

Diretrizes para a elaboração de um plano de execução BIM (BEP) em obras públicas do município de Gurupi -TO.

Guidelines for the development of a BIM execution plan (BEP) in public works in the municipality of Gurupi – TO.

Leonardo Nunes Vaz¹

RESUMO

A modernização da gestão pública municipal no Brasil enfrenta desafios estruturais, como a falta de compatibilização de projetos e orçamentos imprecisos, problemas que a metodologia *Building Information Modeling* (BIM) visa mitigar. Este artigo objetivou propor diretrizes técnicas e gerenciais para a elaboração de um Plano de Execução BIM (BEP) voltado à Secretaria de Infraestrutura de Gurupi-TO, em conformidade com a Lei nº 14.133/2021. A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa e exploratória, estruturada por meio de um estudo de caso com diagnóstico do cenário atual (*As-Is*) via comunicação direta com o corpo técnico municipal. Os resultados revelaram a predominância do uso de ferramentas CAD 2D e a ausência de fluxos de interoperabilidade e ambientes comuns de dados (CDE). Como solução, foram estabelecidas diretrizes focadas na adoção do formato IFC e na integração da dimensão BIM 5D à base SINAPI. Conclui-se que a institucionalização de um roteiro técnico como o BEP é essencial para garantir a transparência e a eficiência na execução das obras públicas municipais, servindo como guia estratégico para a transição digital da engenharia local.

Palavras-chave: BIM. Plano de Execução BIM. Administração Pública. Lei nº 14.133/2021. Gurupi-TO.

ABSTRACT

The modernization of municipal public management in Brazil faces structural challenges, such as the lack of project compatibility and inaccurate budgets—issues

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Civil, e-mail: nunesvazleonardo@gmail.com

that the Building Information Modeling (BIM) methodology aims to mitigate. This article aimed to propose technical and managerial guidelines for the development of a BIM Execution Plan (BEP) focused on the Infrastructure Department of Gurupi-TO, in compliance with Law No. 14,133/2021. The research used a qualitative and exploratory approach, structured through a case study with a diagnosis of the current scenario (As-Is) via direct communication with the municipal technical staff. The results revealed a predominance of 2D CAD tools and the absence of interoperability workflows and common data environments (CDE). As a solution, guidelines focused on the adoption of the IFC format and the integration of the BIM 5D dimension into the SINAPI database were established. It is concluded that the institutionalization of a technical roadmap such as the BEP is essential to ensure transparency and efficiency in the execution of municipal public works, serving as a strategic guide for the digital transition of local engineering.

Keywords: BIM. BIM Execution Plan. Public Administration. Law No. 14,133/2021. Gurupi-TO.

1. INTRODUÇÃO

A modernização da administração pública municipal brasileira passa, obrigatoriamente, pela otimização estratégica dos processos de engenharia e infraestrutura. Historicamente, o cenário de obras públicas no país é marcado por desafios crônicos, como a fragmentação da informação, orçamentos imprecisos e a recorrência de aditivos contratuais que oneram o erário. Conforme aponta Papadopoulos (2014), na metodologia tradicional, o acesso à informação é trabalhoso e demorado devido à grande quantidade de documentação desconexa. Nesse contexto, a metodologia Building Information Modeling (BIM) surge como uma solução para garantir a integridade dos dados e a eficiência ao longo de todo o ciclo de vida das edificações.

O marco regulatório nacional consolidou-se com o Decreto Federal nº 10.306/2020 e foi significativamente reforçado pela Lei nº 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações). Em seu Art. 19, § 3º, a legislação estabelece a preferência pelo uso do BIM em licitações de obras e serviços de engenharia, visando maior transparência e controle (BRASIL, 2021). Todavia, para o Município de Gurupi-TO, a transição do fluxo convencional em CAD 2D para o modelo colaborativo exige mais que a simples aquisição de tecnologia; demanda a estruturação de diretrizes claras formalizadas no Plano de Execução BIM (BIM Execution Plan – BEP).

