



X CONNEPI

X Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação

ARQUIVOS IFC, UMA IDEIA DE FUTURO

Gabriel de Bessa Spínola¹, Natália Nogueira de Medeiros², Gilda Lucia Bakker Batista de Menezes³

¹Discente do curso técnico de Edificações – IFRN. e-mail: gbspinola@hotmail.com; ²Discente do curso técnico de Edificações – IFRN. e-mail: natalia.nogueira.medeiros@gmail.com; ³Professora Pesquisadora Coordenadora do NP-BIM – IFRN. e-mail: gilda.menezes@ifrn.edu.br

RESUMO: Este artigo trata do formato de intercâmbio IFC, utilizado para colaboração entre softwares BIM de diferentes fabricantes. A pesquisa desenvolveu-se em laboratório computacional da Diretoria Acadêmica de Construção Civil, no Câmpus Natal Central do IFRN, envolvendo alunos e professores. Percebeu-se pelas análises que a conversão para o IFC ainda ocorre com perdas de informações, entretanto já há uma evolução ao se comparar os últimos três anos. O IFRN pretende investir na elaboração de modelos em IFC, para que sejam mais facilmente intercambiáveis na comunidade acadêmica.

Palavras-chave: bim, conversão, ifc, intercâmbio

IFC FILES, AN IDEA AHEAD OF ITS TIME

ABSTRACT: This article concerns the IFC interoperability format, used for collaboration in BIM based software from different corporations. The research was developed at a computer laboratory from the Academic Department of Civil Construction, in IFRN – Câmpus Natal-Central, involving both students and teachers. Through some analysis, it was noticed that loss of data still occurs during conversion into IFC format; however, there has been a clearly improvement, comparing the last three years. The IFRN intends to work hard on creating IFC files so that they can be more interoperable among the academia.

KEYWORDS: bim, conversion, ifc, interoperability

INTRODUÇÃO

No IFRN, trabalha-se com produtos Autodesk muito provavelmente devido ao fato de que este é o fabricante do AutoCAD, tradicionalmente em uso há décadas. Entretanto, existem outros fabricantes e os alunos da instituição necessitam ser capacitados para as demandas do mundo do trabalho. Assim, se um escritório de arquitetura ou engenharia adota um software de determinado fabricante, e outro escritório faz uma adoção diferente, esses profissionais estariam com o intercâmbio de projetos digitais comprometido, inviabilizando a utilização da filosofia BIM na sua forma mais abrangente: o trabalho colaborativo. Nesse contexto, surgiu o *Industry Fundation Classes*, ou IFC, como um modelo de representação de dados público e não proprietário, desenvolvido para a AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção), e gerido pela BuildingSmart (CAMPESTRINI et al, 2015). Dessa forma, foi formalmente adotado por vários governos e agências, em diversas partes do mundo, e tem contado com um padrão de modelos de dados que está sempre evoluindo, tendo uma nova versão lançada a cada dois



X CONNEPI

X Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação

34 anos. Mas o que seria de fato o IFC? Na verdade, todos os objetos definidos por um *software*
35 BIM, seja Autodesk, Graphisoft, Bentley, Nemetschek, Tekla, ou qualquer outro, quando
36 traduzidos para o modelo IFC, são compostos pela geometria, tipo de objeto relevante, além
37 das relações e propriedades associadas (EASTMAN et al, 2014). Entretanto, a maior parte das
38 limitações para o formato IFC está justamente associada à geometria, às relações entre
39 objetos, e às propriedades associadas. A Tabela 1 ilustra essa limitação.
40

41 **Tabela 1.** Aplicações e limitações do IFC. EASTMAN et al, 2014.

