



Génese e Impacto do ProNIC como Sistema de Informação na Construção em Portugal

Genesis and Impact of ProNIC as an Information System in Construction in Portugal

RIBEIRO, Yanh¹; TEIXEIRA, Jorge²; SOUSA, Hipólito³; MÊDA, Pedro⁴
 yribeiro@fe.up.pt¹; jalt@fe.up.pt²; hipolito@fe.up.pt³; pmeda@fe.up.pt⁴.

¹CONSTRUCT, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto | Porto, Portugal.

²ICS / CONSTRUCT, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto | Porto, Portugal

³CONSTRUCT, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto | Porto, Portugal

⁴ICS / CONSTRUCT, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto | Porto, Portugal

Informações do Artigo

Palavras-chave:
 Gestão da informação na
 Construção;
 ProNIC;
 Padronização da
 Informação Técnica.

Keywords:
 Information Management in
 Construction;
 ProNIC;
 Standardization of
 Technical Information.

Resumo:

Este artigo analisa a trajetória e os impactos da plataforma ProNIC como sistema de gestão da informação técnica na construção pública em Portugal. Desenvolvido com o objetivo de padronizar os dados técnicos dos projetos, o ProNIC consolidou-se como uma ferramenta estruturante ao longo de quase duas décadas de aplicação, promovendo a padronização de conteúdos, a colaboração entre disciplinas e a rastreabilidade da informação. A partir de um estudo de caso representativo são discutidas as funcionalidades da plataforma, seus mecanismos e os ganhos obtidos em eficiência e controle. O artigo propõe ainda uma análise comparativa com o contexto brasileiro, explorando o potencial de adaptação de princípios do ProNIC a sistemas já consolidados no Brasil. Os resultados apontam para caminhos concretos de transformação digital no setor público da construção, com foco na interoperabilidade e na gestão integrada da informação.

Abstract

This article analyzes the trajectory and impact of the ProNIC platform as a technical information management system for public construction in Portugal. Developed with the aim of standardizing project technical data, ProNIC has established itself as a foundational tool over nearly two decades of application, fostering content standardization, cross-disciplinary collaboration, and information traceability. Based on a representative case study, the platform's functionalities, mechanisms, and the resulting efficiency and control gains are discussed. The article also presents a comparative analysis with the Brazilian context, exploring the potential for adapting ProNIC's principles to systems already established in Brazil. The findings point to concrete pathways for digital transformation in the public construction sector, with a focus on interoperability and integrated information management.

1. Introdução

A gestão da informação é uma temática em evidência crescente na construção. A

capacidade de gerar, organizar e distribuir eficazmente os dados técnicos de um projeto é imprescindível para o futuro da indústria da

Arquitetura e Engenharia e Construção (AEC) [1].

Entretanto, o setor enfrenta dificuldades estruturais, como a ausência de padronização ou normalização da informação, a fragmentação e o desalinhamento entre fases, processos e agentes e a falta de uma estruturação consistente da informação técnica, que permita a gestão da informação ser realizada de maneira adequada. Esta inadequação resulta em desperdícios como, esforços para identificação de inconsistências, conceitos iguais geridos de maneira diferente, ou mesmo erros, defeitos e omissões de informação no processo construtivo. Assim, a padronização dos dados revela-se fundamental para garantir a qualidade, consistência e interoperabilidade da informação [2].

Os sistemas de gestão da informação são ferramentas que podem assegurar um melhor fluxo de informação, aprimorar a comunicação e coordenação e, conseqüentemente, reduzir erros, omissões ou defeitos e, inclusive, eliminar desperdícios de informação e de mão de obra especializada [3].

O presente trabalho de investigação analisa a implementação do ProNIC (Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção), desde a sua gênese, resultado da ambição do Governo Português de normatizar a informação técnica dos projetos de construção, até ao seu legado, sendo amplamente testado e validado em um programa para a remodelação de escolas públicas portuguesas, incorporando funcionalidades diversas para adequar à realidade do mercado. Dessa forma, mesmo sendo uma plataforma pioneira em Portugal para a gestão da informação técnica da construção, o ProNIC permitiu entregar, pela primeira vez no país, uma vasta gama de projetos de construção padronizados, com montante total de investimento mais de 1,5 bilhões de euros e mobilizando mais de mil e quinhentos profissionais na utilização da plataforma [4], [5].

A partir desta experiência, o estudo procura enriquecer e contribuir com a temática sobre a importância da adoção de sistemas de gestão da informação técnica, particularmente em contextos que visam aumentar a maturidade digital do setor. Com base nas lições aprendidas e práticas adotadas nesta iniciativa, propõe-se, para além de abordar as práticas adotadas em Portugal ao longo das últimas duas décadas, uma análise crítica sobre a adaptação destes princípios a novos processos e realidades, com destaque para a aplicação potencial em outros contextos, como o brasileiro.

O conhecimento gerado por esta investigação visa apoiar a definição de estratégias mais eficazes de normatização e digitalização. Estas estratégias devem responder aos desafios da transição digital e verde e atender aos requisitos de interoperabilidade, rastreabilidade e gestão integrada da informação ao longo do ciclo de vida das construções. [6], [7].

