



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO – CTC
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

JEAN RICARDO SACENTI

**IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS E CUSTOS DE SOLUÇÕES A PARTIR
DO SOFTWARE NAVISWORKS: CASO DE EDIFÍCIO RESIDENCIAL.**

FLORIANÓPOLIS

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO – CTC
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

JEAN RICARDO SACENTI

**IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS E CUSTOS DE SOLUÇÕES A PARTIR
DO SOFTWARE NAVISWORKS: CASO DE EDIFÍCIO RESIDENCIAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
de Santa Catarina como requisito
parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Cristine Mutti, Ph.D.

FLORIANÓPOLIS

2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Saceni, Jean Ricardo

Identificação das interferências e custos de soluções a partir do Software Navisworks : Caso de edifício residencial / Jean Ricardo Saceni ; orientadora, Cristine do Nascimento Mutti - Florianópolis, SC, 2016. 122 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, . Graduação em Engenharia Civil.

Inclui referências

1. Engenharia Civil. 2. Building Information Modeling. 3. Interferências de projeto. 4. Estimativa de custos.. I. Mutti, Cristine do Nascimento. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

**IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS E CUSTOS DE SOLUÇÕES A
PARTIR DO SOFTWARE NAVISWORKS: CASO DE EDIFÍCIO
RESIDENCIAL.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Civil, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 5 de dezembro de 2016.

Banca examinadora:



Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D.

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

João Victor Staub de Melo, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Engenheira Leticia Mattana.

Grupo Virtuhab/Arq.

Universidade Federal de Santa Catarina

Engenheiro Marcos Felipe Nuernberg.

CONAZ

CREA: 135075-0

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente o apoio da minha família durante essa jornada, em especial para meu pai, Moacir Sacenti, que virou meu anjo da guarda. Um homem com grande caráter, humildade e simpatia que motivou-me a jamais desistir dos sonhos e objetivos.

Quero agradecer a todos meus amigos que estudaram junto na UFSC, aqueles que compartilhavam sabedoria e momentos de comemoração nas festas ou bares. Agradecimento especial aos meus amigos da Conaz que me deram uma grande oportunidade de crescimento e são fonte de inspiração e amizade sincera. Quero agradecer também as entidades como o EPEC que plantaram a semente do empreendedorismo e pelas amizades e experiências vívidas durante a graduação e por fim, por ter conhecido meu atual sócio da empresa PaintCase através do curso de engenharia civil.

Não poderia deixar de falar dos meus amigos do Zorro e das pessoas que compartilho momentos pessoais de grande felicidade e euforia. Foram momentos marcantes.

Enfim, agradeço a Deus e toda energia positiva em volta dessa conquista. Sou grato de coração por tudo.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta uma análise feita dos *clashes* mais recorrentes em um edifício residencial a partir do *Software Navisworks*. Os relatórios gerados pelo *software* foram interpretados para identificar as interferências mais recorrentes na construção de um edifício residencial multifamiliar. Foram propostas soluções para sete diferentes tipos de *clashes* e foi estimado o custo da execução com a elaboração de composições unitárias para cada solução proposta, com base no SINAPI e TCPO. A execução das atividades foi descrita para facilitar a análise do impacto no tempo e prazo de obra quando comparado com a estimativa total do custo das soluções do estudo de caso. O estudo demonstra que o uso da ferramenta *Building Information Modeling* pode otimizar a comunicação entre projetos, evitar erros que impactam nos custos e planejamento de obra. Além disso, através da análise dos custos unitários para cada solução, mostrando que as incompatibilidades entre os projetos influenciam no orçamento de obra. O trabalho pode ser utilizado como referência para futuros estudos devido à análise de interferências recorrentes em projetos de edifícios residenciais.

Palavras-chave: Building Information Modeling, interferências de projeto, estimativa de custos.

Índice de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Modelo de composições de custos..... | 29 |
| Tabela 2: Composição unitária do clash A..... | 48 |
| Tabela 3: Composição unitária do clash B..... | 50 |
| Tabela 4: Composição unitária do clash C..... | 51 |
| Tabela 5: Composição unitária dos clashes D e E | 52 |
| Tabela 6: Composição unitária do clash F | 53 |
| Tabela 7: Composição unitária do clash G | 54 |
| Tabela 8: Compilação das quantidades estimadas dos clashes pelo Software Navisworks .. | 56 |
| Tabela 9: Estimativa do custo total das soluções dos clashes para o estudo de caso..... | 57 |

Índice de Quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Formação de preço | 27 |
| Quadro 2: Compilação das soluções para cada tipo de <i>clash</i> | 46 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Aplicação do BIM..... | 18 |
| Figura 2: Ciclo de vida do empreendimentos | 20 |
| Figura 3: Principais benefícios da adoção do BIM nas macrofases do ciclo de vida de um típico empreendimento | 24 |
| Figura 4: Valores de licenças, treinamentos e equipamentos para a implementação do BIM | 26 |
| Figura 5: Fluxograma de atividades | 32 |
| Figura 6: Projeto estrutural no <i>Software Navisworks</i> | 34 |
| Figura 7: Projeto arquitetônico no <i>Software Navisworks</i> | 35 |
| Figura 8: Projeto hidrossanitário no <i>Software Navisworks</i> | 36 |
| Figura 9: Projeto arquitetônico versus projeto estrutural | 38 |
| Figura 10: <i>Clash</i> identificando vigas com janelas | 39 |
| Figura 11: <i>Clash</i> identificando laje sobre porta de correr | 40 |
| Figura 12: <i>Clash</i> identificando viga passando pela porta | 40 |
| Figura 13: <i>Clash</i> identificando tubulação de água passando através da janela | 41 |
| Figura 14: <i>Clash</i> identificando tubulação de água passando verticalmente através da janela | 42 |
| Figura 15: Clash identificando prumada de água passando verticalmente através da janela..... | 43 |
| Figura 16: Esperas para tubulação e espera para shafts em madeira | 44 |
| Figura 17: Tubulações sanitárias atravessando viga | 45 |
| Figura 18: Tubulações hidrossanitárias atravessando pilares | 46 |

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO | 12 |
| 1.2 OBJETIVOS | 13 |
| 1.2.1 OBJETIVO GERAL | 13 |
| 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 13 |
| 1.3 DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES | 14 |
| 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO | 14 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 16 |
| 2.1 <i>BUILDING INFORMATION MODELING</i> | 16 |
| 2.2 VANTAGENS DO BIM | 21 |
| 2.3 DESAFIOS DO BIM | 24 |
| 2.4 REDUÇÃO DE ERROS USANDO DETECÇÃO DE INTERFERÊNCIAS | 26 |
| 2.5 CUSTOS | 27 |
| 3. MÉTODO E FERRAMENTAS | 30 |
| 3.1 FLUXOGRAMA DE TRABALHO | 30 |
| 3.2 <i>SOFTWARES UTILIZADOS</i> | 32 |
| 3.2.1 <i>AUTODESK NAVISWORKS</i> | 33 |
| 3.2.2 MICROSOFT EXCEL | 33 |
| 3.3 PROJETO EM ESTUDO | 33 |
| 3.3.1 PROJETO ESTRUTURAL | 33 |
| 3.3.2 PROJETO ARQUITETÔNICO | 34 |
| 3.3.3 PROJETO HIDROSSANITÁRIO | 35 |
| 3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS <i>CLASHES</i> E SOLUÇÕES | 36 |
| 3.5 LEVANTAMENTO DE CUSTOS | 37 |
| 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 38 |
| 4.1 SOLUÇÕES PARA OS <i>CLASHES</i> MAIS RECORRENTES | 38 |
| 4.1.1 PROJETO ARQUITETÔNICO <i>VERSUS</i> PROJETO ESTRUTURAL | 38 |
| 4.1.2 PROJETO ARQUITETÔNICO <i>VERSUS</i> PROJETO HIDRÁULICO | 41 |
| 4.1.3 PROJETO ESTRUTURAL VS PROJETO SANITÁRIO | 43 |
| 4.2 ESTIMATIVA DE CUSTOS | 47 |
| 4.2.1 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO <i>CLASH A</i> | 47 |
| 4.2.2 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO <i>CLASH B</i> | 49 |
| 4.2.3 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO <i>CLASH C</i> | 50 |
| 4.2.4 CUSTOS DA SOLUÇÃO DOS <i>CLASHES D,E</i> | 51 |

| | | |
|-------------------|--|----|
| 4.2.5 | CUSTOS DA SOLUÇÃO DO <i>CLASH F</i> | 53 |
| 4.2.6 | CUSTOS DA SOLUÇÃO DO <i>CLASH G</i> | 53 |
| 4.3 | ANÁLISE DOS DADOS | 55 |
| 5 | CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS..... | 58 |
| 5.1 | CONCLUSÕES | 58 |
| 5.2 | SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 59 |
| APÊNDICES | | 60 |
| REFERÊNCIAS | | 61 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

A construção civil é um dos setores mais importantes para a economia. O desenvolvimento e a capacidade de produção do país estão relacionados diretamente com o crescimento deste. Entretanto, o setor é vinculado aos tradicionalismos e vícios construtivos, abrindo mão de tecnologias que possam diminuir custo, tempo e gerar mais qualidade na entrega do produto final.

A Modelagem da Informação da Construção (BIM) tem ganhado cada vez mais relevância no setor da Construção Civil no Brasil e no mundo. O BIM é um processo que permite, através de um modelo digital da construção, obter inúmeras vantagens para todos os participantes do processo, através de uma diversificada gama de usos (EASTMAN et al., 2014). Acredita-se que ainda assim muitos vêem com descrença os ganhos prometidos pelo BIM e, por outro lado, enxergam com naturalidade as perdas por retrabalho no canteiro de obras e erros em levantamentos de quantitativos para orçamentação. Este trabalho procura mostrar, através de um estudo de caso, que as vantagens do uso do BIM se manifestam mesmo em empreendimentos convencionais, rotineiros e de pouca complexidade.

Um relatório da *Smart Market* publicado pela *McGraw Hill Construction (2014)* revelou que: 1) Três quartos das construtoras responderam positivamente sobre o investimento feito em BIM, e possuem ideias claras de como melhorar este retorno. Menores custos da construção, menores retrabalhos e redução dos erros de projeto são um dos cinco benefícios mais citados pelas empresas; 2) As construtoras pesquisadas esperam aumentar seus trabalhos em BIM em 50% em média. Os investimentos em BIM aumentam de acordo com o nível de engajamento, soma de experiências em BIM, habilidade no uso da tecnologia e elevação do comprometimento na utilização da tecnologia; 3) Os investimentos nos dois anos vindouros se dariam no desenvolvimento dos processos internos e externos de colaboração bem como na utilização de dispositivos móveis; 4) Segundo Mattos (2014) o Brasil está avançando mais rápido que o previsto no investimento em projeto de plataforma BIM. Entretanto, trata-se de um nível mais baixo de uso do BIM que em outros países, mais desenvolvidos.

Alguns benefícios do BIM apontados por uma pesquisa conduzida no *Stanford University Center for Integrated Facilities Engineering* (CIFE) em 32 projetos de grande porte nos EUA foram (GAO, 2008):

- Eliminação de até 40% das mudanças orçamentárias não previstas;
- Estimativas de custo com imprecisões de até 3%;
- Até 80% de redução de tempo gasto na elaboração de estimativas de custo;
- Até 7% de redução no tempo de projeto.