Objetos bem representados	Objetos com problemas de representação
(1) extrusões	(1) B-splines
(2) B-reps *	(2) NURBS ***
(3) Constructive Solid Geometry **	
(4) Superfícies extrudadas ao longo de curvas	
(5) Superfícies Bezier	

42 *(sólidos definidos por um conjunto fechado de faces conectadas); **(formas definidas por
43 uma árvore de formas e operações de união/intersecção); ***(B-splines não uniformes).
44

45 Assim, se o modelo contém B-splines ou NURBS, ao ser exportado como IFC, terá
46 como resultado a falta de algumas superfícies ou outros erros. Como relatado anteriormente,
47 os *softwares* BIM realizam a exportação (conversão) dos modelos para o formato IFC. Eles
48 também podem ler arquivos IFC através do simples comando ‘open’. Assim, um arquivo
49 modelado no Revit (da Autodesk) pode ser convertido para IFC e aberto no Archicad (da
50 Graphisoft). Entretanto, se a ideia for apenas a de visualizar o arquivo, sem pretensões de
51 modelagem, pode-se fazer uso também dos visualizadores de IFC, listados na Tabela 2, com
52 possibilidades de download gratuito.
53

54 **Tabela 2.** Visualizadores IFC. EASTMAN et al, 2014.

Visualizador	Gratuidade	Endereço na internet
DDS IfcViewer	livre	www.dds.no
IfcStorey View	livre	www.iai.fzk.de/ifc
IFC Engine Viewer	livre	www.ifcviewer.com
ISPRAS IFC/VRML Converter	livre	www.ispras.ru/~step
Octaga Modeler	comercial	www.octaga.com
Solibri Model Viewer	livre	www.solibri.com

56 Observa-se que alguns desses visualizadores exibem os atributos dos objetos
57 selecionados e proporcionam meios de ligar e desligar conjuntos de entidades, além de
58 depurarem o resultado da produção dos tradutores IFC embutidos nos *softwares* BIM,
59 verificando quais dados foram traduzidos. Apesar de não fazer uso de visualizadores BIM,
60 esta pesquisa analisou algumas conversões para IFC, objetivando rastrear perdas, verificando
61 a viabilidade do IFC.

62

63 MATERIAL E MÉTODOS

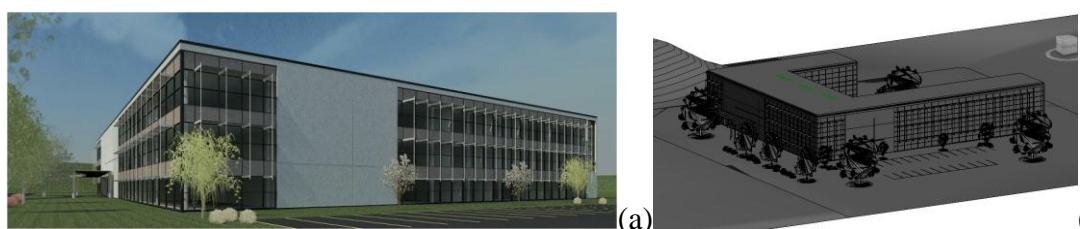
64 Os métodos utilizados nesta abordagem foram os de revisão bibliográfica, treinamentos
65 em *software* na modalidade à distância e treinamentos presenciais semanais. Para os
66 treinamentos presenciais, os alunos receberam material de apoio, em forma de apostilas e
67 notas de aula, confeccionadas especialmente para tal finalidade. Este grupo de alunos utilizou
68 um laboratório da DIACON-IFRN-CNAT, equipado com computadores de configuração
69 robusta e com *softwares* licenciados, devidamente instalados.

70

71 RESULTADOS E DISCUSSÃO

72 A análise iniciou-se com um modelo pronto, parte dos arquivos de exemplo que
73 integram o próprio Revit 2015. Tratava-se de um projeto complexo, de uma escola técnica
74 norte-americana. Neste edifício de três andares, estavam modeladas a arquitetura, a estrutura e
75 as instalações. Havia a aplicação de materiais de revestimento, e o projeto incluía área de
76 estacionamento, arborização e modelos de figuras humanas dispostos no terceiro andar. Ao se
77 exportar, convertendo para IFC o modelo, verificou-se imediatamente uma perda de materiais,
78 visualmente perceptível. Vale salientar que a visualização do arquivo foi feita através de sua
79 abertura no mesmo *software*, apenas com a diferença de versão, no caso, 2014. A Figura 1, a
80 seguir, exibe imagens comparativas, confirmando esse fato.

