PLATAFORMA BIMCER COMO REPOSITÓRIO DE OBJETOS BIM DA INDÚSTRIA CERÂMICA

Nilza Paraíba [(1)], Carlos Calças [(2)], Sílvia Vara [(3)], Paulo Soeiro [(4)], Miguel Azenha [(5)], Mohamad El Sibaii[(6)], José Granja[(7)], Pedro Roseiro[(8)]

(1) Revigres, Indústria de Revestimentos de Gres, Lda, Águeda
(2) Sanindusa, Indústria de Sanitários SA, Aveiro
(3) Visabeira, Investigação e Desenvolvimento SA, Viseu
(4) Visabeira, Investigação e Desenvolvimento SA, Lisboa
(5) Universidade do Minho, Braga, 0000-0003-1374-9427
(6) Universidade do Minho, Braga, 0000-0002-0810-9241
(7) Universidade do Minho, Braga, 0000-0002-0858-4990
(8) INOV - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores Inovação, Aveiro, 0000-0002-6570-2834.

Resumo

A Plataforma BIMCer constitui uma infraestrutura digital desenvolvida para centralizar e disponibilizar objetos BIM normalizados da indústria cerâmica, promovendo a interoperabilidade e a integração eficiente dos produtos no ambiente de construção digital. Inserida na Agenda Mobilizadora ECP - Ecocerâmica e Cristalaria de Portugal, cofinanciada pelo Plano de Recuperação e Resiliência, a BIMCer, para além de disponibilizar uma biblioteca pública de objetos BIM, visa promover a uniformização da representação digital dos produtos cerâmicos, facilitando a sua utilização em processos colaborativos de conceção, construção e manutenção de edifícios.

A criação de uma biblioteca de objetos BIM exige uma estrutura de dados alinhada com as normas internacionais de normalização da informação. A ISO 22014 [1] estabelece os requisitos para bibliotecas digitais de produtos, assegurando consistência e interoperabilidade. Em conjunto com as normas EN ISO 23386 [2] e EN ISO 23387 [3], possibilita a definição e governança de propriedades através de "Product Data Templates" (PDTs). A adoção destes templates é essencial para normalizar a informação alfanumérica, garantir a coerência do mercado e assegurar uma abordagem responsável ao desenvolvimento das bibliotecas de objetos.

A primeira versão funcional da plataforma BIMCer já foi desenvolvida, integrando os PDTs e os objetos BIM correspondentes num ambiente unificado de gestão e disponibilização de dados. Esta implementação demonstra a aplicação prática da metodologia e constitui um passo concreto para a criação de um repositório nacional para produtos da construção.

1. Introdução

A transformação digital no setor da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), tem sido impulsionada pela adoção da metodologia Building Information Modeling (BIM). No entanto, a eficácia da metodologia BIM depende de forma crítica da qualidade e da normalização dos dados associados aos objetos digitais que representam os produtos de construção. A proliferação de dados não estruturados e a ausência de uma linguagem comum na representação digital constituem uma barreira à interoperabilidade, à automação, à colaboração eficiente entre os diversos agentes ao longo do ciclo de vida da construção e, em última instância, à plena concretização dos benefícios do BIM.
Esta lacuna dificulta a comparação entre produtos, a integração em software de projeto e a automatização de verificações. A plataforma BIMCer – Biblioteca Pública de Objetos BIM da Indústria Cerâmica, propõe uma resposta a esta lacuna ao disponibilizar uma biblioteca de objetos BIM que promove a utilização de dados semânticos coerentes, representando também a materialização da visão estratégica do consórcio: Impulsionar o primeiro ecossistema português de dados normalizados da construção.
O impacto da BIMCer não é apenas digital. A plataforma promove a economia circular, disponibilizando objetos BIM alinhados com as últimas versões dos PDTs, mas que refletem também as diretrizes mais atuais do Passaporte Digital do Produto (PDP). Pela primeira vez na publicitação de objetos BIM em Portugal, será privilegiada a visibilidade de dados de sustentabilidade dos produtos.
Este artigo descreve a génese da primeira versão funcional da plataforma BIMCer. Mais do que apresentar uma solução técnica, demonstra um modelo replicável de como uma estratégia concertada, aliando investigação, indústria, normalização e compromisso climático, tem o potencial de projetar setores tradicionais como o da cerâmica e cristalaria para as linhas da frente da economia circular digital.

