

O PAPEL DO BIM NO DESENVOLVIMENTO DE ESPAÇOS COMUNS DE DADOS PARA A CONSTRUÇÃO

Mário Coelho ⁽¹⁾, José C. Lino ⁽²⁾, Isabel Borges ⁽³⁾, António Salvado ⁽⁴⁾

(1) Instituto CCG/ZGDV, Guimarães, ID ORCID: 0000-0002-6356-6963

(2) buildingSMART Portugal, Porto, ID ORCID: 0000-0002-1227-600X

(3) TICE.PT, Aveiro, Portugal, ID ORCID: 0009-0005-5311-1892

(4) TICE.PT, Aveiro, Portugal

Resumo

Na era da digitalização e da inteligência artificial em que vivemos, os dados são reconhecidamente o novo ouro. Reconhecendo a sua importância, a estratégia Europeia para os dados foi lançada em 2020 com vista a delinear a forma como a Europa se devia preparar para tirar partido desta sua riqueza. Uma das peças fundamentais neste processo seriam os Espaços Comuns de Dados, existindo desde então várias iniciativas nesse sentido em diferentes setores. Apesar da maioria dos Espaços de Dados se encontrar em desenvolvimento, já existem alguns em operação, como os da Saúde e Mobilidade.

Nos últimos anos, impulsionada pela crescente digitalização em curso, começou a ser discutida a criação de Espaços de Dados no setor da construção. Sendo o *Building Information Modeling* (BIM) a metodologia que governa a gestão da informação na construção, é fácil concluir que não será possível pensar em Espaço de Dados na construção sem envolver o BIM, as suas regras e os seus processos. Por sua vez, sendo os Espaços de Dados parte da estratégia Europeia, é também fácil de concluir que o BIM terá de se adaptar a esse contexto.

No presente trabalho, apresenta-se a iniciativa Digital Ter-X 2050, um projeto farol Gaia-X que tem vindo a trabalhar o tema dos Espaços de Dados na construção. A discussão dos aspetos relacionados com a ligação entre Espaço de Dados e BIM tem sido liderada por alguns capítulos da buildingSMART, sendo o Português um deles. Os principais objetivos, os trabalhos já realizados, as metas já alcançadas, mas, sobretudo, o tanto que ainda há para fazer, são aqui abordados.

1. Introdução

Em fevereiro de 2020, a Comissão Europeia definiu a Estratégia Europeia para os Dados [1]. Como grande desígnio tinha a vontade da União Europeia (UE) se transformar num modelo de liderança na economia dos dados. O objetivo último seria a criação de um mercado único de dados na UE, um ambiente fiável e seguro no qual empresas e cidadãos teriam acesso a produtos e serviços inovadores baseados em dados. Para lá chegar, seria necessário desenvolver Espaços

de Dados. Primeiro por domínio e a nível nacional, depois federados entre domínios e entre países, chegando assim ao desejado Espaço Europeu Comum de Dados.

Esta estratégia foi desenhada há 5 anos e hoje, volvido esse período, constata-se já a existência de vários Espaços de Dados operacionais em diferentes domínios, como sejam as indústrias da mobilidade, saúde ou automóvel [2]. No entanto, no final de 2025, a estratégia foi revista de modo a considerar a revolução que tem vindo a acontecer no campo da Inteligência Artificial (IA). Apesar da estratégia agora revista não ter alterado o essencial no que se refere aos Espaços de Dados, há agora, no entanto, um foco maior para que estes sejam escalados e interligados com infraestrutura de IA de modo a poderem alimentar o desenvolvimento de novos produtos e serviços. No fundo, esta revisão vem reforçar o papel crucial que os Espaços de Dados têm para a UE enquanto garante de dados com quantidade, qualidade e segurança para alimentar a IA e a economia.