2. Metodologia

O estudo adota uma abordagem qualitativa de natureza descritiva e exploratória, apoiada numa metodologia de métodos mistos [8]. A investigação combina três componentes principais: análise documental, estudo de caso e revisão bibliográfica com análise comparativa internacional.

A análise documental foi realizada sobre um conjunto de evidências relacionadas com o desenvolvimento e a aplicação da plataforma ProNIC em Portugal. De forma complementar, foram analisados relatórios do Tribunal de Contas português [9], que avaliaram a eficácia e a eficiência do programa.

O estudo de caso foca-se na utilização do ProNIC em um vasto programa de requalificação das escolas secundárias em Portugal, que constituiu o principal campo de aplicação e validação do sistema. Esta abordagem permite uma compreensão aprofundada do contexto institucional e

operacional, bem como das dinâmicas colaborativas, dos desafios enfrentados e das soluções desenvolvidas no processo de adoção da plataforma.

Por fim, o estudo propõe uma análise comparativa interpretativa, em que as lições aprendidas com o caso português são articuladas com os referenciais brasileiros, visando identificar possíveis convergências, adaptações e oportunidades de aplicação.

3. ProNIC e a Normalização da Informação Técnica

3.1. Visão Geral

O Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção (ProNIC) tem sua gênese a partir de iniciativas anteriores adotadas pelo Governo Português para desenvolver diretrizes de normalização ou padronização da informação em formato digital [10]. O desenvolvimento inicial se deu entre 2005 e 2008 com o objetivo de se criar um sistema de classificação com maior detalhamento da informação técnica do que os mais conhecidos à época, Samarbetskommitten for Byggnadsfragar (SfB), Uniclass ou Omniclass, visando o desenvolvimento de uma estrutura de desagregação de trabalhos (WBS – Work Breakdown Structure) completa para obras de construção que fosse também capaz de suportar os requisitos de especificação para cada atividade de construção, incluindo características obrigatórias associadas aos materiais, produtos e trabalhos de construção relacionados com a atividade [11], [12].

Desta fase inicial de desenvolvimento resultou a criação do articulado ProNIC, uma WBS orientada para trabalhos de construção, estruturada em 26 capítulos, com aproximadamente 6700 artigos, ou seja, trabalhos de construção distintos, com aproximadamente 41700 parâmetros que caracterizam os materiais, elementos e trabalhos ou outras informações destes artigos. Esta estruturação baseada em uma plataforma informática permitiu expandir a sua funcionalidade para se possibilitar a

criação de Mapas de Quantidade de Trabalhos (MQT) padronizados, ou seja, uma lista de atividades de construção padronizada, onde todos os projetistas utilizam a mesma fonte de informação para criar a sua lista, permitindo uma consolidação que minimiza duplicações ou omissões de informação [13].

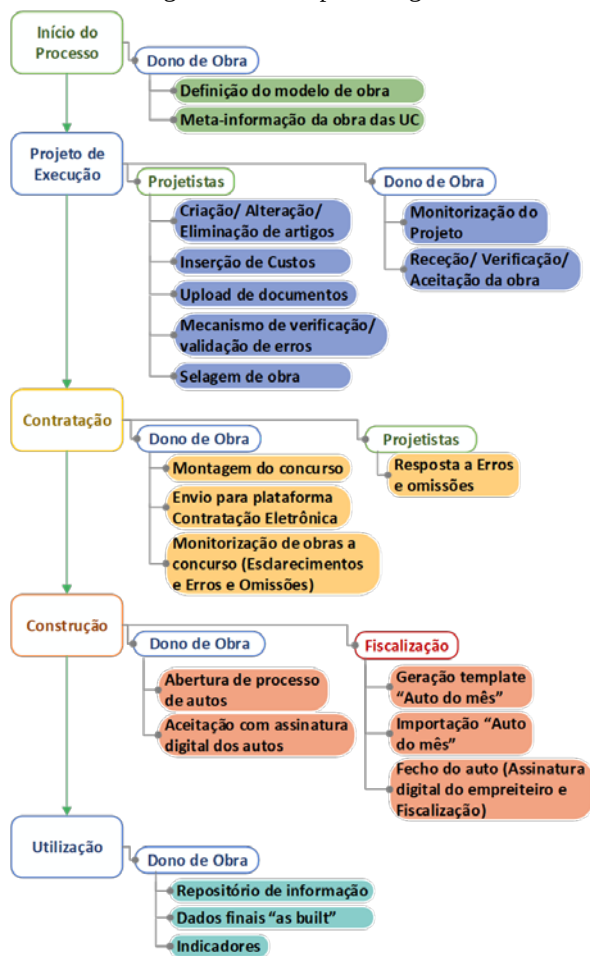
Em 2009 a plataforma começou a ser utilizada em um programa de remodelação de escolas portuguesas gerido por uma empresa pública própria para este fim, a Parque Escolar, EPE. No âmbito deste programa o ProNIC passou por múltiplos desenvolvimentos adicionais [5].

Inicialmente, para a fase de conceção do projeto, foi necessário dar suporte à execução de um grande número de projetos, com múltiplos intervenientes, a trabalhar num único ambiente colaborativo. Posteriormente, a plataforma expandiu para assegurar a gestão da fase de construção, com emissão de relatórios de medição mensal e todos os demais pormenores advindos do CCP – Código dos Contratos Públicos, legislação portuguesa que rege os contratos públicos [10].

