

# Salvaguardas de informações digitais em modelos de projeto de infraestrutura de defesa em BIM

Giuseppe Miceli Jr\*, Paulo C Pellanda, Marcelo C Reisc (1) G  
Instituto Militar de Engenharia, Seção de Engenharia Mecânica e de Materiais – SE/4  
Praça General Tibúrcio, 80, 22290-270, Praia Vermelha  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
\*giuseppe.pged@ime.eb.br

**RESUMO:** A adoção crescente do Building Information Modeling (BIM) no gerenciamento dos processos de projeto de Arquitetura, Engenharia e Construção estimulou a intensificação do fluxo de informações digitais entre os stakeholders de projeto. Entretanto, no caso onde projetos estratégicos e sensíveis estão sendo desenvolvidos, como construções militares e instalações de apoio à segurança pública, vazamentos e falhas de segurança de dados sensíveis podem comprometer objetivos estratégicos associados à segurança. Este artigo tem como objetivo trazer à luz algumas considerações sobre o uso de salvaguardas de informações digitais para o projeto de instalações públicas e sensíveis em BIM e sobre a possibilidade de sua implantação ao Sistema de Obras Militares, pela adaptação da norma inglesa PAS 1192-5:2015. Entretanto, ainda são necessárias uma maior proficiência no domínio do BIM e a manutenção de uma infraestrutura mínima para que projetos sejam enfim desenvolvidos segundo essa nova abordagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** PAS 1192-5. Modelagem da Informação da Construção. Construções de uso sensível.

**ABSTRACT:** The increasing adoption of Building Information Modeling (BIM) in the management of Architecture, Engineering and Construction design processes has stimulated the intensification of digital information flow among project stakeholders. However, in the case where strategic and sensitive projects are being developed, such as military constructions, and support facilities for public security, leakages and security breaches of sensitive data may compromise associated strategic objectives. This paper aims to bring to light some considerations about the use of digital information safeguards for the project of sensitive public activities in BIM, and about its implementation to the Civil Works Department by the adaption of the British standard PAS 1192-5:2015. However, there is still necessary a greater proficiency in BIM and the maintenance of a minimum infrastructure so that projects to be developed under this new approach.

**KEYWORDS:** PAS 1192-5. Building Information Modeling. Sensitive Use Buildings

## 1. INTRODUÇÃO

O ambiente construído passa por um período de evolução e de mudança de paradigmas. A adoção do BIM (Building Information Modeling) e o crescente uso de tecnologias digitais terão um efeito marcante no projeto, construção e gestão de construções e de ativos, impulsionado, no Brasil, pela Estratégia Nacional de Disseminação do BIM (BIM BR), criada pelo Governo Federal (Decreto nº 9377, de 17 de maio de 2018). [1]

A BIM BR, assim como outras estratégias nacionais de disseminação do BIM, (cujo exemplo mais latente é a estratégia britânica [2]) tem incentivado o aumento de *software* que suportam BIM. Destaca-se ainda a utilização, pelas partes interessadas, de ambientes comuns de dados (CDE, de *Common Data Environment*) de projetos em benefício de melhores práticas de gestão do ambiente construído, cujo exemplo mais claro no Brasil é a plataforma OPUS (Sistema Unificado de Planejamento de Obras), do Exército Brasileiro [3].

Como consequência de uma intensificação de fluxo de informações e de dados, surge a necessidade da concepção de uma abordagem voltada para a segurança dos dados de modelos da informação da construção e aplicada ao processo de projeto, principalmente quando se tratar do desenvolvimento de projetos estratégicos e sensíveis como construções militares e instalações de apoio à justiça.

A primeira norma técnica que trata do assunto é a PAS 1192-5:2015 (*Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management*), criada em 2015 com o objetivo de apresentar requisitos para o gerenciamento de projetos desenvolvidos em tecnologias digitais, com vistas à segurança da

informação. [4]

Este artigo trata de algumas considerações da aplicação dessa norma no projeto de construções governamentais que envolvem informações estratégicas e sensíveis cuja salvaguarda é um requisito desejável na elaboração de projetos em plataformas BIM. Faz parte do desenvolvimento, que ainda está em andamento, de um procedimento para gestão de obras militares utilizando a plataforma BIM a ser adotado pelas Comissões Regionais de Obras (CRO) do Exército; desse modo, o método a ser apresentado é adaptado para a realidade do Exército Brasileiro.

