



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

**CARLOS EDUARDO SILVA LIMA**, Cap Eng

**Necessidade de desenvolvimento de um ambiente comum de dados para o sistema de Engenharia da FAB**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

**CARLOS EDUARDO SILVA LIMA**, Cap Eng

**Necessidade de desenvolvimento de um ambiente comum de dados para o sistema de Engenharia da FAB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão Institucional.

Orientador: Jaqueline de Azevedo Bruno, Ten Cel Int

Rio de Janeiro

2022

**CARLOS EDUARDO SILVA LIMA**, Cap Eng

**Necessidade de desenvolvimento de um ambiente comum de dados para o sistema de Engenharia da FAB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

---

**Jaqueline** de Azevedo Bruno, Ten Cel Int  
EAOAR

---

**Israel** Cordeiro dos Santos Rocha Maj Eng  
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

## RESUMO

Seguindo uma tendência mundial do mercado da construção, a Força Aérea Brasileira (FAB) iniciou a implantação da metodologia *Building Information Modeling (BIM)* com a publicação do Manual de Modelagem-BIM, MCA 86-1. Nesse contexto, a metodologia trouxe à tona o grande volume de informações que são transacionadas durante todo o ciclo de vida dos ativos imobiliários representados por esses dados. Além disso, a FAB passa por um período de reestruturação com movimentação de esquadrões aéreos e a necessidade de readequar e manter sua infraestrutura predial em um cenário de edificações antigas e a constante escassez de recursos para manutenção. Diante desse cenário, este ensaio defende a tese da necessidade de desenvolvimento de um ambiente comum de dados para dar suporte à troca de informações técnicas e de gestão do patrimônio imóvel administrado pela FAB uma vez que a solução promove a interoperabilidade necessária entre diferentes contextos de uso desses dados, bem como, favorece a colaboração e governança da informação relacionada com a utilização da infraestrutura dando subsídios à tomada de decisões mais coerentes e vinculadas aos propósitos e capacidades inerentes desses ativos. Dessa forma, a tese defendida possibilita o amplo e profundo conhecimento da capacidade e estado atual da infraestrutura própria, em tempo real, uma vez que se trata de requisito fundamental para a modernização do processo de gestão de imóveis da FAB, bem como uma oportunidade para ampliar a sua capacidade de adaptação aos diversos cenários impostos ao cumprimento da missão institucional, incluindo a necessidade de utilização perante ameaças armadas.

**Palavras-chave:** Ambiente comum de dados. Gestão da informação da construção. Ciclo de vida das edificações. Gestão de ativos.

## 1 INTRODUÇÃO

O *Building Information Modeling (BIM)* ou a modelagem da informação da construção é o atual epicentro de inovação e transformação, em franca expansão, na indústria da arquitetura, engenharia e construção (AEC).

Com potencial para alavancar benefícios ao segmento da construção civil, o governo brasileiro sinalizou a adoção da metodologia BIM para a criação de projetos pilotos e o crescente fortalecimento de sua utilização com a institucionalização da estratégia BIM-BR com o advento do Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020 (BRASIL, 2020).

Por conseguinte, a Força Aérea Brasileira, em completo alinhamento com o marco legal referido, procedeu à aprovação de normas internas de uso desta metodologia, inclusive já dispendo da publicação do Manual de Modelagem BIM - BIM Mandate, MCA 86-1 (BRASIL, 2021). Nesses termos, o Sistema de Engenharia da Aeronáutica (SISENG) inaugurou uma nova fase de digitalização dos seus ativos patrimoniais com o desenvolvimento de projetos de engenharia sendo produzidos e/ou contratados, fiscalizados e executados com a utilização da metodologia BIM, dando início à formatação de um “acervo digital” de suas edificações e infraestruturas.

Apesar dos benefícios da utilização da metodologia BIM, não é suficiente a formação de um grande volume de dados técnicos digitais isolados em arquivos, pois esses dados precisam ser compartilhados e integrados a outros contextos de informações para formarem o conhecimento necessário que dará suporte à tomada de decisões, sejam elas de caráter técnico ou de gestão estratégica patrimonial, com o objetivo de utilizar de forma eficiente os ativos que esses dados representam.

Portanto, é premente a necessidade de desenvolvimento de um ambiente comum de dados para dar suporte à troca de informações durante todo o ciclo de vida dos ativos gerenciados pelo SISENG, conectando diversas fontes de informações que facilitem a colaboração estimulada pela tecnologia BIM e guiem a correta tomada de decisões na gestão dos bens patrimoniais.

A utilização de um ambiente comum de dados propicia o aumento da colaboração e a eficiência na utilização da metodologia BIM impactando diretamente nos demais estágios de desenvolvimento da construção ou reforma com a sistematização de processos inerentes à elaboração de projetos, construção, utilização e manutenção de benfeitorias.