Para além disso, o ProNIC agregou funcionalidades que ampliaram a sua utilização e importância enquanto plataforma de gestão para a Parque Escolar, como: Ambiente Comum de Dados (CDE – Common Data Environment), suporte ao envio para as plataformas de contratação eletrônica, acompanhamento dos processos da contratação, sistema de gestão de utilizadores e respetivos perfis [14].

Assim, partindo de uma ambição inicial do Governo Português de padronizar as informações de projetos de construção de edifícios, o ProNIC foi criado e evoluiu gradativamente, agregando funcionalidades ligadas a esta estruturação da informação, tornando-se uma plataforma completa que percorre todo o processo construtivo. Como descrito na Figura 1 [15].

Figura 1 – Exemplo de figura



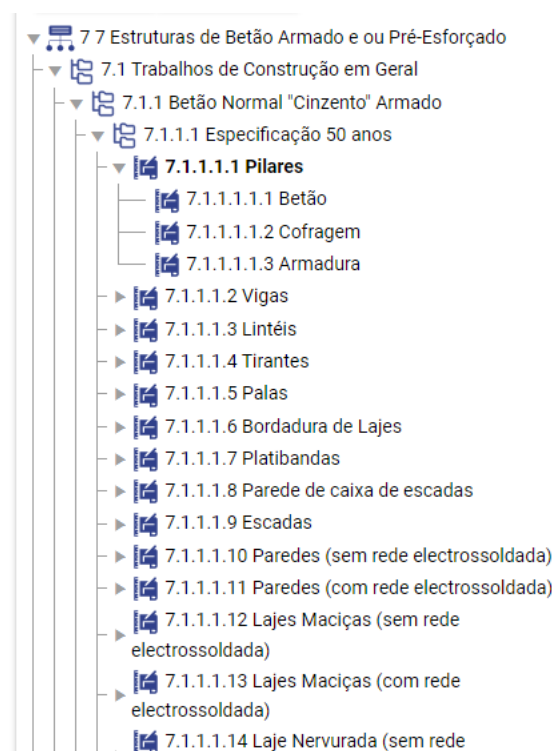
Fonte: os autores

3.2. MQT ProNIC

O MQT – Mapa de Quantidade de Trabalhos é um elemento das peças escritas do projeto de construção que traz a informação do projeto, sistematizada em trabalhos de construção, associada as suas quantidades e custos. Semelhante a planilha de quantidades utilizada no orçamento analítico no Brasil, o MQT possui um maior detalhamento na descrição da atividade, ou do artigo do MQT, uma vez que, diferente do Brasil, as composições de custo não são parte do processo de licitação de obras públicas. Assim, esta especificação da atividade a ser realizada ganha uma enorme relevância, em vista que a descrição deve ser a mais completa e clara possível, uma vez que este é o documento que faz a interligação de toda a informação do projeto as suas quantidades e preços associados [13], [16].

O ProNIC permite que a elaboração dos MQTs seja realizada de forma integrada, padronizada, com a participação de múltiplos intervenientes simultaneamente e com verificação de erros, incoerências e validação por parte dos gestores do projeto. Para isto, a partir da plataforma informática, os projetistas devem selecionar os artigos de uma lista padronizada, chamada de articulado ProNIC, resultante da estrutura de desagregação dos trabalhos de construção, exemplificada na Figura 2.

Figura 2 – Parte do articulado ProNIC



Fonte: os autores

Além da seleção do artigo, deve-se fornecer as informações de caracterização dos materiais, elementos, trabalhos, ou outras informações, pré-definidas ou não [13]. Estas informações são designadas de parâmetros e completam o texto padronizado, formando um artigo padronizado, mas único, caracterizando as especificidades do projeto. Um exemplo de um texto de artigo padronizado existente no ProNIC:

Execução de PAVIMENTOS TÉRREOS em betão armado normal "cinza" com \$1 de espessura, incluindo fornecimento, colocação, compactação e cura de betão \$3,

\$4, \$5, \$6, \$7 \$8 \$2 \$20 \$21 \$22 \$23 \$30 \$31; transporte, montagem, desmontagem, óleo descofrante e limpeza de cofragem; fornecimento, colocação, carga e descarga, desperdícios e empalmes e elementos de montagem de armaduras certificadas em aço \$9, e todos os trabalhos, nomeadamente juntas de construção e retração, selagem de juntas, elementos de transferência de carga, materiais e execução de acordo com o projeto.

Os parâmetros estão representados com “\$Número” e devem ser editados pelo projetista. Após o preenchimento das opções o mesmo artigo pode assumir uma forma específica para o projeto, como o exemplo a seguir:

Execução de PAVIMENTOS TÉRREOS em betão armado normal “cinzento” com 0.20 m de espessura, incluindo fornecimento, colocação, compactação e cura de betão C35/45, XA1, Cl 0.20, S3, Dmáx 12 mm com incorporação de hidrófugo, aplicação de endurecedor de superfície de agregados de corindo, na cor antracite, resist. à abrasão (BOHME) A6, na dosagem de 4 [kg/m²], filme de polietileno com 0.20 mm de espessura; transporte, montagem, desmontagem, óleo descofrante e limpeza de cofragem; fornecimento, colocação, carga e descarga, desperdícios e empalmes e elementos de montagem de armaduras certificadas em aço A400 NR-SD, e todos os trabalhos, nomeadamente juntas de construção e retração, selagem de juntas, elementos de transferência de carga, materiais e execução de acordo com o projeto.

