

## **NÍVEL DE INFORMAÇÃO (NI) E SUA UTILIZAÇÃO EM MODELOS BIM PARA PROJETOS E OBRAS PÚBLICAS**

## **LEVEL OF INFORMATION (LOI) AND ITS USE IN BIM MODELS FOR PROJECTS AND PUBLIC WORKS**

Leonardo da Silva Azevedo<sup>1</sup>; Rafael Jansen Mikami<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Arquiteto e Urbanista, Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística do Paraná, leonardo.idazevedo@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Civil, Universidade Estadual de Ponta Grossa, rjmikami@outlook.com

### **RESUMO**

A metodologia Building Information Modeling (BIM), ao ser implantada na esfera pública, contribui para melhoria técnica da maneira como são desenvolvidos e gerenciados os projetos e obras. O foco do processo de modelagem em BIM está na inserção de informações ao modelo e como essa informação pode ser coordenada e desenvolvida. Assim, as informações não geométricas estruturadas no modelo BIM podem ser requeridas por níveis, definidos como Nível de Informação (NI). Desta forma, este artigo tem como objetivo apresentar um estudo acerca do Nível de Informação (NI) e sua inserção em modelos BIM de projetos e obras públicas. A pesquisa é descritiva e tem como metodologia a revisão da literatura. Para a coleta dos dados, foram realizadas consultas aos arquivos desenvolvidos no Laboratório BIM do Paraná SEIL/PR e pesquisas bibliográficas inerentes ao tema. Este estudo buscou apresentar os benefícios alcançados com a inserção de informação ao modelo BIM e sua estrutura em níveis, de modo que contribua na obtenção de dados para a extração de quantitativos e forneça informações que garantem a confiabilidade e exequibilidade do produto entregue ao órgão público.

**Palavras-chave:** Nível de Informação. Modelagem BIM. Edificações.

### **ABSTRACT**

The Building Information Modeling (BIM) methodology, when implemented in the public sphere, contributes to technical improvement in the way projects and works are developed and managed. The focus of the BIM modeling process is on inserting information into the model and how that information can be coordinated and developed. Thus, non-geometric information structured in the BIM model can be required by levels, defined as Level of Information (LOI). Thus, this article aims to present a study about the Level of Information (LOI) and its insertion in BIM models of projects and public works. The research is descriptive and has a literature review as its methodology. For data collection, consultations were made to the files developed at the BIM Laboratory of Paraná SEIL/PR and bibliographic research related to the theme. This study sought to present the benefits achieved with the insertion of information into the BIM model and its structure in levels, so that it contributes to obtaining data for the extraction of quantities and provides information that guarantee the reliability and feasibility of the product delivered to the public agency.

**Keywords:** Level of Information. BIM Modeling. Buildings.

## 1 INTRODUÇÃO

A metodologia *Building Information Modeling* (BIM) ou Modelagem de Informação da Construção pode ser entendida como um processo coordenado e colaborativo que permite a criação virtual de modelos da construção, com geometria e dados precisos para auxiliar na execução, fabricação e aquisição de itens para o empreendimento. Do ponto de vista da esfera pública, implantar o BIM possibilita para a sociedade a entrega de serviços e obras com qualidade, e a melhoria técnica da maneira como são desenvolvidos e gerenciados os projetos e obras, com o propósito de prever e mitigar problemas e interferências durante a construção do empreendimento público.

O processo de modelagem em BIM reúne diferentes atores, como projetistas, coordenadores e gerentes, assim como pode demandar ritmos diversos no que configura a inserção de informações ao modelo BIM. Todavia, é primordial, no processo inicial de planejamento, que seja estabelecido qual os requisitos de informações para cada uma das etapas do projeto, de modo a garantir que o modelo entregue seja desenvolvido com os detalhes e dados requeridos e auxilie nas etapas posteriores de tomada de decisões, planejamento, construção e execução. Sendo assim, a ISO 19650-1 que trata especificamente da organização da informação da construção e gestão da informação através do BIM, estabelece o conceito de Nível de Informação Necessária (*Level of Information Need – LOIN*), onde, além das características do objeto o foco está também nos dados que podem auxiliar nas necessidades dos projetistas, em específico as informações não estruturadas no modelo, como por exemplo: planos, relatórios e memoriais.

As informações estruturadas no modelo BIM podem ser requeridas através de níveis, sendo definidas como Nível de Detalhe do modelo (*Level of Model Detail - LOD*) – informações geométricas e Nível de Informação do modelo (*Level of Model Information - LOI*) – informações não geométricas. Os dados inseridos em um modelo BIM, tem um papel essencial no processo de gerenciamento das informações, e para este estudo será abordado o Nível de Informação do modelo (NI), caracterizado como informação não geométrica, requerido através da inserção de propriedades alfanuméricas (dígitos, símbolos e informações relativas ao processo de construção), bem como sua estrutura em níveis para utilização nos elementos que compõem um modelo BIM.

Os níveis definem o grau de especificidade dos dados apresentados no modelo BIM, e podem ser estruturados segundo a lógica de etapas de projetos. Entretanto, independente do formato de organização estabelecido para a estruturação do Nível de Informação (NI) é importante que as propriedades e dados característicos de cada nível sejam concebidos de forma que atenda aos objetivos do projeto e de seus atores.

Diante do exposto, este estudo se propõe a entender a importância da inserção de informações ao modelo, e como essas informações podem auxiliar nos processos de modelagem em BIM, tomadas de decisão, gestão da informação durante todo ciclo de vida dos empreendimentos e até mesmo para conferência de dados e fiscalização. Desse modo, este artigo tem como objetivo principal apresentar um estudo de Revisão da Literatura acerca do Nível de Informação (NI) e sua inserção em modelos BIM de projetos e obras públicas.