Também em 2020, a Comissão Europeia definiu a sua Estratégia Industrial, que viria depois a ser atualizada em 2021 de modo a incluir as lições aprendidas com a crise do COVID-19. O grande desígnio da referida Estratégia era a necessidade de acelerar a transição gémea (verde e digital) da indústria da UE. Em particular, para os 14 ecossistemas industriais mais relevantes, foram definidos grupos de trabalho, envolvendo os países da UE, a indústria e demais *stakeholders* de cada ecossistema, com vista a definir as ações necessárias para atingir a transição gémea. Estas ações foram compiladas em documentos designados Via de Transição para cada um dos ecossistemas. No caso do ecossistema da construção, foi publicada em março de 2023 a correspondente Via de Transição [3]. Nesta, entre outras recomendações relevantes para uma transição gémea bem-sucedida no setor da construção, é referido que “um Espaço de Dados para a Construção libertaria o enorme potencial da inovação orientada por dados” no setor. Desde então têm existido alguns esforços no sentido de criar um Espaço Europeu Comum de Dados da Construção que seja seguro, fiável, transparente e capaz de integrar e federar, entre outras, tecnologias como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a Modelação da Informação da Construção (BIM) para a representação de forma holística do ambiente construído e não construído.

2. Espaço Europeu Comum de Dados

De forma conceptual, um Espaço de Dados pode ser descrito como o meio que permite que diferentes conjuntos de dados possam ser trocados entre diferentes intervenientes e segundo um conjunto de regras aceite por todas as partes. Fazendo um paralelo de fácil perceção, imaginemos um mercado tradicional onde se trocam bens. Este mercado tem um espaço físico com determinadas infraestruturas, desde água, luz, telecomunicações, entre outras. Há uma entidade responsável pelo mercado que garante o seu bom funcionamento, tipicamente o município. Há um conjunto de regras de funcionamento e utilização, desde horário de funcionamento, tipo de bens que é possível trocar, forma como a troca se processa, entre outras. Por fim, há um conjunto de outros intervenientes que utilizam o mercado para disponibilizar (vendedores) ou adquirir (compradores) bens.

No caso dos Espaços de Dados, que pretendem funcionar como um mercado especificamente dedicado a dados, o espaço físico materializa-se por um conjunto de infraestrutura tecnológica (hardware e software) em nuvem. A entidade responsável pelo espaço de dados será uma entidade, ou conjunto de entidades, acreditada para o efeito e que, tipicamente, será diferente

consoante o domínio desse Espaço de Dados (no presente caso, o domínio da Construção), uma vez que há regras de funcionamento específicas em cada domínio. As regras de funcionamento são materializadas por um conjunto de ferramentas tecnológicas (software) que permitem validar, certificar e rastrear as trocas de dados. Os intervenientes, são entidades digitalmente credenciadas e registadas no Espaço de Dados que pretendam disponibilizar ou adquirir dados. Apesar de existirem todas estas semelhanças entre o conceito de mercado tradicional e de mercado de dados (Espaço de Dados), há também muitas diferenças entre ambos. Desde logo, há o facto de, no mercado tradicional, os bens se encontrarem centralizados no espaço físico do mercado. No Espaço de Dados tal não acontece. Por um lado, o espaço físico está distribuído por diferentes fornecedores de alojamento na nuvem, que recorrem a diferentes “data centres” espalhados por diferentes geografias no planeta. Por outro lado, no Espaço de Dados, não se coloca tão-pouco a questão de ter os bens (dados) no mercado (espaço na nuvem), uma vez que estes se encontram no seu local de origem, junto do seu proprietário. Na verdade, o que existe no espaço físico do Espaço de Dados são catálogos de bens (dados) e serviços (ferramentas para manipular dados com determinada finalidade ou que, usando os dados, realizam determinada ação) que podem ser acedidos, mediante um acordo entre as partes.

A Estratégia Europeia para os dados prevê as seguintes características fundamentais para um Espaço Europeu Comum de Dados [1]:

- ser aberto à participação de todas as organizações e indivíduos;
- dispor de infraestrutura segura e preservar a privacidade para reunir, aceder, partilhar, processar e utilizar dados;
- dispor de mecanismos de governação de dados bem definidos e fiáveis, materializados por regras de acesso justas, transparentes, proporcionadas e não discriminatórias;
- respeitar as regras de proteção de dados pessoais e de consumidores, bem como o direito da concorrência;
- permitir que os detentores dos dados concedam acesso ou partilhem determinados dados pessoais ou não pessoais, a título gratuito ou mediante compensação.