A implementação do MQT normalizado através do ProNIC representa, assim, um avanço significativo na estruturação da informação técnica dos projetos, assegurando consistência, clareza e rastreabilidade ao longo de todo o ciclo de vida da construção. Para ilustrar a aplicação prática dos conceitos descritos, apresenta-se a experiência do programa Parque Escolar, que foi o principal campo de validação do ProNIC.

3.3. A utilização do ProNIC do Projeto Parque Escolar

O projeto Parque Escolar foi um programa destinado à reabilitação de escolas secundárias em Portugal. Com um alto número de projetos de dimensões e complexidades diversas, e um elevado esforço organizacional e técnico, este foi um dos projetos mais exigentes em termos de reabilitação de edifícios alguma vez realizado em Portugal nas últimas décadas [5].

Estabelecida no início de 2007, a empresa pública Parque Escolar, EPE foi designada pelo Ministério da Educação do Governo Português para atuar como Dono de Obra. Sua missão consistia em estabelecer e preparar os requisitos para a remodelação de escolas secundárias e aprimorar a fase de uso das instalações renovadas [17].

A maior parte dos complexos escolares é composta por vários edifícios e espaços diferentes que têm finalidades diferentes e que, na fase de construção, passariam a fazer parte de uma fase específica do projeto de renovação. A adoção de diferentes critérios permitiu a tomada de consciência de que esta questão deveria ser resolvida. A solução foi a adoção do conceito de Unidades de Construção, que atualmente, do ponto de vista da Gestão de Ativos, corresponde a "Entidade de Construção", segundo a ISO 12006-2 [18] ou "Instalação", segundo o COBie [19]. Isto promoveu uma melhor compreensão e levou a uma forma mais coordenada de trabalhar.

Um dos principais aspetos que introduziu restrições à velocidade dos processos de conceção foi o novo quadro jurídico para os contratos públicos. Este novo pacote regulamentar trouxe alterações substanciais à forma como os processos eram executados, bem como aos requisitos a cumprir nos acordos. Foram também introduzidas alterações importantes na forma como os contratos seriam geridos durante a fase de construção [16]. Embora o ProNIC se destinasse a apoiar todas estas atividades, o que aconteceu foi que o novo quadro jurídico teve de ser introduzido nas sessões de formação para sensibilizar não só para as

funcionalidades da plataforma, mas também para os novos requisitos regulamentares. Esta combinação, por um lado, fomentou as mudanças necessárias, mas, por outro lado, quando surgiram dificuldades, foram associadas indevidamente à plataforma, embora algumas tenham sido causadas pelos requisitos legais.

Portanto, o aumento das exigências regulatórias em termos de análises ambientais e térmicas, de ciclo de vida e outras, e o crescente número de intervenientes envolvidos no processo construtivo exigem mais informação e maior esforço para gerir esta informação, bem como para garantir a sua consistência, mesmo quando dispersa em elementos com origem e forma diferentes.

A complexidade do programa, marcada pela necessidade de manter o funcionamento escolar durante as obras e a elevada diversidade técnica dos projetos, exigiu um robusto sistema de gestão da informação. A introdução do ProNIC permitiu consolidar a utilização de Mapas de Trabalhos e Quantidades (MQT) normalizados, facilitando a colaboração entre os diferentes agentes envolvidos (arquitetos, engenheiros, gestores, empreiteiros, etc.).

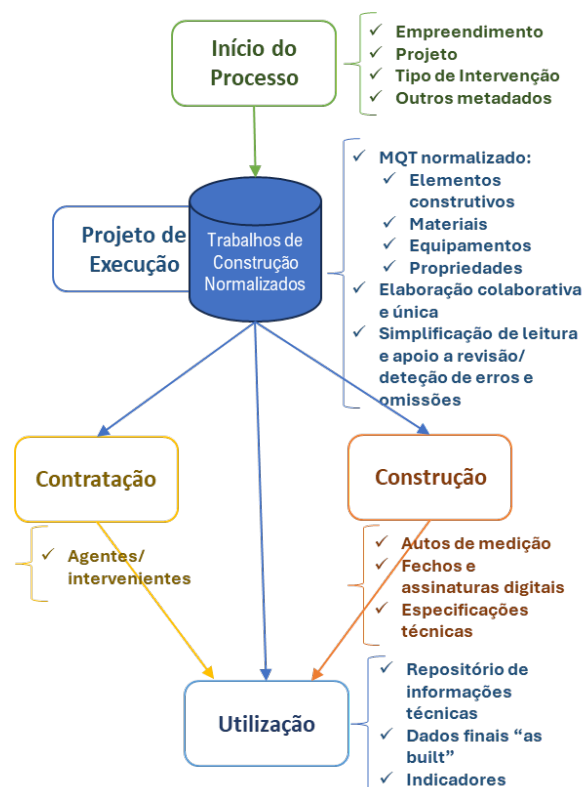
O ProNIC destacou-se por viabilizar: padronização da linguagem técnica entre os diversos intervenientes; ambiente colaborativo com controlo de versões e gestão documental integrada; verificações automáticas de coerência entre disciplinas e deteção de duplicações de tarefas; integração com requisitos legais decorrentes do novo Código dos Contratos Públicos.