## 2 BIM EM PROJETOS E OBRAS PÚBLICAS

A metodologia BIM pode ser entendida como um processo coordenado e colaborativo, que envolve todos os integrantes e componentes do ciclo de vida de um empreendimento. Sua definição conceitual tem sido difundida nos últimos 30 anos, no entanto esse processo teve início na década de 70, através de pesquisas para a construção civil, com o intuito de viabilizar melhorias nas tomadas de decisão em relação as diferentes especialidades e disciplinas de projetos e obras (EASTMAN *et al.*, 2008; PARANÁ, 2018; SOUZA, 2020).

Nesse sentido, a metodologia BIM se consolidou como uma alternativa avançada em relação aos métodos tradicionais de modelagem, coordenação e atribuição de informações, utilizados pela construção civil, permitindo a mitigação de erros de incompatibilidade entre projetos, como também, a redução de custos e prazos oriundos das alterações não previstas durante o processo de projeto (PONTES, 2016; PARANÁ, 2018; RODRIGUES; MANZIONE, 2018; STRADIOTTO, 2018).

O BIM é necessariamente digital, espacial (tridimensional), mensurável, compreensivo, acessível e durável. As ferramentas utilizadas na metodologia BIM permitem a criação digital de um modelo virtual da construção, com geometria precisa e dados necessários para a construção, fabricação e aquisição de itens para o empreendimento. De certo modo quando implementada de forma apropriada, a metodologia BIM facilita a integração do projeto com os demais atores envolvidos e traz como resultados construções de maior qualidade (EASTMAN *et al.*, 2008).

Tanto para a esfera privada quanto pública implantar e implementar a metodologia BIM pode beneficiar no processo de elaboração de projetos e trazer melhorias para as demandas de gerenciamento do processo construtivo. Diante disso, com o intuito de incentivar a qualidade no processo construtivo, países como Estados Unidos, Singapura e Reino Unido aderiram a políticas que visam a implementação do BIM na entrega de projetos e obras públicas. Dentro dessas políticas destaca-se estudos relativos à organização das informações e seu compartilhamento, bem como a troca de informações e sua padronização (COMARELLA *et al.*, 2016). No âmbito público, o emprego da metodologia BIM viabiliza a execução de obras e serviços com qualidade superior, menor custo, possibilita maior transparência na utilização e coordenação dos recursos públicos e melhora técnica da maneira como são desenvolvidos os projetos e obras (PARANÁ, 2018; QUINTAS, 2020).

Com vistas a consolidar e implementar o BIM no Brasil, o Governo Federal lançou em 17 maio de 2018 a “Estratégia Nacional de Disseminação do BIM” (Estratégia BIM BR), com a iniciativa de promover um ambiente adequado para a difusão do BIM no país. A partir do lançamento da Estratégia BIM BR, foram promulgados dois decretos que viabilizaram a implementação do BIM no âmbito nacional, sendo eles: Decreto nº 9.983 em 22 de agosto de 2019 que institui um novo Comitê Gestor da Estratégia BIM BR, e o Decreto nº 10.306 em 2 de abril de 2020, que de maneira complementar, fomenta a utilização do BIM na execução direta ou indireta, atribuída às obras e serviços de engenharia, pelos órgãos e entidades públicas (BRASIL, 2018; BRASIL, 2019; BRASIL, 2020).

Em consonância com a Estratégia Nacional BIM BR, em um contexto estadual, o governo do Estado do Paraná, instituiu o Decreto nº 3080 em 15 de outubro de 2019, Estratégia BIM Paraná: “PARANÁ RUMO À INOVAÇÃO DIGITAL NAS OBRAS PÚBLICAS”, com a finalidade de fomentar e Implantar o BIM no Estado até 2022, promover a inovação tecnológica e viabilizar melhoria na qualidade de projetos e obras públicas (PARANÁ, 2019).

A partir dos trabalhos e normativas desenvolvidas para fomentar o BIM, o governo do Estado do Paraná, promulgou o Decreto nº 10.086/2022, que regulamenta a nova Lei de Licitações nº 14.133/2021, dentre as normativas previstas no decreto estadual relativas a contratações públicas, foram instituídos os critérios que estabeleceram a obrigatoriedade da adoção da metodologia BIM nas contratações públicas de obras e serviços de arquitetura e engenharia, financiadas com recursos do governo do Estado. Dessa forma, o texto do Decreto nº 10.086/2022 apresenta que a adoção será gradual e implementada em três fases distintas, onde a primeira fase está direcionada para projetos de arquitetura, urbanismo e engenharia; a segunda fase corresponde a execução e fiscalização de obras e, por fim, a terceira fase na operação e manutenção do empreendimento público (PARANÁ, 2022a).

Ressalta-se que os avanços no que norteia a adoção do BIM no âmbito do governo do Estado do Paraná são frutos de um ambiente de pesquisa e desenvolvimento estabelecido ainda em 2015 através da criação do Laboratório BIM do Paraná (LaBIM PR), no âmbito da

Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística do Paraná. Concebido como uma das ações do Plano de Fomento BIM, o LaBIM PR tem o objetivo de auxiliar na definição de padrões e critérios para as contratações de projetos e obras públicas em BIM (PARANÁ, 2021).

O BIM, enquanto processo, tem progredido frente aos obstáculos enfrentados para a sua adoção e implementação pelas organizações públicas. Entender essa evolução traz à tona todo o percurso alcançado pelas organizações. Tanto no âmbito nacional quanto internacional, é notório que adotar e implementar a metodologia BIM no setor público pode favorecer e trazer benefícios para o processo projetual, coordenação e execução de obras. Tal fato se justifica pela economia financeira e de tempo, mitigação de problemas, integração e colaboração efetiva de processos, como também facilidade na organização e gerenciamento de informações.