2. Enquadramento normativo e técnico

A criação de bibliotecas de objetos BIM, que sirvam de alicerce para uma estratégia nacional consistente, não pode ser um processo discricionário. Para garantir que a informação é "machine-readable", fiável e útil ao longo de todo o ciclo de vida de um ativo construído, é essencial seguir um quadro normativo abrangente e internacionalmente reconhecido.

2.1. Normas e modelos de dados

A harmonização da informação no ambiente BIM assenta num conjunto de normas internacionais que definem a linguagem e a estrutura para o intercâmbio de dados. A ISO 22014 [1] constitui uma referência fundamental para a criação de bibliotecas de objetos, estabelecendo requisitos claros para a estrutura e o conteúdo dos objetos, de forma a garantir níveis consistentes e adequados de detalhe geométrico e informacional.
Complementarmente, o binómio EN ISO 23386 [2] e EN ISO 23387 [3] desempenha um papel essencial na governança dos dados. A EN ISO 23386 [2] define a metodologia para caracterizar e gerir propriedades num dicionário de dados interligado, enquanto a EN ISO 23387 [3] estabelece os princípios e a estrutura para os PDTs.

Os PDTs são a espinha dorsal da normalização semântica, funcionando como "contentores" de propriedades pré-definidas e normalizadas que, quando preenchidos com dados específicos de um fabricante, originam os Product Data Sheets (PDS). Esta abordagem assegura que diferentes fabricantes utilizam a mesma estrutura de dados para descrever produtos semelhantes, facilitando a comparação automática e a integração nos softwares de projeto e orçamentação.

2.2. Interoperabilidade e formatos abertos

A interoperabilidade requer a troca fiável de informação entre diferentes ferramentas de autoria e gestão BIM. O Industry Foundation Classes (IFC), normalizado pela ISO 16739 [4], constitui o formato aberto e neutro mais adotado para partilha de dados BIM, permitindo preservar geometria e propriedades sem dependência de software proprietário. Em paralelo, a série ISO 19650[5], enquadra a gestão da informação ao longo do ciclo de vida dos ativos, definindo princípios para organização, entrega e troca de informação em contextos colaborativos.

2.3. Definições operacionais

Para garantir consistência terminológica ao longo do projeto, adotam-se as seguintes definições operacionais:

• Product Data Template (PDT): Modelo estruturado e normalizado que define, de forma sistemática, as propriedades e atributos que um determinado tipo de produto de construção deve contemplar. Os PDTs são independentes de software e constituem a base para a criação de PDS, garantindo coerência na forma como a informação técnica é organizada e partilhada.

• Propriedade: Característica específica de um produto (ex.: resistência à compressão, cor, Potencial de Aquecimento Global Total). Cada propriedade é definida de forma inequívoca, incluindo tipo de dado (texto, numérico, booleano), unidade de medida e, quando aplicável, uma lista controlada de valores permitidos.

• Grupo de Propriedades: Conjunto lógico e tematicamente coerente de propriedades que descrevem um determinado aspeto de um produto (ex.: propriedades geométricas, de desempenho térmico, ambientais). Esta organização facilita a leitura, organização e interoperabilidade dos dados.

• Unidade: Medida padrão associada a uma propriedade numérica (ex.: metros, quilogramas, graus Celsius). A harmonização das unidades é essencial para assegurar comparabilidade, integridade e consistência técnica entre diferentes fontes e sistemas.

• Taxonomias Setoriais: Sistemas de classificação hierárquica utilizados para organizar produtos, componentes e processos de construção, facilitando a pesquisa, indexação e gestão da informação ao longo do ciclo de vida dos ativos (ex.: ETIM, Omniclass).

3. O impacto estratégico das bibliotecas de objetos no panorama nacional: Uma visão para Portugal

A BIMCer não se assume apenas como uma Biblioteca Pública e Aberta que disponibiliza objetos BIM e dá visibilidade aos produtos dos Fabricantes; é um componente estratégico para uma visão nacional que vise apoiar a digitalização da construção. A sua existência como repositório centralizado e normalizado de produtos cerâmicos, é um catalisador para a

maturidade digital de todo o setor AECO em Portugal, com implicações profundas na competitividade, sustentabilidade e inovação.

3.1. Lições de liderança global: Estratégias BIM internacionais

Para compreender plenamente o alcance e o potencial transformador da BIMCer, é essencial analisar as estratégias adotadas por países que lideraram a implementação do BIM. Estas experiências podem funcionar como referência prática e demonstram a importância de uma abordagem coordenada, estruturada e alinhada com normas globais.