Goes e Santos (2011) apresentaram um estudo de caso em empreendimento de edifício residencial onde o uso do BIM propiciou detectar 75% mais interferências do que o processo tradicional de coordenação de projetos em papel/CAD 2D. No entanto, o edifício objeto do estudo era bastante complexo (duplex com 4 tipos de apartamento).

As interferências de projetos estão diretamente ligadas ao custo e prazo da obra, porém não foi encontrado um estudo quantificando e estimando a economia que a tecnologia pode oferecer para um estudo de caso. Assim, deseja-se investigar neste trabalho se o BIM propicia bons resultados mesmo em empreendimentos de menor complexidade projetual através da estimativa dos custos para solucionar as interferências ou erros de compatibilização identificadas pelo *Software Navisworks*.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é identificar e quantificar os *clashes* mais recorrentes na execução de um edifício residencial e estimar seus custos com auxílio da plataforma BIM.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos na realização deste trabalho são:

- Criar um arquivo de *clashes*(interferências) de um edifício residencial padrão;
- Identificar as interferências mais recorrentes em projetos;
- Quantificar e estimar, por unidade de solução, o custo unitário de cada *clash*;

- Descrever as atividades das soluções para cada *clash* recorrente;
- Analisar o impacto da estimativa total das soluções propostas do estudo de caso.

1.3 DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES

Para a realização do presente estudo, foi conduzida a análise das interferências de projeto através da ferramenta *clash detection* do *Software Navisworks* . Porém foram selecionados os *clashes* mais relevantes e recorrentes na construção de edifícios residenciais multifamiliares.

O objetivo foi identificar, quantificar e estimar o custo da solução para os diferentes tipos de *clashes*. Entretanto, não foram considerados os Benefícios e Custos Indiretos (BDI), pois a composição unitária da solução usará a estrutura administrativa da empresa que já está sendo sustentada pelo gerenciamento das obras. Assumi-se que a mão de obra de execução é terceirizada pela empresa construtora e que existe a necessidade de estimar o custo de interferências de projeto que gera problema no planejamento e prazo de entrega da obra. Portanto, neste trabalho foi considerado que os custos de ações corretivas para os *clashes* são resultado apenas da soma de todos os custos diretos.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em cinco capítulos da seguinte forma:

No capítulo 1 estão apresentados a justificativa e motivação para elaboração do mesmo além dos objetivos, delimitações e limitações do trabalho.

O capítulo 2 consiste na revisão bibliográfica que aborda os temas de Building Information Modelling (BIM) e estimativas de custos.

No capítulo 3 é descrito o método utilizado no trabalho para elaboração do relatório *clash detection*, interpretação e identificação dos *clashes* mais recorrentes, bem como a proposta de solução para cada interferência de projeto e elaboração das composições unitárias e descrição da execução da solução.

O capítulo 4 aborda os resultados encontrados na análise feita utilizando o *Software Navisworks* do estudo de caso para quantificar, através das composições unitárias, os *clashes* mais recorrentes na construção de um edifício residencial multifamiliar, bem como as análises pertinentes ao que foi possível obter com as tabelas, estimando assim, o custo para solucionar as principais interferências do estudo de caso.

No capítulo 5 encontram-se as conclusões do presente trabalho de conclusão de curso abordando uma análise crítica dos resultados obtidos.

Por fim, o capítulo 6 aborda sugestões para trabalhos futuros a fim de continuar a pesquisa em relação aos benefícios do BIM para a construção civil.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 BUILDING INFORMATION MODELING

O BIM (*Building Information Modeling*) é processo para gerenciar projetos de construção complexos, proporcionando boas oportunidades para arquitetura, engenharia e construção da indústria (BEDRICK, 2005).

O BIM melhora as práticas de projeto de construção e torna mais fácil o processo de construção e mais rápido para todos os envolvidos. O Edifício é descrito com informações gráficas, tais como linhas e vetores em aplicações de CAD mais velhos. No entanto, além de informação gráfica, mais informações podem ser adicionadas ao modelo 3D com superfície complexa e ferramentas de definição avançadas (EASTMAN, et al., 2014).

O BIM inclui gráficos e dados não-gráficos sendo que os modelos BIM trabalham com objetos parametrizados. O modelo de objeto define todas as entidades, relacionamentos e atributos. O modelo de dados pode ser armazenado em bases de dados usando dados relacionais, gráfica e informações não gráfica na componente de construção que pode ser acessado, extraído e recuperado tais como planos, custos e cronogramas (AUTODESK, 2015).

Eastman (2014) ainda introduz o conceito de objetos paramétricos para o completo entendimento do BIM e diferenciação dos modelos 2D tradicionais. A parametria refere-se à condição que cada objeto deve pertencer a uma Família ou a uma Classe, que definem seus parâmetros e suas relações com os demais elementos aos quais está conectado (NETTO, 2016). Assim, os objetos paramétricos, uma vez que, alterados quanto às suas medidas e demais características das suas partes

constituintes, e a relação com outros objetos mantem à consistência técnica e a coerência construtiva do modelo (CBIC, 2016a).

Projetos de construção estão previstos para serem concluídos dentro do orçamento, no tempo e dentro dos padrões de qualidade exigidos, que visa atender as demandas dos clientes. Contudo, projetos de construção estão cada vez mais complexos e quando a entrega do projeto é rápida, pode ser difícil de alcançar os objetivos de terminar o projeto no prazo, no orçamento com desenhos em 2D tradicionais (DOUGLAS, 2010).

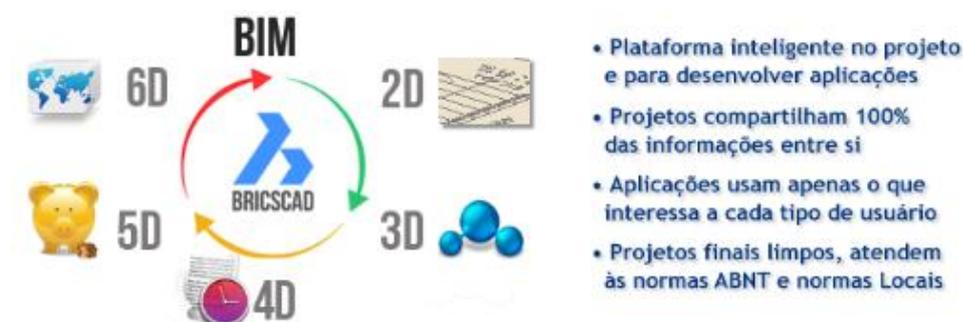
No entanto, o BIM é o processo de concepção, integração e documentação de projetos de construção, utilizando protótipo virtual inteligente em vez de usar CAD 2D a fim de colocá-los em um meio ambiente virtual, proporcionando uma melhor eficiência, colaboração e comunicação (DOUGLAS, 2010).

BIM também pode ser definido como modelar em n dimensões (nD) que fornece visões e princípios diferentes do modelo de construção, como pode ser visto na Figura 1. Ele não apenas inclui a criação de um modelo 3D, ele executa o processo de criação de dados 3D inteligentes e definidos compartilhando dados rápidos e confiáveis entre os participantes do projeto para melhorar a colaboração entre equipe do projeto porque ele atua como um recurso de comunicação e informação sobre o ciclo de vida de um projeto de construção. Assim como 3D que tem funções de design, modelos 4D BIM têm funções de programação, planejamento e controle de obras, modelos 5D BIM executam funções de estimativa de quantidades e orçamentos da obra e modelos 6D permitem o gerenciamento de instalações e reparos (AOUAD, 2006).

Além disso, existe também a dimensão 7D que foca na sustentabilidade e o 8D na segurança. O modelo é uma riqueza de dados inteligente representando a

paramétrica de instalação digital, a partir do qual a vista e dados apropriado para várias necessidades dos utilizadores podem ser extraídos e analisados para gerar informação que pode ser utilizada para tomar decisões e para melhorar o processo de fornecimento da instalação gerando um modelo que é usado para simular o planejamento, projeto, construção e operação de uma instalação (AGC, 2005).

Figura 1: Aplicação do BIM



Fonte: Paloro (2016)

BIM permite realizar análises sobre os modelos, como por exemplo a checagem de conflitos, análise solar, de vento. Além disso, ele fornece o planejamento da construção, programação, controle e segurança na fase de construção, e interativos sistemas podem ser fornecidos na fase de manutenção (AUTODESK,2015).

A tecnologia BIM tem efeitos positivos sobre projetos de construção, pois produz um resultado específico, como a geração do modelo, a produção de desenho, especificação escrita, estimativa de custo e detecção de erros (*Clash detection*), análise de energia, processamento, programação e visualização (EASTMAN, et al., 2011) e os conflitos podem ser verificados e solucionados em fases preliminares de projetos antes do início da execução da obra.

Portanto, BIM pode ser utilizado em todas as fases do ciclo de vida do projeto, pois existe integração entre as diferentes etapas do processo, tais como concepção,

construção, propriedade, gestão, operação, manutenção, uso, e de demolição ou reutilização da obra. Por exemplo, o proprietário pode usá-lo para entender o projeto, a equipe de projeto pode usá-lo para projetar e desenvolver desenhos mais rápidos e precisos de projeto na fase de concepção que são mais compreensíveis do que os desenhos CAD 2D porque softwares BIM proporcionam a obtenção de elevações, planos, secções e vistas de modelo automaticamente (BEDRICK, 2005).

Além disso, o contratante pode usá-lo para gerenciar projetos em fase de construção e ele pode ser usado por gerente da unidade durante a operação, portanto ele pode melhorar as fases de construção e o cliente ficará feliz com a entrega da obra (MATTOS,2014).

Como pode ser visto na Figura 2, o ciclo de vida do empreendimento pode ser expressado como um processo virtual BIM que inclui todos os aspectos, disciplinas e sistemas de instalação dentro de um modelo virtual único e permite que todos os membros do projeto, tais como proprietários, arquitetos, engenheiros, empreiteiros, subempreiteiros e fornecedores de ter mais eficiência na colaboração do que os métodos tradicionais (EASTMAN, et al., 2013).

Figura 2: Ciclo de vida do empreendimentos



Fonte: Synchronia (2011)

Segundo Mattos (2014) modelos BIM podem ser criados também para visualização. Modelos 3D servem para ajudar os clientes entender melhor o projeto e eles podem obter apreciação realista com o recurso de visualização de BIM. O software *Navisworks* tem funções de *walk-in* onde a percepção fica ainda mais precisa. Por outro lado, as possíveis mudanças de projeto podem ser feitas na fase de concepção dos projetos de construção e uma vez que os clientes possam entender o projeto melhor com modelos 3D, as mudanças necessárias possam ser feitas antes da construção iniciar-se no campo para que retrabalhos, possíveis alterações de design e extensão de duração do projeto pode ser minimizada como acontece nos prédios residenciais hoje em dia. Além disso, a satisfação do cliente pode ser aumentada porque projetos de CAD 2D podem não ser suficiente para satisfazer as demandas do cliente (AUTODESK, 2015).

O planejamento e construção da programação pode ser gerado através da integração 3D com o tempo que é chamado de modelo 4D BIM. Este modelo 4D BIM pode ajudar a melhorar o processo de estimativa de projetos de construção, porque o planejamento e a programação são as partes importantes da estimativa que ajuda a minimizar o tempo que é necessário para determinar a execução no canteiro de obras (MATTOS,2014).