Apesar dos desafios iniciais de formação e adaptação dos utilizadores, o ProNIC demonstrou capacidade de adaptação a requisitos legais e operacionais rigorosos. Sua adoção promoveu ganhos de eficiência, rastreabilidade e confiança nos processos, verificada com inquéritos de satisfação, consolidando-se como uma referência na digitalização da gestão da construção pública em Portugal.

4. Lições da Implementação do ProNIC

A estruturação e padronização da informação é o elemento-chave sobre o qual o ProNIC está fundamentado. O articulado ProNIC é o principal conteúdo padronizado, essencial para a fase de conceção, viabiliza a criação dos MQTs padronizados, que constituem o elemento central do processo, desde as fases preliminares de projeto até as fases de construção e entrega. A padronização a esse nível da informação, possibilita o alinhamento ao nível estratégico, aumentando a confiabilidade do processo, tal como apresentado na Figura 3 [3].

Figura 3 – Atividades ligadas diretamente a normalização dos conteúdos técnicos de MQT



Fonte: os autores

O trabalho de construção é a linguagem comum do setor. É a partir da descrição das tarefas que decorrem as informações fundamentais para fases como contratação, construção e utilização dos edifícios. Essas descrições incluem dados sobre os materiais, métodos construtivos e equipamentos associados aos trabalhos. Além disso, estas tarefas incorporam propriedades técnicas que

caracterizam os produtos e os elementos construtivos, servindo como ponto de articulação entre projeto e execução.

A diversidade da composição de uma equipe de projeto, com especialistas das diferentes disciplinas, trabalhando para um mesmo resultado, conduz, muitas vezes a abordagens fragmentadas, onde cada parte trabalha com lógicas próprias. Assim, a criação de um MQT padronizado é fundamental para estabelecer uma base comum de referência. O articulado ProNIC permitiu que todos os agentes se reconhecessem numa linguagem partilhada, respeitando simultaneamente as especificidades de cada área técnica.

O ProNIC foi determinante para promover essa produção colaborativa de informação, funcionando como plataforma integradora que permite, a qualquer momento do projeto, agrupar, comparar e validar as contribuições das diferentes especialidades. A capacidade de incorporar e estruturar a informação de forma integrada foi identificada como um fator de transformação para a maioria dos utilizadores.

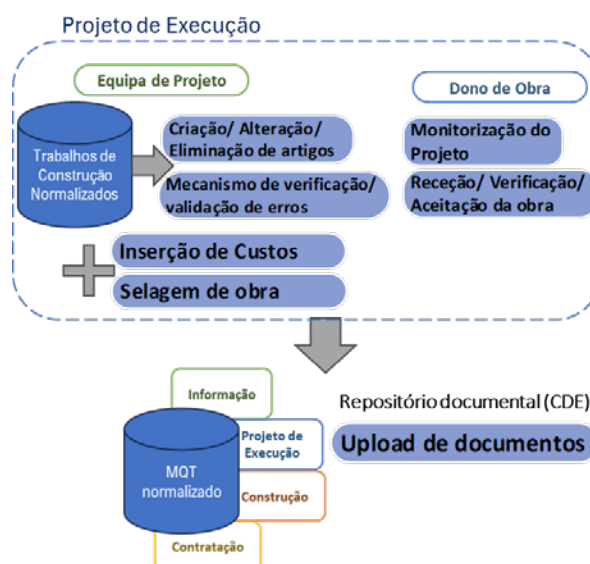
Outro avanço relevante foi a introdução de verificações automáticas, baseadas no articulado. Estas verificações geram alertas sempre que são detetadas inconsistências ou duplicações, como frequentemente ocorria no caso da especificação de luminárias. Dependendo da abordagem adotada pela equipa, estas podem ser definidas pela disciplina de instalações elétricas ou pela arquitetura. Quando ocorre uma dupla especificação, a plataforma notifica os utilizadores, permitindo-lhes decidir se a duplicação é intencional, por exemplo, quando se trata de elementos distintos com requisitos próprios, ou se deve ser eliminada.

Estas funcionalidades reforçaram a confiança na informação técnica, reduziram erros por redundância ou omissão, e consolidaram a plataforma como uma ferramenta de suporte ativo ao processo de conceção e decisão.

Com a obrigatoriedade da contratação pública eletrónica, a apresentação dos elementos do projeto passou a ser realizada através de um ambiente em nuvem, alinhado com o conceito de Ambiente Comum de Dados (CDE – Common Data Environment), como apresentado na Figura 4.

A partir de então, tornou-se prática comum o carregamento da documentação técnica diretamente na plataforma ProNIC, com assinatura digital do responsável pela disciplina e validação posterior pelo coordenador do projeto. Após essa submissão, os documentos eram avaliados para aceitação ou rejeição pelo Dono de Obra ou seu representante. Posteriormente, esse modelo foi expandido para a fase de construção, incorporando um processo mais detalhado para a validação de medições mensais e trabalhos adicionais, promovendo maior rigor e transparência. A centralização da informação na plataforma, sempre na sua versão atualizada, aumentou significativamente a confiança no processo, assegurando o seu acompanhamento contínuo e sob controlo do Dono de Obra [3].

