XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8450

# Representação de requisitos de informação para estimativa de custo segundo a ISO/DIS 7817-3

## Representation of information requirements for cost estimation according to ISO/DIS 7817-3

**Letícia Pereira Barcelos**
Unicamp | Campinas | Brasil | l300125@dac.unicamp.br
**Luan Alves Santana**
Unicamp | Campinas | Brasil | l300131@dac.unicamp.br
**Lucas Neves Prearo**
Unicamp | Campinas | Brasil | l271833@dac.unicamp.br
**Luiz Felipe Nallin Sabbatini**
Unicamp | Campinas | Brasil | l221189@dac.unicamp.br
**Marcelo Carneiro Aguiar**
Unicamp | Campinas | Brasil | m300137@dac.unicamp.br
**Regina Coeli Ruschel**
Unicamp | Campinas | Brasil | ruschel@unicamp.br

**Resumo**

A ISO/DIS 7817-3 estabeleceu um esquema padronizado em XML para tornar requisitos de informação legíveis por máquina e neutros em relação a fornecedores, integrando as subdivisões alfanumérica, geométrica e documental. Este trabalho busca avaliar a aplicabilidade prática dessa norma na representação de requisitos de informação para a estimativa de custos. Para isso, foi realizado um estudo de caso a partir de um modelo IFC de HIS, e desenvolvido um add-on em Blender, a fim de verificar a viabilidade técnica da verificação e controle de qualidade do modelo. Como contribuição teórica está a compreensão da diferenciação entre o esquema XML da ISO/DIS 7817-3 e o buildingSMART IDS. Como contribuição prática, é fornecida uma implementação experimental, validando a interoperabilidade e aplicação do XML em um workflow neutro.

Palavras-chave: BIM. LOIN. XML. SINAPI. ISO/DIS 7817-3.

**Abstract**

*ISO/DIS 7817-3 established a standardized XML schema to make information requirements machine-readable and vendor-neutral, integrating alphanumeric, geometric, and document subdivisions. This study aims to evaluate the practical applicability of this ISO in representing information requirements for cost estimation. To this end, a case study was conducted using an IFC model of social housing, and an add-on was developed in Blender to verify the technical feasibility of model checking and quality control. The theoretical contribution is the understanding of the difference between the ISO/DIS 7817-3 XML schema and buildingSMART IDS. The practical contribution is an experimental implementation, validating the interoperability and application of XML in a neutral workflow.*

*Keywords: BIM. LOIN. XML. SINAPI. ISO/DIS 7817-3.*

BARCELOS, L; SANTANA, L; PREARO, L; SABBATINI, L; AGUIAR, M; RUSCHEL, R. Representação de requisitos de informação para estimativa de custo segundo a ISO/DIS 7817-3. ENTAC 2026. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8450

## INTRODUÇÃO

A gestão eficiente da informação a partir do uso de *Building Information Modelling* (BIM) demanda que a troca de dados seja precisa e orientada pelo seu uso pretendido, a fim de evitar o desperdício de processamento e armazenamento de informações irrelevantes, além de facilitar os processos de verificação e validação [1]. Nesse contexto, o *Level of Information Need* (LOIN), em português Nível de Informação Necessária, desponta como um conceito fundamental para orientar a estruturação de processos e fluxos da informação em BIM.

Com a recente introdução da ISO/DIS 7817-3, estabeleceu-se um esquema padronizado em XML para tornar requisitos de informação legíveis por máquina e neutros em relação a fornecedores, integrando as subdivisões alfanumérica, geométrica e documental de forma holística [2]. Desse modo, essa norma pode ser considerada um elo técnico que permite transformar conceitos teóricos relativos a requisitos de informação em dados práticos e verificáveis via XML. Atualmente, essa verificação configura-se como uma prática consolidada nas plataformas por meio do padrão aberto de dados *Information Delivery Specification* (IDS) da buildingSMART.

Todavia, existe uma carência na literatura sobre a implementação do LOIN e do IDS, além de confusão em torno do seu relacionamento [3]. Este trabalho parte, então, da seguinte questão: o esquema XML da ISO 7817-3 substitui ou complementa o buildingSMART IDS, uma vez que o IDS possui escopo limitado apenas a requisitos alfanuméricos dentro do ecossistema *Industry Foundation Classes* (IFC)? Optou-se por fazer um recorte na área de estimativa de custos, uma vez que uma obra é essencialmente uma atividade econômica, na qual o custo assume especial importância [4].

O objetivo é avaliar a aplicabilidade prática da ISO/DIS 7817-3 na representação de requisitos de informação para a estimativa de custos. Para isso, foi realizado um estudo de caso utilizando um modelo IFC de Habitação de Interesse Social (HIS), baseado no padrão Minha Casa Minha Vida (MCMV), a fim de verificar a viabilidade técnica do processo de verificação e controle de qualidade do modelo, com a integração do padrão XML e de ferramentas de fluxo baseado em padrões abertos e neutros.

## FUNDAMENTAÇÃO

Esta seção estabelece a base conceitual necessária para compreender os principais conceitos abordados neste trabalho.

### ESTIMATIVA DE CUSTOS

O orçamento costuma ser, em geral, um fator restritivo para a tomada de decisões em projeto arquitetônico [5]. Mascaró [6] ressalta que o desconhecimento da influência relativa de cada uma das variáveis de um projeto no custo total da obra pode levar o projetista a buscar apenas a limitação e economia de itens. Isso pode resultar em perdas de qualidade projetual mais significativas do que a economia obtida, reduzindo

a relação custo-benefício. Dessa forma, Eastman et al. [7] destacam que as estimativas iniciais de custo constituem um mecanismo fundamental para minimizar essa situação, ao possibilitarem a identificação antecipada de problemas e a análise de alternativas. Tais estimativas contribuem para decisões mais fundamentadas por parte de projetistas e proprietários, favorecendo a obtenção de soluções de maior qualidade.