Além disso, um ambiente comum de dados, onde todas as informações são compartilhadas centralmente, favorece os processos de tomada de decisão mais coerentes e contínuos, isto é, evitam descontinuidades de investimento na medida em facilita a troca de informações entre diferentes partes interessadas durante todo o ciclo de vida do ativo trazendo governança e transparência na gestão do patrimônio imobiliário.

Com o desenvolvimento e implantação de um ambiente comum de dados próprio, o SISENG passará a dispor de uma plataforma centrada em dados favorecendo não só a uniformização da implantação BIM, como também uma gestão mais eficaz e moderna do patrimônio imóvel com o objetivo de dar suporte às diversas missões estratégicas da organização.

## **2 O BIM E O CICLO DE VIDA DOS ATIVOS**

O BIM pode ser definido como um conjunto de políticas, fluxos de trabalho e tecnologias em interação que formam uma metodologia para gerenciar as informações e dados essenciais dos ativos construídos em um formato digital ao longo do seu ciclo de vida, ou seja, o BIM não é uma mera solução tecnológica, mas reflete uma difusão combinatória e variada de tecnologias, processos e protocolos (SUCCAR, 2009).

Na prática, a metodologia BIM simula o empreendimento em um ambiente virtual, trazendo como principal produto um modelo digital preciso de uma construção, com suas características físicas e funcionais, seja ela uma edificação ou uma obra de infraestrutura. O modelo, digitalmente construído, possibilita a simulação de diversos cenários construtivos e de operação visando uma gestão mais eficiente, colaborativa e transparente de suas informações, reduzindo custos em todas as fases de projeto e operação.

Para muitos estudiosos a metodologia é uma inovação sistêmica e organizacional e já é considerada fundamental para enfrentar os atuais níveis de demanda de utilização populacional, considerando a crescente escassez de recursos com a consequente necessidade de administração mais eficiente do patrimônio imóvel (ABBASNEJAD *et al.*, 2021).

Para as organizações alcançarem o grau de inovação que a adoção do BIM representa, elas precisam implementar progressivamente diversas ferramentas, fluxos de trabalho, políticas e protocolos complementares para que a inserção e

difusão da metodologia possam evidenciar os benefícios de sua utilização (KASSEM e SUCCAR, 2016).

## 2.1 O ambiente comum de dados e a interoperabilidade

O chamado ambiente comum de dados ou *Common Data Environment (CDE)*, segundo Preidel *et al.* (2018), é o conceito de um sistema integrado e interligado de informações que possibilita a troca e a conexão desses vários domínios de conhecimento de um projeto de construção, ou seja, conecta os dados provenientes de diversas fontes ou sistemas, desde a fase de planejamento, passando pelo projeto e construção, até a fase de utilização, manutenção e demolição ou reaproveitamento do bem patrimonial.

Essa capacidade de interoperar, ou seja, trocar informações entre sistemas, organizações e indivíduos para trabalharem de forma colaborativa referenciando uma “fonte única da verdade”, faz com que o CDE não seja apenas um repositório de arquivos, mas um sistema interligado de informações que ajuda a criar uma visão comum e compartilhada do ativo, favorecendo o processo BIM, evitando assim duplicidades, desatualizações e incompatibilidade de versões (BUCHER e HALL, 2020).

O CDE não necessariamente precisa constituir uma nova base de dados, mas deve vincular todas as fontes de informações disponíveis no SISENG, de diferentes bases e sistemas, sejam elas técnicas ou gerenciais sobre a utilização do ativo, de forma que seja possível favorecer a tomada de decisão frente às futuras necessidades de utilização das informações.

Esse ambiente comum de dados tem sido considerado pela literatura como a próxima evolução do BIM, mudando foco atual da metodologia com ênfase em formatos e padrões de arquivos para uma abordagem de CDE tridimensional (RADL e KAISER, 2019), totalmente focada em dados, que é caracterizado pela interoperabilidade entre plataformas de nível empresarial perpassando as camadas de modelos de projetos e plataformas de gerenciamento de informações cadastrais e de utilização dos ativos (BUCHER e HALL, 2020).

A gestão das informações da indústria da construção, considerando todo o ciclo de vida dos ativos, é uma atividade naturalmente complexa e exigente. O controle inadequado desse sistema leva ao aumento dos custos, atrasos em projetos e obras,

redução da produtividade e retrabalho. O ponto crucial deste processo é fornecer informações corretas, atualizadas e oportunas para todos os envolvidos. A crescente digitalização e interligação de informações baseadas na internet tornam o CDE, centrado em dados, uma evolução natural para reduzir o risco de redundância e garantir a disponibilidade de dados atualizados a qualquer momento.