## **2.1 Cadernos orientadores: diretrizes para implantação do BIM, contratação e desenvolvimento de projetos e obras públicas**

Através dos avanços em pesquisas e procedimentos relativos ao emprego da metodologia BIM e pela iniciativa das organizações públicas, foram elaborados documentos que visam estabelecer regras e diretrizes de “Como Implantar” o BIM e em conjunto “Como cobrar e gerenciar” tais diretrizes e procedimentos relativos à metodologia BIM. Tratados como Cadernos Orientadores, Planos, Manuais e Guias, esses documentos auxiliam na contratação de projetos e obras públicas utilizando a metodologia BIM e tecnologias inovadoras, assim como fornecem diretrizes e requisitos para o desenvolvimento dos projetos em conformidade com as legislações e normas vigentes de cada país ou região.

Em um contexto Internacional, destaca-se o EUBIM Manual, que objetiva apresentar diretrizes para a implantação do BIM no setor público europeu. Ainda nesse contexto, no que confere a América Latina, em 2019 o governo do Chile publicou o documento Norma BIM para Projetos Públicos, o documento visa incentivar a inovação e a sustentabilidade, através do emprego de tecnologias de informação no âmbito das construções públicas (EUBIM TASK GROUP, 2017; PLANBIM, 2019).

No cenário Brasileiro, ainda em 2017, uma parceria do governo Brasileiro com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) foi publicada a coletânea de Guias BIM, com o objetivo de orientar o mercado sobre o BIM (ABDI, 2017).

Com os avanços nas discussões relativas à implementação do BIM, com empresas desenvolvedoras de softwares, pesquisadores, área acadêmica e organizações públicas, em 2015, o governo de Santa Catarina, publicou seu primeiro caderno para apresentação de projetos em BIM. Em 2018, o governo do Estado do Paraná lançou o Caderno 11 BIM para Edificações, o volume faz parte de um conjunto de 11 cadernos que englobam temas relativos aos processos internos e externos de contratação de projetos e obras de edificações, com a última publicação voltada ao BIM (SANTA CATARINA, 2015; PARANÁ, 2018).

Frente aos estudos de definição de padrões e requisitos para a cobrança da metodologia BIM na entrega de serviços e obras públicas, Estados brasileiros membros do Consórcio de Integração Sul e Sudeste (COSUD), Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, por meio da Câmara Temática BIM do COSUD tem trabalhado para promover o fomento ao BIM, troca de experiências e definição de padrões considerado praticáveis aos 7 Estados, com o objetivo de estabelecer um cenário propício para a implementação do BIM no que configura a entrega de projetos e obras públicas de qualidade (COSUD, 2019).

Nesse contexto, com os avanços obtidos nas discussões para implementação do BIM no Paraná, em 2022 o governo do Paraná publicou o primeiro caderno BIM de infraestrutura rodoviária do Brasil, o caderno apresenta diretrizes para a contratação de projetos, bem como fornece os requisitos mínimos exigidos para a utilização do BIM (PARANÁ, 2022b).

---

### **3 MODELAGEM E INFORMAÇÃO NO BIM**

#### **3.1 Modelagem em BIM**

O processo de modelagem na metodologia BIM, consiste na produção de modelos compostos por informações tridimensionais e dados alfanuméricos das disciplinas de um projeto, que por sua vez engloba as características e informações de todo o ciclo de vida da construção.

Eastman *et al.* (2008), postula que não são considerados pertencentes a metodologia BIM modelos que não contenham atributos de objetos, uma vez que só podem ser utilizados para visualização gráfica e não dão suporte para a integração de dados e análise de projetos. Nesse sentido, o autor ainda discorre que não é considerado BIM, os modelos que permitem mudanças de dimensões em uma determinada vista e que não são automaticamente refletidas nas outras vistas, o que ocasiona erros no modelo que são difíceis de se detectar.

O foco primordial do processo de modelagem está na informação que será inserida no modelo, visto que poderá auxiliar na integração de dados com outros modelos produzidos em diferentes softwares e auxiliar na tomada de decisão, por parte dos modeladores, projetistas e coordenadores BIM (EASTMAN *et al.*, 2008; CAMPESTRINI, 2015).

A união desses modelos resulta em um Modelo Federado, em outras palavras, um modelo composto por diferentes disciplinas e agrupadas de maneira que não ocorra a perda de informações, assim a partir desse modelo unificado é possível realizar a compatibilização, simular o planejamento da obra, fazer análises, extrair quantitativos, como também facilitar a coordenação e gerenciamento do modelo BIM, uma vez que as informações poderão ser consultadas em um Ambiente Comum de Dados (ACD), por exemplo, e retroalimentadas por diferentes profissionais no processo projetual (SOUZA, 2020; PARANÁ, 2022b).

O Ambiente Comum de Dados (ACD) permite o armazenamento e conferência dos dados de um projeto, o gerenciamento dos processos e análises de projetos, além de servir como um ambiente de trabalho colaborativo para a comunicação, troca de informações, visualização de projetos, e auxiliar também na extração de quantitativos e conferência de incompatibilidades. Assim, a partir das informações inseridas no modelo é possível criar uma base de dados única e confiável, que fornece informações para o gestor a nível estadual, bem como para os analistas e fiscais, que necessitam que as informações estejam organizadas de modo adequado (SPBIM, 2020; PARANÁ, 2022b).