O modelo 5D BIM é a integração do modelo 4D com custo que pode ser gerado estimativas de custos mais precisas. Na fase de licitação de projetos de construção, o BIM ajuda a obter mais rápido e preciso de quantidades do projeto público devido ao recurso automático (NETTO, 2016).

Segundo Eastman et al.(2013) a possibilidade de surgimento de retrabalhos e mudanças de projeto podem ser minimizados porque possíveis alterações, colisões e novas exigências de clientes que causa retrabalhos podem ser corrigidos na fase concepção como também custos extras e extensão da duração da construção podem ser minimizados muito devido a estas razões.

Portanto, o BIM pode ajudar a melhorar a precisão, eficiência e produtividade de projetos de construção, devido aos modelos inteligentes para que ele permite que a conclusão do tempo e economia de custos. Assim, resultados mais previsíveis e mais rápidos são obtidos para melhorar a colaboração entre as partes do projeto (EASTMAN et al., 2011).

2.2 VANTAGENS DO BIM

A tecnologia BIM ao abandonar o processo de projeto “clássico” representado em 2D e adotar, não somente o Modelo 3D, mas uma base de dados externas,

integrando especificações de requisitos de desempenho e outras informações que antes eram desconectadas entre si, impacta positivamente em diversos aspectos da construção da edificação e no ciclo de vida das mesmas. Eastman (2014) aponta algumas vantagens que o BIM pode contribuir em todas as etapas da construção.

Dentre elas, encontram-se:

- Aumento da qualidade e do desempenho da construção;
- Visualização antecipada e mais precisa de um projeto;
- Correções automáticas de baixo nível quando mudanças são feitas no projeto;
- Geração de desenhos 2D precisos e consistentes em qualquer etapa do projeto;
- Colaboração antecipada entre múltiplas disciplinas de projeto;
- Verificação das intenções de projeto;
- Extração de estimativas de custo durante a etapa de projeto;
- Incrementação da eficiência energética e a sustentabilidade;
- Sincronização de projeto e planejamento da construção;
- Descoberta de erros de projeto e omissões antes da construção;
- Reação rápida a problemas de projeto ou canteiro;
- Uso do modelo de projeto como base para componentes fabricados;
- Melhor implementação e técnicas da construção enxuta;
- Sincronização da aquisição de materiais com o projeto e a construção;
- Melhor gerenciamento e operação das edificações.

Kassem e Amorim (2015) resumidamente apontam maior qualidade do produto e menores custos totais da obra, em decorrência do maior fluxo de informação necessária entre os diferentes agentes do projeto. Diante de informações mais consistentes, os projetistas obtêm maior produtividade e eficácia, gerando projetos mais completos. Como resultado, tem-se redução de erros e inconsistências, promovendo maior previsibilidade e menores custos totais da obra. Tudo isso contribui

para um padrão elevado de qualidade do produto implicando em menores custos de operação e precisão efetiva da disponibilidade do bem e maior tempo de usufruto. Os fornecedores de materiais e produtos também se beneficiam devido à facilidade de comunicação, logística mais rápida e melhor acompanhamento do ciclo de vida do produto.

Bryde, Broquetas e Volm (2012), reforçam o uso do BIM quanto a abordagens do Lean Construction ou Construção Enxuta, uma vez que, potencializando a colaboração e compartilhamento de informações, a metodologia pode contribuir com redução de resíduos. Também possibilita a análise da construção em diferentes cenários e a performance da edificação durante o seu ciclo de vida. Outra abordagem de grande valor apresentada pelos autores, consiste no uso do BIM no auxílio da gestão de processos. A colaboração intensa e comunicação efetiva para o seu funcionamento excede a maneira tradicional dos processos da construção e de documentação do processo baseada em informações postas em papéis para o âmbito virtual. Nesse contexto, o BIM tem o potencial para ser o catalisador para a reestruturação dos processos gerenciais de projetos da Construção Moderna de forma a promover aos gestores da construção melhores resultados e melhores construções.

A compatibilização geométrica dos elementos de projeto é um dos atributos do universo BIM mais relevantes de acordo com Manzione (2013). O atendimento às normas técnicas, aplicação de princípios de racionalização e construtibilidade, avaliação tecnológica e econômica, bem como detecção de pontos mal resolvidos são processos facilitados pela metodologia BIM, graças as ferramentas tecnológicas disponibilizadas.

Ainda, dentro do conceito de BIM no ciclo de vida do empreendimento, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC, 2016b) resume os

principais benefícios da adoção do BIM nas principais macrofases do ciclo de vida em um típico empreendimento conforme a Figura 3.

Figura 3: Principais benefícios da adoção do BIM nas macrofases do ciclo de vida de um típico empreendimento



Fonte: CBIC (2015)

2.3 DESAFIOS DO BIM

A Modelagem da Informação da Construção pode ser considerada uma inovação tecnológica, que envolve mudanças além da melhoria da forma de produção dos desenhos CAD. O BIM, conforme discutido anteriormente, abrange uma série de processos, pessoas e softwares. Dessa forma, para usufruir dos benefícios que o BIM pode proporcionar, serão necessárias mudanças de paradigmas existentes.

A transição para o BIM envolve uma nova forma de processo de desenvolvimento do projeto, trazendo consigo uma série de novas regras como a capacitação e adaptação da ferramenta no canteiro de obras.

A reorganização de fases, agentes e produtos no projeto fazem-se necessários diante da nova metodologia. A visão do ciclo de vida deve ser incorporada no projeto das construções, uma vez que, o modelo deve atender às necessidades de dados das diversas fases da edificação. E ainda, a integração entre o modelo virtual criado e outras ferramentas de planejamento e controle de obra, dependem de um cauteloso planejamento da estrutura dos componentes BIM inseridos (LEUSIN, 2013).

Todas essas mudanças citadas anteriormente dependem, principalmente, da capacitação dos profissionais envolvidos. O desenvolvimento de pessoas, a mudança de atitudes e o aperfeiçoamento de habilidades pode ser o obstáculo mais significativo para alcançar os objetivos propostos pelo BIM. Outro grande desafio apontado, é a difusão das mudanças em toda indústria desde os grandes escritórios aos menores. A comunicação das informações entre os diferentes atores da indústria da Construção Civil deve ser consistente para promover os benefícios do BIM (BIC, 2014).

Outro ponto impactante na adoção do BIM são os custos iniciais de implementação, que incluem compra de softwares, novos equipamentos, treinamento de equipes, consultorias externas em projetos e tempo de adaptação do escritório à nova cultura. Antes de iniciar a transição, a empresa deve ter em mente qual o seu objetivo, pois cada organização apresenta suas peculiaridades. A tendência da curva de produtividade da empresa no início do uso do BIM é diminuir, porque a equipe ainda tem pouco domínio da tecnologia e as informações avançadas necessitam ser inseridas no começo do projeto. Para suportar as ferramentas de tecnologia BIM, são necessárias máquinas mais eficientes e com maior capacidade de memória, por conta do número de dados que podem ser armazenados em cada arquivo produzido. É ainda, necessário obter licenças dos softwares, que podem variar de acordo com o nível de funcionalidades (LOURENÇON, 2011). A Figura 4 apresenta um compilado de valores de licenças, treinamento e equipamentos envolvidos na implementação do BIM.

Apesar das exigências de mudanças no modo de trabalho existente, e o alto custo financeiro desembolsado em treinamentos, equipamentos e licenças, os benefícios propostos do BIM valem o esforço investido. Como toda tecnologia nova é

necessário um tempo de maturação (LEUSIN, 2013). Uma forma de superar os desafios impostos na implementação do BIM é partilhar as boas atitudes de colaboração prática.

Figura 4: Valores de licenças, treinamentos e equipamentos para a implementação do BIM

| Necessidade | Valor |
|--|--|
| Computador com 6 GB de ram, mais 15 GB de HD, placa de vídeo de alta resolução | 5 mil reais cada |
| Archicad (start edition) | 3,5 mil reais |
| Archicad (full edition) | 7,8 mil reais (licença: 7 mil) |
| Assinatura Archicad anual | 1,4 mil reais |
| Bentley (pacote microstation, bentley architecture, generative components e assinatura select) | 13,3 mil reais |
| Revit | 10 mil reais (licença: 9,8 mil) |
| Assinatura Revit anual | 1,1 mil reais |
| Vectorworks | 4,3 mil (licença: 3 mil) |
| Vectorworks + Renderworks | 5,3 mil (licença: 3,7 mil) |
| Assinatura Vectorworks anual | 750 reais |
| Treinamento sobre o BIM, com duração de 40 horas | 2 mil reais, por módulo e por pessoa (módulos básico, intermediário e avançado) |
| Treinamento Revit, Archicad, Bentley, Vectorworks com duração de 40 horas | de 500 reais a 1,5 mil, por módulo e por pessoa (módulos básico, intermediário e avançado) |

Fonte: Lourençon (2011)

2.4 REDUÇÃO DE ERROS USANDO DETECÇÃO DE INTERFERÊNCIAS

Segundo Eastman (2011) as ferramentas de detecção de interferências baseadas em BIM permitem que a detecção automática de interferências geométricas seja combinada com análises de interferências baseadas em semântica e regras para identificar conflitos em modelos BIM. As ferramentas de detecção de conflitos baseadas em BIM permitem que construtoras verifiquem conflitos de maneira seletiva entre sistemas especificados como a checagem de conflitos entre os sistemas mecânicos e estruturais, porque cada componente no modelo é associado a um tipo específico de sistema. Segundo Mattos (2014) o processo de detecção de interferências pode ser executado em qualquer nível de detalhe e em qualquer número

de sistemas prediais e estruturais. Boas detecções requerem projetos com modelos da informação da construção bem definidos e estruturados.

Independente da precisão do modelo, o construtor deve assegurar-se de que o edifício está modelado com um nível de detalhe apropriado. O modelo deve ter um nível suficiente de detalhes para tubulações, dutos, aço estrutural e conexões e outros componentes, de forma que as interferências possam ser detectadas com precisão. Se o detalhamento é impreciso, diversos problemas não serão encontrados até que o edifício seja construído, quando são demorados e custosos para resolver (KASSEM; AMORIM, 2015).

Há dois tipos predominantes de tecnologias para a detecção de interferências disponíveis no mercado: 1) Detecção de interferências com ferramentas de projeto BIM e 2) ferramentas de integração BIM que executam o *clash detection*. Todas as ferramentas de projeto BIM incluem alguns recursos de detecção que permitem ao projetista verificar interferências durante a fase de projeto, como é o caso da ferramenta *Revit* da Autodesk. Mas a construtora frequentemente precisa integrar esses modelos e pode não conseguir fazê-lo com sucesso numa ferramenta BIM de projeto devido à fraca interoperabilidade ou ao número e complexidade de objetos (EASTMAN, C. et al, 2013).

2.5 CUSTOS

Matos (2006) define que o custo total de uma obra está vinculado ao custo orçado para cada um dos serviços integrantes da obra. É de suma importância, portanto, identificar todos os serviços a serem requeridos pela obra para então quantificar e precificar cada item. Em seu manual de metodologias e conceitos, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI, 2015)

define custos como tudo aquilo que onera o construtor, podendo ser todos os insumos da obra e toda a infraestrutura necessária para a produção.

Tisaka (2006) e SINAPI (2015) definem custos diretos como a soma de todos os custos diretamente envolvidos na produção da obra e são resultados das quantidades de insumos empregados nos serviços, multiplicados pelo preço de mercado. Entre esses custos estão materiais, mão de obra, acrescida dos encargos sociais cabíveis, equipamentos auxiliares e encargos complementares.