Sob essa perspectiva, o grau de detalhamento de um orçamento pode variar em 3 níveis: estimativa de custo, orçamento preliminar ou orçamento analítico [4]. Neste trabalho, o recorte será em estimativas de custos, definida como "uma avaliação expedita feita com base em custos históricos e comparação com projetos similares. Dá uma ideia da ordem de grandeza do custo do empreendimento" [4].

A partir desta conceituação, é importante destacar quais aspectos devem ser considerados para a definição de requisitos de informação voltados à estimativa de custos no contexto do BIM. Segundo Dias [8], os aspectos mais recorrentes na literatura são padronização de linguagens e codificação dos elementos da construção; conformidade com a EAP, garantindo que a modelagem siga o mesmo padrão utilizado no planejamento e na orçamentação; definição de parâmetros e criação de novos, além daqueles nativos dos modelos, sendo esta definição fundamental para garantir a conformidade do modelo BIM às operações subsequentes.

### IDS vs. LOINXML

Para compreender a transição dos requisitos de informação focados em estimativa de custos para formatos digitais estruturados faz-se necessário analisar a relação entre o buildingSMART IDS e o novo esquema XML de representação introduzido pela ISO/DIS 7817-3.

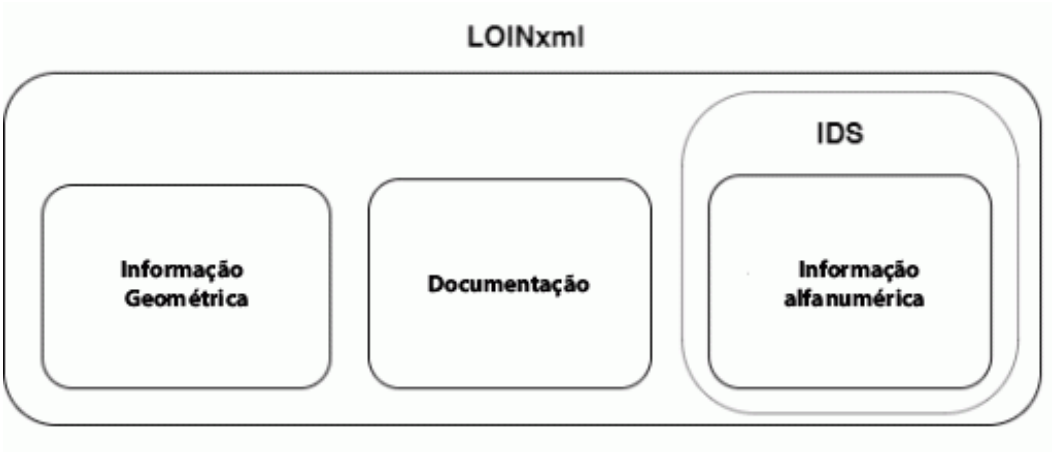
Segundo a buildingSMART [9], o IDS é um padrão para definir requisitos de informação em formato interpretável por computador, possibilitando a verificação automática de conformidade de modelos IFC. O IDS estabelece como devem ocorrer as trocas entre objetos, classificações, propriedades, valores e unidades e também define o nível de informação necessária para um fluxo de troca previsível e confiável no IFC [10].

O esquema LOINXML especificado pela ISO/DIS 7817-3 também é usado para definir o nível de informação necessária em aplicações de plataforma com base em conceitos e princípios fornecidos na ISO 7817-1, e em conformidade com os padrões de troca de dados fornecidos pela ISO 23387 [2].

Assim, tanto o LOINXML quanto o IDS visam facilitar soluções interoperáveis, porém o IDS abrange principalmente a definição de requisitos de informação e validação IFC enquanto o LOINXML, mais amplo, inclui aspectos como informações geométricas, alfanuméricas e documentação (Figura 1), proporcionando uma compreensão holística dos requisitos de informação [3].

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8450

**Figura 1: Escopo do LOINXML e sua intersecção com o escopo do IDS**



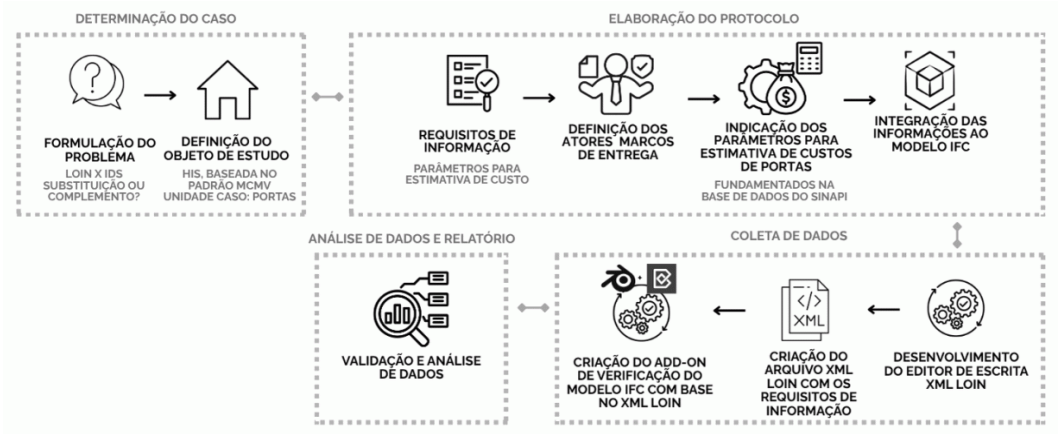

Fonte: traduzido de Akbas, 2025.