O BEP é o instrumento que define os papéis, responsabilidades e padrões técnicos de cada projeto. Segundo Simões, Conde e Jesus (2021), a adoção do BIM

no setor público requer adaptações nas práticas tradicionais que devem ser devidamente planejadas desde as etapas iniciais. Para a realidade de Gurupi, a aplicação da metodologia enfrenta barreiras específicas, como a necessidade de interoperabilidade via arquivos IFC e a gestão de custos integrada, o BIM 5D. Weibull et al. (2023) reforçam que o Plano de Execução BIM deve ser uma exigência contratual para assegurar que os benefícios de transparência e redução de desperdícios sejam alcançados de forma sustentável.

Diante do exposto, este artigo busca responder à seguinte problemática: quais diretrizes devem compor um Plano de Execução BIM para que o Município de Gurupi-TO atenda aos requisitos da nova legislação e otimize a gestão de suas obras públicas? O objetivo geral é propor um conjunto de diretrizes técnicas e gerenciais para a elaboração de um BEP focado nas etapas de projeto e orçamentação, servindo como guia para a modernização dos processos de engenharia do município.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Metodologia BIM e a Modelagem Paramétrica

O *Building Information Modeling* (BIM) é definido por Succar (2010) como um conjunto de políticas, processos e tecnologias que geram uma metodologia para gerenciar o ciclo de vida de uma edificação em formato digital. Diferente do sistema CAD tradicional, o BIM baseia-se na modelagem paramétrica, que permite a representação de objetos do mundo real (paredes, portas, vigas) como entidades inteligentes e tridimensionais (PAPADOPOULOS, 2014).

A tecnologia BIM é única porque, ao integrar as práticas de trabalho entre arquitetos e engenheiros, possibilita um aumento significativo na produtividade. Conforme destaca Papadopoulos (2014), a modelagem paramétrica armazena atributos como material, volume e custo em cada objeto. Isso garante que qualquer alteração geométrica seja refletida automaticamente em todas as vistas e tabelas de quantitativos, eliminando a inconsistência de informações típica da documentação 2D desconexa.

2.2 O Plano de Execução BIM (BEP/PEB) e o Ambiente Comum de Dados (CDE)

A transição para o BIM exige uma reestruturação profunda de processos. Nesse sentido, o Plano de Execução BIM (PEB) surge como o documento central para o sucesso do empreendimento. Segundo Simões, Conde e Jesus (2021), o PEB funciona como um protocolo que estabelece como a modelagem será realizada, definindo os níveis de detalhamento (*Level of Detail - LOD*) e as responsabilidades de cada agente envolvido.

Para garantir que essa colaboração ocorra sem perda de dados, é essencial a adoção de um Ambiente Comum de Dados (*Common Data Environment - CDE*). Melo e Souza (2021) reforçam que não existe um modelo universal de PEB, sendo necessário adaptá-lo à realidade de cada organização. No setor público, o PEB deve institucionalizar o uso de formatos abertos, como o IFC (*Industry Foundation Classes*), permitindo a interoperabilidade entre diferentes softwares e garantindo que a administração municipal mantenha o acesso e a integridade da informação ao longo das décadas (ANDRADE; RUSCHEL, 2010).

2.3 BIM na Administração Pública e o Marco Legal (Lei nº 14.133/2021)

A adoção do BIM em obras públicas brasileiras foi impulsionada pela Estratégia BIM BR (Decreto nº 9.983/2019). Contudo, o marco regulatório mais impactante é a Lei nº 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações). Em seu Art. 19, inciso III, a lei destaca que as contratações de obras e serviços de engenharia devem preferencialmente adotar a metodologia BIM, visando mitigar falhas de planejamento e execuções ineficientes (BRASIL, 2021).