Os custos indiretos representam os custos com logística, infraestrutura e gestão necessárias. Fazem parte deles a administração central, a taxa de comercialização, os tributos, o custo financeiro do capital desprendido, seguros, consultorias e fatores imprevistos (MATTOS, 2006; SINAPI, 2015; TISAKA, 2006).

O processo de formação de preço depende da correta contabilização dos custos diretos, a aproximação dos custos indiretos, todas as despesas e as bonificações esperadas conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1: Formação de preço

| PREÇO | | | |
|---|---|--|-------------|
| CUSTO | | BDI | |
| DIRETO | INDIRETO | DESPESA | BONIFICAÇÃO |
| Materiais Mão de Obra Equipamentos Ferramentas E.P.I. Construção de canteiro Outros | RH Gestão Técnica RH Administrativo Manutenção de Canteiro Veículos Mobilização Outros | Tributos Despesas Financeiras Risco Adm Central Outros | Lucro |
| OBRA | | SEDE | |
| EMPRESA | | | |

Fonte: SINAPI (2015)

A estimativa do BDI leva em conta as características da obra, do contrato, da empresa contratada e da tributação incidente.

Custos unitários representam a quantidade de material, horas de equipamentos e o número de horas de pessoal, gastos para executar uma unidade de cada um dos serviços existentes, multiplicados pelo custo unitário dos materiais, do aluguel horário dos equipamentos e pelo salário-hora dos colaboradores, com o acréscimo dos encargos sociais e os chamados de composição de custos unitários (SINAPI, 2015; TISAKA, 2006)

A composição de custo é uma forma de descrever os gastos referentes a um determinado serviço de obra. Dentro de uma composição de custo se encontram todos os insumos necessários para a execução do serviço ou fabricação de determinado produto. Um modelo de composição de custos é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Modelo de composições de custos

| Descrição do Serviço | | | | Total por m ² de serviço | | R\$ 10,43 |
|----------------------|---------------------|-------------------------|---------|-------------------------------------|----------------|-------------|
| Código do insumo | Descrição do insumo | Classificação do insumo | Unidade | Coefficiente de consumo | Preço unitário | Preço total |
| 1 | Mão de obra 1 | M.O. | H | 0,85 | R\$ 9,00 | R\$ 7,65 |
| 2 | Mão de obra 2 | M.O. | H | 0,13 | R\$ 9,90 | R\$ 1,29 |
| 3 | Mão de obra 3 | M.O. | H | 0,13 | R\$ 9,99 | R\$ 1,30 |
| 4 | Material 1 | M.A. | KG | 0,02 | R\$ 3,00 | R\$ 0,06 |
| 5 | Material 2 | M.A. | KG | 0,04 | R\$ 3,30 | R\$ 0,13 |

Fonte: Adaptado de Tisaka (2006)

3. MÉTODO E FERRAMENTAS

Procurou-se realizar uma análise sobre o benefício do uso do BIM a fim de evitar custos extras devido a interferências de projetos em obras residenciais através de uma discussão da aplicação dos conceitos do BIM e da compilação das composições unitárias das soluções propostas para os *clashes* mais recorrentes.

O método aqui proposto para atingir os resultados esperados no estudo, pode ser percorrido, de forma sucinta, de acordo com o fluxo de etapas a seguir:

3.1 FLUXOGRAMA DE TRABALHO

Primeiramente, buscou-se por literaturas que fornecessem base teórica para a análise do potencial do BIM no combate aos erros de projetos devido a má compatibilização e comunicação entre eles.

1ª Etapa: Buscou-se dissertações, artigos e livros de artigos consagrados mais recentes de modo a apresentar a história e conceituação, dimensões, benefícios, dificuldades e ferramentas sobre a plataforma BIM. Foram empregadas ferramentas de pesquisa de publicações online, como o Google Acadêmico, o Science Direct e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

2ª Etapa: O projeto foi adquirido pelo engenheiro que modelou os projetos existentes *no software Revit* e autorizou usar o mesmo como um estudo de caso. O projeto consiste em um edifício residencial multifamiliar a ser contruído na região sul de Florianópolis. Com estes projetos já modelados, foram extraídos os relatórios de interferências entre os projetos arquitetônico *versus* estrutural, arquitetônico *versus* hidráulico e sanitário *versus* estrutural.

3ª Etapa: Foi realizada uma análise teórica das características e benefícios do BIM na redução de interferências no projeto e execução. Com base nas informações obtidas na revisão bibliográfica feita nas etapas 1 e 2, buscou-se através de uma discussão verificar os principais benefícios da aplicação do BIM nas irregularidades possibilitando quantificá-los.

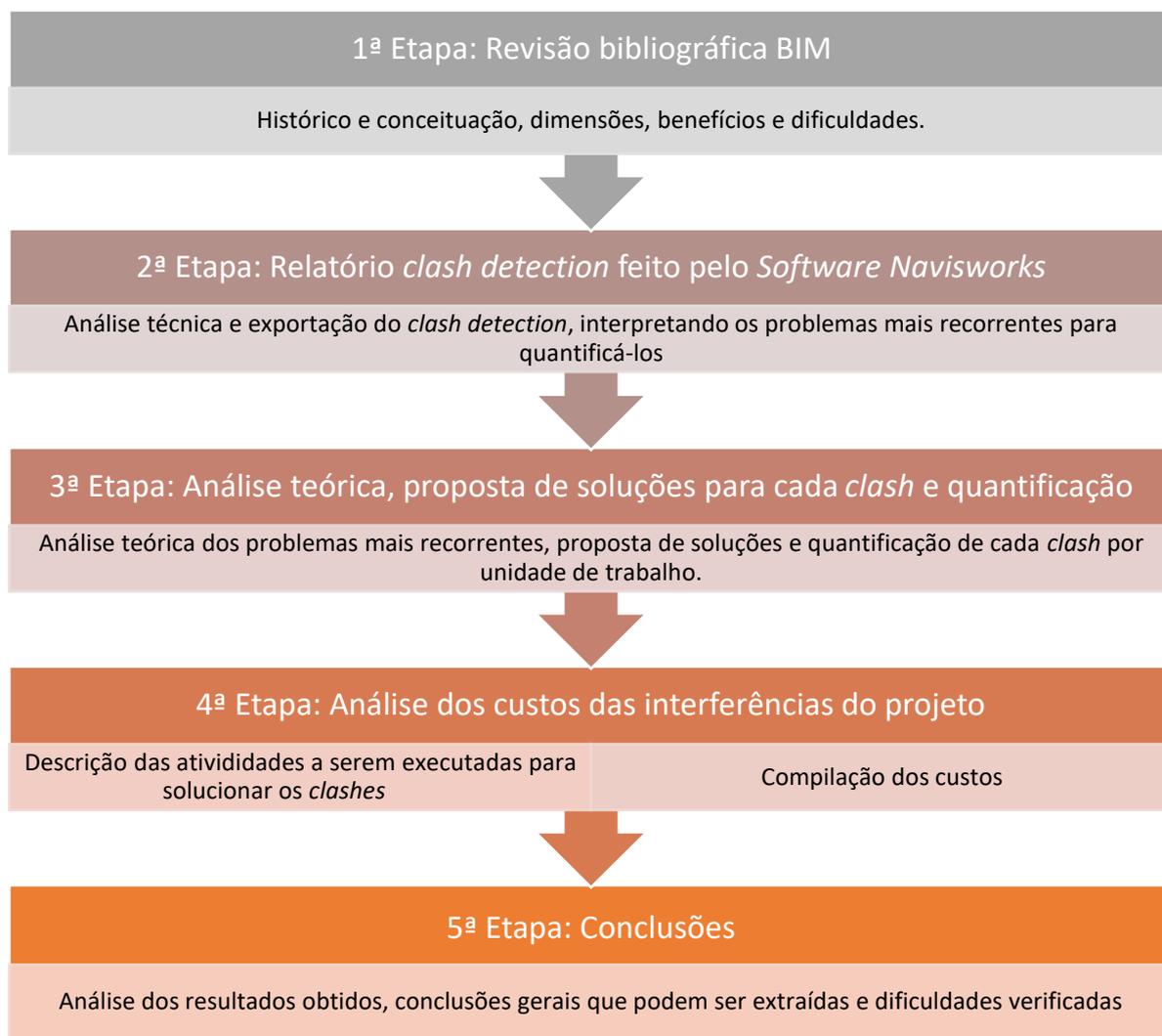
4ª Etapa: Foi efetuada a análise dos *clashes* e proposta de solução para cada tipo de interferência com objetivo de validar a análise teórica dos benefícios do BIM,

quantificando custos através de composições unitárias da TCPO e SINAPI. Foi feita uma coleta de dados para estimar o custo de cada solução para os diferentes tipos de *clashes*. Nessa etapa foi desenvolvida uma estimativa de custo da análise técnica com o uso do BIM a fim de comparar com os custos de erros que podem ser evitados.

5ª Etapa: Foram extraídas conclusões acerca da pesquisa. Após a análise dos potenciais benefícios teóricos do uso do BIM na aplicação no estudo de caso, foi feita uma crítica das vantagens percebidas com a tecnologia, as limitações encontradas e recomendações futuras.

Na figura 5 é apresentado um fluxograma das etapas percorridas durante a realização do presente trabalho.

Figura 5: Fluxograma de atividades



Fonte: Autor (2016)

3.2 SOFTWARES UTILIZADOS

Para a execução deste Trabalho foram necessários diversos *softwares*, citados a seguir:

3.2.1 AUTODESK NAVISWORKS

Principal *software* para execução deste Trabalho, o *Autodesk Navisworks* foi citado na Fundamentação Teórica deste documento. Nele, foram importados todos os projetos e executado o *clash detection*. Existem outros softwares para a análise das interferências de projetos, porém optou pelo *Navisworks* devido ao maior domínio da ferramenta pelo autor e pela facilidade do acesso da ferramenta da Autodesk.

3.2.2 MICROSOFT EXCEL

Software indispensável para formulação de planilhas e tabelas, o Microsoft Excel foi utilizado para criação das tabelas no presente.

3.3 PROJETO EM ESTUDO

Os projetos para estudo neste projeto foram: estrutural, arquitetônico e instalações hidrossanitárias.

3.3.1 PROJETO ESTRUTURAL

O projeto estrutural desta residência multifamiliar é em concreto armado. O volume total de concreto calculado com auxílio do *Software Navisworks* é de 4.084,2 m³.