O Reino Unido, pioneiro mundial na regulamentação do BIM, mostrou como uma estratégia nacional coerente pode acelerar a maturidade digital do setor. A NBS National BIM Library, integrada no NBS Source [7], tornou-se um marco de referência, não só por assegurar a conformidade dos objetos com normas aplicáveis, mas também por facilitar a sua integração em sistemas de especificação, orçamentação e gestão de projetos. Este ecossistema comum permitiu ganhos significativos de produtividade, previsibilidade e qualidade na construção.

Na Noruega e nos países nórdicos, a prioridade recaiu na interoperabilidade sustentada em princípios OpenBIM. A adoção do buildingSMART Data Dictionary (bSDD) [6] permite estabelecer termos, propriedades e classificações de forma consistente e universal, garantindo que diferentes plataformas e softwares conseguem comunicar sem perda de informação. A utilização de PDTs alinhados com normas como a prEN 17473 e a ISO 23387 [3] tem sido determinante para viabilizar análises mais avançadas, como: cálculo automatizado da pegada de carbono; criação de passaportes digitais de materiais; apoio a estratégias de economia circular na construção. Este foco na qualidade e estruturação dos dados posiciona a região como líder global em processos BIM orientados à sustentabilidade.

No âmbito da sua visão estratégica Smart Nation, a Singapura implementou a plataforma CORENET X [8], que utiliza bibliotecas de objetos normalizados para automatizar a verificação da conformidade regulamentar (code checking), reduzindo significativamente a burocracia e aumentando o rigor na conformidade técnica e regulamentar

3.2. A BIMCer: Um pilar para a infraestrutura BIM nacional e para a competitividade global

Inspirada em iniciativas internacionais consolidadas, a BIMCer constitui o primeiro esforço em Portugal para criar uma biblioteca digital de produtos baseada em normas reconhecidas (ISO 23386 [2], ISO 23387 [3] e EN 17412 [9]). A plataforma resultou de um processo colaborativo envolvendo vários players relevantes da indústria cerâmica, especialistas BIM e instituições setoriais e académicas, o que permitiu desenvolver PDTs harmonizados, validados tecnicamente e testados em modelos IFC. Estes resultados tangíveis demonstram a viabilidade de uma abordagem nacional estruturada para produtos de construção.

A partir destes elementos verificáveis é possível identificar impactos concretos no setor AECO:

• A disponibilização de objetos BIM interoperáveis, construídos de acordo com a IFC (ISO 16739 [4]), reduz ambiguidades e falhas de comunicação entre projetistas, fabricantes e empreiteiros. Estudos internacionais mostram que modelos com dados normalizados diminuem retrabalhos e inconsistências (e.g., CDBB UK, buildingSMART). A BIMCer incorpora estes princípios ao fornecer dados estruturados e verificáveis, testados nos seus protótipos de objetos IFC.

• Ao adotar normas ISO/EN reconhecidas na UE e internacionalmente, os produtos cerâmicos modelados através dos PDTs tornam-se tecnicamente compatíveis com requisitos BIM de

mercados como Alemanha, França, Reino Unido ou países nórdicos, que exigem dados normalizados segundo estas mesmas normas. Este alinhamento normativo constitui um facto verificável, e não uma suposição.
• Os PDTs desenvolvidos permitem incorporar parâmetros relacionados com Declarações Ambientais de Produto (DAP / EPD), permitindo análises de ciclo de vida em fluxos BIM.
• A disponibilidade de uma base de dados padronizada e estruturada de objetos BIM representa um recurso estratégico para entidades públicas e promotores. Tal organização facilita o acesso a informações técnicas confiáveis, fator indispensável para processos de contratação pública que exigem conformidade com normas BIM, como o Decreto-Lei 10/2024 em Portugal e os requisitos obrigatórios adotados em diversos países europeus.
• A normalização dos dados segundo a ISO 23386/87 [2] [3] cria um ecossistema propício ao desenvolvimento de ferramentas de automação, aplicações de verificação de conformidade (checking) e algoritmos de extração de informação.