Para que estas características se materializem, o Espaço de Dados tem de reunir os elementos base apresentados na Figura 1. De entre estes, três conjuntos são de cariz tecnológico e referem-se à tecnologia necessária para permitir a interoperabilidade de dados, a segurança e soberania sobre os dados e, por último, a criação de valor a partir dos dados. O quarto conjunto, diz respeito ao modelo de governança subjacente ao Espaço de Dados. Este foca-se mais nas regras de funcionamento do Espaço de Dados que são depois materializadas pela tecnologia referida nos outros três conjuntos.

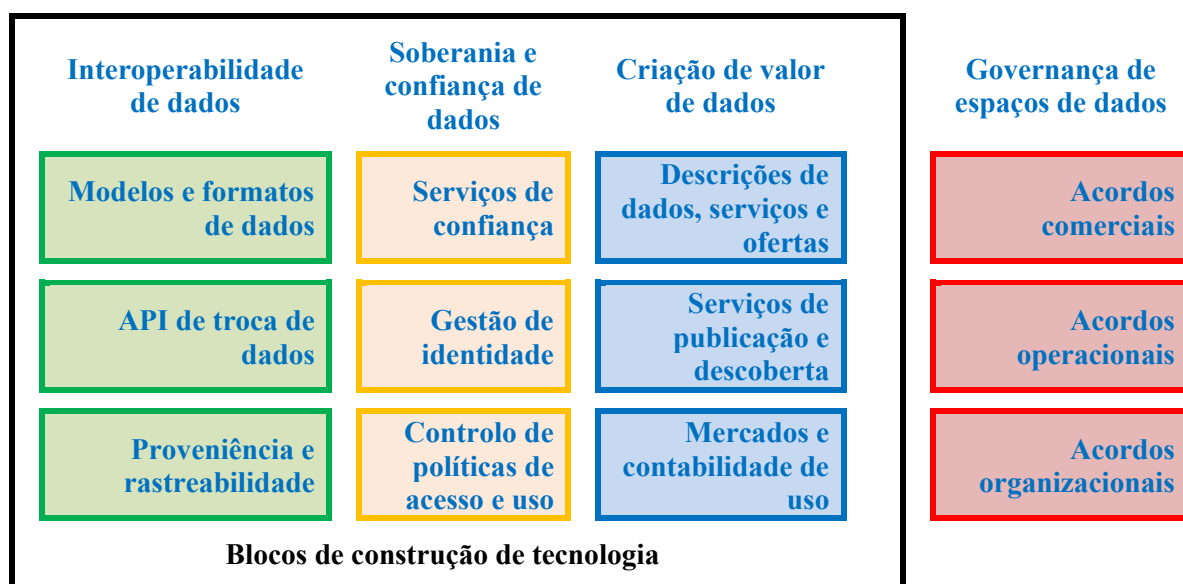


Figura 1: Elementos base que constituem um Espaço de Dados (adaptado de [4])

3. Digital TER-X 2050

A iniciativa Digital Ter-X 2050 (DTX) tem como objetivo estabelecer uma framework Europeia para o Espaço de Dados da Construção [5]. O desenvolvimento de Espaços de Dados em qualquer domínio, requer o envolvimento de entidades com conhecimento técnico sobre Espaços de Dados e entidades com conhecimento técnico sobre o domínio específico. No caso do domínio da construção, o DTX pretende ser o intermediário que liga estes dois tipos de entidades, facilitando a comunicação com e entre ambas. Para isso, no core da iniciativa estão os Hubs Gaia-X e os capítulos da buildingSMART de Portugal, França, Finlândia e Eslováquia (no caso da Eslováquia, apenas o Hub Gaia-X está envolvido, uma vez que não existe capítulo da buildingSMART nesse país). Os primeiros com o conhecimento técnico relativo aos Espaços de Dados, os segundos com o conhecimento técnico relativo ao domínio da Construção.