O uso do BIM no setor público ganha relevância especial na dimensão BIM 5D (Custos). De acordo com Weibull et al. (2023), o PEB deve ser uma exigência contratual para permitir que a administração pública realize auditorias precisas nos modelos. Ao vincular o modelo 3D ao orçamento, é possível assegurar que o previsto seja condizente com a execução física, combatendo o problema histórico de aditivos contratuais excessivos e promovendo a transparência na aplicação dos recursos municipais.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa e caráter exploratório, estruturado sob o método de Estudo de Caso. Conforme destacam Simões, Conde e Jesus (2021), a transição para o BIM no setor público não é apenas uma mudança tecnológica, mas uma adaptação de práticas que deve ser formalizada por meio do Plano de Execução BIM (PEB). Assim, utilizou-se como objeto de análise a Secretaria de Infraestrutura do município de Gurupi-TO, visando a proposição de diretrizes para este documento.

O delineamento da pesquisa foi executado em quatro etapas distintas:

- Levantamento Bibliográfico e Documental (Materiais): Foram utilizados como base os normativos nacionais, como o Decreto Federal nº 10.306/2020 e a Estratégia BIM BR. Deu-se ênfase à Lei nº 14.133/2021 (Nova Lei de Licitações), que em seu Art. 19 estabelece o BIM como ferramenta preferencial para a eficácia das contratações públicas (BRASIL, 2021). Também serviram como material de análise artigos científicos e dissertações focadas em modelagem paramétrica e interoperabilidade (PAPADOPOULOS, 2014; ANDRADE; RUSCHEL, 2010).
- Diagnóstico do Cenário Local (Método AS-IS): Para identificar as barreiras de implementação, realizou-se uma coleta de dados primários junto ao corpo técnico da Secretaria de Infraestrutura de Gurupi-TO. Devido à natureza prática da rotina administrativa, os dados foram obtidos por meio de comunicação direta em abril de 2026, utilizando um questionário estruturado (ver Apêndice A). O foco foi mapear o fluxo de trabalho atual, confirmando a predominância de ferramentas CAD 2D e a ausência de um Ambiente Comum de Dados (CDE), servindo como diagnóstico do cenário "como está" (As-Is).
- Desenvolvimento de Diretrizes para o BEP: A partir dos dados coletados e do confronto com modelos de PEB encontrados na literatura (DE MELO; SOUZA, 2021), foram estabelecidos os requisitos mínimos necessários para a realidade local. Esta etapa priorizou a definição de padrões de interoperabilidade via formato IFC (Industry Foundation Classes), conforme sugerido pela literatura especializada em gestão pública.
- Análise de Integração e Impactos: Por fim, discutiu-se a viabilidade de integração entre a modelagem 3D e a dimensão 5D (custos e orçamentação). Avaliou-se como a centralização da informação e a extração automática de quantitativos baseada

em referências como o SINAPI podem impactar na redução de aditivos contratuais e no aumento da transparência pública municipal (WEIBULL et al., 2023).

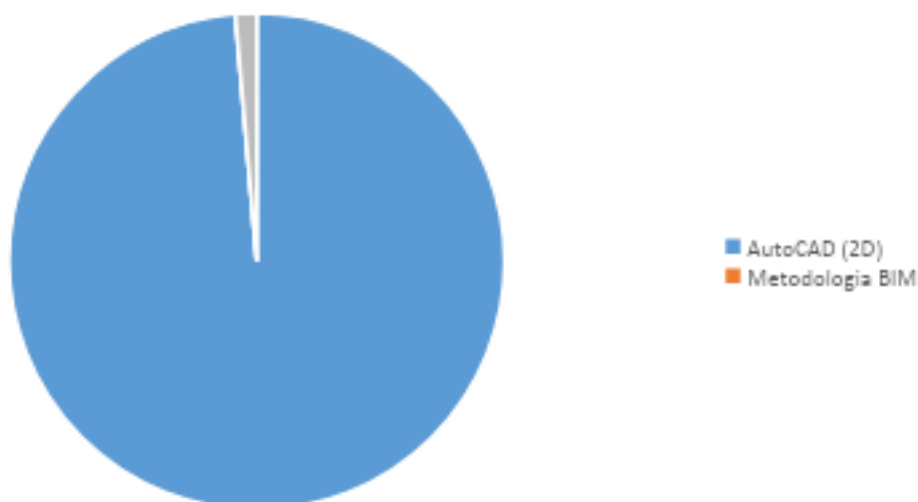
Os dados foram tratados por meio de análise descritiva, confrontando as barreiras práticas identificadas no município com as diretrizes teóricas estabelecidas na Estratégia BIM BR, resultando na proposição final deste roteiro técnico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico do Cenário Atual (AS-IS) da Secretaria de Infraestrutura