Ainda que a validação geométrica não tenha sido apontada como necessária para o escopo da orçamentação [8], analisar o XML se apresenta como uma forma de acessar o nível mais fundamental da informação, em que se revelam as condições reais de uso do modelo para fins financeiros. Ademais, na literatura, os avanços na definição e padronização de requisitos baseiam-se principalmente em XML, devido à sua capacidade de facilitar a interoperabilidade entre aplicações e sua compatibilidade com abordagens de dados ligados [11], reforçando a pertinência deste trabalho.

## METODOLOGIA

O delineamento metodológico (Figura 2) deste trabalho é qualitativo, quanto à natureza dos dados, e exploratório descritivo quanto aos seus objetivos, uma vez que sua intenção é "proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses" [12]. A estratégia metodológica utilizada foi o estudo de caso. A adoção dessa estratégia justifica-se por permitir explorar situações cujos limites não estão claramente definidos [12].

**Figura 2: Diagrama metodológico**




Fonte: autores.

O objeto do estudo de caso é uma HIS, baseada no padrão Minha Casa Minha Vida (MCMV), com 40 m², em que foram elegidos e modelados 5 sistemas construtivos: alvenaria de bloco cerâmico, estrutura de pilares e vigas em concreto armado, fundação radier, cobertura de telha cerâmica colonial, esquadrias de madeira no caso das portas, e de alumínio e vidro no caso das janelas (Figura 3). A escolha se justifica por ser um caso representativo da tipologia residencial, no cenário nacional.

**Figura 3: Comparativo do padrão MCMV com o modelo IFC desenvolvido**




Fonte: autores.

Definiu-se como unidade-caso as portas, com intuito de otimizar o tempo de experimentação e avançar em resultados.

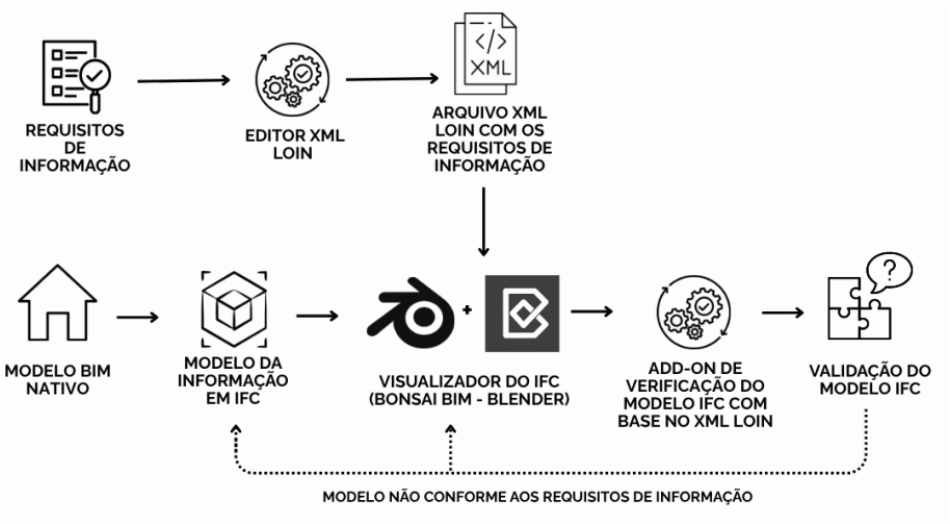
Quanto à elaboração do protocolo, inicialmente foram definidos os requisitos de informação necessários ao propósito de estimativa de custos. Simultaneamente, foram definidos os atores (Provedor e Receptor) e os marcos de entrega para o modelo de habitação (MCMV), conforme os princípios da ISO 7817-1 e Dias [8]. A partir dessas definições, foram estabelecidos os parâmetros necessários para estimativa de custos das portas, são eles: dimensões, material, custo unitário e quantidade. A base de dados escolhida para a definição dos serviços e dos custos foi o SINAPI, por ser um sistema de abrangência nacional e de grande relevância. Uma vez estabelecidos, os requisitos de informação e os parâmetros para estimativa de custos, essas informações foram agregadas, em formato alfanumérico, ao modelo IFC.

Na etapa de coleta de dados, houve a escrita de uma instância XML baseada no esquema sugerido pela ISO/DIS 7817-3, vinculando os requisitos de informação necessários ao modelo IFC. Para a escrita do esquema, foi desenvolvido um protótipo de aplicação web estruturado em HTML e Python. A ferramenta permite a conversão dos requisitos de informação em instâncias XML de forma automatizada. Posteriormente, foi criado um add-on no Blender, integrado ao *plugin* Bonsai, para importação do modelo IFC e do arquivo XML gerado, a fim de verificar a existência e validade das propriedades necessárias para a estimativa de custos. Em ambas as etapas, houve uso da inteligência artificial Claude, modelo Sonnet 4.6. Ao fim deste protocolo, ocorreu a análise dos dados e a síntese está descrita na seção Resultados.

## RESULTADOS

Foi elaborado um diagrama (Figura 4) sintetizando os subprodutos desenvolvidos a partir do protocolo metodológico adotado e seu fluxo de uso.

**Figura 4: Diagrama de resultados**




Fonte: autores.

Como primeiro resultado, têm-se a definição dos requisitos de informação necessários para o uso de estimativa de custos, em formato tabular (Figura 5), com base em Dias (2025) e da análise do modelo BIM escolhido, conforme citado anteriormente.