O DTX tem estado a funcionar desde 2023 tendo já atingido alguns marcos relevantes. Em particular, no programa de recomendação Gaia-X [6], o DTX tornou-se um projeto Qualificado no início de 2024, tendo atingido no final de 2025 o estatuto de projeto Farol Gaia-X. Este é o terceiro de quatro níveis previstos pelo programa. O último nível é atribuído aos projetos que apresentem já um Espaço de Dados operacional e em funcionamento comercial. Também no final de 2025, a equipa do DTX submeteu uma candidatura ao programa Horizonte Europa com vista a procurar garantir financiamento para os desenvolvimentos necessários para atingir aquele quarto nível. Estes marcos permitem antecipar que o Espaço de Dados da Construção será uma realidade em breve.

Em Portugal, e na sequência dos esforços que se têm vindo a realizar neste âmbito, dois grupos de trabalho associados ao DTX vão arrancar em 2026. Por um lado, um grupo de trabalho Gaia-X para o domínio da Construção. Neste grupo irão ser abordados os aspetos técnicos relativos ao desenvolvimento do Espaço de Dados da Construção, em conjunto com outros grupos do ecossistema Gaia-X. Por outro lado, será oficializado o grupo de trabalho da buildingSMART Portugal dedicado ao Digital Ter-X. Este grupo tem estado ativo e a trabalhar, ainda que de

forma informal. Pretende-se agora formalizar um programa de ações e envolver a comunidade openBIM Portuguesa no desenvolvimento do futuro Espaço de Dados da Construção.

Na Figura 2 apresenta-se a relação entre a iniciativa internacional DTX e estes dois grupos de trabalho nacionais. Note-se que ambos os grupos estão abertos à entrada de novos membros. Convida-se assim todos os que se queiram envolver nestas iniciativas a contactar os autores do presente artigo. Informação complementar sobre o DTX pode também ser consultada na versão em Português do Documento de Posição [7] publicado no final de 2024 e no qual se detalham os objetivos desta iniciativa e a visão que tem para o futuro Espaço Europeu Comum de Dados da Construção.



Figura 2: Interligação da iniciativa Digital TER-X com o Gaia-X e a buildingSMART.

4. O papel do BIM

A existência e o funcionamento de um Espaço de Dados num determinado domínio são influenciados pela forma como os dados são gerados, armazenados e trocados nesse domínio. No caso da Construção, estes aspetos são endereçados pela metodologia de Modelação de Informação da Construção (BIM). Assim sendo, importa que o futuro Espaço de Dados da Construção seja desenhado com o BIM em mente. Conceptualmente, este exercício não será muito complicado de perceber para alguém familiarizado com BIM. Seguramente que o leitor mais atento se terá interrogado do porquê da analogia entre Espaços de Dados e mercados tradicionais apresentada na secção 2 do presente artigo. De facto, a analogia poderia ter sido feita com algo bem mais próximo do BIM – o Ambiente Comum de Dados (CDE – *Common Data Environment*). No entanto, optou-se por aquela primeira analogia de modo a abranger também outro público do setor pouco familiarizado com o funcionamento de um CDE na ótica do administrador e da tecnologia do CDE.

Mas voltemos ao CDE e a sua analogia com os Espaços de Dados. De acordo com a ISO 19650 [8], o CDE é a fonte de informação acordada para qualquer projeto ou ativo, para recolher, gerir

e disseminar cada bloco de informação através de um processo estruturado. E, associado ao CDE, a norma também prevê o fluxo de trabalho que descreve o referido processo estruturado. Ou seja, a norma identifica o CDE como o espaço físico onde os dados devem existir. A entidade responsável pelo CDE é a entidade requerente do projeto ou ativo. As regras de funcionamento são os fluxos de trabalho definidos na norma. Os intervenientes são as entidades requerente, fornecedora líder e as demais entidades fornecedoras (equipas de trabalho e equipas de desenvolvimento). A parte na qual a norma é intencionalmente omissa, refere-se à solução tecnológica que materializa tudo isto. Tipicamente, as soluções de CDE que têm surgido no mercado são baseadas em serviços de armazenamento na nuvem aos quais são adicionadas algumas das funcionalidades anteriormente referidas, nomeadamente a gestão de fluxos de trabalho, de intervenientes e respetivas permissões.