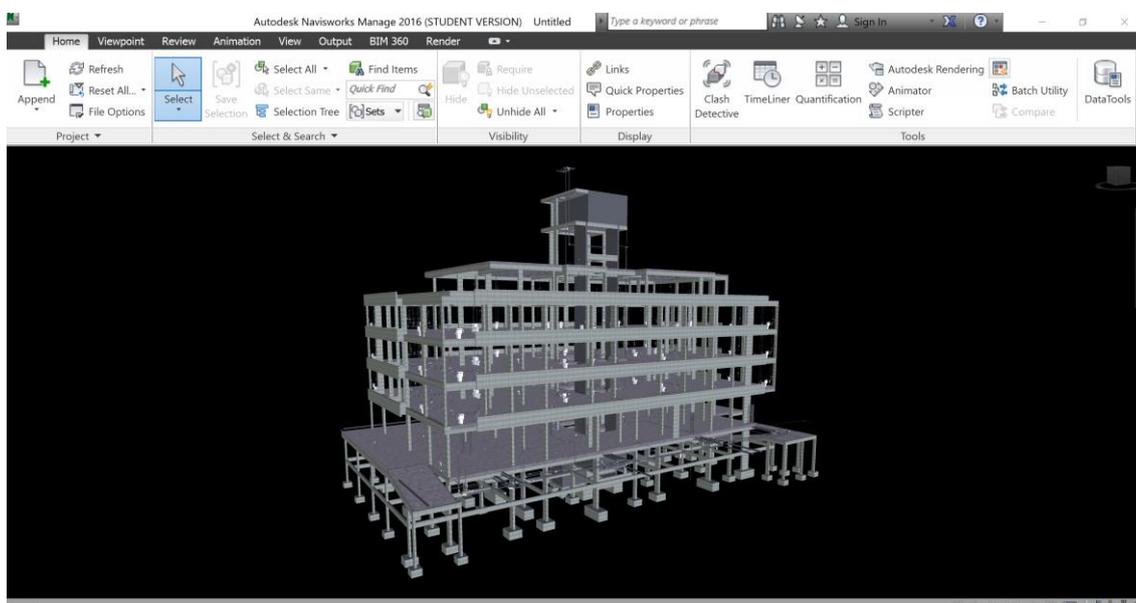
Os itens que compõem a estrutura são:

- a) Sapata: fundação mais comum em residências unifamiliares. Trata-se de uma fundação superficial direta;
- b) Pilares: elementos estruturais verticais existentes com intenção de receber os esforços das vigas e lajes e transmití-los à fundação: neste caso, as sapatas. Todos os pilares desta edificação têm seção transversal retangular;
- c) Vigas: elementos estruturais horizontais, nos quais recebem os esforços provenientes das lajes ou de outros pilares (neste caso, chamadas vigas de *transição*). Todas as vigas presentes neste projeto são constituídas de seção transversal retangular;

- d) Lajes: são os elementos horizontais e planos responsáveis por formar os pavimentos. Podem ser projetadas para receberem carga de ocupação ou podem possuir apenas função de cobertura. Nesse projeto, existem lajes do tipo pré-moldada, constituídas de vigotas treliçadas e com preenchimento em EPS, e uma laje do tipo maciça, na torre que contempla caixa d'água e barrilete;
- e) Escadas: as escadas serão confeccionadas em concreto armado, porém será pré-moldada e apenas será montada in loco.

Na Figura 6 está representado o projeto estrutural no *Software Navisworks*.

Figura 6: Projeto estrutural no *Software Navisworks*



Fonte: Autor (2016)

3.3.2 PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto arquitetônico da edificação é constituído de 4.505,95 m² de área construída, subdividido em subsolo, térreo, 3 pavimentos tipo, cobertura e barrilete. Os quantitativos foram extraídos através do *Software Navisworks* que podem ser encontrados no Apêndice.

Todas as paredes possuem função de vedação. Sendo assim, as paredes externas e do quarto existente no piso térreo são de espessura de 25 cm, para que

forneça melhor desempenho térmico e acústico. As demais paredes são de espessura de 15 cm.

As esquadrias são divididas em portas, janelas e portas-janelas, compostas de madeira ou alumínio com vidro temperado.

Com relação ao acabamento, os pisos terão revestimento cerâmico e de madeira. As paredes possuirão pintura com tinta acrílica, assentamento de revestimento cerâmico em áreas molhadas e assentamento de pedra palito em alguns locais externos.

Na Figura 7 está representado o projeto arquitetônico 3D no *Navisworks*.

Figura 7: Projeto arquitetônico no *Software Navisworks*



Fonte: Autor (2016)

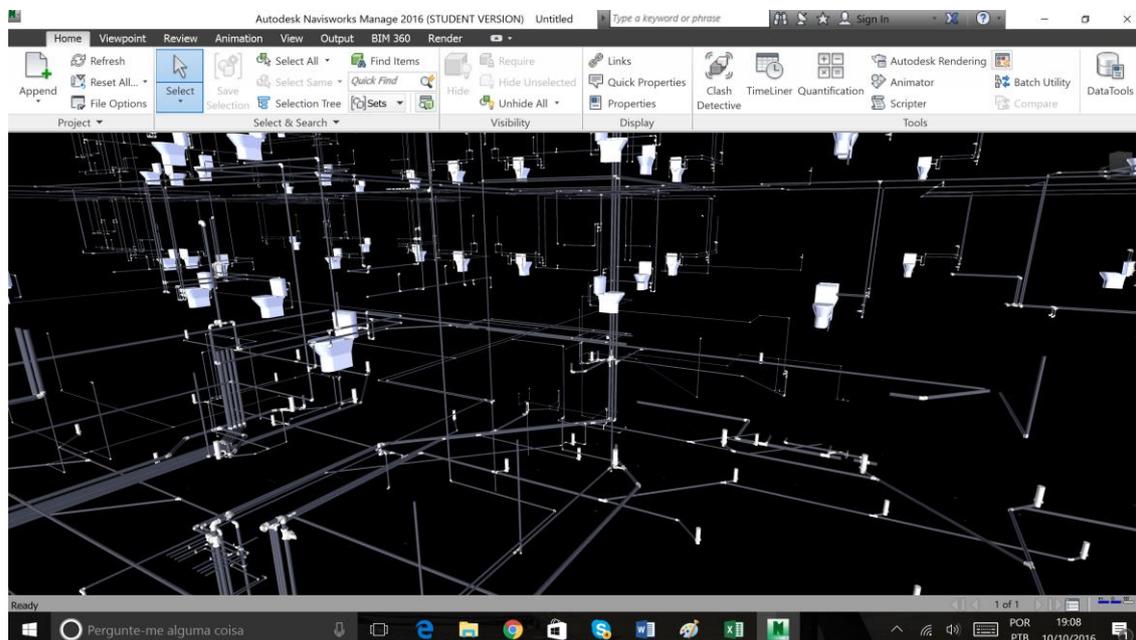
3.3.3 PROJETO HIDROSSANITÁRIO

O projeto hidrossanitário contempla instalações de águas pluviais, esgoto, água fria e água quente. As tubulações de esgoto sanitário serão da linha convencional em PVC.

As instalações de água fria serão em tubulação convencional de água fria em PVC, no caso das tubulações embutidas na alvenaria e prumadas.

O projeto está exposto na Figura 8.

Figura 8: Projeto hidrossanitário no *Software Navisworks*



Fonte: Autor (2016)

3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS CLASHES E SOLUÇÕES

Os clashes foram identificados pela ferramenta *clash detection* do *Software Navisworks*. Foi necessária uma triagem manual para a geração dos relatórios de clashes para confrontos de diferentes tipos de projeto. Para esta triagem foi levada em consideração a experiência vivida no gerenciamento das obras durante os estágios do autor. Alguns dos *clashes* identificados neste estudo de caso, foram observados também em outras obras. Assim, considerou-se estas interferências como recorrentes na construção do edifício residencial do estudo de caso.

Após este processo, foi discutido com o professor orientador sobre as soluções para os *clashes* recorrentes prevendo um cenário no qual a estrutura do edifício já estaria executada e que a alvenaria estaria em finalização, fase na qual se identifica os *clashes* na forma prática na construção civil. A descrição das atividades para execução da solução proposta foi adaptado de acordo com instruções do Caderno Técnico de composições do SINAPI (2015).

3.5 LEVANTAMENTO DE CUSTOS

A estimativa de custos das soluções dos clashes mais recorrentes foi baseada na criação de composições unitárias das atividades propostas como solução. A metodologia para criação das composições unitárias foi semelhante ao Trabalho de Conclusão de Curso de Florentino (2015) no qual tal autora estimou custo de serviços de manutenção em empreendimentos residenciais a partir da TCPO (PINI,2010) e SINAPI(2016).

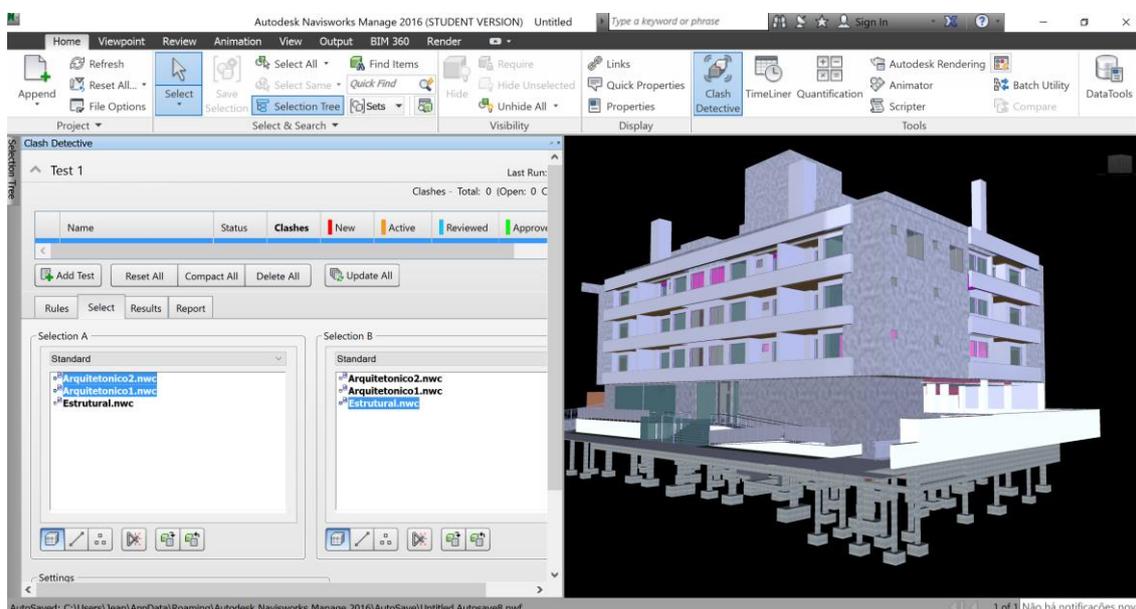
A estimativa dos custos foi calculada utilizando preços de insumos da tabela SINAPI (2016). Foram utilizadas as próprias composições existentes no sistema de preço, combinando-as entre si e adicionando insumos para gerar a composição da solução a ser executado caso não tivesse sido feita a *clash detection*. Em casos em que não haviam composições adequadas no sistema SINAPI (2016), estas foram buscadas na TCPO (2010).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 SOLUÇÕES PARA OS *CLASHES* MAIS RECORRENTES

Os *clashes* foram separados por sistemas construtivos diferentes conforme a utilização do método *clash detection* do *Software Navisworks* que permite selecionar componentes de projetos diferentes para detectar as interferências. A Figura 9 ilustra a seleção da análise entre o projeto arquitetônico *versus* projeto estrutural.

