

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANDRÉA CRISTINA FÉLIX DA CRUZ
ÍTALO RODRIGUES RIBEIRO
MELISSA REIS DE SOUZA MARTINS**

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSIÇÃO ENTRE METODOLOGIA
TRADICIONAL E A METODOLOGIA BIM**

**VOLTA REDONDA
2017**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSIÇÃO ENTRE METODOLOGIA
TRADICIONAL E A METODOLOGIA BIM**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil do UniFOA como exigência para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Marcelo Estevão dos Santos

**VOLTA REDONDA
2017**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Alunos:

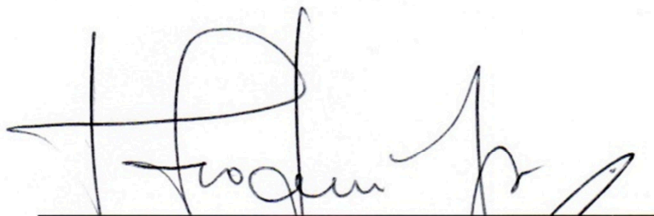
Andréa Cristina Felix da Cruz
Ítalo Rodrigues Ribeiro
Melissa Reis de Souza Martins

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSIÇÃO ENTRE A METODOLOGIA TRADICIONAL E METODOLOGIA BIM


Orientador

PROF. Marcelo Estevão dos Santos


Banca Examinadora



PROF. Marcelo Estevão dos Santos



PROF. Rogerio Nogueira Pereira



PROF. Me. José Marcos Rodrigues Filho

Dedicamos este trabalho em primeiro lugar a Deus, que iluminou nosso caminho nessa longa jornada. Sua essencial presença manteve-nos corajosos e motivados. Dedicamos também aos nossos familiares e professores que não mediram esforços e nos aconselharam mediante as dificuldades e tropeços, nos deram apoio e nos mostraram o quanto somos

capazes, sempre nos lembrando de que não estamos sozinhos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por nos dar saúde, sabedoria e ânimo em todo decorrer do trabalho.

Ao nosso orientador, professor e amigo Marcelo Estevão, que com competência incomparável nos deu suporte no pouco tempo que lhe coube.

Aos nossos familiares que com apoio e amor, mostraram mais uma vez ser nossa principal base para decisões e desafios difíceis.

Aos nossos amigos dessa jornada que batalharam do nosso lado e nos ajudaram sempre que necessário.

A todos que direta ou indiretamente estiveram presente e fizeram parte da nossa formação, agradecemos de coração.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	13
1.2 Objetivos.....	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 Metodologia	14
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	15
2.1 História do BIM	15
2.2 Ambiente Colaborativo.....	18
2.3 A tecnologia BIM.....	18
2.3.1 Modelagem Paramétrica	20
3 FERRAMENTAS	22
3.1 <i>Revit Architecture</i>	22
3.2 <i>Revit Structure</i>	23
3.3 <i>Revit MEP</i>	24
3.4 <i>NavisWorks</i>	24
4 AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA.....	26
4.1 Interoperabilidade	28
5 ESTUDO DE CASO	31
5.1 Descrição do Projeto.....	31
5.2 Modelo Convencional	33
5.2.1 Documentação	33
5.2.2 Arquitetura.....	33
5.2.4 Estrutura.....	36
5.2.5 Pilares	37
5.2.6 Vigas	38
5.2.7 Lajes.....	38
5.2.8 Detalhamento da armadura.....	39
5.3 O modelo BIM	42
5.3.1 Arquitetura	42
5.3.1.1 Modelagem da arquitetura	43
5.3.2 Modelagem da estrutura	47

