

6

Conclusão e Sugestão para Trabalhos Futuros

6.1

Conclusão

A relevância que a interoperabilidade possui para a evolução da indústria AEC é notável. A busca por uma maior eficiência nos processos BIM, através da utilização do IFC como formato neutro e de código aberto, de modo a proporcionar uma melhora significativa nos fluxos de trabalho no setor, é cada vez mais expressiva. Este trabalho buscou avaliar e documentar, de forma relativa, a eficiência no intercâmbio de informações para alguns casos específicos, principalmente entre as disciplinas de Arquitetura e Estrutura, demonstrando, de certa forma, a capacidade do formato IFC e de sua implementação nos softwares de lidar com a variedade de informações da indústria.

Esta avaliação de interoperabilidade foi dividida em duas partes, devido as diferenças nos tipos de ferramentas computacionais avaliadas, como explicado anteriormente.

A primeira parte foi responsável pela avaliação do intercâmbio de informações através do IFC somente entre plataformas BIM (sempre partindo de um modelo criado no *Revit*). Neste tipo de relação de troca, notou-se, para o modelo analisado, um desempenho excelente quando se trata da troca entre as plataformas *Revit* e *ArchiCAD*. Em relação ao intercâmbio de informações para as outras plataformas BIM avaliadas (*Tekla Structures* e *Nemetschek Scia Engineer*), constatou-se satisfatória eficiência, com perda de informações em torno dos 10%, constituída em grande parte por perdas de fácil reparo e adequação.

Em uma segunda etapa, avaliou-se a mais comum das relações de troca ocorridas em processos BIM: entre Plataforma e Ferramentas. O modelo IFC criado a partir do *Revit* (plataforma BIM) foi então importado por diversas ferramentas de análise estrutural com o intuito de conhecer até onde se pode confiar neste intercâmbio de informações. Para este tipo de troca específico, onde há uma diferença no nível de abstração do modelo a ser trocado, tendo de um lado o modelo físico da estrutura (representa a estrutura real) e do outro o modelo analítico (forma de abstração do modelo físico), diferentes critérios devem ser avaliados.

Essa diferença entre o modelo físico e o analítico (abstrato) torna previsível a ocorrência de discontinuidades no modelo criado para análise estrutural. Surgem, então, nós desconectados que tornam o modelo inconsistente e passível de intervenção do engenheiro estrutural para devidas adequações. Além disso, alguns outros dados relevantes para a análise estrutural também são perdidos no processo, como as condições de contorno, representando as restrições impostas pela fundação, e, ainda, elementos estruturais “secundários”, muitas vezes representados por carregamentos equivalentes aplicados, como rampa e escadas.

Para este trabalho, desconsiderou-se as possíveis, inconsistências apresentadas no parágrafo anterior para o intercâmbio de informações entre Plataformas BIM de modelagem e Ferramentas de Análise Estrutural, tendo em vista que são justificáveis por dependerem das considerações do projetista.

Sob estas condições e seguindo a metodologia utilizada neste trabalho, indo desde as recomendações de modelagem, evitando sobreposição de formas, por exemplo, até a validação do modelo fazendo uso de gerenciadores e visualizadores de IFC, a troca de informação entre Plataforma e Ferramenta BIM demonstrou-se bastante eficaz, tendo uma média de eficiência de intercâmbio entre os casos relacionados de 92,81% (média dos valores apresentados na Figura 5.7) contra uma média de 91,47% na troca exclusivamente entre Plataformas BIM. Entretanto, comparar a eficiência entre os dois tipos de troca de informações nos processos BIM aqui analisados não é uma tarefa tão simples. Vale ressaltar que mesmo que a média de eficiência entre Plataformas e Ferramentas seja maior, o esforço por parte do projetista para tornar o modelo consistente e pronto para análise é muito maior, necessitando em potencial de uma grande quantidade de dados a serem informados pelo usuário.

A prática do Open BIM, isto é, a utilização do formato neutro IFC como padrão de troca de informações, confere à indústria AEC inúmeras vantagens como, por exemplo, uma significativa melhora nos fluxos de trabalho, a criação de projetos mais consistentes, incorporando conceitos de sustentabilidade e construtibilidade, além de uma maior confiabilidade nos resultados obtidos. A tendência é promover cada vez mais a integração e automação no processo de elaboração de projetos, entrega e até mesmo execução.

Ao final deste trabalho, pode-se concluir que a interoperabilidade entre softwares em processos BIM, utilizando o IFC como formato neutro de troca de informação, já é realidade. Cada vez mais se busca a adoção e utilização da metodologia BIM na indústria AEC e, ainda, é crescente a necessidade de se ter um melhor fluxo de trabalho, com colaboratividade entre os envolvidos e resultados mais precisos.

O futuro da interoperabilidade utilizando o IFC pode estar relacionado à capacidade do formato cada vez mais armazenar e transportar com eficiência e segurança a grande variedade de dados envolvidos em todo o ciclo de vida do empreendimento. Para isto, deve haver o desenvolvimento de MVDs cada vez mais robustas e bem conceituadas (a partir das IDMs correspondentes), e devida implementação do IFD como uma forma de padronizar, através da atribuição de identificadores globais únicos (GUIDs), a informação a ser trocada entre os softwares inseridos no contexto BIM.

6.2

Sugestão para Trabalhos Futuros

Este trabalho se ateve a avaliar a interoperabilidade nos processos BIM utilizando modelos IFC 2x3 gerados com base na MVD *Coordination View 2.0* e principalmente em um contexto que envolve as disciplinas de arquitetura e estrutura.

Como sugestão para trabalhos futuros, com a crescente implementação de uma versão mais recente do IFC (IFC4) e o desenvolvimento de MVDs mais robustas, como por exemplo a *Reference View 1.0*, seria relevante a realização de nova avaliação de eficiência de interoperabilidade nos processos BIM a fim de comparar resultados e, assim, acompanhar a evolução do chamado Open BIM em contexto semelhante ao utilizado neste.

Também pode ser avaliada a interoperabilidade para modelos de estruturas metálicas ou modelos ainda mais complexos, que incluam elementos correspondentes a outras disciplinas como por exemplo, hidráulica, elétrica e mecânica, fazendo uma comparação entre modelos IFC gerados a partir de MVDs diferentes para cada tipo de intercâmbio de informação, a fim de comparar os resultados obtidos.