## 2. SALVAGUARDA DE INFORMAÇÃO EM MODELOS DE PROJETOS SENSÍVEIS

### 2.1 Modelos da informação da construção

No âmbito da indústria da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação, o principal paradigma para a melhoria da gestão do processo de projeto é a modelagem da informação da construção (BIM)

Define-se sinteticamente BIM como uma representação digital de características físico-funcionais de um ativo, com um conjunto associado de processos que capacitam múltiplos interessados a projetar, construir e operar colaborativamente uma instalação [5-7].

A implantação do BIM no Exército Brasileiro ganhou expressão com o desenvolvimento e a adoção do OPUS, que surgiu com a necessidade do Sistema de Obras Militares (SOM) de melhor gerir as informações referentes ao ambiente construído do EB [3].

A adoção de modelos da informação da construção na Di-

retoria de Obras Militares (DOM) só veio a surgir a partir de 2010, com o objetivo de melhoria da qualidade dos projetos principalmente em relação a novas construções [3]-[8]. Em um estágio de adoção crescente desde então, em 2017, uma diretriz do Diretor de Obras Militares definiu, para o biênio 2017-2018, a utilização de uma ferramenta de modelagem BIM como obrigatória para elaboração de projetos de obras militares por todo o SOM [9].

Com o aumento da utilização de modelos da informação da construção em projetos de obras militares, torna-se necessário um conjunto de regras para salvaguardar as informações sensíveis a serem inseridas nos modelos de projeto.

## 2.2 A norma PAS 1192-5:2015

Em maio de 2011, o governo britânico editou a “BIM Strategy”, com diretrizes a serem tomadas a fim de possibilitar que os projetos de construção públicos estivessem usando, a partir de 2016, o chamado “BIM Level 2”, ou seja uma gestão de informação multidisciplinar do projeto no âmbito de um CDE. [2]

Para tanto, o British Standards Institute (BSI) iniciou o desenvolvimento da família 1192 de suas normas, com o intuito de normatizar a forma como o BIM deveria ser utilizado tanto na fase de construção [2] como na fase de operação [10].

Dentre elas, a norma PAS 1192-5:2015 tem como objetivo apresentar requisitos para o gerenciamento de projetos desenvolvidos em tecnologias digitais, com vistas à segurança da informação em modelos da informação da construção, ambientes digitalmente construídos e gerenciamento inteligente de ativos [4].

Trata-se sobretudo de garantir que uma boa segurança da informação tenha uma boa avaliação de risco para identificar ameaças e como mitiga-las no âmbito de um orçamento pequeno.

Segundo [4], ativos construídos sensíveis são aquelas instalações que obedecem a uma função diplomática, de segurança, de defesa nacional ou de aplicação da lei, bem como aquelas instalações que foram julgadas que pudessem ser utilizadas para comprometer a integridade do ativo construído como um todo ou sua capacidade para funcionar.

Ainda de acordo com [4], os atributos específicos que devem ser considerados como sensíveis dentro de um projeto incluem minimamente a locação e os dados sobre:

- Sistemas de controle e vigilância;
- Maquinários permanentes;
- Salas de controle, acesso e segurança;
- Cabeamentos e instalações relacionados aos sistemas anteriores;
- Detalhes estruturais de projeto;
- Espaços regulados, ou que guardem substâncias ou informações reguladas;
- Especificações técnicas de produtos e características de segurança.

Desta forma, o modelo de gestão do processo de projeto de instalações sensíveis a ser apresentado no próximo item é baseado em grande parte pelas definições e requisitos de [4] e na sequência sugerida por [7] para a gerência da segurança de informações de um projeto de uso sensível.

## 3. MODELO DE GESTÃO DO PROCESSO DE INSTALAÇÕES SENSÍVEIS

Os trabalhos do desenvolvimento da abordagem segura iniciam-se na fase de planejamento da obra, junto à decisão pelo desenvolvimento do projeto. Em resumo, o fluxo das

atividades relacionadas à salvaguarda de informações pode ser verificado na Figura 1.

Didaticamente, para este trabalho, as atividades do fluxo da Figura 1 ao longo do ciclo de vida do ambiente construído de uma obra pública foram divididas em cinco fases: planejamento, projeto, licitação, construção e operação [8], de acordo com a sequência executiva do desenvolvimento de um projeto de qualquer aquartelamento no âmbito das Comissões Regionais de Obras.