4. Metodologia: Da definição de PDTs à criação de objetos BIM para fabricantes

O processo de desenvolvimento da plataforma BIMCer e a subsequente criação de objetos BIM normalizados para a indústria cerâmica resultaram de uma metodologia desenhada para garantir a conformidade com as normas internacionais, bem como a aplicabilidade prática para os fabricantes. Este capítulo detalha os passos essenciais, desde a definição dos PDTs até à geração dos objetos BIM em formato IFC, com o objetivo de orientar os fabricantes no processo de digitalização dos seus produtos.
Durante o projeto foram desenvolvidos diversos PDTs (ladrilho cerâmico e todo o leque de peças sanitárias: lavatório de casa de banho, banheira, bidé, tanque, sanita e urinol). Os PDTs foram carregados na plataforma PDTs.pt, onde os dados estão disponíveis para consulta e desenvolvimento futuro. A plataforma possui uma API que permite que plataformas externas interajam com os PDTs criados.

4.1. Definição e Harmonização dos PDTs

O ponto de partida para a normalização da informação foi a criação de PDTs consistentes, completos e devidamente estruturados. Este processo, essencial para assegurar a interoperabilidade, incluiu as seguintes etapas:

4.1.1. Recolha e Análise de Dados

A primeira etapa consistiu na recolha exaustiva e abrangente de parâmetros relevantes para os produtos cerâmicos, a partir de normas ISO e EN específicas, conjuntos de propriedades IFC, classificações setoriais e documentação técnica fornecida pelos fabricantes, incluindo fichas, catálogos e ensaios. Esta abordagem permitiu identificar informação fundamental sobre geometria, desempenho mecânico, térmico e acústico, bem como dados ambientais apresentados nas Declarações Ambientais de Produto.
A estruturação destes dados considerou ainda o Regulamento (UE) 2024/3110, que reformula o enquadramento dos Produtos de Construção, reforçando requisitos de desempenho, conformidade e comunicação técnica, e alinhando a marcação CE com objetivos de sustentabilidade.

Este enquadramento articula-se com o Regulamento (UE) 2024/1781 (Ecodesign), que introduz obrigações relacionadas com durabilidade, reparabilidade, reciclabilidade e impacto ambiental, exigindo informação técnica rigorosa e interoperável ao longo do ciclo de vida.
Paralelamente, foram integradas as diretrizes do Passaporte Digital do Produto (PDP), que estabelece uma estrutura de dados normalizada para assegurar transparência, rastreabilidade e comparabilidade entre produtos de construção. O PDP agrega informação técnica, regulamentar e ambiental, facilitando avaliações de sustentabilidade, certificações e requisitos de economia circular.
A consolidação destas fontes permitiu construir uma base de dados coerente e alinhada com as exigências regulatórias europeias, garantindo que os PDTs incorporam desde o início os parâmetros essenciais de desempenho, conformidade e sustentabilidade necessários à digitalização dos produtos cerâmicos.

4.1.2. Comparação, Normalização e Categorização

Os parâmetros recolhidos foram submetidos a um processo de comparação e compilação numa matriz unificada. O objetivo foi identificar sobreposições, inconsistências e lacunas entre as diferentes fontes. A normalização envolveu a resolução de discrepâncias terminológicas, assegurando que diferentes termos se referiam à mesma propriedade. Foram selecionadas as propriedades mais relevantes, juntamente com a sua nomenclatura padronizada, enquanto as propriedades redundantes ou irrelevantes foram eliminadas. Finalmente, os parâmetros foram organizados em categorias lógicas, como dados de identificação, geométricos, de desempenho, de sustentabilidade e comerciais.

4.1.3. Implementação das Normas EN ISO 23387 e EN ISO 23386

Os parâmetros necessários para caracterizar os produtos foram recolhidos a partir de múltiplas fontes, incluindo normas ISO, conjuntos de propriedades IFC, classificações ETIM e fichas técnicas disponibilizadas pelos fabricantes. Estes parâmetros abrangiam informação essencial, como dados geométricos, características de desempenho e especificações técnicas detalhadas.
Após o processo de normalização, as propriedades foram organizadas em PDTs de acordo com as diretrizes da EN ISO 23387 [3]. Cada propriedade foi associada aos respetivos documentos de referência (por exemplo, normas EN de ensaio), e foram atribuídas unidades de medida e valores enumerados (listas de opções pré-definidas), sempre que aplicável. Em conformidade com a EN ISO 23386 [2], foram definidos conjuntos de atributos tanto para propriedades como para grupos de propriedades.
Um passo crítico consistiu na atribuição de um Identificador Global Único (GUID) a cada propriedade, garantindo a sua identificação inequívoca e a interoperabilidade com outros dicionários de dados globais, como o buildingSMART Data Dictionary (bSDD) [6]. As propriedades foram igualmente ligadas ao dicionário IFC através do atributo relationToOtherDataDictionaries, estabelecendo ligação direta aos URLs das respetivas definições no bSDD [6].