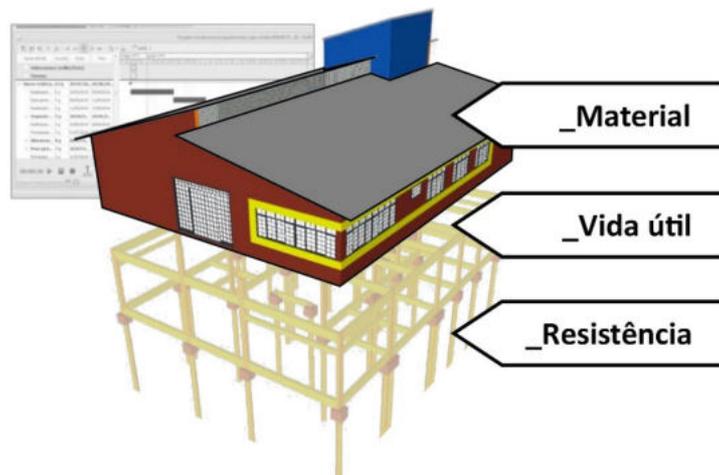
É importante ressaltar que, a qualidade de um modelo BIM depende intrinsecamente das boas práticas de modelagem e da inserção correta de informações durante o desenvolvimento do projeto. Quando desenvolvidas de maneira incorreta ou incompleta podem gerar problemas ao modelo e assim torná-lo inutilizável, ou até mesmo retroceder o processo para uma nova modelagem, por isso a importância da criação de padrões e normas que orientem os profissionais nesse processo de modelagem e inserção de informações no modelo BIM.

#### **3.2 Informação no Modelo BIM**

O foco da modelagem está na inserção de informações aos objetos. Do ponto de vista conceitual da metodologia BIM, a informação a ser inserida no modelo pode ser caracterizada como informação geométrica e informação não geométrica (THE B1M, 2015; NHS SCOTLAND, 2021).

Entende-se como Informação geométrica, aquelas que são modeladas e permitem a visualização tridimensional daquilo que está sendo proposto, além do mais, essa informação deve estar interligada às informações não geométricas. As informações não geométricas, são atributos inseridos ao modelo, que possibilitam a conferência de propriedades vinculadas a descrições, parâmetros de conforto ambiental, materiais e dados relativos à sua operação e manutenção (SILVA, 2019; PARANÁ, 2022b).

Figura 1 - Ilustração Informações geométricas e não geométricas



Fonte: Adaptado pelo autor de SEIL/DGI, 2022

### 3.2.1 Nível de Informação e Nível de Detalhe

O processo de desenvolvimento de um modelo BIM, pode englobar inúmeros agentes e ter um ritmo de modelagem diferente, no entanto é essencial que seja definido o nível de detalhamento necessário das etapas do projeto, a fim de garantir que o projeto seja desenvolvido com os detalhes geométricos e dados suficientes.

No BIM, a terminologia utilizada para definir a granularidade das informações foi difundida como “LOD”, e de acordo com o PLANBIM (2019) o termo “LOD” assumiu diferentes conceitos com o passar dos anos, todavia destacam-se dois que foram difundidos e adotados por inúmeras organizações.

O primeiro conceito foi apresentado nos Estados Unidos pelo *American Institute of Architects* (AIA) como Nível de Desenvolvimento (*Level of Development*). O segundo foi caracterizado na Norma Britânica PAS 1192-2 como Nível de Definição (*Level of Definition*), mesmo divergindo na lógica de aplicação, os dois conceitos fazem referência ao grau de detalhamento das informações de um modelo BIM. Entretanto para esta pesquisa será abordado apenas o conceito estruturado na norma Britânica PAS 1192-2 que, por sua vez, corresponde ao conceito defendido pela ISO 19650-1 (PAS 1192-2, 2013; COMARELLA *et al.*, 2016; ISO 19650-1, 2018; PLANBIM, 2019).

De acordo com a norma PAS 1192-2 (2013), o Nível de Definição é caracterizado por abranger tanto o detalhe geométrico do modelo BIM - Nível de Detalhe do modelo (LOD - *Level of Model Detail*), quanto as informações vinculadas a esse modelo - Nível de Informação do modelo (LOI - *Level of Model Information*), que por sua vez seguem alinhados e de maneira independentes. Cada projeto poderá solicitar um determinado Nível de Detalhe ou Informação em diferentes estágios do ciclo de vida e de acordo com os usos BIM pretendidos, que na modelagem correspondem a utilização dada ao modelo BIM, seja para a finalidade de planejamento, fiscalização, entre outras (PAS 1192-2, 2013; THE B1M, 2015; PARANÁ, 2022b).

Diante disso, o Nível de Detalhe está associado à evolução das informações de detalhe visual do empreendimento, não obstante, o Nível de Informação está associado às propriedades e atributos contidos no modelo BIM, sendo essas propriedades não geométricas caracterizadas como, por exemplo, desempenho térmico, especificações de materiais, dentre outras informações (PARANÁ, 2018; AZENHA *et al.*, 2020).

Com a publicação da Norma internacional ISO 19650-1 em 2018, que tem por objetivo normalizar os conceitos e princípios de organização da informação, gerenciamento e fornecer requisitos de informações para a fase de entrega de ativos, a norma Britânica PAS 1192-2 foi descontinuada com o intuito de evitar a existência de duas normas técnicas relativas ao mesmo assunto, sendo seus conceitos iniciais sobre a organização e gerenciamento da informação, aperfeiçoados e inseridos nas novas discussões publicadas na série ISO 19650 (ACCA, 2018; ISO 19650-1, 2018).

Assim, a ISO 19650-1 trouxe em sua edição o conceito de Nível de Informação Necessária (*Level of Information Need – LOIN*). Nesse conceito o foco está não só nas características do objeto, mas também nas informações que podem auxiliar nas necessidades dos projetistas. Esses dados correspondem às informações que não foram estruturadas no modelo, como por exemplo: planos, relatórios e memoriais. (ISO 19650-1, 2018; ACCA, 2022b). Sendo assim, com base no que estabelece a ISO 19650 é importante destacar que, uma das etapas iniciais para o planejamento de um modelo BIM é a definição do Nível de Informação Necessária para cada projeto (AZENHA *et al.*, 2020).