Figura 9: Projeto arquitetônico *versus* projeto estrutural



Fonte: Autor (2016)

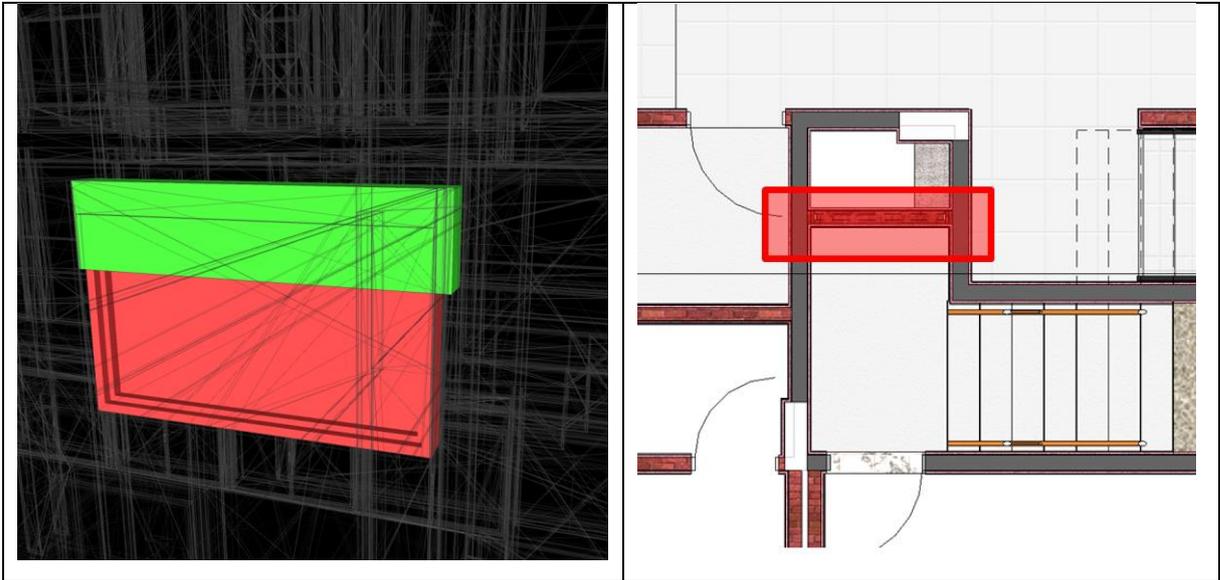
4.1.1 PROJETO ARQUITETÔNICO *VERSUS* PROJETO ESTRUTURAL

Foram encontrados dois tipos de *clashes* mais recorrentes na análise dos dois tipos de projetos. Geralmente não encontram-se interferências bruscas entre os projetos arquitetônico *versus* projeto estrutural. Esses casos podem ser encontrados em áreas comuns como no térreo, subsolo ou corredores.

Neste processo, identificou-se dois tipos de *clashes*:

a) Interferência entre vigas e janelas:
Identificou-se a incompatibilidade entre o elemento estrutural (em verde) e a esquadria (em vermelho), conforme Figura 10.

Figura 10: *Clash* identificando vigas com janelas

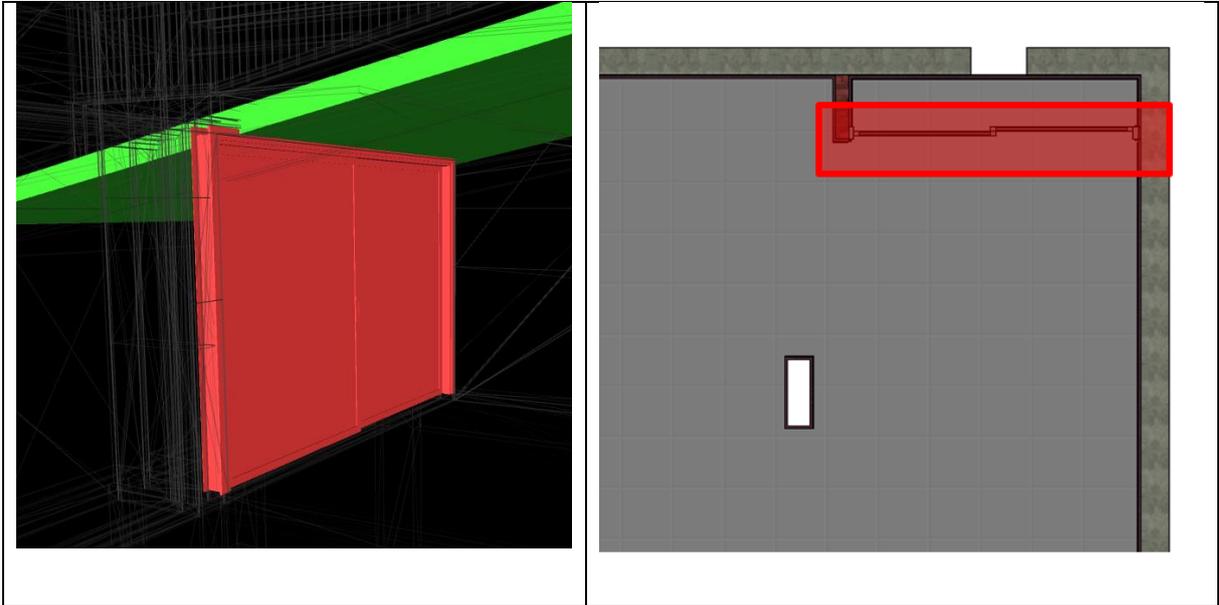


Fonte: Autor (2016)

A solução apresentada, supondo que não tenha sido feita uma análise das interferências através do *Software Navisworks* e que a estrutura tenha sido executada anteriormente à percepção da equipe técnica. Desta maneira, visando a estabilidade da estrutura não é viável a ruptura ou alteração da seção da viga causadora do *clash*. Sugere-se então a alteração do quadro de esquadria, com a redução da altura do peitoril em relação ao piso do pavimento. Esse *clash* foi identificado em quatro regiões do térreo e subsolo.

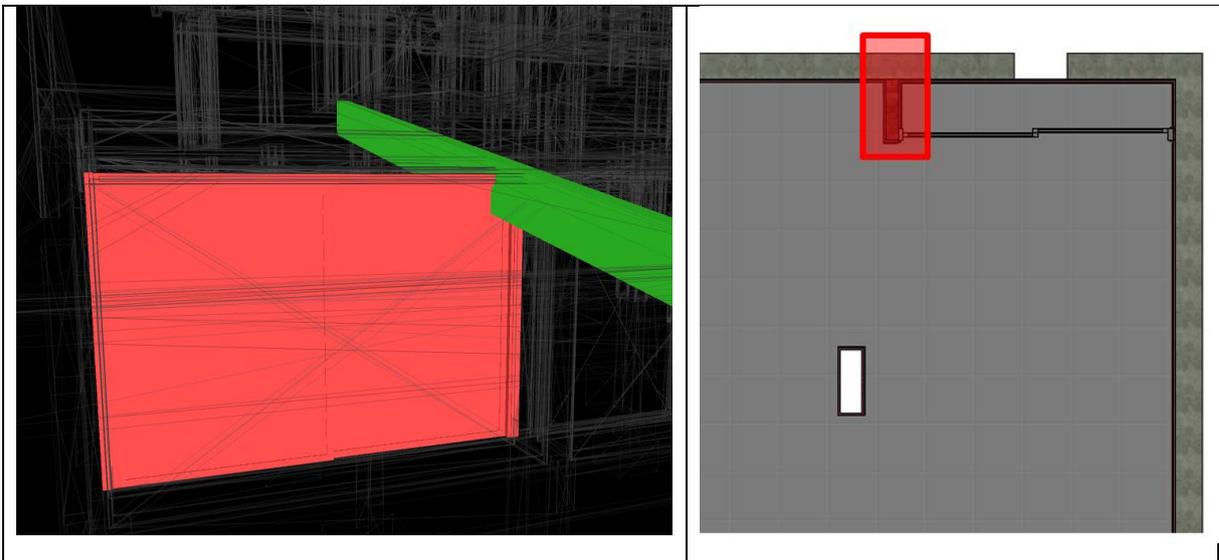
b) Inteferência entre vigas/lajes e portas conforme as Figuras 11 e 12:

Figura 11: *Clash* identificando laje sobre porta de correr



Fonte: Autor (2016)

Figura 12: *Clash* identificando viga passando pela porta



Fonte: Autor (2016)

A solução apresentada, supondo que não tivesse havido uma análise prévia das interferências através do *Software Navisworks* e que a estrutura tivesse sido

executada anteriormente à percepção da equipe técnica, seria a diminuição do vão lateral que seria completado com alvenaria até a viga e deslocamento frontal para que a altura da porta de correr se encaixasse nas dimensões desejadas.

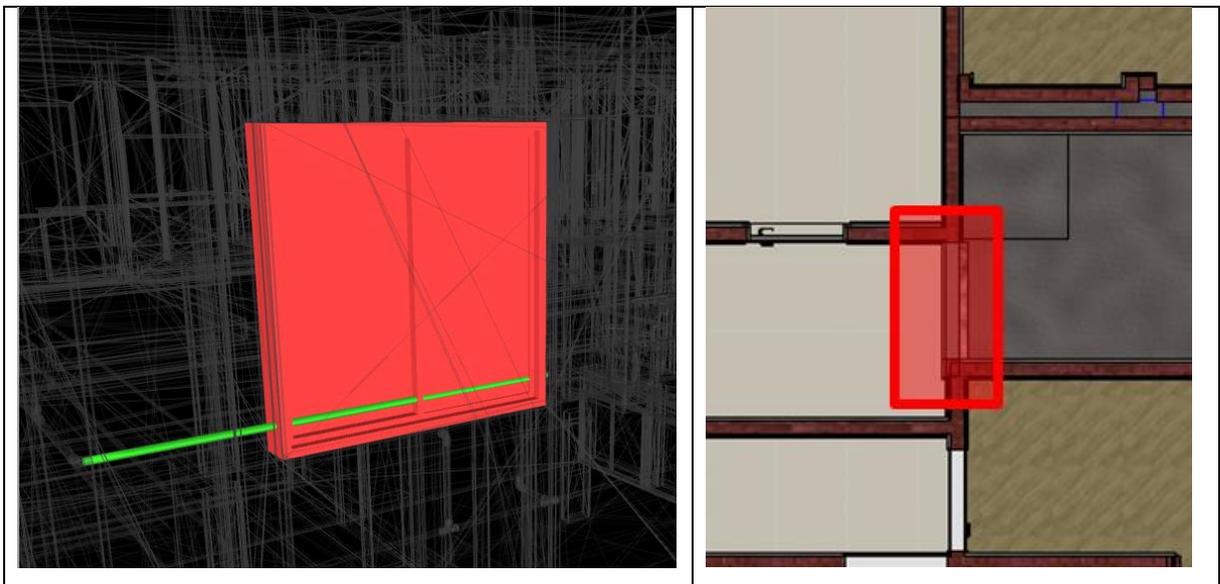
4.1.2 PROJETO ARQUITETÔNICO *VERSUS* PROJETO HIDRÁULICO

Foram encontrados diversos *clashes* de mesma origem de acordo com os relatórios no Apêndice, os quais mostram que as tubulações de água quente ou fria atravessam janelas no sentido vertical e horizontal. Os *clashes* podem ser visualizados nas Figuras 13 e 14.

Esse é um problema recorrente na construção civil brasileira, onde a solução mais prática é o uso de *shaft* ou requadros similarizando recortes de vigas e supostos pilares que causam desconforto na estética ou na execução de móveis planejados nos cômodos.