81



82

83 **Figura 1.** Projeto exemplo denominado Escola técnica, fornecido pela Autodesk para o Revit.
84 (a) Renderização de vista externa no Revit 2015. (b) Arquivo exportado como IFC 2 x 3 e
85 visualizado no Revit 2014 no modo realístico. AUTODESK, 2015; NP-BIM, 2015.

86

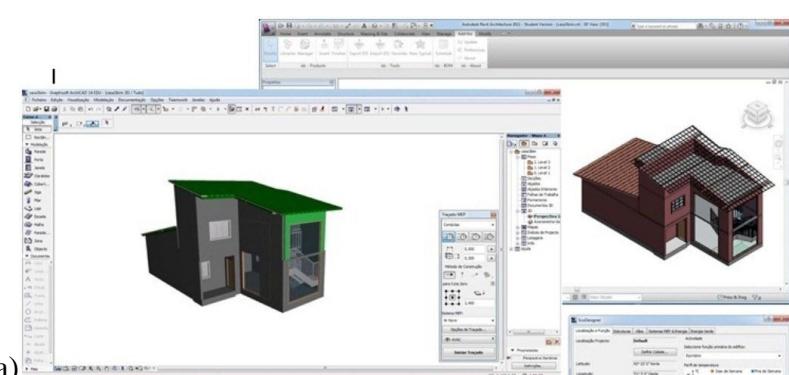
87 Percebeu-se, ainda, que as modelagens referentes às árvores perderam detalhes que deveriam
88 ser percebidos com a visualização configurada no modo realístico. Esse resultado veio
89 corroborar as afirmativas de perdas para B-splines e NURBS. Outras geometrias referentes às
90 paredes, lajes, estacionamento, por exemplo, não foram alteradas. Por outro lado, observando-
91 se o edifício em seu interior, verificaram-se as geometrias preservadas, inclusive nos detalhes
92 referentes às escadarias e às luminárias de teto. O mesmo não ocorreu com os modelos

93 humanos, possivelmente modelados com B-splines e NURBS. A Figura 2, a seguir, exibe essa
 94 análise.
 95



96
 97 **Figura 2.** Projeto exemplo denominado Escola Técnica, fornecido pela Autodesk para o
 98 Revit. (a) Vista 3D produzida no Revit 2015, modo de exibição realista. (b) Projeto
 99 exportado no formato IFC 2 x 3, com produção de vista 3D no modo realista constatando
 100 perdas. NP-BIM, 2015.

101 Dando sequência às análises, retomou-se um modelo comparativo elaborado em 2012, onde
 102 se exportou um arquivo do Autodesk Revit referente a uma residência de dois pavimentos,
 103 com telhado em duas águas. Todo o madeiramento da cobertura foi modelado em ambos os
 104 lados, entretanto as telhas cerâmicas, modeladas uma a uma, só foram colocadas em uma das
 105 águas. Ao se converter para o formato IFC e abrir-se em um *software* de outro fabricante, o
 106 Graphisoft Archicad 14, perceberam-se muitas perdas a relatar: o madeiramento fora
 107 convertido em uma placa. Mudara para a cor verde, assim como parte da alvenaria da fachada.
 108 As telhas cerâmicas, de superfície curva, da mesma forma foram traduzidas como uma placa
 109 verde. As esquadrias também sofreram perdas sensíveis, e os materiais de acabamento
 110 também foram alterados. A Figura 3, a seguir, ilustra essas constatações.
 111



112
 113 **Figura 3.** Comparação entre modelos. (a) Perdas no arquivo de projeto de uma residência
 114 modelada no Autodesk Revit 2012 e exportado no formato IFC 2 x 3 para o Archicad 14 (b)
 115 Projeto original modelado no Autodesk Revit 2012. MENEZES, 2012.
 116