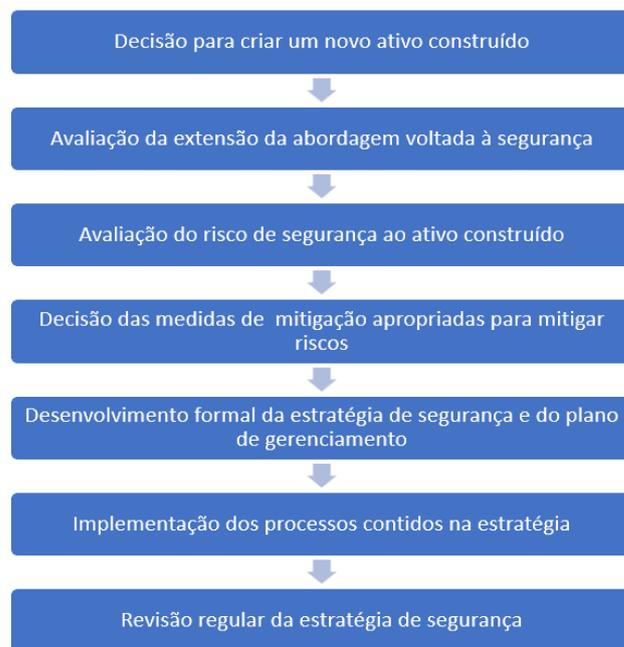


Fig 1 – Fluxo simplificado da abordagem segura do ambiente construído. Fonte: adaptado de [11].

## 3.1 PLANEJAMENTO

Entende-se como planejamento a fase do projeto que se inicia com a decisão pela construção até a determinação para início dos trabalhos do projeto [8]. É nela que se concentram os principais esforços da estratégia de segurança.

Os cuidados com a gestão de salvaguardas de informações sensíveis, que envolve um modelo de informações, iniciam-se por iniciativa do empreendedor ou do cliente, com duas tarefas.

A primeira é a nomeação de um gerente de segurança que será responsável por todo o assessoramento e acompanhamento dos procedimentos de segurança a serem desenvolvidos em seguida.

A segunda é a realização de uma triagem de segurança para avaliar a extensão da abordagem voltada à segurança, apontando a três perguntas que devem ser respondidas pelo patrocinador:

- Se o ativo construído é sensível, como um todo ou em parte;
- Em que fase da obra está sendo feita esta triagem (Se antes ou durante a realização do projeto);
- Se os ativos contidos na vizinhança são sensíveis e o modelo de informação do projeto envolverá informações sobre eles.

A partir da avaliação de risco realizada, deve ser feito um levantamento detalhado de seus requisitos de segurança junto ao cliente, para que seja elaborada formalmente uma Estratégia de Segurança do Ativo Construído (ESAC), que

deve definir os necessidades de segurança determinadas pela triagem, uma lista das pessoas a serem informadas sobre o risco residual e a definição dos mecanismos para sua revisão e atualização.

Junto à ESAC deve ser realizada uma avaliação completa dos riscos, das ações potenciais, das vulnerabilidades e dos impactos potenciais relacionada à segurança física de instalações, de pessoas, de processos, da propriedade intelectual ou de informações sensíveis comerciais ou militares [4].

Derivada da ESAC, o desenvolvimento formal do Plano de Gerenciamento de Segurança do Ambiente Construído (PGSAC) encerra as medidas necessárias para que sejam gerenciados e mitigados os riscos de segurança ou as combinações de riscos identificadas na ESAC, de forma consistente e holística [4].

Para tal, os aspectos a serem considerados no desenvolvimento de um PGSAC são:

- Aspectos contidos em documentos pessoais referentes ao projeto/ativo construído;
- Aspectos de processos referentes ao projeto/ativo construído;
- Aspectos físicos referentes ao projeto/ativo construído;
- Aspectos tecnológicos referentes ao projeto/ativo construído.
- Requerimentos de segurança de logística do projeto;
- Medidas de auditoria e monitoramento seguro do projeto;
- Medidas de gerenciamento de confiabilidade e responsabilidade pela segurança.

Por outro lado, os Requisitos de Informações de Segurança do Ambiente Construído (RISAC) devem detalhar as necessidades do ativo com respeito aos arranjos para a captura segura, manuseio, disseminação, guarda, acesso e uso de todos os dados e informação relativos a ativos sensíveis e sistemas.