5.3.2.1 Inserção de pilares	48
5.3.2.2 Inserção de vigas.....	49
5.3.2.3 Inserção de lajes.....	50
5.3.2.4 Inserção de armaduras	51
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	52
6.1 Deficiências encontrados nos projetos 2D.....	52
6.2 Dificuldades encontradas ao utilizar a modelagem paramétrica.....	54
7 CONCLUSÃO.....	55
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Visualização 3D no <i>ArchiCAD</i>	16
Figura 02 – Etapas <i>BIM</i> 3D até <i>BIM</i> 7D	17
Figura 03 – Ciclo <i>BIM</i>	19
Figura 04 – Modelamento no <i>Revit Architecture</i>	23
Figura 05 – Visualização de Vigas e Pilar no <i>Revit Structure</i>	23
Figura 06 – Visualização de tubulação sanitária no <i>Revit MEP</i>	24
Figura 07 – Controle de Obra no <i>Navisworks</i>	25
Figura 08 – Avanço do empreendimento em relação à redução de custos.....	26
Figura 09 – Custo Benefício da Aplicação do <i>BIM</i>	29

LISTA DE FOTOS

Foto 01 – Planta do Pavimento Tipo Finalizada e Exportada do <i>AutoCAD</i>	32
Foto 02 – Primeiro croqui desenhado à mão.....	34
Foto 03 – Inserção de Cotas no <i>Software AutoCAD</i>	36
Foto 04 – Planta de Formas Inicial finalizada.....	38
Foto 05 e Foto 06 – Planilha do <i>Excel</i> com cálculo convencional	39
Foto 07 – Resultado de uma viga no <i>software FTOOL</i>	40
Foto 08 – Detalhamento de Viga e Laje em Balanço	41
Foto 09 – Trecho da Planta de Detalhamento de Armaduras Positivos das Lajes....	41
Foto 10 – Vista renderizada 3D do modelo arquitetônico.....	42
Foto 11 – Detalhamento da estrutura de parede.....	44
Foto 12 – Propriedades de edição da escada	44
Foto 13 – Áreas internas do pavimento 1.....	45
Foto 14 – Quantitativos de materiais	46
Foto 15 – Vista renderizada 3D do modelo estrutural	47
Foto 16 – Criação de Eixos para Inserção de Pilares	48
Foto 17 – Identificação de Pilares e suas Dimensões.....	48
Foto 18 – Projeto Estrutural (Vigas)	49
Foto 19 – Projeto Estrutural (Vigas e Pilares)	50
Foto 20 – Projeto Estrutural (Lajes).....	50
Foto 21 – Inserção de armaduras em vigas e pilares.....	51
Foto 22 – Armaduras em lajes, pilares e vigas no <i>Revit</i>	51
Foto 23 – Execução do comando “ <i>Mirror</i> ”	52
Foto 24 – Viga 01 com inércia variável no <i>AutoCAD</i>	53
Foto 25 – Viga 01 com inércia variável no <i>Revit</i>	53
Foto 26 – Viga 01 com inércia contínua no <i>Revit</i>	53

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

BDS – Building Description System

BIM – Building Information Modeling

CAD – Computer Aided Design

EUA – Estados Unidos da América

MA – Massachusetts

MEP – Mechanical, electrical and plumbing

RVT – Extensão Revit

RESUMO

Com o crescimento do setor da Construção Civil e o conseqüente aumento da competitividade entre as empresas de incorporação imobiliária, os profissionais e investidores deste ramo, que outrora se encontravam em uma zona de conforto, perceberam a necessidade de melhorar seus métodos de gestão, afim de, diminuir deficiências, retrabalhos e perdas de tempo, causados por vários documentos desconexos e pelo ineficiente intercâmbio de informações dentre os vários intervenientes no projeto. A tecnologia BIM, busca solucionar esses problemas, unificando todo o banco de dados da construção em uma plataforma única e automática, capaz de fornecer informações específicas para cada tipo de usuário. O estudo de caso desenvolvido neste trabalho, busca comparar o processo tradicional perante o processo implementando o BIM, verificando através de um estudo prático, em quais aspectos a utilização de uma modelagem parametrizada, beneficia o processo de construção, e quais os motivos que fazem os profissionais apresentarem resistência a adesão do novo conceito.

Palavras-chave: *BIM*; Modelagem Paramétrica; Construção; Interopelabilidade.