A descrição anterior apresenta muitas semelhanças entre as soluções de CDE atuais e os Espaços de Dados. No entanto, são várias e muito importantes as diferenças entre ambos. Desde logo a forma como, nas soluções de CDE existentes os dados se encontram centralizados na infraestrutura de nuvem do fornecedor do CDE. Um de cada vez, os diferentes intervenientes vão colocando na CDE os dados que vão produzindo, com a data, formato, quantidade e qualidade conforme definidos nos documentos de Requisitos de Trocas de Informação (EIR – *Exchange Information Requirements*) e Plano de Execução BIM (BEP – *BIM Execution Plan*), de modo a permitir a partilha com os demais intervenientes.

No Espaço de Dados a ideia é que apenas o catálogo dos dados disponíveis se encontre no espaço físico do Espaço de Dados. Este catálogo contém os metadados que permitem identificar cada bloco de dados disponível no Espaço de Dados, o seu proprietário e as condições para lhe ter acesso, entre outros aspetos definidos ao nível das regras de funcionamento e governança do Espaço de Dados. Os dados deverão ficar no seu local de produção estando assim iminentemente distribuídos.

Mas esta diferença entre dados centralizados (CDE) e distribuídos (Espaço de Dados) tem implicações adicionais. Por um lado, coloca-se aqui a questão da propriedade dos dados. Ao colocar os dados no CDE, sendo este fornecido por uma entidade terceira, alheia ao projeto ou ativo, a propriedade sobre os mesmos é de quem? Ou seja, neste tipo de soluções surgem questões de soberania de dados que muitas vezes não têm uma resposta simples ou satisfatória. Por outro lado, e muito ligada à questão anterior, verifica-se muita duplicação de dados associada ao uso das soluções atuais de CDE. Na verdade, a maioria dos intervenientes num projeto ou ativo, não obstante cumprir com o funcionamento estipulado no EIR/BEP e colocar os seus dados no CDE, acaba por guardar uma cópia local, da qual eventualmente ainda faz backup num serviço de nuvem contratado por si. Ou seja, temos aqui várias cópias de uma mesma informação às quais está associada uma pegada de CO₂ relacionada com os custos de funcionamento dos servidores onde estes dados estejam armazenados. Os Espaços de Dados também têm como objetivo a redução da pegada carbónica associada à gestão de dados, não obstante o seu contributo para a gestão do ambiente construído seja o aspeto mais referenciado quando se fala no contributo dos Espaços de Dados para tal redução.

5. Casos de uso para um Espaço de Dados da Construção

Na perspetiva do Digital Ter-X 2050 (DTX), os casos de uso para o espaço de dados podem ser divididos em dois grupos: casos de uso de sistema e casos de uso de negócio. Os primeiros

dizem respeito a um conjunto de funcionalidades que serão transversais a todos os casos de negócio específicos que possam existir no contexto da construção. Apoiando-nos na Figura 1, os casos de uso de sistema dizem respeito a todas aquelas funcionalidades ali apresentadas (cada uma das caixas apresentada na figura). É sobre estes que tem incidido o trabalho do DTX, uma vez que sem estes, não existe Espaço de Dados.

Os casos de negócios são utilizações contextualizadas de algumas destas funcionalidades com vista a endereçar necessidades específicas da Construção. Um bom exemplo disto é o caso de negócio referente ao CDE distribuído, detalhado na secção anterior. Os aspetos relativos à infraestrutura necessária, aos serviços de autenticação e gestão de acessos, ou mesmo às ferramentas para a troca de dados, são tudo funcionalidades base do Espaço de Dados, que o CDE distribuído utilizará, e que estão mais diretamente ligadas à componente de tecnologia de Espaços de Dados. No entanto, existem outros aspetos mais ligados à componente de tecnologia da Construção, como sejam o modelo de governança, o modelo de negócios, os fluxos de informação, entre outros, que terão de ser definidos com o envolvimento dos *stakeholders* do BIM.

Um outro exemplo de caso de negócio são os Passaportes Digitais de Produto (PDP). Os PDP consistem numa coleção estruturada de informação relativa a cada produto acessível por via eletrónica. Foram criados, entre outros, com os seguintes objetivos: permitir o acesso simplificado a informações sobre produtos para fins de sustentabilidade e circularidade, permitir que os agentes da economia circular troquem as informações necessárias, prolongar a vida útil dos produtos e melhorar a sua reutilização, recondicionamento, remanufatura e reciclagem. No fundo, serem um elemento facilitador da economia circular [9].