As informações definidas nos RISAC serão muito úteis para instruir o Plano de Execução BIM (PEB) do projeto e serão definidas pelo gerente de segurança em conjunto com o gerente de implantação BIM ou do projeto.

Desta forma, toda a documentação deve ser analisada de forma que os requisitos sejam obedecidos nas fases seguintes

do ciclo de vida do ativo auxiliando na elaboração do PEB. Igualmente, devem ficar definidas no PGSAC e no RISAC as funções-chave do processo, que terão acesso integral aos planos de segurança supracitados e a todas as informações produzidas no âmbito do projeto. Todas as outras funções só terão acesso às informações necessárias e suficientes para a execução do projeto.

Ressalvando os contratados e os colaboradores que assinem termo de compromisso de sigilo de informação para o desenvolvimento de um projeto, intercâmbios de informação com terceiros devem ser excluídos.

Em todos os documentos citados, a gerência da segurança da informação no CDE, tendo em vista que nele são desenvolvidos os projetos em BIM, ganha muito importância. É recomendado separar no ambiente as informações consideradas sensíveis (modelos, arquivos IFC ou mesmo planilhas com dados de equipamentos e facilidades) das não-sensíveis [4].

A organização do arranjo de colaboração definido no PEB deve considerar que as informações consideradas sensíveis (modelos, arquivos IFC ou mesmo planilhas com dados de equipamentos e facilidades) sejam separadas dos não-sensíveis [4]. Uma forma de dividir os arquivos de trabalho para o projeto está ilustrada na Figura 2, onde os círculos amarelos representam modelos com informações ostensivas e os círculos verdes representam modelos com informações sensíveis executados pelos mesmos profissionais ou por profissionais diferentes.

### 3.2 Projeto

Essa fase engloba todo o desenvolvimento do projeto básico e do projeto executivo, até o início da fase externa da licitação.

A prioridade nesta fase é o desenvolvimento e o acompanhamento do projeto e do modelo de construção, tendo como base a ESAC e o PGSAC. Desenvolvem-se os principais esforços de implementação da mentalidade de segurança ditados pela ESAC estendendo-se na utilização dos softwares, do CDE e também aos relacionamentos interpessoais.