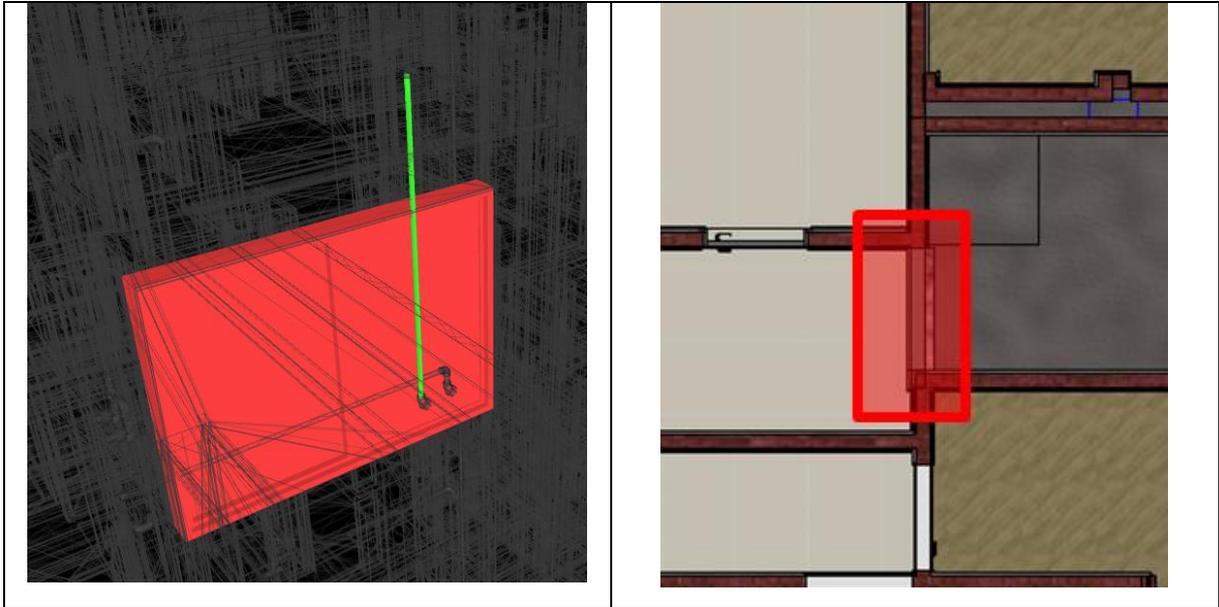
Essa solução parece ser simples, porém necessita de grande tempo e recursos para execução.

Figura 13: *Clash* identificando tubulação de água passando através da janela



Fonte: Autor (2016)

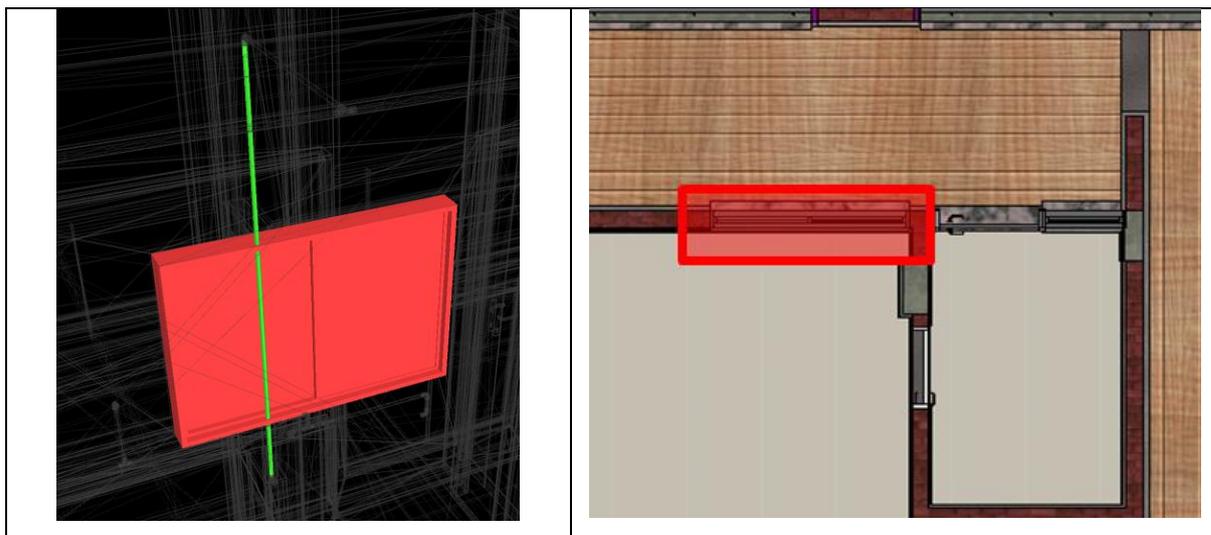
Figura 14: *Clash* identificando tubulação de água passando verticalmente através da janela



Fonte: Autor (2016)

Há casos em que a prumada inteira está passando por janelas como ilustrado na Figura 15. Nesses casos há a necessidade de uma atenção especial dos projetistas, engenheiros e encanadores que executarão a correção. Assumindo que toda estrutura tenha sido executada e que os shafts foram feitos para a tubulação sanitária de maior diâmetro e que não há shafts próximo à prumada, haveria a necessidade de executar furos na laje e execução de mochetas chanfradas na interseção das paredes.

Figura 15: *Clash* identificando prumada de água passando verticalmente através da janela



Fonte: Autor (2016)

4.1.3 PROJETO ESTRUTURAL VS PROJETO SANITÁRIO

Os problemas mais recorrentes com soluções comuns são as prumadas das instalações sanitárias. Anteriormente à concretagem, são alocados pontos de prumadas de instalações hidrossanitárias, evitando que os mesmos sejam concretados com o posicionamento de moldes em chapas de madeirite. São os chamados *shafts* identificados na Figura 16.

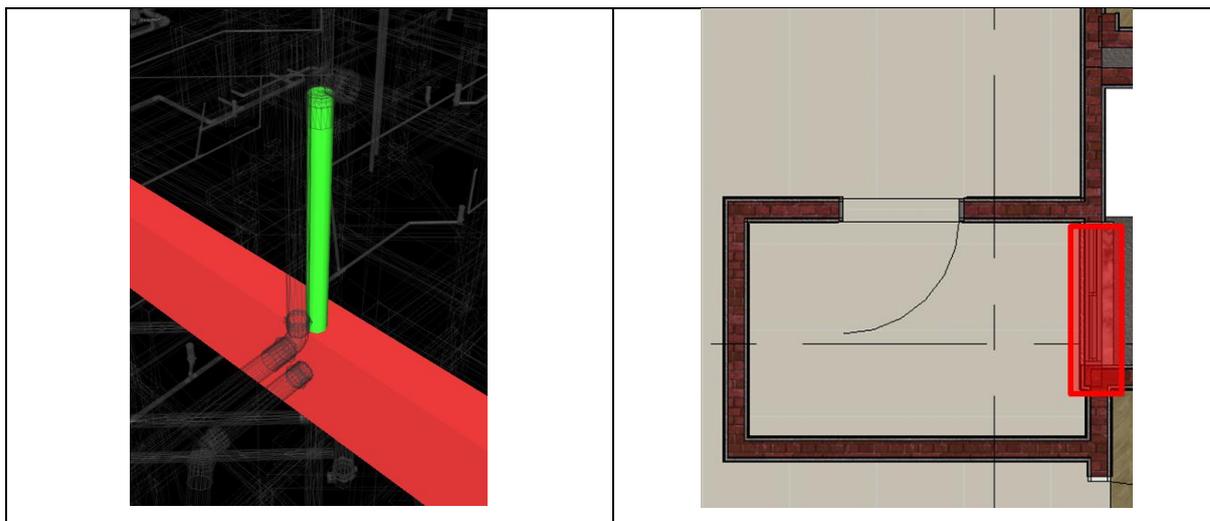
Figura 16: Esperas para tubulação e espera para *shafts* em madeira



Fonte: ESO (2011)

Os *clashes* mais recorrentes são encontrados nos banheiros, cozinhas e áreas de serviço. Na Figura 17 abaixo, foi encontrada tubulação de esgoto (elemento verde) passando pela viga (elemento em vermelho).

Figura 17: Tubulações sanitárias atravessando viga



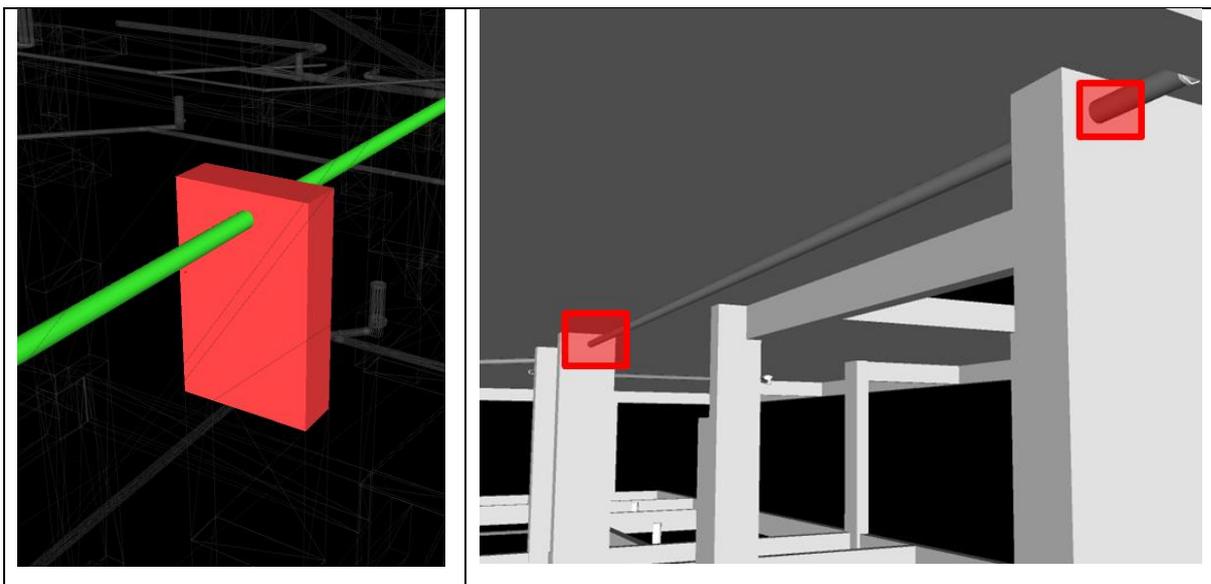
Fonte: Autor (2016)

A solução para este *clash* recorrente seria a construção de mocheta de alvenaria sobre toda extensão e altura do pé direito.

Outro *clash* bem recorrente na análise entre o projeto estrutural e o projeto sanitário são casos onde tubulações de grande diâmetro passam por vigas ou pilares. Nota-se que para tubulações de água fria onde o diâmetro normalmente usado é de 25mm, poderão prever furos nas vigas, devidamente reforçados e calculadas por engenheiro especialista.

No estudo de caso foram identificados vários *clashes* onde as tubulações hidráulica ou sanitária (elementos em verde) atravessava pilares (elementos em vermelho). Como a armadura em pilares recebem elevadas solicitações de carga de compressão, e as barras normalmente são posicionadas ao longo do seu perímetro, não há possibilidade de prever grandes furos. Assim a solução é estudar novo trajeto para executar as tubulações de forma correta. A Figura 18 ilustra esse caso.

Figura 18: Tubulações hidrossanitárias atravessando pilares



Fonte: Autor (2016)

4.2 ESTIMATIVA DE CUSTOS

Para quantificar o custo da solução dos clashes mais recorrentes com base no estudo de caso, é exposto um quadro resumo (Quadro 2) dos *clashes* mais recorrentes, tipo e solução proposta de acordo com o item 3.4.