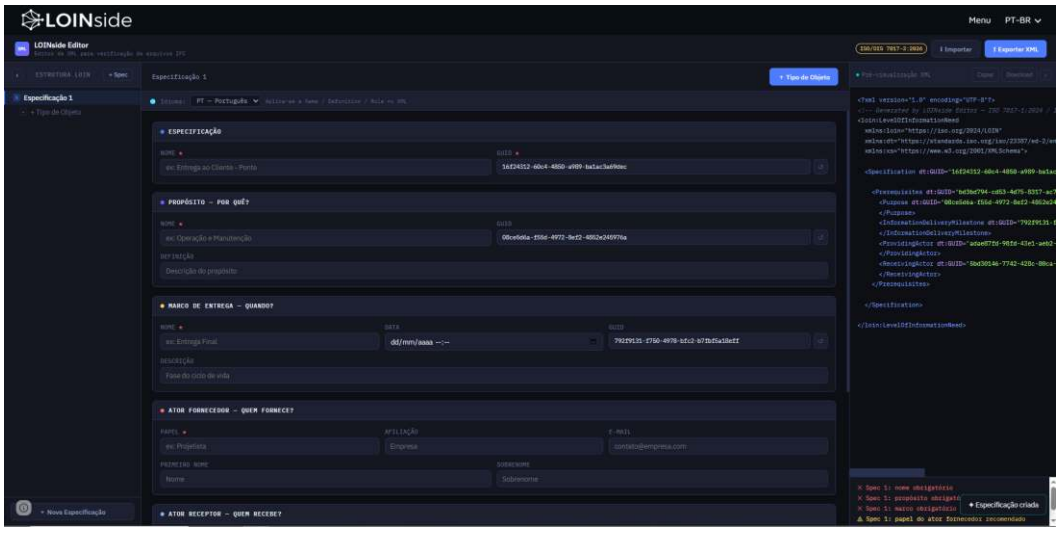
Posteriormente, utilizando-se do auxílio do Claude, foi desenvolvida uma página web, estruturada em Python e HTML, com as funcionalidades devidas para a escrita de um arquivo XML. Definiu-se a escrita desse XML respeitando a ISO 7817-1 (2024) e ISO/DIS 7817-3 (2026), além da ferramenta de edição de IDS da *Acca Software* (usBIM.IDS) [13] , como referência visual e de fluxo de trabalho. Dentro desse editor criado, portanto, há a possibilidade de incluir as propriedades devidas e gerar, em formato de texto e em XML exportável, as linhas de código necessárias. Com o desenvolvimento dessa atividade, foram necessárias algumas revisões, todas com o auxílio do Claude, até chegar à versão final (Figura 6), utilizada no decorrer dos próximos resultados expostos a seguir.

**Figura 5: Matriz de requisitos de informação**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Objetos** | 3E.20.02.02.00.00.00 - Portas | | |
| **Ator requerente** | 2N.14.08.08.00.00.00 - Orçamentista | | |
| **Ator fornecedor** | 2N.14.02.14.00.00.00 - Projetista (Arquitetura) | | |
| **FASE DE PROJETO / MARCO DE ENTREGA<br>PROJETO BÁSICO** | | | |
| **Propósito** | Estimativa de custos | | |
| **Requisitos mínimos de informação geométrica** | | | |
| **Detalhe** | Largura, altura e espessura de caixilho estão corretamente definidas | | |
| **Dimensão** | 3D | | |
| **Localização** | Relativa | | |
| **Aparência** | Simbólica | | |
| **Comportamento Paramétrico** | Não requerido | | |
| **Requisitos mínimos de informação alfanumérica** | | | |
| Classe IFC | *IfcDoor* | | |
| **Atributos** | | | |
| Nome (*Name*) | Deve começar com P0 | | |
| Altura (*OverallHeight*) | Deve ser maior que 0 | | |
| Largura (*OverallWidth*) | Deve ser maior que 0 | | |
| Tipo predefinido (*Predefined Type*) | Deve ser do tipo DOOR | | |
| **Materiais** | | | |
| ***IfcMaterialConstituentSet*** | **Tipo de dado** | **Opções** | |
| Nome (*Name*) | Texto (*IfcLabel*) | MADEIRA | |
| **Conjunto de propriedades** | **Propriedade** | **Tipo de dado** | **Opções** |
| Aberturas | *Custo unitário* | Texto (*IfcLabel*) | 531,73 |
| | *Custo total* | Texto (*IfcLabel*) | 2.126,92 |
| | *Código SINAPI* | Texto (*IfcLabel*) | 90823 |
| *Pset_DoorCommon* | *Status* | Texto (*IfcLabel*) | DEMOLISH, EXISTING, NEW, TEMPORARY, OTHER, NOTKNOWN ou UNSET |
| | É externa (*IsExternal*) | Booleano (*IfcBoolean*) | TRUE/FALSE |
| | É acessível (*HandicapAccessible*) | Booleano (*IfcBoolean*) | TRUE/FALSE |
| | É saída em caso de incêndio (*FireExit*) | Booleano (*IfcBoolean*) | TRUE/FALSE |
| **Conjuntos de documentos** | | | |
| **Documentos** | Não requerido | | |

Fonte: autores.

**Figura 6: Template da página inicial do editor de XML para verificação de modelos IFC, o LOINside**




Fonte: autores.

Dentro da plataforma criada, há um ambiente de trabalho com 4 passos: 1. Criar especificação; 2. Definir os pré-requisitos; 3. Definir os tipos de objeto e 4. Exportar o XML. Todos esses passos respeitam as normas citadas anteriormente, e são botões selecionáveis dentro do ambiente inicial da página. Ao clicar no item 1, abre-se uma aba (Figura 6) na qual é possível definir a especificação e os dados de georreferenciamento. A aba lateral direita exibe o código atualizado a partir dos dados e na parte inferior direita há um pequeno texto de *debug*, no qual o editor valida ou não o XML para uso. No canto superior direito há dois botões, permitindo a exportação do XML criado, ou a importação de um XML existente, para modificações necessárias.