Figura 4 – Trabalhos de Construção normalizados dão origem a MQT normalizados



Fonte: os autores

A eficiência proporcionada pelo MQT ProNIC, estruturado sob uma base de dados, amplia-se ao permitir a visualização e análise

da informação sob múltiplas perspetivas. Seja num único projeto — com vistas personalizadas por diferentes denominadores —, seja na comparação entre projetos distintos, a plataforma permite ao Dono de Obra análises sistemáticas, geração de indicadores e validações a diversos níveis e tipos, desde obras até aos trabalhos, como resume a Figura 5. Com isso, torna-se possível, por exemplo, avaliar se os valores médios por metro quadrado, por especialidade ou capítulo de um novo projeto estão alinhados com o histórico de obras similares, apoiando decisões mais fundamentadas desde o planeamento até à contratação.

Figura 5 – Relatórios para uma única obra e para comparação entre obras



Fonte: os autores

A experiência do ProNIC evidencia como a normalização da informação técnica pode transformar a forma como projetamos, contratamos e construímos. Mais do que uma plataforma de gestão da informação, o ProNIC consolidou-se como uma ferramenta estratégica estruturante para a digitalização da construção pública em Portugal.

5. Desenvolvimentos recentes e perspetivas futuras

Entre 2021 e 2023, o ProNIC passou por uma significativa atualização, tanto ao nível da infraestrutura informática como dos seus conteúdos técnicos, no âmbito do Projeto Mobilizador Rev@Construction. Esta atualização permitiu uma reestruturação a um nível mais granular dos dados do articulado, alcançando os parâmetros que compõem os textos padronizados dos artigos, conforme exemplificado na secção 3.2 do trabalho [13].

A nova estrutura foi concebida com foco na interoperabilidade com modelos BIM, nomeadamente com o formato IFC (Industry Foundation Classes). Esta integração visa permitir a extração de dados diretamente dos modelos, auxiliando os projetistas na criação de MQTs ProNIC de forma semi-automatizada. Parâmetros que antes exigiam preenchimento manual poderão ser obtidos de forma automática a partir dos modelos IFC. Um protótipo experimental validou essa abordagem, com resultados promissores [20].

Esta nova estrutura de dados abre caminho também para a integração com outras fontes de dados estruturadas, como os Passaportes Digitais de Produtos (PDP). Tal como definido no novo Regulamento de Produtos de Construção – Regulamento (EU) 2024/3110, os PDP representam um conjunto estruturado de dados essenciais sobre produtos, incluindo informações sobre desempenho, impacto ambiental e resíduos [21]. A incorporação dessas informações diretamente nos MQTs ProNIC poderá, no futuro, substituir ou complementar o preenchimento de parâmetros realizado pelos projetistas.

Adicionalmente, a automatização da obtenção dos parâmetros, seja via IFC ou PDP, cria oportunidades para o uso de técnicas de *Natural Language Processing* (NLP) na geração dos textos padronizados. Estas técnicas permitem adaptar automaticamente os artigos a situações não previstas, preservando a clareza e a estrutura exigida. Ensaio exploratórios com essa

abordagem indicam grande potencial de aplicabilidade [22].

Por fim, estes novos desenvolvimentos posicionam o ProNIC a par de responder de forma eficaz a novos desafios, como os impostos pelas Compras Públicas Ecológicas (CPE) [23]. As CPE exigem transparência e clareza nos critérios ecológicos associados a materiais ou elementos construtivos [24], [25]. A integração entre dados técnicos estruturados e ferramentas digitais avançadas permitirá assegurar essa verificação do cumprimento dos critérios ao longo de todo o processo, promovendo maior conformidade regulatória.

6. Análise Comparativa: Lições do ProNIC para o Brasil

A experiência portuguesa com o ProNIC oferece lições valiosas para o contexto brasileiro, particularmente no que diz respeito à padronização e estruturação da informação técnica da construção. Neste sentido, é possível identificar pontos de contato conceituais e operacionais entre o ProNIC e sistemas consolidados no Brasil, principalmente os sistemas de composição de custos, amplamente utilizados nas obras públicas brasileiras.

Um exemplo que se destaca é o SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, que desempenha um papel fundamental na elaboração de orçamentos públicos no Brasil. O SINAPI fornece composições analíticas de serviços, com produtividade aferida em campo, codificação estruturada e um processo contínuo de atualização técnica, conferindo-lhe credibilidade e aderência à realidade dos contratos públicos [26].

Embora ambos os sistemas estejam orientados para garantir confiabilidade da informação técnico-econômica, o ProNIC distingue-se por estar, desde a sua origem, integrado a uma plataforma informática, concebida para estruturar a informação desde as fases iniciais do projeto. Essa abordagem digital nativa permitiu não apenas a

centralização e normalização da informação, mas também a sua integração nos fluxos de trabalho dos projetistas, coordenadores e Donos de Obra. Como resultado, o desenvolvimento da plataforma foi aditivo e progressivo, mantendo continuidade com a estrutura de dados original, em vez de propor soluções paralelas ou concorrentes.