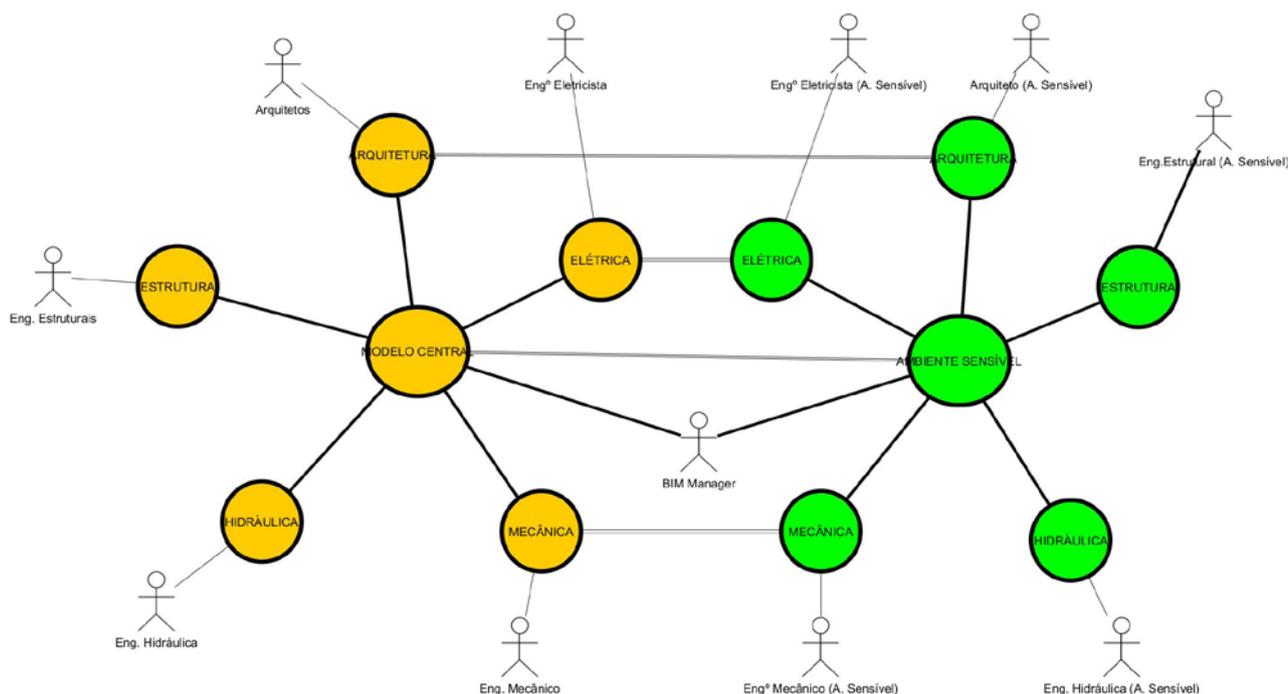


Fig 2 – Divisão possível dos worksets para projetos de áreas sensíveis. Fonte: autor

Deve-se garantir ainda, nesta fase, o gerenciamento apropriado do detalhamento de informação, dos dados e dos modelos nos projetos desenvolvidos, descritos nos RISAC e que sempre devem incluir:

- Medidas para supervisão, armazenamento e acesso seguro a todos os dados e informações relativas a bens sensíveis;
- A quantidade máxima de informações relativas a ativos ou sistemas sensíveis para ser contido no modelo;
- A gestão e monitoramento do acesso às informações sobre ativos e sistemas sensíveis contido dentro de qualquer arquivo ou banco de dados, onde os empreiteiros só tenham acesso a informação que é relevante e necessária para a realização das suas tarefas;
- Procedimentos para armazenagem e manutenção de operações para ativos e sistemas sensíveis na CDE ou bancos de dados de gestão de ativos dentro de um projeto;
- Inclusão da notificação da exigência de qualquer manejo ou proteção de informações especial dentro do CDE para os dados que possuem sensibilidade de segurança.

Os cuidados referentes à contratação de pessoal especializado mencionados no item 3.1 devem ser mantidos e revisados de forma a desenvolver continuamente uma mentalidade de salvaguarda de informações.

### 3.4 Licitação

Este item envolve a fase externa da licitação, que abrange o processo de contratação da obra. Trata-se de seguir um planejamento das aquisições que já deve ter sido realizado na ESAC e no PGSAC, levando-se em conta o sigilo dos sistemas e instalações que servem ao ativo.

Em contratos deste tipo, não só o modelo ou os dados dele constantes são descaracterizados, mas principalmente o edital e o contrato terão que apresentar cláusulas específicas de salvaguarda de informações, como confidencialidade e de obediência aos requisitos de informações. Exemplificando, nunca a concorrência para a construção da obra civil (cujo sigilo se resume a descaracterizar dados de salas e do material ali armazenado, como na Figura 3), terá os mesmos requisitos de sigilo que as licitações para subcontratados especializados.

Deve ser feito o possível para que os desenhos sejam disponibilizados em formatos como cópia impressa, imagens ou formatos PDF não interativos, ao invés de acesso a modelos que possam conter informações que não devam ser divulgadas. Exceções a essas regras devem obrigatoriamente estar contidas nos requisitos de informações do ambiente construído e no plano de execução BIM.

Devem ser previstas, no contrato de licitação ainda cláusulas que preveem as condições de destruição e/ou de retorno

dos modelos e documentos de licitantes que não assinaram contrato com a Administração, ressalvadas as disposições legais e arquivísticas de cada organização.

### 3.5 Construção

Esta fase envolve os esforços de execução da obra por parte da empresa contratada e de sua fiscalização por parte do ente público. Nesta fase, deve-se confirmar que o canteiro de construção seja gerenciado de forma segura, levando em consideração o grau de sigilo e de segurança da informação definido na ESAC.

As medidas para a contratação em empresas para a instalação de ativos e sistemas sensíveis a serem instaladas devem ser acompanhadas desde o início da obra, por meio previsão contida em contrato.

Os cuidados com os modelos e os correspondentes arquivos devem ser intensificados para evitar o vazamento de informações sensíveis tendo em vista o aumento do fluxo de pessoas no canteiro e no escritório de projeto.

A quantidade de informações e de dados referentes ao projeto armazenadas no CDE, bem como seu acesso e atualização, deve ser acompanhada e ser intervinda se houver risco à segurança.

### 3.6 Operação

A operação se inicia na entrega da obra ao cliente até seu descomissionamento, mudança de destinação ou demolição do ativo.