O mapeamento realizado por meio de coleta de dados primários junto à Secretaria de Infraestrutura de Gurupi-TO, conforme pode ser observado na Figura 1, confirmou que o órgão opera sob um fluxo de trabalho tradicional, caracterizado pela fragmentação da informação. Conforme detalhado nas respostas obtidas via comunicação direta (Apêndice A), a utilização predominante do software AutoCAD para o desenvolvimento de projetos e a gestão de quantitativos via planilhas de Excel corroboram o cenário descrito por Papadopoulos (2014). Nesse modelo, a documentação é desconexa e o acesso aos dados é demorado, elevando o risco de erros de interpretação e inconsistências técnicas.

Figura 1 – Diagnóstico tecnológico da Secretaria de Infraestrutura de Gurupi-TO



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Apêndice A (2026).

Um ponto crítico identificado no diagnóstico foi a compatibilização de projetos, realizada de forma manual através da sobreposição visual de arquivos CAD. Conforme Simões, Conde e Jesus (2021), essa prática é um dos principais gargalos na engenharia pública, pois dificulta a detecção de interferências (*clashes*) em fase de projeto, transferindo o problema para o canteiro de obras e gerando aditivos contratuais que oneram o erário. Além disso, a ausência de exigência formal do formato IFC e de um sistema centralizado de gestão (CDE) mantém o município distante da interoperabilidade necessária para o atendimento pleno da Estratégia BIM BR.

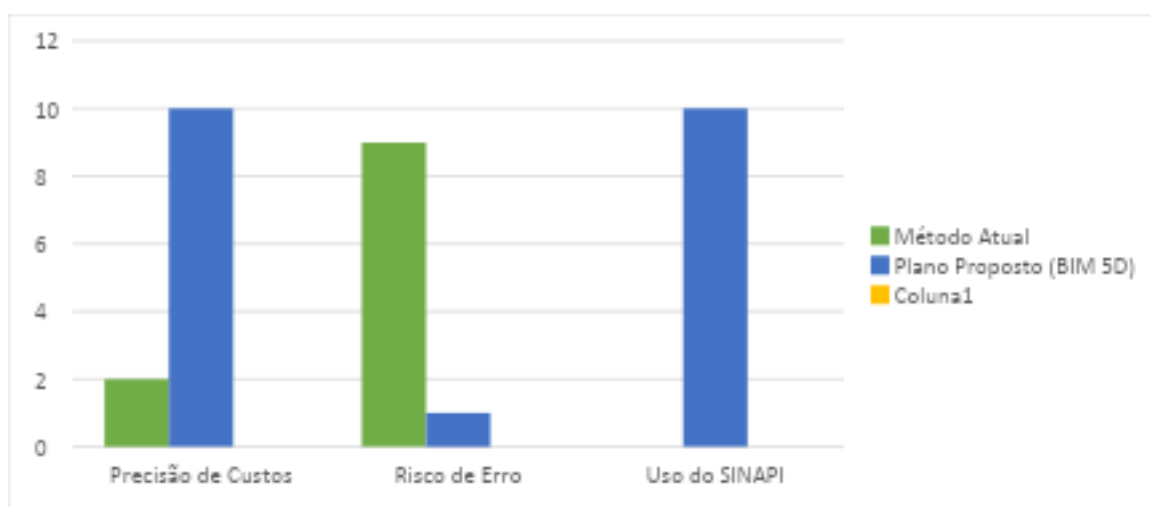
4.2 Proposição de Diretrizes para o Plano de Execução BIM (BEP)