Nesse sentido, o Nível de Definição (LOD - *Level of Definition*), conceituado anteriormente pela Norma Britânica PAS 1192-2, passa a ser abordado na ISO 19650-1 como Nível de Informação Necessária e, desta forma, tanto as informações geométricas e alfanuméricas seguem a lógica de serem assíncronas e independentes, dada a necessidade mínima de dados solicitados para cada objeto modelado de acordo com seu propósito e uso. No que se refere ao nível (medição de cada detalhe/informação), a série ISO 19650 publicada não trouxe nenhum método em específico, definindo de maneira geral as informações necessárias como geométricas, alfanuméricas (dados) e documentais (ISO 19650-1, 2018; ACCA, 2022b).

No âmbito brasileiro, a partir dos trabalhos da Comissão de Estudo Especial de Modelagem de Informação da Construção, a ISO 19650 teve sua tradução e publicação dos dois primeiros volumes disponibilizados em 2022, a ABNT NBR ISO 19650-1 - Conceitos e princípios e ABNT NBR ISO 19650-2 - Fase de entrega de ativos (ACCA, 2022a).

#### **4 NÍVEL DE INFORMAÇÃO (NI): ATRIBUTOS E DEFINIÇÕES**

A informação inserida em um modelo BIM tem um papel fundamental no processo de gerenciamento, diante disso, o presente capítulo irá abordar sem a intenção de esgotar o tema, a conceituação do Nível de Informação (NI) e sua estruturação para utilização no modelo BIM, bem como a maneira como essas informações deverão ser solicitadas nas contratações de projetos de obras públicas. O Nível de Informação (NI) corresponde ao grau de particularidade que os dados podem ter no modelo BIM, e é definido como informação não geométrica, requerido através da inserção de propriedades alfanuméricas (dígitos, símbolos, informações relativas ao orçamento, conforto ambiental), bem como sua estruturação (divisão em níveis) para utilização no modelo BIM.

De acordo com Mordue (2015), o a Informação contida em um modelo BIM tende a aumentar à medida que o projeto avança em seu ciclo de vida. Assim, essa informação pode responder aos requisitos estabelecidos no ciclo da construção, tais como execução, controle e verificação.

Existem inúmeras formas organizacionais para a estrutura dos níveis, no entanto, independente do formato adotado, é fundamental que os atributos correspondentes a cada Nível de Informação (NI) sejam definidos de maneira que atenda os usos BIM previamente definidos. Os níveis podem ser organizados e alinhados conforme a lógica de etapas de projetos, de forma que em cada etapa são definidas as propriedades características para cada nível. As propriedades têm como finalidade atender aos requisitos necessários estabelecidos para o projeto, seguindo um padrão (THE B1M, 2015; NHS SCOTLAND, 2021).

Uma vez estabelecida essa organização, é primordial que a Instituição Pública, na função de contratante, siga determinados princípios para a definição de Propriedades que compõem o Nível de Informação (NI).

A Agência governamental Escocesa NHS Scotland (2021) detalhou em seu Guia Orientativo sobre o Nível de Definição, alguns princípios relativos ao Nível de Informação (NI). Além de dar diretrizes para a apresentação e consulta de informações, o guia traz orientações acerca das características de cada etapa de projeto e uma breve descrição para direcionar a definição de algumas das principais propriedades que serão concebidas. O Quadro 1 relaciona as etapas mais comuns de um projeto às definições características de propriedades esperadas.

Quadro 1 - Princípios do Nível de Informação para a definição de Propriedades

<b>PRINCÍPIOS DO NÍVEL DE INFORMAÇÃO</b>	
<b>O que é característico em cada etapa?</b>	<b>Definição</b>
<b>Etapa de Conceito</b>	Descrição das intenções do projeto
<b>Desenvolvimento do Projeto</b>	Desempenho geral especificado da entrega
<b>Projeto Técnico</b>	Os produtos prescritos que atendem aos requisitos de desempenho (Ex. Tipo de alimentação de energia)
<b>Fase de Construção</b>	Os produtos prescritos do fabricante que atendem à especificação do produto (Ex. Nome do Fabricante)
<b>Operação e Manutenção</b>	As principais propriedades a serem transferidas para um banco de dados de ativos (Ex. Vida útil; Garantia)

Fonte: Adaptado pelo autor de *Guidance - Level of Definition*, NHS Scotland (2021).

De forma complementar, essa caracterização dos Princípios do Nível de Informação (NI) tem o intuito de auxiliar na etapa inicial de concepção das propriedades necessárias para cada Nível, e também balizar a quantidade adequada de informação a ser inserida em fases específicas de um projeto (NHS SCOTLAND, 2021). De acordo com o método apresentado, a ordem dos Níveis de Informação deve ser estruturada por etapas de Projetos, em seguida, utilizando-se dos Princípios, define-se qual propriedade deve ser criada e organizada em seus níveis específicos.

Neste contexto, a informação mínima é requerida no início do processo através do Plano de Execução BIM (PEB), documento que fornece as diretrizes sobre o processo de gerenciamento, define as funções da equipe de trabalho, usos BIM pretendidos para o projeto e apresenta as demais informações pertinentes aos requisitos de informação (THE B1M, 2015; ISO 19650-1, 2018; PARANÁ, 2022b).

Diante disso, cita-se como exemplo a abordagem adotada pelo governo do Estado do Paraná em projetos e obras públicas, que segue o estabelecido pela ISO 19650-1, determina o Nível de Informação Necessária, e também traz a estrutura dos Níveis de Informação (NI), de forma independente ao Nível de Detalhe (ND). Nessa abordagem, o Nível de Informação (NI) sequencia-se em cinco conjuntos (Identificação, Análise e Simulação, Orçamento, Planejamento e “*As Built*”), e destaca quais as propriedades mínimas que um elemento poderá conter, conforme indica a Figura 2.