A partir da elaboração e exportação desse arquivo XML, procedeu-se à sua aplicação na plataforma de modelagem *Blender*, em conjunto com o modelo IFC. A escolha do *Blender* como a ferramenta utilizada para a leitura do modelo IFC se deu através da experimentação prévia do *Autodesk Navisworks* e seu *plugin* de leitura nativo de arquivos IDS. Esta experiência concluiu que a plataforma não possui a capacidade necessária de leitura do XML criado e das propriedades voltadas à estimativa de custos requeridas dentro deste projeto de pesquisa, segundo estrutura da ISO/DIS 7817-3.

Realizou-se então a exportação do modelo em IFC tanto a partir do *Archicad*, como a partir do *Revit*. O intuito dessa experimentação em ambas as plataformas foi identificar potencialidades e fragilidades das duas opções. Percebeu-se que, para ambos os casos, é preciso criar um tradutor IFC personalizado a fim de que a exportação de todas as propriedades criadas acompanhem o modelo. Assim, foram criados manualmente parâmetros para o código SINAPI e custo unitário das portas, além dos parâmetros de tabela, como custo total, os quais conseguiram ser exportados em IFC junto do modelo e, portanto, possíveis de verificação. A verificação desse modelo é feita dentro do *Blender,* a partir do *plugin* Bonsai, com uma ferramenta criada com a linguagem Python, e também com o auxílio do Claude, chamada de "Auditoria Loin".

Para isso, carrega-se o modelo IFC no Bonsai, pelo "*Open IFC Project*", e executa a auditoria através da ferramenta, em "Executar auditoria". Nesse processo, o *plugin* executa 3 passos: 1. Lê todas as informações em "*SpecificationPerObjectType*" do XML criado e, para cada uma dessas especificações, identifica a Classe IFC alvo (por exemplo, *"IFCWall",* para o caso de paredes) via campo *"IFCClass"* dentro do XML; 2. Busca todos esses elementos no modelo aberto dentro do Blender; 3. Para cada um desses elementos, verifica as propriedades alfanuméricas, os requisitos geométricos especificados, a documentação existente, além do georreferenciamento do modelo.

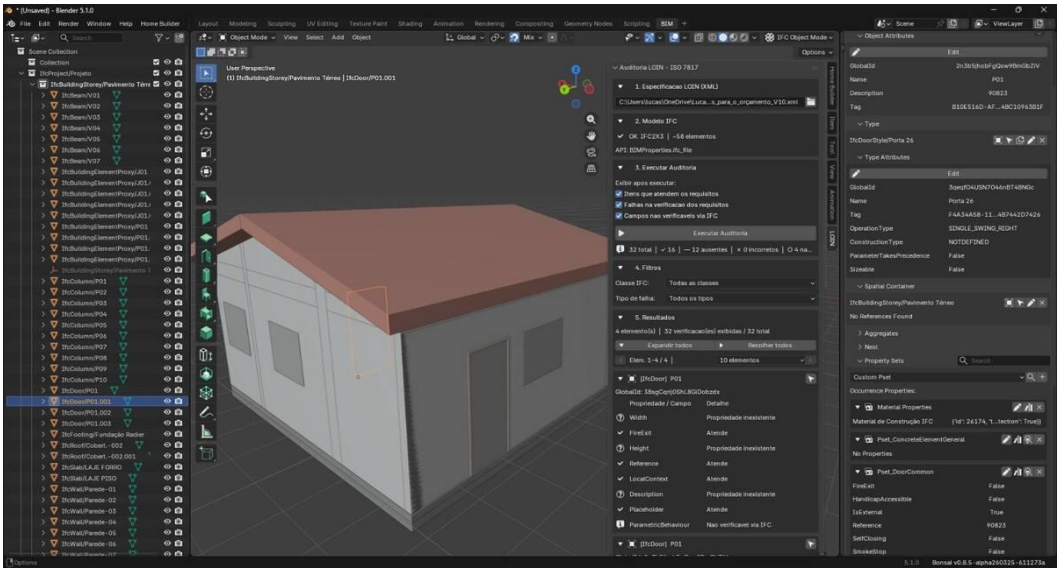
Para a verificação alfanumérica, o *plugin* lê as características de "*IFCPropertySet*" e "*IFCElementQuantity*" dos elementos, buscando as propriedades especificadas. Já para a verificação geométrica, o mesmo lerá o bloco *<GeometricalInformation>* de cada um dos "*SpecificationPerObjectType*" e verifica os campos suportados via *IFCOpenShell*. Nessas verificações, tem como resultado 3 possibilidades: Campos verificados totalmente, resultando em "ATENDE/NÃO ATENDE"; Campos verificados parcialmente, resultando apenas na verificação de presença (por exemplo,

*"Openings"*, "*Connections*", entre outros, não suportados via *IFCOpenShell* de forma padronizada) e Campos Não Verificáveis, resultando apenas em "NÃO VERIFICÁVEL" e o motivo do mesmo.

Para a leitura de georreferenciamento, o *plugin* analisa o bloco nomeado como *<GeoReferencing>* de cada uma das *<Specification>* e verifica os dados *"IfcProjectedCRS"* e *"IfcMapConversion"* do IFC importado. Verifica então algumas propriedades, como tipo de CRS (presença), datum geodésico, datum vertical, entre diversas outras, elencando-as dentro dos 3 campos explicados acima.

Temos portanto, através dessa análise do modelo IFC, 4 resultados possíveis, com ícones visuais aplicados: ATENDE / "✓" (Propriedade/campo encontrado em modelo IFC e valor cumpre as restrições), NÃO ATENDE / "✗" (Propriedade existe, mas o valor falha em alguma restrição), AUSENTE (Propriedade/campo não encontrado) e NÃO VERIFICÁVEL (Propriedade especificada no LOIN, porém não verificável via IFC) (Figura 7).