Deve-se preparar as informações para serem acrescentadas aos sistemas gerenciais da organização a fim de integrar o modelo de informação do ativo. As medidas apropriadas para a salvaguarda destas novas informações devem ser aplicadas na transição entre o modelo de construção e o sistema de ativos do cliente. Neste momento, arquivos com características de operação de equipamentos sensíveis devem ser dispostos separados dos outros equipamentos.

Todos os documentos referentes à obra devem ser avaliados; é salutar que documentos que tiverem como destino o descarte ou destruição devam ser arquivados pelo tempo previsto no plano de segurança ou em uma tabela de temporalidade de arquivos.

As condições da vida útil do ativo que ensejam uma nova avaliação de segurança e assim, um novo ciclo, são as seguintes:

- Mudança de uso da instalação;
- Mudança de propriedade;
- Mudança de ocupação;
- Fim da vida da instalação.

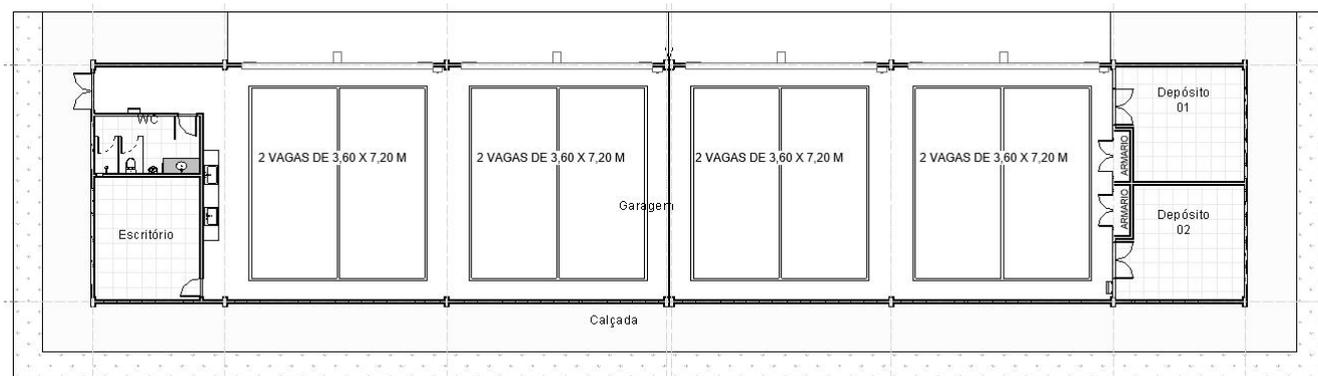


Fig 3 – Projeto de garagem de blindados descaracterizado para garagem comum. Fonte: DOM, alterado pelo autor.

Em qualquer uma das condições citadas, o ciclo deve ser reiniciado com a nomeação de um novo gerente de segurança e um novo processo de triagem.

#### 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO NO EB

As disposições contidas no item anterior referem-se a uma situação genérica de uma construção que possua ativos ou instalações sensíveis.

Para que uma mentalidade de salvaguarda de informações no desenvolvimento de modelos de construção seja desenvolvida no âmbito do Exército, seria necessário o envolvimento das diretorias que cuidam de obras e projetos de engenharia, bem como daquelas que cuidam da telemática e da administração de redes de computadores.

No primeiro caso, embora os documentos citados no item 3.1 refiram-se a cada projeto e até, em teoria, pudessem ser desenvolvidos completamente pelas Comissões e Serviços Regionais de Obras (CRO/SRO), a responsabilidade para o estabelecimento de diretrizes gerais para a disposição de informações sensíveis dentro do modelo de construção deveria ser assumida pela DOM e pela Diretoria de Projetos de Engenharia (DPE).

Por outro lado, o envolvimento das CRO/SRO com a organização militar que é cliente da obra ainda é necessário, pois pode trazer subsídios importantes para desenvolvimento, tanto de um estudo de viabilidade adequado às necessidades de segurança orgânica, como de um modelo de informações do projeto voltado a uma mentalidade de segurança.

O desenvolvimento do projeto do novo Comando de Operações Terrestres (como ilustrado na Figura 4) pela DPE, utilizando processos colaborativos e integrados que utilizam o BIM [12], pode trazer subsídios para o estabelecimento de uma cultura de salvaguarda de informações em um modelo de construção, como os cuidados adicionais na modelagem e na organização dos arquivos de projeto no âmbito de um trabalho colaborativo em um CDE.