4.1.4. Harmonização com o Passaporte Digital do Produto (PDP)

Um dos elementos diferenciadores da metodologia utilizada foi a harmonização dos PDTs com as diretrizes emergentes do PDP. Esta integração permitiu um alinhamento antecipado do modelo de dados com futuras exigências regulamentares europeias, assegurando que os PDTs passam a incorporar informação crítica relacionada com sustentabilidade e economia circular.

Para esse efeito, foram adicionadas propriedades ambientais relevantes, como o Potencial de Aquecimento Global Total, Potencial de Esgotamento Abiótico e indicadores sobre conteúdo reciclado e reciclabilidade. O objetivo foi transformar os objetos BIM em portadores de informação ambiental estruturada, verificável e interoperável. Esta abordagem não só reforça a conformidade futura, como posiciona a BIMCer para se integrar em ecossistemas digitais orientados para a transparência e rastreabilidade dos produtos.

4.2. Do PDT ao objeto BIM (IFC): O processo para fabricantes

Com os PDTs concluídos, os fabricantes do consórcio (Revigrés e Sanindusa) definiram de forma explicita a informação mínima e recomendada para o formato IFC a disponibilizar na BIMCer. O desafio operacional consistiu em transformar informação técnica frequentemente dispersa (catálogos, fichas técnicas, ensaios e sistemas internos), num objeto BIM padronizado em formato IFC, estruturado e pronto para disponibilização pública, conforme sistematizado nos pontos seguintes**.**

4.2.1. Análise e preenchimento do PDT

O primeiro passo para os fabricantes consistiu na análise do PDT aplicável aos seus produtos:

• Revisão integral dos campos do PDT, distinguindo claramente entre campos obrigatórios e opcionais. Os campos obrigatórios garantem a conformidade mínima e a interoperabilidade dos objetos BIM.

• Interpretação dos tipos de dados exigidos (numérico, texto, booleano, valores enumerados), assegurando que a informação introduzida cumpre o formato e as regras definidas.

• Mapeamento da informação interna, identificando que dados já estavam disponíveis nos sistemas internos (ERP, bases de dados, fichas técnicas, certificações, Declarações Ambientais de Produto) e estabelecendo a correspondência direta com os campos estruturados do PDT.

• Identificação de lacunas de informação, destacando os elementos inexistentes, incompletos ou desatualizados que exigiam recolha adicional ou geração de nova evidência, como relatórios de ensaio, certificados ou cálculos técnicos.

Tabela 1: Exemplo de Campos Essenciais para um Ladrilho Cerâmico (PDT BIMCer):

Categoria de Propriedade	Campos Obrigatórios (Exemplos)	Campos Opcionais (Exemplos)
Identificação	Nome, TipoProduto	FabricanteURL, ReferenciaModelo
Geometria	AlturaNominal, ComprimentoNominal	Retilinearidade, Ortogonalidade
Sustentabilidade	PotencialDeAquecimentoGlobalTotal	VidaÚtilEsperada, SubstanciasPerigosas
Aplicação	EPavimento, ERevestimento	DurabilidadeInterior, EExterno

4.2.2. Modelação geométrica e parametrização

Com a informação do PDT consolidada, o passo seguinte foi a criação da modelação geométrica do produto. Esta modelação foi desenvolvida de forma paramétrica, garantindo a flexibilidade necessária para representar múltiplas variantes do produto a partir de um único modelo base. As principais boas práticas incluem:

• Modelação simplificada e otimizada, criando geometrias adequadas ao ambiente BIM e evitando detalhe excessivo que prejudique o desempenho ou a interoperabilidade entre plataformas.

• Definição rigorosa dos parâmetros, assegurando que os campos do PDT são corretamente associados a parâmetros equivalentes no software de autoria BIM. A consistência da nomenclatura entre PDT e modelo é essencial para garantir uma exportação IFC fiável e facilitar processos posteriores de validação.
• Adequação ao Nível de Desenvolvimento (LOD/LOI), garantindo que o objeto BIM cumpre os requisitos de Nível de Detalhe Geométrico (LOD) e de Nível de Informação (LOI) necessários para cada fase do projeto, em alinhamento com as disposições da série de normas ISO 19650 [5].