Figura 2 – Tabela Nível de Informação (NI) por elemento relacionados as etapas de projeto

R.02 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES								
R.02.15 - BUEIRO (CORPO)								
ND1 (Nível de Detalhe 1)	ND2 (Nível de Detalhe 2)	ND3 (Nível de Detalhe 3)	ND4 (Nível de Detalhe 4)	OBSERVAÇÕES ND	Nível de Detalhe			
					PRE	PB	PE	
Não se aplica	Geometria genérica com dimensões não definidas, como diâmetro em bueiros circulares ou altura e largura em bueiros celulares, além do comprimento   Exemplo: Tubo de concreto pré-moldado	Geometria definida com dimensões específicas, como diâmetro em bueiros circulares ou altura e largura em bueiros celulares, além do comprimento   Exemplo: Tubo de concreto pré-moldado	Não se aplica	A segmentação do bueiro (corpo) não é obrigatória	-	2	3	(2)
(1)								
NI1 (Nível de Informação 1)	NI2 (Nível de Informação 2)	NI3 (Nível de Informação 3)	NI4 (Nível de Informação 4)	OBSERVAÇÕES NI	Nível de Informação			
					PRE	PB	PE	
Identificação	Análise e Simulação	Orçamento	Planejamento		-	1	1	(2)
Código EOI	Inclinação	Código do Serviço	Código ES		-	2	3	
Descrição EOI	-	Descrição do Serviço	Descrição ES		-	3	4	
Material	-	Unidade de Medida	-		-	4	-	
-	-	Quantitativo do Serviço	-		-	-	-	
-	-	-	-		-	-	-	

Fonte: Caderno BIM para Infraestrutura Rodoviária, Paraná (2022b).

Na Figura 2, a estrutura do Nível de Informação (NI) está organizada de acordo com o tipo de informação inserida (1) relacionadas com as etapas de projeto (2) - Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo. Em cada etapa de projeto são descritos quais os níveis de informação que devem ser apresentados. O Nível de Informação (NI) por elemento é definido nos Cadernos Orientadores para contratação de projetos de Edificações e no Caderno para Infraestrutura Rodoviária em BIM, da seguinte maneira:

- **NI1 – Identificação:** Caracterizado pela composição de dados relativos à classificação, organização e descrição que identifiquem o elemento modelado.
- **NI2 – Análise e Simulação:** Definido para a inclusão de informações que viabilizem simulações e análises a partir dos dados inseridos no elemento.
- **NI3 – Orçamento:** Caracterizado pelos dados que auxiliem na orçamentação do projeto, como códigos de Serviço (conforme planilha de cada organização), bem como dados relativos a quantitativos e unidades de medidas.
- **NI4 – Planejamento:** Direcionado para a inserção de Informações para subsidiar o planejamento e execução da obra, os dados fazem referência ao código da Estrutura Analítica de Projeto, pacotes de trabalho, considerações acerca da execução e particularidades da obra.
- **NI5 – As Built:** De maneira não obrigatória poderá ser requerido quando necessário. Definido por apresentar os dados dos elementos “conforme construído” para auxiliar na operação e manutenção do empreendimento (PARANÁ, 2018; PARANÁ 2022b).

A Tabela 1 apresenta as principais Propriedades de cada conjunto do Nível de Informação (NI). Vale destacar que a estrutura ilustra as informações necessárias para cada elemento do modelo BIM, que em conjunto definirão o Nível de Informação do modelo como um todo. Os dados podem ser inseridos no modelo BIM através da criação de Propriedades e Conjuntos de propriedades (*property e property sets*) em diferentes softwares BIM.

Tabela 1 - Propriedades do Nível de Informação

---

#### **NI 1 – IDENTIFICAÇÃO**

---

Propriedades definidas de acordo com cada elemento:

- Código da Estrutura de Organização da Informação (EOI) ou Classificação
  - Descrição da Estrutura de Organização da Informação (EOI) ou Classificação
- 

#### **NI 2 – ANÁLISE E SIMULAÇÃO**

---

Propriedades definidas de acordo com cada elemento:

- Informações necessárias para a realização de simulações e análises a partir das informações dos elementos modelados (Ex. Condutividade Térmica e inclinação)
- 

#### **NI 3 – ORÇAMENTO**

---

Propriedades definidas de acordo com cada elemento:

- Código do Serviço
  - Descrição do Serviço
- 

#### **NI 4 – PLANEJAMENTO**

---

Propriedades definidas de acordo com cada elemento:

- Código Estrutura Analítica de Projeto, Pacotes de trabalho, Considerações acerca da execução - métodos a seguir e particularidades.
- 

#### **NI 5 – AS BUILT**

---

Propriedades definidas de acordo com cada elemento:

- Especificação de marca, modelo, fabricante
  - Data de aquisição, instalação e garantia
- 

Fonte: Adaptado pelo autor (PARANÁ, 2018; PARANÁ, 2022b).

Considerando as propriedades apresentadas na Tabela 1, o Conjunto de Propriedades a ser criado para o NI1 seria “IDENTIFICAÇÃO”, e as Propriedades “CÓDIGO EOI”, “DESCRIÇÃO EOI” e assim por diante, de acordo com cada Nível de Informação solicitado. Caso seja necessário, poderão ser criadas propriedades complementares, dada a necessidade do projeto (PARANÁ, 2022b).

Após a criação dos Conjuntos de Propriedades e suas respectivas Propriedades para a inserção de dados, é fundamental mapear as informações no programa nativo (origem) para exportação do modelo no formato IFC, pois é este formato de arquivo aberto e neutro que permite o compartilhamento e visualização da informação geométrica e não geométrica em diferentes softwares BIM.