Embora a fragmentação institucional seja uma barreira comum tanto em Portugal como no Brasil, a experiência do ProNIC revela que a tentativa de consolidar uma plataforma única e centralizada enfrenta resistência quando os diferentes agentes não seguem o mesmo referencial de informação. Nesse sentido, uma lição importante para o Brasil pode estar na adoção de uma abordagem mais flexível e incremental, capaz de integrar múltiplas fontes de informação minimamente estruturadas, respeitando a diversidade existente. Ainda que tecnicamente desafiadora, essa estratégia pode ser percebida como uma mais-valia para o setor, funcionando como ponto de partida para o desenvolvimento progressivo de uma base comum, capaz de sustentar a tão necessária padronização da informação técnica na construção.

Por outro lado, iniciativas recentes apontam para avanços na direção de uma maior convergência entre padronização e digitalização. A definição da [27] e a Nova Estratégia BIM BR [28], representam passos importantes para uma mudança na direção ambicionada. Esta estratégia visa fomentar a interoperabilidade, a adoção de Ambientes Comuns de Dados, a documentação digital de ativos e o alinhamento com práticas internacionais de transformação digital no setor AECO [29].

Neste contexto, um sistema brasileiro de informações técnicas padronizadas e interoperável, inspirado nos princípios e mecanismos operacionais do ProNIC, representa uma oportunidade concreta para elevar os padrões de qualidade, eficiência e transparência na contratação de obras pública. A sua integração com referenciais como o SINAPI e com bibliotecas BIM públicas —

como as previstas na Nova BIM BR — permitiria estabelecer uma base técnica comum, adaptável e digitalmente conectada ao longo de todo o ciclo de vida da construção.

7. Conclusão

A normalização da informação técnica, especialmente através do MQT padronizado, demonstrou ser fundamental para melhorar a eficiência e a coordenação entre os diversos intervenientes em projetos de construção. A utilização de um Ambiente Comum de Dados contribuiu para a transparência e segurança na gestão documental, assegurando a conformidade com os requisitos regulamentares e fortalecendo a rastreabilidade da informação.

A colaboração entre os especialistas foi facilitada pela estrutura padronizada da plataforma ProNIC, permitindo uma comunicação mais eficaz e uma produção de informação consistente e verificável. Ao reduzir erros, evitar duplicações de esforço e melhorar a qualidade dos dados técnicos, o sistema contribuiu de forma decisiva para a eficiência dos processos de projeto e obra.

No contexto da Parque Escolar, o ProNIC demonstrou sua eficácia na gestão de projetos públicos complexos e de larga escala, com uma adoção progressiva e adaptativa ao longo das fases do projeto. Essa implementação prática permitiu testar, consolidar e aprimorar suas funcionalidades, resultando num modelo robusto e ajustado à realidade do setor público português.

Explorar a trajetória do ProNIC representa uma contribuição relevante para o conhecimento sobre sistemas de gestão da informação na construção, oferecendo uma abordagem inovadora para a padronização dos dados técnicos. As recentes extensões do sistema apontam para novas fronteiras, com a integração a modelos BIM, Green Public Procurement, COBie, Passaportes Digitais de Produtos e até a utilização de técnicas de Natural Language Processing, reforçando o seu papel na transição digital e verde do setor.

A partir da experiência portuguesa, observam-se possibilidades concretas de adaptação ao contexto brasileiro, especialmente em articulação com bases de dados, como o SINAPI e os avanços promovidos pela Nova Estratégia BIM BR. A adoção de soluções inspiradas no ProNIC poderá apoiar o Brasil na construção de um ecossistema digital mais integrado, confiável e transparente, alinhado com as exigências futuras da contratação pública e da gestão de ativos no setor da construção.

8. Agradecimentos

Este trabalho foi financiado por: Financiamento Base - UIDB/04708/2020 e DOI 10.54499/UIDB/04708/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04708/2020>) da Unidade de Investigação CONSTRUCT - Instituto de I&D em Estruturas e Construções - financiada por fundos nacionais através da FCT/MCTES (PIDDAC).

9. Referências

- [1] R. Pina, M. C. Gonçalves, P. M. Magalhães, e D. Calvetti, «Informação da Construção em Usos BIM – Estudo de Caso», em *3º Congresso Português de «Building Information Modelling»*, Porto, Portugal: FEUP, 2020, pp. 749–760. doi: 10.24840/978-972-752-272-9_0749-0760.
- [2] P. Mêda, D. Calvetti, E. Hjelseth, e H. Sousa, «Incremental Digital Twin Conceptualisations Targeting Data-Driven Circular Construction», *Buildings*, vol. 11, n.º 11, p. 554, nov. 2021, doi: 10.3390/buildings11110554.
- [3] Y. Ribeiro, J. Teixeira, P. Mêda, J. Moreira, R. Sousa, e H. Sousa, «A Construction Information System as a Lean Information Management Enabler – Case Study», apresentado na 31st Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC 31), Lille, France, jun. 2023, pp. 104–115. doi: 10.24928/2023/0166.

