador 2.4 - Conceção para desconstrução, reuso e reciclagem

O indicador fornece uma avaliação semi-quantitativa na medida em que a conceção de um edifício poderia facilitar a futura recuperação de materiais para reutilização de reciclagem. Fornece, portanto, um substituto para: a contribuição do edifício para a economia circular medindo a facilidade de desmontagem para um âmbito mínimo de peças de construção, seguido da facilidade de reutilização e reciclagem para estas peças e seus subconjuntos e materiais associados.

Na Tabela 5 são sugeridos parâmetros que servirão de base para uma classificação que determinarão o estado dos sistemas e produtos para sua utilização ou ação necessária que a possibilite, sua condição de uso e fator de facilidade de recuperação e desmontagem.

Tabela 5

Classificações e propriedades para conceção e desconstrução, reuso e reciclagem.

Parâmetros a serem classificados		Descrição dos parâmetros
Nível 1	Nível 2	
Facilidade de recuperação	Os elementos e as suas partes são independentes e facilmente separáveis	O potencial de separar elementos que estão ligados entre si e de desmontar elementos nos seus componentes e partes constituintes.
	As ligações são mecânicas e reversíveis	A utilização de ligações mecânicas, não destrutivas, em oposição à ligação química.
Facilidade de reutilização	As ligações são facilmente acessíveis e sequencialmente reversíveis	Acesso fácil e sequencial a fim de inverter as ligações mecânicas e remover elementos.
	O número e a complexidade das etapas de desmontagem são baixos.	A desmontagem não deve supor a necessidade de complexas etapas preparatórias, a utilização intensiva de mão-de-obra e maquinaria e/ou processos fora do local.
	Especificação de elementos e peças utilizando dimensões normalizadas.	Especificação de elementos e peças que são de uma especificação normalizada, a fim de fornecer um stock futuro consistente.
Facilidade de reciclagem	Especificação de serviços de construção modular.	Especificação de sistemas modulares que podem reter valor aquando da desinstalação ou que podem ser mais facilmente trocados e atualizados.
	O projeto apoia a adaptação futura a mudanças nas necessidades funcionais.	Conceção das peças do edifício para apoiar a utilização contínua no mesmo ou numa configuração de conceção diferente no mesmo edifício.
	Peças feitas de materiais compatíveis ou homogêneos	Especificação de componentes e partes constituintes feitas de materiais homogêneos, os mesmos materiais ou materiais mutuamente compatíveis com os processos de reciclagem. Acabamentos, revestimentos, adesivos ou aditivos não devem inibir a reciclagem.
	Os materiais constituintes podem ser facilmente separados	Deve ser possível separar componentes e peças nos seus materiais constituintes.
	Existem opções de reciclagem estabelecidas para as partes ou materiais constituintes	A peça ou material é facilmente reciclável em produtos com um campo de aplicação e função semelhante, maximizando assim o seu valor circular.

4. Conclusões

O Setor AECO, apesar de passar por várias alterações nos âmbitos económico, tecnológico, normativo e do pensamento sustentável ao longo dos últimos anos, ainda

possui grandes desafios pela frente. Neste sentido, o Projeto SECCLasS propõe dar a sua contribuição unindo todos estes aspetos numa ferramenta que suporte as tomadas de decisão para os agentes da indústria da construção. Para isso, propõe um Sistema de Classificação da Informação da Construção (CICS) que integre a metodologia BIM, a componente da economia circular e as práticas sustentáveis propostas pela Comissão Europeia, que baseiam as legislações ambientais para a indústria da construção.

A abordagem *Level(s)* proposta pela EU, é então o ponto de partida escolhido pelo projeto para desenvolvimento da sua componente de sustentável, apoiando os utilizadores em decisões mais “verdes”. Dividida em 6 (seis) macro objetivos, o projeto decidiu iniciar as suas classificações pelo que trata dos ciclos de vida de materiais circulares e eficientes em termos de recursos. A decisão baseia-se no facto de este assunto ser o mais ligado às práticas da reutilização e reciclagem, objetivo principal da componente sustentável. Através dos parâmetros sugeridos em 4 (quatro) indicadores, são definidas classificações que visam a definição de materiais e seus ciclos de vida (2.1), a classificação de resíduos de construção e demolição (2.2), a adaptabilidade das edificações para promoção de um maior ciclo de vida (2.3) e critérios que facilitem a desmontagem, reutilização e reciclagem dos materiais (2.4).

Os indicadores 2.1 e 2.2 já apresentam classificações mais bem definidas e já estão em fase de aprovação pelo projeto. Os dois últimos, encontram-se em análise para definir quais as classificações e como serão incorporadas no CICS a ser proposto.

Referências

- [1] B. F. B. Martins. “Utilização de BIM e Métodos de Sustentabilidade em Elementos na Construção”, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2018.
- [2] F. F. T. S. Marques, “A Economia Circular em Lisboa e Vale do Tejo”, Relatório de Estágio no Mestrado em Gestão do Território, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2018.
- [3] LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, *Economia Circular – Informação de apoio às Empresas*. I. P., Lisboa, Portugal, 2019.
- [4] R. T. Lima, A. F. Salvado, M. J. F. Silva, P. Couto. “Projeto SECCLasS – Sustainability Enhanced Construction Classification System – Análise de Conceitos, Normas e Sistemas da Classificação da Informação da Construção”, Relatório do Projeto P21, LNEG – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal, 2021.
- [5] Website da Abordagem *Level(s)* da Comissão Europeia, disponível em: https://ec.europa.eu/environment/levels_pt [acedido em: 29 de dezembro de 2021].