Além da caracterização de cada Nível de Informação (NI) e suas Propriedades essenciais, é importante destacar em quais etapas do processo as informações poderão ser solicitadas, definidas e consultadas. O Quadro 2 foi organizado e adaptado a partir do Guia sobre o Nível de Definição concebido pela NHS Scotland (2021) considerando as pesquisas e implementações recentes do governo do Estado do Paraná.

Estabelecer critérios para solicitação da informação em níveis pode contribuir na tomada de decisões e também na concepção e inserção de informações suficientes ao modelo. Esses critérios norteiam a concepção de perguntas-chaves para a criação de propriedades de cada nível e possibilita a verificação do caminho que a informação percorre até a sua entrega final, ou seja, se o que foi estabelecido no Plano de Execução BIM (PEB) como Nível de Informação (NI) está de acordo com os Usos do BIM pretendidos e atende as necessidades do órgão demandante.

Ainda, estruturar a informação em níveis para inserção de propriedades e atributos no modelo BIM, pode facilitar a rastreabilidade e organização dos dados, de acordo com os usos BIM pretendidos, que por sua vez pode auxiliar os fiscais de projetos nas revisões de informações, visto que toda a informação já foi definida e estruturada, contribuindo na mitigação de possíveis problemas que surjam na execução da obra, decorrentes de informações não inseridas no modelo BIM.

Quadro 2 - Etapas do processo de concepção e conferência da Informação

<b>CONCEPÇÃO E CONFERÊNCIA DA INFORMAÇÃO</b>	
<b>ETAPAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>1 - Perguntas iniciais para definição das informações de projeto</b>	Nesta etapa são definidas as perguntas iniciais para a definição dos requisitos de informação, questionamentos respondidos pelo órgão solicitante para apoiar na tomada de decisão com relação a determinação das Informações suficientes. Esta etapa garante que sejam produzidos apenas os dados necessários.
<b>2 - Definição do Nível de Informação Necessária (LOIN)</b>	Nesta etapa são definidas as informações necessárias, o Nível de Detalhe (ND) e o Nível de Informação (NI) para cada elemento a ser modelado, bem como as propriedades correspondentes a cada Nível de Informação (NI). Esses dados são documentados no Plano de Execução BIM (PEB) e alinhados aos Usos BIM pretendidos pelo órgão público. Neste processo a empresa contratada tem a oportunidade de rever e dialogar sobre a necessidade de alteração e complementação das propriedades especificadas.
<b>3 - Documentação das Informações</b>	Trata-se da documentação das informações, na fase de modelagem, através da atribuição de dados e criação de propriedades respectivas de cada Nível de Informação (NI) para os elementos ou sistemas da construção do modelo BIM especificados no Plano de Execução BIM.
<b>4 - Recebimento e Revisão das Informações</b>	Nesta etapa são verificadas e revisadas se as informações documentadas respondem aquilo que foi estabelecido no Nível de Informação Necessária, determinado no PEB. Atenta-se que as informações serão desenvolvidas pela equipe de projeto, e consultadas pelos demais projetistas, fiscais, gestores e gerentes BIM.

---

Fonte: Organizado e adaptado pelo autor de *Guidance - Level of Definition*, NHS Scotland (2021).

## 5 CONCLUSÃO

As discussões referentes a inserção de dados e atributos durante o processo de desenvolvimento da modelagem na metodologia BIM, permitiram alcançar um bom nível de entendimento acerca da aplicação correta e estruturação de informações em um modelo BIM.

As bibliografias consultadas esclarecem que a informação assume um papel imprescindível no processo BIM, assim como o conceito de Nível de Informação (NI) e sua estrutura em níveis. Diante disso, este estudo visou entender como a estrutura em nível, no que caracteriza a informação, pode ser definida e solicitada em projetos, e quais os benefícios obtidos com a inserção correta de propriedades em modelos BIM, especificamente para projetos de obras públicas.

Destaca-se a importância da definição e detalhamento das informações necessárias ainda no início do processo, na fase de planejamento, de forma clara e objetiva, para cada etapa do projeto e de acordo com a finalidade e os Usos do BIM pretendidos.

Como exerce função de contratar, fiscalizar e gerir projetos, cabe ao poder público definir a estrutura e o nível de informações necessárias conforme suas necessidades, e documentar todo esse processo através de guias e cadernos que orientem o seu público alvo na entrega de dados coerentes daquilo que está sendo solicitado.

Para tanto, ao ser definido no início do processo, o Nível de Informação (NI) requerido deve ser documentado no Plano de Execução BIM (PEB) para conferência, e sempre que necessário o PEB deverá ser revisado, com a inclusão de novas propriedades, por exemplo. A fim de garantir que o modelo atenda os objetivos BIM pretendidos, como extração de quantitativos para orçamentos, gerenciamento e fiscalização, bem como contribuir para a operação e manutenção do ativo, fornecendo informações que garantem a confiabilidade e exequibilidade do produto entregue ao órgão público.

## REFERÊNCIAS

ABDI - AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Coletânea Guias BIM**. 2017. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/projetos/bim>. Acesso em: 29 ago. 2022.

ACCA Software. **As PAS 1192 desaparecem**: as normas inglesas sobre o BIM serão incluídas na ISO 19650. 2018. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/as-pas-1192-desaparecem-as-normas-inglesas-sobre-o-bim-serao-incluidas-na-iso-19650/>. Acesso em: 30 ago. 2022.

ACCA Software. **ABNT NBR ISO 19650**. 2022a. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/abnt-nbr-iso-19650-saiba-mais-sobre-a-norma/>. Acesso em: 29 ago. 2022.

ACCA Software. **LOD e LOIN no BIM**. 2022b. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/lod-e-loin-no-bim-o-que-sao-e-para-que-servem/>. Acesso em: 30 ago. 2022.

AZENHA, M. *et al.* **Monitorização e Conservação Preventiva de Património Histórico com BIM**: o projeto HeritageCare. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2020. 11 p.