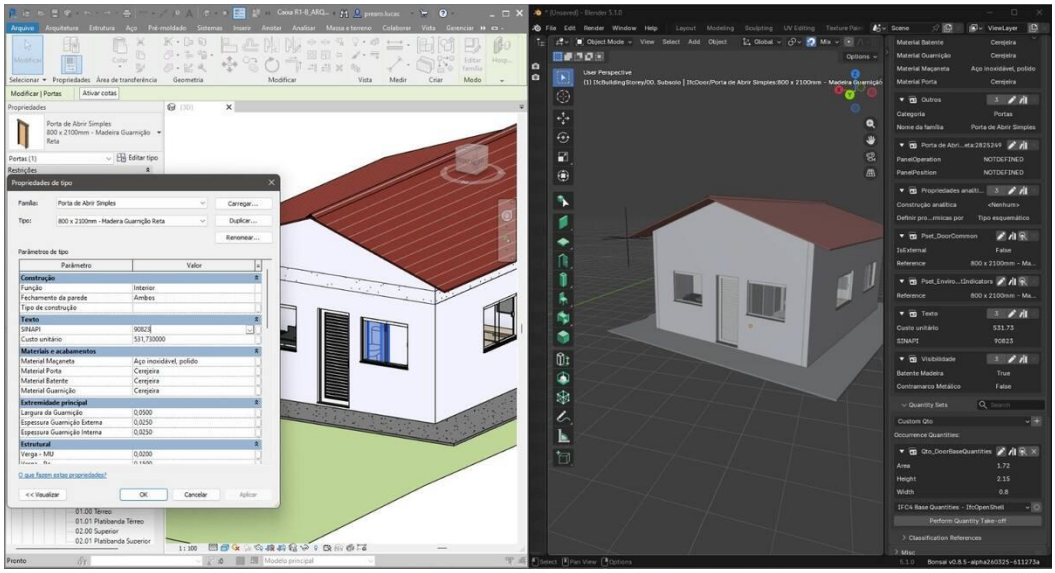
**Figura 7: Aplicação da verificação no *plugin* Bonsai**



Fonte: autores.

Em relação à base de dados SINAPI, para o objetivo de estimativa de custos, as informações são ilustradas, dentro do Bonsai, em um quadro de informações também do lado direito da tela, junto das leituras citadas anteriormente. Essas informações, conforme citado, vieram do modelo IFC, anexadas à cada um dos objetos, neste caso, das portas ("*IFCDoor*") na categoria, neste caso, "Aberturas", utilizando-se do *ArchiCAD* para exportação do mesmo. No caso de um modelo IFC vindo do *Revit,* tem-se as mesmas informações, porém na categoria cadastrada pelo usuário na hora da exportação, podendo ser desde "Texto" à "Dados de Identidade" (Figura 8).

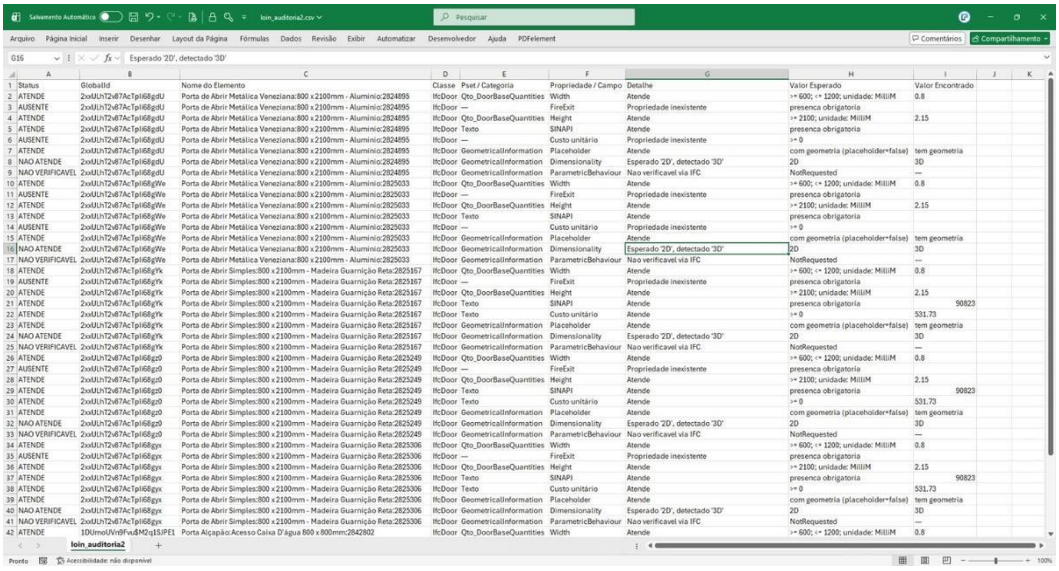
**Figura 8: Custos e Código SINAPI da porta P01, exportada em IFC do *Revit*, no *plugin* Bonsai**



Fonte: autores.

Finalmente, todos esses resultados podem ser exportados em forma de relatório, em CSV (Figura 9), com um formato de especificação de informação definido para cada objeto estudado: *"Status; Global ID; Nome do Elemento; Classe; Pset / Categoria; Propriedade / Campo; Detalhe; Valor Esperado; Valor Encontrado"*. Por exemplo, com uma Parede Externa, se atende os requisitos e tem a propriedade "Espessura" maior ou igual a 600mm, terá o seguinte resultado: *"ATENDE; abc-123; Parede-Ext-01; IfcWall; Qto_WallBaseQuantities; Espessura; Atende; >=600; unidade: MilliM; 900.0"*.