4.2.3. Exportação para IFC e Validação

Após a modelação e parametrização, o objeto BIM é exportado para o formato IFC, um passo determinante que requer especial atenção, uma vez que garante a transferência de toda a informação contida no PDT. O processo envolve:
• Mapeamento de Propriedades: Configuração do exportador IFC da ferramenta de autoria para assegurar que os parâmetros do objeto BIM são corretamente associados aos conjuntos de propriedades IFC (IfcPropertySet) e às propriedades definidas no PDT. Esta correspondência é fundamental para manter a consistência semântica dos dados.
• Validação do IFC: Recurso a ferramentas de validação IFC para confirmar a integridade do ficheiro gerado, verificando se a geometria está precisa e se todas as propriedades provenientes do PDT foram incluídas, estruturadas corretamente e estão acessíveis. Esta etapa é essencial para garantir a interoperabilidade entre plataformas e a conformidade com os requisitos de troca de informação do projeto.

4.2.4. Carregamento na Plataforma BIMCer

Após a validação do objeto BIM em formato IFC, este encontra-se apto a ser carregado na BIMCer. A plataforma foi concebida para simplificar este processo, permitindo aos fabricantes gerir de forma centralizada os seus produtos digitais. Cada upload de um ficheiro IFC é submetido a um processo automático de verificação de qualidade, que inclui a verificação do correto preenchimento das propriedades classificadas como "mínimas" e das propriedades opcionais recomendadas. No caso de um ficheiro IFC não cumprir com os critérios definidos, a plataforma permite, ainda assim, o seu carregamento. No entanto, assinala de forma visível para o público em geral que o objeto não cumpre integralmente os requisitos de qualidade estabelecidos pela BIMCer.

5. Arquitetura da plataforma BIMCer

A BIMCer foi concebida como infraestrutura digital em nuvem, orientada à escalabilidade e à gestão centralizada de conteúdos por fabricantes, assegurando simultaneamente acesso público a profissionais AECO. A primeira versão funcional adota um paradigma de marketplace aplicado a objetos BIM, permitindo pesquisa e seleção por categorias e filtros técnicos, com destaque para parâmetros de sustentabilidade.
Para utilizadores AECO, a plataforma disponibiliza acesso gratuito a um catálogo visual e técnico de objetos, suportando filtros avançados e descarga eficiente de múltiplos objetos selecionados. Para fabricantes, disponibiliza um backoffice de gestão de catálogo e ativos digitais associados (IFC e formatos nativos, imagens, desenhos técnicos, fichas e certificados),

bem como indicadores de utilização (visualizações/downloads) e um canal de contacto com utilizadores. O carregamento de ficheiros IFC é acompanhado por verificação automática de qualidade relativamente ao preenchimento de propriedades mínimas e recomendadas, sinalizando desconformidades quando aplicável.