BRASIL. Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018. Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17

---

mai. 2018. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/D9377.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9377.htm). Acesso em: 13 jan. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 9983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF. 22 ago. 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm). Acesso em: 13 jan. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do *Building Information Modelling* na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 abr. 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm). Acesso em: 13 jan. 2022.

CAMPESTRINI, T. F. (Org.). **Entendendo o BIM**: Uma visão do projeto de construção sob o foco da informação. 1. ed. Curitiba: Editora UFPR, 2015. 115p.

COMARELLA *et al.* **Níveis de desenvolvimento BIM de guias nacionais e internacionais – Estudo de Caso**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Positivo, Curitiba, 2016.

COSUD. **Câmara Temática da Estratégia BIM COSUD**. 2019. Disponível em: <http://www.cosud.pr.gov.br/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

EASTMAN *et al.* **BIM Handbook**: A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2008. 490 p.

EUBIM TASK GROUP. **Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector**. 2017. Disponível em: <http://www.eubim.eu/handbook/>. Acesso em: 01 set. 2022.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 19650-1**: Organization and digitalization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles. ISO, 2018.

THE B1M. **Levels of Definition Explained**. 2015. Disponível em: <https://www.theb1m.com/video/levels-of-definition-explained>. Acesso em: 28 de jul. 2022.

MORDUE, Stefan. **Níveis de Informação**. 2015. Disponível em: <https://toolkit.thenbs.com/articles/levels-of-definition#stefan>. Acesso em: 13 jan. 2022.

NHS SCOTLAND. National Service Scotland. **Guidance - Level of Definition**. 2021. Disponível em: <https://www.nss.nhs.scot/publications/guidance-level-of-definition-v02/>. Acesso em: 16 set. 2022.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística. **Caderno BIM: Coletânea de cadernos orientadores: caderno de especificações técnicas para**

---

**contratação e projetos em BIM – Edificações.** Coordenação: Lucimara Ferreira de Lima. Curitiba, PR. 2018.136 p.

PARANÁ. Portal BIM. **O Laboratório BIM do Paraná.** 2021. Disponível em: <https://www.bim.pr.gov.br/Pagina/O-Laboratorio-BIM-do-Parana>. Acesso em: 22 jul. 2021.

PARANÁ. Decreto nº 3.080, de 15 de outubro de 2019. Institui a Estratégia Estadual de Fomento e Implantação do Building Information Modeling. **Diário Oficial nº. 10543**, Curitiba, 15 out. 2019. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=227620&indice=1&totalRegistros=9&dt=10.10.2021.16.16.25.752>. Acesso em: 7 fev. 2022a.

PARANÁ. Decreto nº 10.086, de 17 de janeiro de 2022. Regulamenta, no âmbito da Administração Pública estadual, direta, autárquica e fundacional do Estado do Paraná, a Lei Federal nº 14.133, de 2021 que estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas [...]. **Diário Oficial nº. 11097**, Curitiba, 17 jan. 2022a. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=259079&indice=1&totalRegistros=2&dt=1.1.2022.15.11.46.562>. Acesso em: 19 jan. 2022.

PARANÁ - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística. **Caderno BIM: Coletânea de cadernos orientadores: caderno de especificações técnicas para contratação e projetos em BIM – Infraestrutura Rodoviária.** Coordenação: Lucimara Ferreira de Lima; Melissa Midori Yamada. Curitiba, PR, 2022b.117p.

PAS – PUBLICLY AVAILABLE SPECIFICATIONS. **PAS 1192-2: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.** PAS, 2013.

PLANBIM. **Norma BIM para Projetos Públicos:** Troca de Informação entre Solicitante e Fornecedores. 1ª Edição. Santiago, Chile: CORFO, 2019. Disponível em: <https://planbim.cl/biblioteca/documentos/estandar-bim-para-proyectos-publicos/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

PONTES, Joaquim Maria Pires Coelho Júdice. **Modelo de Maturidade BIM para a Indústria Nacional:** Avaliação, Planeamento e Ação. Dissertação (Mestrado). Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. Lisboa, 124 p. 2016.

QUINTAS, Maria Carolina da Silva. **Metodologia BIM para controle de Obras Públicas.** Boletim do Gerenciamento, [S.l.], v. 15, n. 15, p. 13-21, jun. 2020. ISSN 2595-6531. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/262>. Acesso em: 22 jul. 2021.

RODRIGUES, Ana Raquel Silvério; MANZIONE, Leonardo. **Grau de maturidade BIM:** estudos de caso em empresas projetistas de arquitetura na cidade de São Paulo. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <https://bdta.aguia.usp.br/item/002922797>. Acesso: 22 jul. 2021.

SANTA CATARINA. **Caderno de Apresentação de Projetos em BIM**. 2015. Disponível em: <https://www.sie.sc.gov.br>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SEIL / DGI – Departamento de Gestão da Inovação para Planos, Projetos e Obras da Secretaria de Infraestrutura e Logística do Paraná. **Ilustrações para apresentação dos Cadernos BIM PR: Edificações e Infraestrutura Rodoviária**. Curitiba, PR. 2022.

SILVA, Alex Sandro de Paula. *et al.* **A tecnologia BIM como ferramenta de maximização de resultados**. Revista Interdisciplinar Pensamento Científico, v. 5, n. 3, 30 dez. 2019.

SOUZA, Iran Luiz Seabra. **O uso da plataforma BIM no processo projetual colaborativo**. 2020. 131f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

SPBIM. **Ambiente Comum de Dados**. 2020. Disponível em: <https://spbim.com.br/o-que-e-um-ambiente-comum-de-dados-cde/>. Acesso em: 19 set. 2022.

STRADIOTTO, Júlia. **Processo BIM em projetos de licitações de obras públicas em obras do CRAS-SC**. 2018. Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2018.