Diante das lacunas identificadas no cenário local — uso de CAD 2D, orçamentação manual e falta de padronização tecnológica (ver Apêndice A) — as diretrizes propostas para o BEP de Gurupi focam na estruturação de processos que garantam a transparência e a precisão orçamentária. Como Melo e Souza (2021) reforçam, o BEP deve ser adaptado à realidade organizacional; portanto, para o município, as diretrizes foram elencadas em três pilares fundamentais:

- **Pilar Tecnológico e Interoperabilidade:** É imperativa a transição para softwares de autoria 3D paramétricos e a adoção obrigatória do formato aberto IFC. Segundo Andrade e Ruschel (2010), o IFC é a base para a colaboração em órgãos públicos, pois evita o "aprisionamento tecnológico" e garante que o município possa auditar modelos independentemente do software de origem utilizado pela empresa contratada.
- **Pilar de Processos e CDE:** Propõe-se a implementação de um Ambiente Comum de Dados (*Common Data Environment* – CDE). Diferente do uso atual de nuvens genéricas ou servidores internos desconectados, o CDE para Gurupi deve permitir o versionamento de arquivos e a gestão de fluxos de aprovação, reduzindo as falhas de execução por uso de pranchas desatualizadas.
- **Pilar de Orçamentação (BIM 5D):** Esta diretriz ataca diretamente a principal "dor" da gestão pública: o estouro orçamentário. O BEP proposto exige que o modelo 3D contenha, obrigatoriamente, os códigos da base **SINAPI** vinculados às

propriedades dos objetos (metadados). De acordo com Weibull et al. (2023), ao tornar o BEP uma exigência contratual, a prefeitura de Gurupi passará a extrair quantitativos automáticos e precisos. Essa integração entre o modelo paramétrico e o orçamento mitiga aditivos gerados por erros de medição manual identificados no diagnóstico inicial, garantindo que o custo previsto seja fiel ao executado, conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Comparativo técnico entre orçamentação tradicional e integração BIM 5D/SINAPI



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

4.3 Análise de Impactos e Alinhamento com a Lei nº 14.133/2021

A aplicação dessas diretrizes permitirá que o Município de Gurupi saia de um estado de gestão passiva, pautado apenas na análise visual, para uma gestão ativa e baseada em dados paramétricos. O alinhamento com a Nova Lei de Licitações (Lei nº 14.133/2021) é evidente, uma vez que a legislação preconiza a eficácia e a transparência como princípios fundamentais da administração pública.

A discussão dos resultados demonstra que a institucionalização deste roteiro técnico (BEP) funciona como um manual de consulta obrigatória para as empresas terceirizadas. Ao exigir que os códigos SINAPI e as especificações técnicas estejam "dentro" do modelo, a prefeitura assegura um produto final rico em dados, pronto para auditorias imediatas, fiscalização eficiente e manutenção futura, superando a obsolescência do fluxo DWG/PDF relatada no questionário aplicado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa cumpriu seu objetivo geral ao propor diretrizes técnicas e gerenciais para a estruturação de um Plano de Execução BIM (BEP) adaptado à Secretaria de Infraestrutura de Gurupi-TO. O estudo demonstrou que a modernização dos processos municipais, embora impulsionada pela Lei nº 14.133/2021, depende da formalização de fluxos de trabalho que hoje inexistem no cenário local.

A investigação do cenário atual (AS-IS) revelou que a gestão de obras em Gurupi ainda está alicerçada em métodos tradicionais, com dependência excessiva de ferramentas CAD 2D e processos manuais de orçamentação. A principal contribuição deste trabalho foi a sistematização de um roteiro técnico que prioriza a interoperabilidade via formato IFC e a adoção de um Ambiente Comum de Dados (CDE), elementos identificados como lacunas críticas no diagnóstico realizado. A proposição do BIM 5D, integrado à base SINAPI, apresenta-se como a resposta direta à necessidade de redução de aditivos contratuais e maior precisão orçamentária.