**Figura 9: Relatório em CSV**



| Status | GlobalId | Nome do Elemento | Classe | Pset / Categoria | Propriedade / Campo | Detalhe | Valor Esperado | Valor Encontrado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Width | Atende | >= 600; <= 1200; unidade: MilliM | 0.8 |
| AUSENTE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | — | FireExit | Propriedade inexistente | presenca obrigatoria | |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Height | Atende | >= 2100; unidade: MilliM | 2.15 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | Texto | SINAPI | Atende | presenca obrigatoria | |
| AUSENTE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | — | Custo unitário | Propriedade inexistente | >= 0 | |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | GeometricalInformation | Placeholder | Atende | com geometria (placeholder=false) | tem geometria |
| NAO ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | GeometricalInformation | Dimensionality | Esperado '2D', detectado '3D' | 2D | 3D |
| NAO VERIFICAVEL | 2vxUUnT2v67AcTpli68gdU | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2824895 | IfcDoor | GeometricalInformation | ParametricBehaviour | Nao verificavel via IFC | NotRequested | — |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Width | Atende | >= 600; <= 1200; unidade: MilliM | 0.8 |
| AUSENTE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | — | FireExit | Propriedade inexistente | presenca obrigatoria | |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Height | Atende | >= 2100; unidade: MilliM | 2.15 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | Texto | SINAPI | Atende | presenca obrigatoria | |
| AUSENTE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | — | Custo unitário | Propriedade inexistente | >= 0 | |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | GeometricalInformation | Placeholder | Atende | com geometria (placeholder=false) | tem geometria |
| NAO ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | GeometricalInformation | Dimensionality | Esperado '2D', detectado '3D' | 2D | 3D |
| NAO VERIFICAVEL | 2vxUUnT2v67AcTpli68gWe | Porta de Abrir Metálica Veneziana:800 x 2100mm - Alumínio:2825033 | IfcDoor | GeometricalInformation | ParametricBehaviour | Nao verificavel via IFC | NotRequested | — |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Width | Atende | >= 600; <= 1200; unidade: MilliM | 0.8 |
| AUSENTE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | — | FireExit | Propriedade inexistente | presenca obrigatoria | |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Height | Atende | >= 2100; unidade: MilliM | 2.15 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | Texto | SINAPI | Atende | presenca obrigatoria | 90823 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | Texto | Custo unitário | Atende | >= 0 | 531.73 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | GeometricalInformation | Placeholder | Atende | com geometria (placeholder=false) | tem geometria |
| NAO ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | GeometricalInformation | Dimensionality | Esperado '2D', detectado '3D' | 2D | 3D |
| NAO VERIFICAVEL | 2vxUUnT2v67AcTpli68gYk | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825167 | IfcDoor | GeometricalInformation | ParametricBehaviour | Nao verificavel via IFC | NotRequested | — |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Width | Atende | >= 600; <= 1200; unidade: MilliM | 0.8 |
| AUSENTE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | — | FireExit | Propriedade inexistente | presenca obrigatoria | |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Height | Atende | >= 2100; unidade: MilliM | 2.15 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | Texto | SINAPI | Atende | presenca obrigatoria | 90823 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | Texto | Custo unitário | Atende | >= 0 | 531.73 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | GeometricalInformation | Placeholder | Atende | com geometria (placeholder=false) | tem geometria |
| NAO ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | GeometricalInformation | Dimensionality | Esperado '2D', detectado '3D' | 2D | 3D |
| NAO VERIFICAVEL | 2vxUUnT2v67AcTpli68gz0 | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825249 | IfcDoor | GeometricalInformation | ParametricBehaviour | Nao verificavel via IFC | NotRequested | — |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Width | Atende | >= 600; <= 1200; unidade: MilliM | 0.8 |
| AUSENTE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | — | FireExit | Propriedade inexistente | presenca obrigatoria | |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Height | Atende | >= 2100; unidade: MilliM | 2.15 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | Texto | SINAPI | Atende | presenca obrigatoria | 90823 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | Texto | Custo unitário | Atende | >= 0 | 531.73 |
| ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | GeometricalInformation | Placeholder | Atende | com geometria (placeholder=false) | tem geometria |
| NAO ATENDE | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | GeometricalInformation | Dimensionality | Esperado '2D', detectado '3D' | 2D | 3D |
| NAO VERIFICAVEL | 2vxUUnT2v67AcTpli68gyx | Porta de Abrir Simples:800 x 2100mm - Madeira Guarnição Reta:2825306 | IfcDoor | GeometricalInformation | ParametricBehaviour | Nao verificavel via IFC | NotRequested | — |
| ATENDE | 1DUmolJVn8Fvu$M2q1SJPE1 | Porta Alçapão:Acesso Caixa D'agua 800 x 800mm:2842802 | IfcDoor | Qto_DoorBaseQuantities | Width | Atende | >= 600; <= 1200; unidade: MilliM | 0.8 |

Fonte: autores.

## CONCLUSÃO

Como contribuição teórica, este trabalho esclarece a diferença entre o esquema LOINXML da ISO/DIS 7817-3 e o buildingSMART IDS, e confirma que o IDS trata da verificação de um subconjunto de requisitos de informação dentro do LOINXML - os alfanuméricos. Além disso, o trabalho avança na formalização do propósito de estimativa de custo dentro do framework de LOIN: no que tange à verificação da geometria do modelo, não foi considerada um destaque para etapas iniciais de projeto, porém em etapas mais avançadas, como anteprojeto ou executivo, ela pode ser relevante uma vez que mais detalhes são requeridos para a determinação específica dos serviços e custos da base de dados SINAPI. A informação geométrica foi operacionalizada a partir do bloco *<GeometricalInformation>* no XML e foi desenvolvido o *add-on* no Blender que verifica se o modelo IFC cumpre as restrições geométricas estabelecidas. Embora elementos como as aberturas apresentem desafios de verificação total, o sistema fornece diagnósticos visuais e relatórios em CSV que classificam os elementos como "Atende", "Não Atende", "Ausente" ou "Não Verificável", garantindo a qualidade da base de dados orçamentária. Quanto à documentação, considerando o escopo do estudo, sua verificação não pôde ser aprofundada.