A plataforma “portal do militar” atualmente utilizada pelos servidores da FAB, pode servir de exemplo comum dessa integração de dados e informações, uma vez que centraliza a inserção de dados pessoais e os disponibiliza para a utilização em outros sistemas, tais como o módulo de publicações, de inspeção de saúde, de teste físico e outros, concatenando informações que variam conforme o contexto de utilização vinculados à uma única fonte.

O conceito de ambiente comum de dados pode expandir essa característica para que outros sistemas e contextos utilizem os mesmos dados pessoais já inseridos, possibilitando a sua reutilização em módulos de ensino, de hospedagem e até nos sistemas administrativos de compras, licitações e contratos.

Assim como no exemplo mencionado, a implantação de um CDE para a gestão de ativos passa a ser um passo fundamental para a implantação da metodologia BIM no SISENG, tornando mais fluida a colaboração entre diferentes times de elaboração de projetos, construção e execução de obras, fiscalização e manutenção de empreendimentos usando um fluxo de dados contínuo e em tempo real tornando, por sua vez, os processos mais ágeis e transparentes.

## **2.2 O ambiente comum de dados e o gerenciamento estratégico de ativos**

O ambiente comum de dados tem sido considerado pela literatura um elemento-chave para uma colaboração bem-sucedida com o compartilhamento de informações e conhecimentos entre diferentes partes interessadas na gestão estratégica de utilização dos ativos imobiliários (SIMEONE *et al.*, 2020).

Em meio ao atual contexto de rápidas transformações, a FAB com a sua extensa quantidade de imóveis precisa realizar uma gestão mais eficiente de seus ativos frente às novas aquisições de vetores aéreos, à realocação de unidades operacionais existentes, e à reorganização física de suas unidades de apoio.

Diante desse cenário, as informações concatenadas pelo CDE propiciam o relacionamento das características técnico-funcionais das edificações e

infraestruturas com conhecimentos mais amplos de sua utilização tais como o histórico dos planos diretores, o controle de manutenção e/ou expansão patrimonial e até a taxa de utilização e disponibilidade dos espaços construídos, favorecendo a tomada de decisão gerencial mais assertiva, proporcionando, por exemplo, o reaproveitamento da infraestrutura já disponível ou subutilizada para atender novas formas de utilização.

Portanto, o sucesso para o gerenciamento estratégico desse patrimônio imóvel depende muito da tomada de decisão que é baseada em julgamentos de dados e informações para alinhar a infraestrutura necessária e disponível às novas demandas, uma vez que informações de baixa qualidade ou intempestivas, inevitavelmente, resultam na tomada de decisões precárias e bruscas afetando a gestão eficiente do patrimônio imobiliário (TAN *et al.*, 2021).

Além disso, os dados, quer sejam técnicos de projeto, da construção, de manutenção quer sejam de gerenciamento do patrimônio imóvel, estão se tornando totalmente digitais com a implantação da metodologia BIM, que de fato fornece a espinha dorsal de informações para projetos na área de engenharia e arquitetura, favorecendo uma análise de riscos mais aprimorada.

Com a gradual implementação da internet das coisas, ou *Internet of things (IoT)*, na indústria da construção, será possível a criação de novos fluxos de dados, como os dados de sistemas de monitoramento de edifícios com câmeras e sensores e até de informações da cadeia produtiva dos materiais de construção, que precisarão ser interpretados/gerenciados e os resultados integrados ao modelo de construção por meio de um ambiente comum de dados (EASTMAN *et al.*, 2018).

O ambiente comum de dados ao ser operacionalizado pela Diretoria de Infraestrutura de Aeronáutica (DIRINFRA), como órgão responsável pela Gestão do Sistema de Engenharia e Gestão de Patrimônio na FAB, deverá exercer esse papel de uniformizar processos, centralizar informações, compartilhar estados e necessidades em tempo real de todo o patrimônio imóvel utilizado.

Assim, os planos de manutenção, de alienação, controle de gastos e consumos, realocação de efetivos e a adequação aos espaços disponíveis para manobras e operações, o real valor imobilizado e o “peso” da infraestrutura disponível e não utilizada, estarão disponíveis e acessíveis favorecendo uma gestão sustentável e a governança patrimonial, fomentando a transparência e tornando a Força Aérea mais ágil com uma operação mais eficiente.

### 3 CONCLUSÃO

Neste ensaio foi defendida a tese da necessidade de desenvolvimento de um ambiente comum de dados para dar suporte à troca de informações durante todo o ciclo de vida dos ativos gerenciados pelo SISENG, como peça-chave para a implantação da metodologia BIM, bem como, para atingir o equilíbrio esperado entre custo, risco e desempenho dos recursos patrimoniais sob a tutela da Força Aérea Brasileira.