- [4] P. Mêda, H. Sousa, «ProNIC Contributions for Building Refurbishment – Procedures and Technology», apresentado na REHABEND 2014, Santander, 2014.
- [5] P. Mêda, H. Sousa, e J. Moreira, «Pronic on the schools refurbishment program – contributions for the construction process improvement», em *REHABEND 2016: Contruction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management (6th REHABED Congress): Burgos (Spain), May 24th-27th, 2016*, Santander (Spain): University of Cantabria, 2014, pp. 1789–1798.
- [6] P. Adekunle, C. Aigabvboa, W. Thwala, O. Akinradewo, e A. Oke, «Challenges confronting construction information management», *Front. Built Environ.*, vol. 8, p. 1075674, dez. 2022, doi: 10.3389/fbuil.2022.1075674.
- [7] C. Llatas *et al.*, «Towards a Life Cycle Sustainability Assessment method for the quantification and reduction of impacts of buildings life cycle», *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, vol. 323, n.º 1, p. 012107, ago. 2019, doi: 10.1088/1755-1315/323/1/012107.
- [8] C. A. McKim, «The Value of Mixed Methods Research: A Mixed Methods Study», *Journal of Mixed Methods Research*, vol. 11, n.º 2, pp. 202–222, abr. 2017, doi: 10.1177/1558689815607096.
- [9] Tribunal de Contas, «Processo n.º 25/2014 –AUDIT2aS – Auditoria à Parque Escolar – Exercício de 2013», Lisboa, Relatório de Auditoria 19/2016, 2016.
- [10] P. Mêda, J. Teixeira, D. Calvetti, Y. Ribeiro, J. Moreira, e H. Sousa, «Legacy practices supporting BIM adoption in Portugal – Reflections from a large use case», em *ECPPM 2022 - eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction 2022*, 1.ª ed., London: CRC Press, 2023, pp. 679–686. doi: 10.1201/9781003354222-86.
- [11] P. Mêda, J. Moreira, e H. Sousa, «Delivering COBie with ProNIC—compliance and implementation», em *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction*, 1.ª ed., J. Karlshøj e R. Scherer, Eds., CRC Press, 2018, pp. 215–222. doi: 10.1201/9780429506215-27.
- [12] P. Mêda, E. Hjelseth, e H. Sousa, «Construction information framework—the role of classification systems», em *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction: ECPPM 2016*, 2016.
- [13] Y. Ribeiro, J. Teixeira, P. Mêda, J. Moreira, R. Sousa, e H. Sousa, «Information systems for construction 4.0: classification of contents for integration and interoperability – case study», apresentado na 2023 European Conference on Computing in Construction and the 40th International CIB W78 Conference, jul. 2023. doi: 10.35490/EC3.2023.289.
- [14] H. Sousa e P. Mêda, «Collaborative construction based on work breakdown structures», em *European conference on product and process modelling*, Reykjavik, jul. 2012, pp. 839–845.
- [15] P. Mêda, «Integrated Construction Organization – Contributions to the Portuguese framework», Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2014.
- [16] Ministério das Obras Públicas - Gabinete do Ministro, «Decreto-Lei n.º 18/2008». janeiro de 2008.
- [17] H. Sousa, P. Mêda, e P. Carvalho, «Electronic Procurement on Construction Works-offer Evaluation Methodologies», em *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction – Proceedings of the European Conference on Product and*

- Process Modelling 2012, ECPPM 2012, 2012.*
- [18] ISO 12006-2:2015 *Building construction Organization of information about construction works Part 2: Framework for classification*, ISO 12006-2, 2015.
- [19] British Standard Institution (BSI), *BS 1192-4:2014. Collaborative production of information Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie – Code of practice*, BS 1192-4, 2014.
- [20] J. Teixeira, Y. Ribeiro, P. Mêda, J. Moreira, R. Sousa, e H. Sousa, «Interoperabilidade entre modelos BIM e ProNIC: vista de elementos vs. vista de trabalhos.», em *CIRMARE 2023 - VI Congresso Internacional na "Recuperação, Manutenção e Reabilitação de Edifícios"*, Covilhã, Portugal, dez. 2023.
- [21] P. Mêda, D. Calvetti, E. Hjelseth, e H. Sousa, «Digital Product Passports in Construction – Barriers and Opportunities at People, Process and Technology dimensions», apresentado na 2024 European Conference on Computing in Construction, jul. 2024. doi: 10.35490/EC3.2024.233.
- [22] Y. Ribeiro, J. Teixeira, J. Moreira, H. Sousa, F. Carvalhido, e H. Lopes, «UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE LINGUAGEM NATURAL PARA A CRIAÇÃO DE MQT – APLICABILIDADE À PLATAFORMA PRONIC».
- [23] Presidência do Conselho de Ministros, *Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2023*. 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2023/02/03000/0019300224.pdf>
- [24] Presidência do Conselho de Ministros, *Resolução do Conselho de Ministros n.º 132/2023*. 2023. [Em linha]. Disponível em: <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2023/10/20700/0002600041.pdf>
- [25] Y. Ribeiro, J. Teixeira, J. Moreira, e H. Sousa, «ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DAS COMPRAS PÚBLICAS ECOLÓGICAS APLICÁVEIS À CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL».
- [26] C. E. Federal, *SINAPI: metodologias e conceitos*. Caixa, 2015.
- [27] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, *ABNT NBR 15575-1: Edificações habitacionais: desempenho: parte 1: requisitos gerais*, 2013.
- [28] «Plano de trabalho Nova BIM BR».
- [29] L. Zapp, R. Magalhães, e S. Scheer, «Análise comparativa dos esforços e papéis de governo na adoção do BIM no Brasil e em países pioneiros», *Gestão & Tecnologia de Projetos*, vol. v19, n.º n3, 2024. [Em linha]. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/gtp.v19i3.219536>