Como lacuna da pesquisa, observou-se que, embora as diretrizes técnicas tenham sido estabelecidas, a ausência de uma política institucional de capacitação contínua ainda representa um entrave para a implementação plena do BIM na secretaria. O estudo não aprofundou a análise de custos específicos para a atualização do parque tecnológico (hardware), limitando-se aos requisitos de software e processos.

Conclui-se que o BEP proposto serve como um instrumento de governança para o município, garantindo que as contratações públicas de engenharia alcancem os níveis de transparência e eficiência exigidos pela legislação vigente. Recomenda-se, para estudos futuros, a criação de um manual de fiscalização específico para modelos BIM, visando padronizar a análise técnica dos projetos recebidos pela administração municipal.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, R. C. Interoperabilidade de aplicativos BIM usados em arquitetura por meio do formato IFC. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 5, n. 1, p. 76-111, 2010.

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm. Acesso em: 14 abr. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do Building Information Modeling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

DE MELO, A. C. V.; SOUZA, M. D. Modelo para Plano de Execução BIM (PEB). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 2021, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: ANTAC, 2021.

PAPADOPOULOS, N. A. **Avaliação da metodologia BIM através da modelagem paramétrica 3D de um projeto convencional**. 2014. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SIMÕES, B.; CONDE, K.; JESUS, L. Plano de execução BIM em projetos de obras públicas brasileiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 2021, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: ANTAC, 2021.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 357-373, 2009.

WEIBULL, J. K. et al. A importância do Plano de Execução BIM como exigência em contratos para projetos do setor público. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 15, n. 1, 2023.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO DO FLUXO DE TRABALHO (CENÁRIO AS-IS)

Objeto de Estudo: Secretaria de Infraestrutura do Município de Gurupi-TO

Data de Aplicação: 25 de abril de 2026

Metodologia: Comunicação direta com o corpo técnico municipal via questionário estruturado.

1. Qual o principal software utilizado atualmente para a elaboração de projetos de engenharia e arquitetura no órgão?

- **Resposta:** Predominância do uso de ferramentas CAD 2D (AutoCAD).

2. Como é realizado o processo de compatibilização entre as diferentes disciplinas de um mesmo projeto (ex: arquitetura, estrutura e instalações)?

- **Resposta:** Por meio de sobreposição visual de pranchas 2D e conferência manual de interferências.
- 3. O órgão utiliza algum Ambiente Comum de Dados (CDE) para centralizar, compartilhar e gerenciar as versões dos arquivos de projeto?**
- **Resposta:** Não. São utilizados servidores físicos internos e serviços de nuvem genéricos para armazenamento de arquivos.
- 4. Na fase de orçamentação, como ocorre a extração de quantitativos dos projetos recebidos?**
- **Resposta:** A extração é feita manualmente a partir de desenhos em 2D, com posterior inserção dos dados em planilhas eletrônicas.
- 5. Existe a exigência formal da entrega de projetos no formato aberto e interoperável IFC (Industry Foundation Classes) em editais de licitação?**
- **Resposta:** Não, as entregas contratuais são focadas em formatos nativos (.dwg) e estáticos (PDF).
- 6. Como é feita a gestão e o controle de alterações em projetos que já estão em fase de execução de obra?**
- **Resposta:** Através de revisões manuais das pranchas e emissão de novos arquivos PDF, sem controle automatizado de versionamento.
- 7. A equipe técnica utiliza bibliotecas padronizadas de objetos ou segue algum manual de normas técnicas específico da prefeitura para a modelagem/desenho?**
- **Resposta:** Não há uma padronização rigorosa; cada projetista utiliza seus próprios padrões e bibliotecas de blocos.
- 8. Qual o principal desafio identificado pela equipe na transição para a metodologia BIM conforme exigido pela Lei nº 14.133/2021?**
- **Resposta:** A necessidade de capacitação técnica do corpo docente e a atualização da infraestrutura de hardware (computadores) para suportar softwares de modelagem 3D.