Como contribuição prática, este trabalho fornece uma implementação experimental aplicada à HIS, validando a interoperabilidade e a eficácia da leitura do XML, em um *workflow* neutro em relação a fornecedores. Essa demonstração serve como guia para reduzir erros humanos e otimizar processos de verificação e validação de requisitos em trocas de informação BIM. Este trabalho amplia ainda a contribuição de Akbas et al. [3]. Enquanto os autores desenvolveram o conversor LOINXML-IDS com o objetivo de demonstrar a viabilidade da correspondência entre elementos desses dois esquemas, a presente pesquisa concentra-se no uso do LOINXML, sem depender do IDS. Essa abordagem torna o fluxo de trabalho mais abrangente, favorecendo a interoperabilidade.

Contudo, foi identificada uma barreira significativa nesse processo: a fim de desenvolver tanto o editor XML, quanto o *add-on*, existiu uma sequência de passos complexa a ser executada para chegar a um resultado satisfatório, demandando capacidades avançadas em mais de um software e conhecimento de programação caso o experimento venha a ser replicado futuramente por outros pesquisadores.

Foi constatado ainda que o nível de informação necessário do XML proposto pela ISO/DIS 7817-3 apresenta uma carência na especificação dos objetos a serem lidos. No exemplo das portas, adotado neste trabalho, percebe-se que, diferentemente do IDS, o XML não possui divisão entre materiais diferentes (portas de madeira ou alumínio, por exemplo), agregando todas na mesma classe (*IFC Door*). Assim, conclui-se que o XML seria uma espécie de leitura prévia complementar, em níveis de projeto e modelo mais generalistas, suplementando o IDS.

Por fim, ressalta-se que este trabalho é limitado tanto em relação ao propósito do modelo, restringindo-se à estimativa de custos, aspecto no qual as informações alfanuméricas do modelo são mais relevantes que as demais, como também em

relação ao escopo de testes, aplicado apenas em um caso de tipologia residencial e restrito às portas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à CAPES pelo financiamento desta pesquisa.

## DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, os autores utilizaram a ferramenta Claude AI [versão Claude 3.5 Sonnet] para o desenvolvimento da página web, estruturada em Python e HTML, do add-on para Blender estruturado em Python e das suas posteriores revisões. Também foi utilizada a ferramenta NotebookLM [versão Standard] para revisão do texto e melhoria de coesão. Após a utilização das ferramentas, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

## REFERÊNCIAS

[1] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. **ISO 7817- 1:2024, Building information modelling — Level of information need - Part 1**: Concepts, CEN European Commission for Standardization. 1st edition. Bruxelas, Bélgica, 2024. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/82914.html>. Acesso em: 27 mar. 2026.

[2] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. **ISO/DIS 7817-3**, **Building information modelling - Level of information need - Part 3**: Data model and schema. 1ª edição. Bruxelas, Bélgica, 2026. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/89077.html>. Acesso em: 27 mar. 2026.

[3] AKBAS, E. et al. A holistic approach to information requirements: Integration of level of information need and information delivery specification. **Journal of Information Technology in Construction**, v. 30, p. 731–744, 21 maio 2025.

[4] MATTOS, A.D. **Como preparar orçamentos de obras:** dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Editora Pini, 2006. ISBN: 85-7266-176-X

[5] RIBEIRO, L.P.B. **A representação da informação do custo no processo de projeto arquitetônico**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Design) - Centro de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024. 196 f

[6] MASCARÓ, J.L. **O custo das decisões arquitetônicas: como explorar boas ideias com o orçamento limitado**. 2ª edição revista e ampliada. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

[7] EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. 2. ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 2011.

[8] DIAS, D. C. **Gestão da informação em modelos BIM para orçamentação de obras públicas com uso do Information Delivery Specification** / Daiane Castro Dias. – Rio de Janeiro, 2025. 216 f.

[9] BUILDINGSMART INTERNATIONAL. **Information Delivery Specification - buildingSMART International**. Disponível em: <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-specification-ids/>. Acesso em 27 mar. 2026.

[10] GARLET, L.; MELLO, A. P.; DIAS, C. A. Information Delivery Specification para verificação de modelos padrão IFC em um fluxo de trabalho BIM-BEM. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO (SBTIC)**. Aracaju, SE: ANTAC, 2023. v. 4, p. 1–7. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sbtic/article/view/2630>. Acesso em: 27 mar. 2026.

[11] MELLENTHIN FILARDO, M.; DEBUS, P.; MELZNER, J.; BARGSTÄDT, H.-J. XML-based automated information requirement import to a modelling environment. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT COMPUTING IN ENGINEERING** (EG-ICE), 30., 2023. Proceedings […]. 2023.

[12] GIL, A. C., 1946 - **Como elaborar projetos de pesquisa**. Antônio Carlos Gil - 6ª ed. - São Paulo: Atlas, 2017. ISBN 978-85-97-01292-7

[13] **Information Delivery Specification (IDS)** | usBIM.ids | ACCA software. Accasoftware.com. Disponível em: <https://www.accasoftware.com/ptb/information-delivery-specification-ids>. Acesso em: 5 abr. 2026.