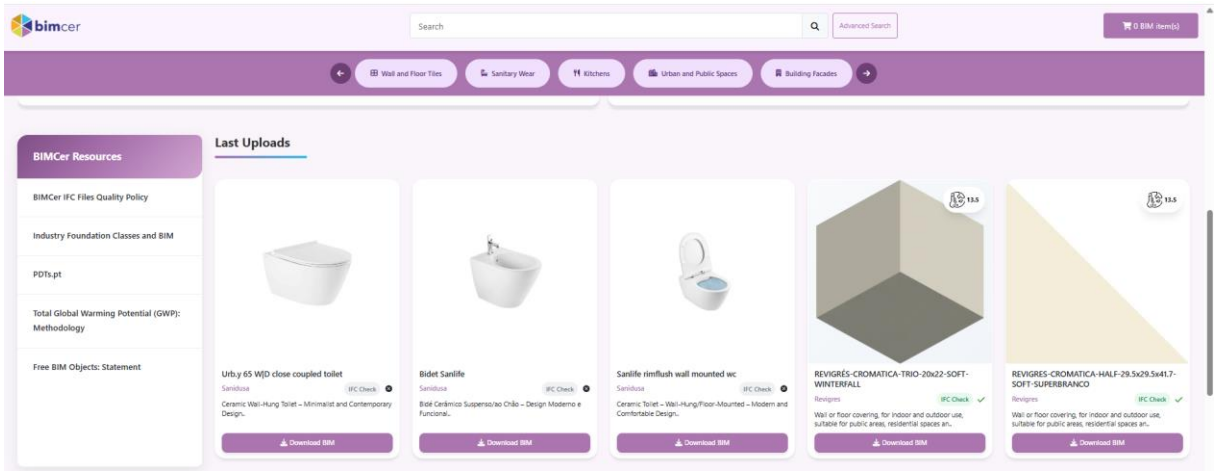


Figura 1: Vista geral da BIMCer

6. Conclusões e Perspetivas Futuras: Um Ecossistema Digital para o Setor da Construção em Portugal

A plataforma BIMCer constitui uma infraestrutura digital estruturante para a indústria cerâmica portuguesa, concebida para apoiar a transformação digital do setor da construção através da normalização e interoperabilidade da informação na origem. Ancorada nas normas ISO 22014 [1], EN ISO 23386 [2] e EN ISO 23387 [3], a abordagem adotada demonstra que a qualidade e a consistência semântica dos dados são condições essenciais para a utilização eficaz de objetos BIM ao longo de todo o ciclo de vida dos ativos construídos. Neste enquadramento, os objetos BIM disponibilizados assumem-se como ativos digitais qualificados, aptos a suportar processos colaborativos, análises técnicas e avaliações ambientais.

O modelo de colaboração entre indústria, academia e entidades setoriais revelou-se determinante para assegurar simultaneamente rigor normativo, validação técnica e alinhamento com as necessidades reais dos diferentes intervenientes do setor AECO. Os resultados obtidos evidenciam que a digitalização efetiva depende da normalização da informação junto dos fabricantes, enquanto agentes responsáveis pela integridade, rastreabilidade e fiabilidade dos dados técnicos disponibilizados ao mercado.

As perspetivas futuras incluem a expansão do repositório para abranger de forma mais ampla o setor cerâmico nacional e a evolução da BIMCer para um potencial Repositório Nacional de Objetos BIM, extensível a outros segmentos da indústria dos materiais de construção. Neste sentido, a BIMCer afirma-se como um contributo relevante para a modernização tecnológica do setor, criando bases para novos desenvolvimentos em automação, sustentabilidade, economia circular e conformidade regulamentar, e posicionando Portugal como participante ativo na consolidação de ecossistemas digitais de dados normalizados para a construção.

Agradecimentos
Este trabalho foi apoiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES) no âmbito da Unidade de I&D Instituto para a Sustentabilidade e Inovação em Estruturas de Engenharia (ISISE), com as referências UID/4029/2025 (https://doi.org/10.54499/UID/04029/2025) e UID/PRR/04029/2025 (https://doi.org/10.54499/UID/PRR/04029/2025), e no âmbito do Laboratório Associado Produção Avançada e Sistemas Inteligentes ARISE com a referência LA/P/0112/2020.
Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto ECP - EcoCerâmica e Cristal de Portugal, apoiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), financiado pela União Europeia – NextGenerationEU, através do IAPMEI, Projeto n.º 76.

Referências

[1] ISO 22014:2024, ”Library objects for architecture, engineering and construction”, International Organization for Standardization (ISO), 2024.
[2] EN ISO 23386:2020, ”Building information modelling (BIM) - Methodology to describe, author and maintain properties in interconnected data dictionaries”, International Organization for Standardization (ISO), 2020.
[3] EN ISO 23387:2020, ”Building information modelling (BIM) - Data templates for construction objects used in the life cycle of built assets”, International Organization for Standardization (ISO), 2020.
[4] ISO 16739-1:2018, ”Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries - Part 1: Data schema”. International Organization for Standardization (ISO), 2018.
[5] ISO 19650-1:2018, ”Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Part 1: Concepts and principles”, International Organization for Standardization (ISO), 2018.
[6] buildingSMART International, ‘buildingSMART Data Dictionary (bSDD),’ Accessed: 12-Jan-2026. [Online]. Available: https://www.buildingsmart.org
[7] NBS, ‘NBS Source / National BIM Library, Accessed: 12-Jan-2026. [Online]. Available: https://source.thenbs.com
[8] Building and Construction Authority (BCA) of Singapore, ”CORENET X”, Accessed: 12-Jan-2026. [Online]. Available: https://www1.bca.gov.sg
[9] EN 17412-1:2020, ”Building Information Modelling - Level of Information Need”, CEN Comité Europeu de Normalização (CEN), 2020.