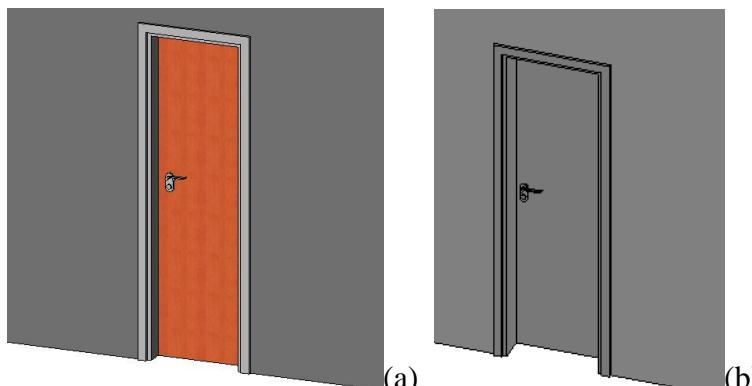
X CONNEPI

X Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação

117

118 Além das modelagens de projeto, o estudo contemplou também a modelagem de uma
119 família de componentes paramétricos, com conversão para IFC. Tratou-se de uma família de
120 porta de madeira, com trinco em aço, que não pôde ser exportada diretamente, pelo fato do
121 conversor não estar disponível para este *template* do *software*. Para superar essa dificuldade,
122 optou-se por carregar a família dentro de um projeto vazio e proceder normalmente a
123 exportação. A Figura 4, a seguir, exibe o resultado obtido.

124



125

126 **Figura 4.** Comparação entre modelos. (a) Família de componente de uma porta de madeira
127 modelada no Autodesk Revit 2015. (b) Arquivo Revit 2015 exportado no formato IFC 2 x 3 e
128 aberto no Revit 2014. NP-BIM, 2015.

129

130 Nesta análise, observou-se que as geometrias foram perfeitamente preservadas (parede,
131 alizar, caixa de porta com batente, folha e trinco de aço), entretanto houve, mais uma vez,
132 perda de material, o que pode ser facilmente observado visualmente.

133

134 CONCLUSÕES

135 Percebeu-se que este trabalho progrediu de 2012 para 2015, não só devido às novas
136 versões dos tradutores IFC, como pelas análises, que puderam ser aprofundadas.

137 Uma vez que perdas ocorrem tanto ao se abrir um arquivo IFC em um *software* de
138 mesmo fabricante, como em um *software* de fabricante diferente, conclui-se que o problema
139 ocorre, realmente, no momento da conversão. São as versões do IFC, portanto, que precisam
140 ser melhoradas.

141 Percebeu-se também que, de 2012 para 2015, as versões do IFC melhoraram em algum
142 aspecto, tanto em vista que antes paredes e esquadrias sofreram alterações, enquanto na
143 análise de 2015, continuaram problemáticos os materiais e as curvas B-splines e NURBS.

144 Considerando que o NP-BIM está alimentando um repositório de famílias de
145 componentes para posterior compartilhamento com a comunidade acadêmica, pretende-se
146 prosseguir acompanhando a evolução desse formato de intercâmbio, com vistas à sua
147 utilização.

148

149 AGRADECIMENTOS



X CONNEPI

X Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação

150 Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Pesquisa e Diretoria Acadêmica de Construção
151 Civil pelo apoio na forma de disponibilização de meios físicos para execução da Pesquisa.
152 Também agradecem ao PFRH da Petrobras pela concessão de bolsas para os alunos.

153

154 REFERÊNCIAS

155

156 CAMPESTRINI, T. F.; GARRIDO, M. C.; MENDES JR, R.; SCHEER, S.; FREITAS, M. C.
157 D. **Entendendo BIM**. 1. ed. Curitiba: UFPR, 2015. 50 p.

158 EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Manual de BIM**. 1. ed. [tradução:
159 AYRES FILHO, C. G.; CESAR JR, K. M. L.; FERREIRA, R. C.; FERREIRA, S. L.]. Porto
160 Alegre: Bookman, 2014. 483 p.

161 MENEZES, G. L. B. B. . Breve histórico de implantação da plataforma BIM. **Cadernos de**
162 **Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, MG, v. 18, n. 22, p. 152-171, mai. 2012.