O atual volume de dados gerados com a implantação da metodologia BIM, em curso, tem se tornado um desafio para os profissionais que lidam com projetos, obras e serviços de engenharia em geral. A implantação de um ambiente comum de dados passa a ser uma solução natural e necessária para gerenciar essas informações, facilitando a colaboração entre equipes de diferentes especialidades a trabalharem informações técnicas que orbitam em todo o ciclo de vida do imóvel.

Além disso, o benefício de implantação de um CDE extrapola o campo de atuação técnico-profissional de engenharia e atinge os movimentos de gestão sustentável do patrimônio imóvel da Força na medida em que traz à tona para o gestor todas as informações de consumo, taxa de utilização e disponibilidade de espaços e infraestruturas próprias para alocar diferentes missões, novas aeronaves e realocar unidades inteiras para otimizar a utilização de recursos humanos e de consumo adequadas à infraestrutura existente e disponível.

Avaliando de forma mais ampla, o ambiente comum de dados passa a exercer uma funcionalidade estratégica à medida que possibilita o profundo conhecimento da capacidade e estado, em tempo real, da infraestrutura própria, bem como da infraestrutura dos grandes centros urbanos em caso de necessidade de utilização perante ameaças armadas, tornando o CDE, para a gestão patrimonial, fundamental para uma Força Aérea moderna, eficiente e capaz de se adaptar aos diversos cenários impostos para cumprir a sua missão institucional.

### REFERÊNCIAS

ABBASNEJAD, B.; NEPAL, M. P.; AHANKOOB, A.; NASIRIAN, A.; DROGEMULLER, R. Building Information Modelling (BIM) adoption and implementation enablers in AEC firms: a systematic literature review. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 17, n. 5-6, p. 411-433, 2021.

BRASIL. Decreto nº 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, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 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: 18 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Diretoria de Infraestrutura da Aeronáutica. Portaria DIRINFRA Nº 38/ANCN, 7 de dezembro de 2021. Aprova o Manual de Modelagem BIM - BIM Mandate (MCA 86-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 17, f. 1165, 25 jan. 2022.

BUCHER, D. F.; HALL, D. M. Common data environment within the AEC ecosystem: Moving collaborative platforms beyond the open versus closed dichotomy. **EG-ICE 2020 Workshop on Intelligent Computing in Engineering, Proceedings**, p. 491–500, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000447240>. Disponível em: [https://www.engineeringvillage.com/share/document.url?mid=cpx\\_7d6f5fb31797fe449c2M7f6710178163190&database=cpx](https://www.engineeringvillage.com/share/document.url?mid=cpx_7d6f5fb31797fe449c2M7f6710178163190&database=cpx). Acesso em: 18 out. 2022.

EASTMAN, C. M.; TEICHOLZ P .M.; SACKS, R.; LEE, G. **BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. 3. ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2018.

KASSEM, M.; SUCCAR, B. Building Information Modelling: Point of Adoption. In: **CIB World Conference Proceedings**. 2016. Disponível em: [https://www.academia.edu/25009997/Building\\_Information\\_Modelling\\_Point\\_of\\_Adoption](https://www.academia.edu/25009997/Building_Information_Modelling_Point_of_Adoption). Acesso em: 15 mar 2022.

PREIDEL, C. *et al.* Common data environment. **Building Information Modeling: Technology Foundations and Industry Practice**. [S.l.]: Springer International Publishing, 2018. p. 279–291.

RADL, J.; KAISER, J. Benefits of Implementation of Common Data Environment (CDE) into Construction Projects. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 471, n.2, p. 022021, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/471/2/022021>. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/471/2/022021>. Acesso em: 11 mar. 2022.

SIMEONE, D. *et al.* Reasoning in Common Data Environments - Re-thinking CDEs to enhance collaboration in BIM processes. ECAADE 2020: ANTHROPOLOGIC : ARCHITECTURE AND FABRICATION IN THE COGNITIVE AGE, 2020, Berlin, Germany. **Anais[...]** Berlin, Germany: [s.n.], 2020. p. 499–506. Disponível em: [http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/ecaade2020\\_244](http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/ecaade2020_244). Acesso em: 7 jul 2022.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v. 18, n. 3, p.

357–375, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580508001568>. Acesso em: 18 out. 2022.

TAN, T.; MILLS, G.; PAPADONIKOLAKI, E.; LIU, Z. Combining multi-criteria decision making (MCDM) methods with building information modelling (BIM): A review. **Automation in Construction**, v. 121, p. 103451, 2021. DOI: <https://10.1016/j.autcon.2020.103451>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580520310311>. Acesso em: 3 out 2022.