A sua introdução no mercado europeu está a ocorrer de forma faseada, e, num futuro próximo, será uma realidade também no setor da construção. Neste âmbito, será importante definir como é que o uso destes PDP se articula com o uso de Espaços de Dados de modo a permitir que o acesso aos PDP seja seguro e regulado. Os PDP incluem toda a cadeia de valor de um domínio, sendo por isso pertinente a federação dos Espaços de Dados garantindo a rastreabilidade do produto. Esta temática já tem vindo a ser estudada noutros domínios. No domínio da Construção, os *stakeholder* do BIM têm também aqui uma palavra muito importante a dizer e podem influenciar o desenvolvimento de ambos, Espaço de Dados e PDP.

Muitos mais casos de negócio poderiam ser aqui elencados de modo a ilustrar a importância da comunidade BIM participar no desenvolvimento do Espaço de Dados da Construção. Por limitação de espaço tal não será aqui feito. Referem-se ainda assim mais dois que são detalhados no Documento de Posição do DTX: um relativo à gestão de cavidades urbanas e outro relativo à gestão do ciclo de vida de edifícios [7].

6. Conclusões

No presente documento apresentou-se o racional que levou a que hoje se discuta a necessidade de desenvolver um Espaço Europeu Comum de Dados da Construção. Foram identificados os principais objetivos e desafios associados ao seu desenvolvimento. A iniciativa Digital Ter-X, bem como os grupos de trabalho nacionais que lhe estão associados, foram apresentados e foi deixado o repto à comunidade BIM nacional para que se junte a esses grupos. Alguns casos de uso foram introduzidos de modo a ilustrar a relevância de um Espaço Europeu Comum de Dados da Construção. O futuro, pelo menos no contexto Europeu, passará pela progressiva

integração dos dados da construção com ferramentas e serviços baseados em Inteligência Artificial. Os Espaços de Dados serão a ponte entre os dados e a IA. Considerando que todos estes aspetos se encontram ainda em fase de discussão e desenvolvimento, é de extrema importância que os *stakeholders* da Construção se envolvam e influenciem o rumo que esses desenvolvimentos vão tomar.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela União Europeia no âmbito do NextGenerationEU, através de uma subvenção do Acordo de Parceria do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) da República Portuguesa, no âmbito do programa “Missão Interface”, com o objetivo de financiar a componente base do Instituto CCG/ZGDV (Código de Operação n.º 03/C05-i02/2022.P5; Subvenção Total: 4 037 440,23 Euros).

Referências

- [1] Comissão Europeia (2020) "Uma estratégia europeia para os dados", Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, Bruxelas, 19.2.2020, 66pp. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0066>)
- [2] The Data Spaces Radar, disponível em <https://www.dataspaces-radar.org/radar/> e acedido em 07/01/2026
- [3] Comissão Europeia (2023) "Via de Transição para a Construção", Comissão Europeia, Bruxelas, 03.2023, 74pp.
- [4] Data Spaces Business Alliance (2023) "Technical Convergence - Discussion Document", Version 2.0, pp.135.
- [5] Digital Ter-X 2050, disponível em <https://digitalter-x.eu/> e acedido em 07/01/2026
- [6] Gaia-X, "Endorsement Programme", disponível em <https://gaia-x.eu/services-deliverables/endorsement-programme/> e acedido em 07/01/2026.
- [7] Digital Ter-X 2050, "Documento de Posição", apresentado no Gaia-X Summit 2024 - Sessões no Economics Theatre, Novembro 2024. Tradução para Português disponível em <https://buildingsmart.pt/grupos-de-trabalho/>
- [8] ISO 19650-1:2018. (2018). Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling. Part 1: Concepts and principles.
- [9] União Europeia (2024) "Regime para a definição de requisitos de conceção ecológica dos produtos sustentáveis", Regulamento (UE) 2024/1781 do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu, 13.06.2024.