Fig 4– Panorama do projeto do novo Comando de Operações Terrestres. Ao fundo, o Quartel-General do Exército. Fonte: [12]

Quanto às necessidades de telemática, as organizações militares que prestam o apoio nacional e regional (os Centros de Telemática de Área e os Centros de Telemática) teriam a responsabilidade de garantir o tráfego de dados e de informações nas redes.

No caso da ocorrência de quebra de segurança, deve ser desenvolvido o Plano de Gerenciamento de Incidentes e Violações de Segurança em auxílio do trabalho do gerente de segurança do projeto, que vai descrever as ações de recuperação e contenção no caso de um evento de violação de segurança via ataque cibernético às redes colaborativas.

#### 5. CONCLUSÃO

A adoção de modelos BIM em todas as etapas do ciclo de vida de uma construção propicia o aumento do fluxo e do intercâmbio de informações entre as partes interessadas e em consequência o risco de vazamento de dados.

Como visto neste trabalho, a adoção de uma mentalidade voltada para a proteção das informações de um modelo deve se refletir desde as etapas de planejamento da obra. Tais medidas especiais se refletem na adoção de medidas de triagem e de avaliação de risco de segurança, no estabelecimento de uma estratégia de segurança do ativo e em um plano de gerenciamento para sua execução.

Grande parte do que é estabelecido no conteúdo da PAS 1192-5:2015 pode ser sintetizada no gerenciamento do acesso e do fluxo das informações necessárias para o trabalho de cada profissional e no gerenciamento contínuo da segurança da informação, desde a decisão pelo empreendimento até a mudança de destinação do ativo ou sua demolição.

Entretanto, uma implantação destas medidas no âmbito do Exército Brasileiro passa pela adaptação e pelo envolvimento dos sistemas de obras militares e de telemática a uma realidade de um intercâmbio intenso de informações e de dados.

Por fim, a implementação de uma mentalidade de contra inteligência de informações só se desenvolverá de forma satisfatória com uma maior proficiência no domínio da plataforma BIM, pelo emprego de profissionais mais experientes e pela manutenção de uma infraestrutura mínima para o desenvolvimento de projetos de obras militares de forma a salvaguardar os dados neles contidos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] Brasil; Decreto nº 9377, de 17 de maio de 2018; Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling, Brasil, 2018.
- [2] British Standards Institute; PAS 1192-2:2013: Specification for information management for the capital & delivery phase of construction using BIM. Reino Unido, 2013.
- [3] Nascimento, A.F.; Miceli Junior, G.; Pellanda, P.C.: Built environment lifecycle management by using large-scale BIM: a Brazilian Army study; 4th BIM Internacional Conference, São Paulo, Brasil, 2016.
- [4] British Standards Institute. PAS 1192-5:2015: Specification for security-minded building information modelling, digital built environment, digital built environments and smart asset management. Reino Unido, 2015.
- [5] Eastman, C.; Teicholz, P.; Sacks, R.; Liston, K.: Manual da BIM: um guia de modelagem de informação na construção para arquitetos, gerentes, construtores e incorporadores, 1ª edição: Bookman, São Paulo: 2014
- [6] Succar, B.: Building Information modeling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders. In: Automation in Construction, 2009, vol. 18, n.3 maio 2009, pages. 357-375, Netherlands, ISSN: 0926-5805
- [7] National Building Specification; NBS BIM Toolkit; <http://toolkit.thenbs.com>. Acessado em junho de 2018.
- [8] Miceli Junior, G.; Modelagem da informação da construção para gestão de projetos de obras de infraestrutura de defesa; Exame de qualificação ao doutorado, Instituto Militar de Engenharia, Brasil, 2018.
- [9] Diretoria de Obras Militares; Diretrizes do Diretor de Obras Militares, Biênio 2017-2018; Brasília, Brasil, 2018.
- [10] British Standards Institute. PAS 1192-3:2014: Specification for the information management for the operational phase of assets using building information modelling. Reino Unido, 2014.
- [11] British Standards Institute. PAS 1192-5:2015: High-level navigational flowchart. Reino Unido, 2015.
- [12] Diretoria de Projetos de Engenharia; A implantação do BIM - planejando a sua contratação; 1º Simpósio BIM no SISCEAB, Rio de Janeiro, Brasil, 2018.