Quadro 2: Compilação das soluções para cada tipo de *clash*

| | <i>Clash</i> | Tipo | Solução |
|---|--|-----------------------------|---|
| A | Vigas atravessando janela | Arquitetônico vs estrutural | Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de novo contramarco |
| B | Vigas ou rampas atravessando porta | Arquitetônico vs estrutural | Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de nova contraforra |
| C | Tubulações de água atravessando janela horizontalmente | Arquitetônico vs hidráulico | Execução de requadros em reboco |
| D | Tubulações de água atravessando janela verticalmente | Arquitetônico vs hidráulico | Execução de dutos(mochetas) em alvenaria |
| E | Tubulações sanitária atravessando viga verticalmente | Estrutural vs Sanitário | Execução de dutos(mochetas) em alvenaria |
| F | Tubulações sanitária atravessando viga | Arquitetônico vs estrutural | Execução de furos em vigas |
| G | Tubulações sanitária atravessando pilar | Arquitetônico vs estrutural | Alteração no trajeto |

Fonte: Autor (2016)

4.2.1 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO CLASH A

Para execução da solução proposta para o *clash* A o procedimento, de acordo com a adequação das instruções dos cadernos técnicos de composições da SINAPI (2016), da empresa seria:

- Realizar o ajuste da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Com auxílio de chapas estreitas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do contramarco, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no contramarco a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar material vedante em forma de cordão em todo o contorno do contramarco;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no material vedante;
- Parafusar a esquadria no contramarco;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento.
- Parafusar as presilhas no contorno do marco e encaixar os alizares / guarnições de acabamento no perímetro da janela.
- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;

Tabela 2: Composição unitária do *clash* A

| Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de novo contramarco (m ²) | | | | |
|--|------------|---------|----------------|------------------|
| Insumo | Quantidade | Unidade | Custo unitário | Custo total |
| Pedreiro com encargos complementares | 1,69 | H | R\$ 20,35 | R\$ 34,39 |
| Servente com encargos complementares | 0,845 | H | R\$ 14,79 | R\$ 12,50 |
| Bloco cerâmico (alvenaria de vedação), de 9x19x19cm | 0,02793 | MIL | R\$ 504,86 | R\$ 14,10 |
| Argamassa traço 1:2:8 (Cimento, cal e areia média) para assentamento de alvenaria de vedação, preparo mecânico com betoneira 400 L | 0,0098 | M3 | R\$ 349,77 | R\$ 3,43 |
| | | | TOTAL | R\$ 64,42 |

Fonte: Autor (2016)

4.2.2 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO *CLASH B*

Para execução da solução proposta para o *clash B* o procedimento, de acordo com a adequação das instruções dos cadernos técnicos de composições da SINAPI (2015), da empresa seria:

- Realizar o ajuste da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões da porta, com previsão de folga de 3 cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Em cinco posições equi-espaçadas ao longo dos seus montantes (pernas), executar pré-furos com broca de 3mm e cravar pregos em diagonal, dois a dois, formando um “X”; utilizar pregos galvanizados com cabeça, bitola 19 x 36, cravando dois pregos a 10cm tanto do topo como da base de cada montante;
- Aplicar uma demão de emulsão betuminosa a frio na face externa do marco, formando uma camada de proteção;
- Colocar calços de madeira para apoio e posicionamento do marco no interior do vão;
- Conferir sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento do marco com a face da parede;
- Preencher com argamassa toda a extensão do vão entre o marco/batente e a parede; a argamassa deve ser aplicada com consistência de “farofa” (semiseca), sendo bem apilada entre o marco e o contorno do vão;
- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;

Tabela 3: Composição unitária do *clash* B

| Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de nova contraforra (m ²) | | | | |
|--|------------|---------|----------------|-------------|
| Insumo | Quantidade | Unidade | Custo unitário | Custo total |
| Pedreiro com encargos complementares | 1,69 | H | R\$ 20,35 | R\$ 34,39 |
| Servente com encargos complementares | 0,845 | H | R\$ 14,79 | R\$ 12,50 |
| Bloco cerâmico (alvenaria de vedação), de 9x19x19cm | 0,02793 | MIL | R\$ 504,86 | R\$ 14,10 |
| Argamassa traço 1:2:8 (Cimento, cal e areia média) para assentamento de alvenaria de vedação, preparo mecânico com betoneira 400 L | 0,0098 | M3 | R\$ 349,77 | R\$ 3,43 |
| | | | | |
| | | | TOTAL | R\$ 64,42 |

Fonte: Autor (2016)

4.2.3 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO *CLASH* C

Para execução da solução proposta para o *clash* C o procedimento, de acordo com a adequação das instruções dos cadernos técnicos de composições da SINAPI (2015), da empresa seria:

- Fixar os tubos de PVC com as abraçadeiras metálicas;
- Taliscar a base e executar as mestras;
- Lançar argamassa com colher de pedreiro;
- Fazer a compressão da camada com o dorso da colher de pedreiro;
- Fazer o sarrafeamento da camada com a régua metálica, seguindo as mestras executadas, retirando-se o excesso;
- Realizar o acabamento superficial: desempenamento com desempenadeira de madeira e posteriormente com desempenadeira com espuma com movimentos circulares.

Tabela 4: Composição unitária do *clash* C

| Execução de requadros em reboco (m) | | | | |
|--|------------|---------|----------------|------------------|
| Insumo | Quantidade | Unidade | Custo unitário | Custo total |
| Pedreiro com encargos complementares | 0,77 | H | R\$ 20,35 | R\$ 15,67 |
| Servente com encargos complementares | 0,38 | H | R\$ 14,79 | R\$ 5,62 |
| Abraçadeira metálica para amarração de dutos de pvc | 2,6 | UN | R\$ 0,80 | R\$ 2,08 |
| Argamassa traço 1:2:8 (Cimento, cal e areia média) para reboco, preparo mecânico com betoneira 400 L | 0,0376 | M3 | R\$ 349,77 | R\$ 13,15 |
| | | | TOTAL | R\$ 36,52 |

Fonte: Autor (2016)

4.2.4 CUSTOS DA SOLUÇÃO DOS CLASHES D,E

Para execução da solução proposta para os *clashes* D e E o procedimento, de acordo com a adequação das instruções dos cadernos técnicos de composições da SINAPI (2015), da empresa seria:

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;
- Demarcar a alvenaria – materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada;
- Realizar a elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Taliscar a base e execução das mestras;
- Lançar a argamassa com colher de pedreiro;
- Fazer a compressão da camada com o dorso da colher de pedreiro;

- Fazer o sarrafeamento da camada com a régua metálica, seguindo as mestras executadas, retirando-se o excesso;
- Realizar o acabamento superficial: desempenamento com desempenadeira de madeira e posteriormente com desempenadeira com espuma com movimentos circulares.

Tabela 5: Composição unitária dos *clashes* D e E

| Execução de dutos(mochetas) em alvenaria (m ²) | | | | |
|---|------------|---------|----------------|------------------|
| Insumo | Quantidade | Unidade | Custo unitário | Custo total |
| Pedreiro com encargos complementares | 1,69 | H | R\$ 20,35 | R\$ 34,39 |
| Servente com encargos complementares | 0,845 | H | R\$ 14,79 | R\$ 12,50 |
| Tela de aço galvanizada para alvenaria, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 7,5* CM | 0,785 | M | R\$ 1,23 | R\$ 0,97 |
| Argamassa traço 1:6 (Cimento e areia média) co adição de plastificante para reboco, preparo mecânico com betoneira 400 L | 0,0376 | M3 | R\$ 307,30 | R\$ 11,55 |
| Bloco cerâmico (alvenaria de vedação), de 9x19x19cm | 0,02793 | MIL | R\$ 504,86 | R\$ 14,10 |
| Argamassa traço 1:2:8 (Cimento,cal e areia média) para assentamento de alvenaria de vedação, preparo mecanico com betoneira 400 L | 0,0148 | M3 | R\$ 349,77 | R\$ 5,18 |
| | | | TOTAL | R\$ 78,69 |

Fonte: Autor (2016)

4.2.5 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO CLASH F

Para execução da solução proposta para o *clash* F o procedimento, de acordo com a adequação das instruções dos cadernos técnicos de composições da SINAPI (2015), da empresa seria:

- Verificar o projeto;
- Executar a marcação para o furo;
- Posicionar o equipamento em relação ao furo;
- Executar furo com martetele.

Tabela 6: Composição unitária do *clash* F

| Execução de furos em vigas (un.) | | | | |
|--|------------|---------|----------------|------------------|
| Insumo | Quantidade | Unidade | Custo unitário | Custo total |
| Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | 1,8877 | H | R\$ 20,35 | R\$ 38,41 |
| Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | 0,293 | H | R\$ 15,89 | R\$ 4,66 |
| Martetele ou rompedor pneumático manual 28 kg | 1,89 | CHI | R\$ 16,21 | R\$ 30,64 |
| | | | TOTAL | R\$ 73,71 |

Fonte: Autor (2016)

4.2.6 CUSTOS DA SOLUÇÃO DO CLASH G

Para execução da solução proposta para o *clash* G o procedimento, de acordo com a adequação das instruções dos cadernos técnicos de composições da SINAPI (2015), da empresa seria:

- Limpar a ponta e a bolsa e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta;
- Aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta;
- Fazer um chanfro na ponta para facilitar o encaixe;

- Encaixar a ponta chanfrada no fundo da bolsa. Recuar 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta;
- Testar a instalação com ensaios de estanqueidade e verificar o sifonamento.

Tabela 7: Composição unitária do *clash G*

| Alteração no trajeto para cada barreira (un.) | | | | |
|--|------------|---------|----------------|-------------|
| Insumo | Quantidade | Unidade | Custo unitário | Custo total |
| Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | 0,6 | H | R\$ 20,35 | R\$ 12,21 |
| Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares | 0,6 | H | R\$ 15,89 | R\$ 9,53 |
| Anel de borracha para tubo de PVC | 2 | UN | R\$ 1,82 | R\$ 3,64 |
| Pasta lubrificante para tubos de PVC (pote 500g) | 0,092 | UN | R\$ 15,81 | R\$ 1,45 |
| Abraçadeira metálica para amarração de dutos de pvc | 2,6 | UN | R\$ 0,80 | R\$ 2,08 |
| Tubo PVC para esgoto ou águas pluviais | 2 | M | R\$ 7,43 | R\$ 14,86 |
| Joelho PVC sold. 45g predial DN 100mm | 1 | UN | R\$ 6,58 | R\$ 6,58 |
| | | | | |
| | | | TOTAL | R\$ 50,36 |

Fonte: Autor (2016)

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Através da interpretação do relatório de *clashes* de acordo com cada situação de projeto, foram identificados pontos de interferências específicos com características comuns a serem mensuradas. Para *clash* o A, interpretou-se que há uma variação nas dimensões das janelas e alturas do parapeito de alvenaria a ser executado ou alterado. Devido à experiência adquirida em obra e conversas com engenheiros profissionais, considerou-se a metragem quadrada do vão da janela a fim de quantificar o custo da solução para situações semelhantes em locais diferentes da obra.

Para o *clash* B, utilizou-se o critério semelhante ao *clash* A para quantificar interferências semelhantes em diferentes locais da obra. Para o *clash* C, interpretou-se que a solução está diretamente ligada à metragem linear da tubulação hidráulica, sendo que a composição unitária exige uma atenção especial de mão de obra capacitada para suprir a qualidade na entrega do produto final.

Considerou-se uma interpretação semelhante para o *clash* D e *clash* E por tratar-se de uma solução recorrente em obras residenciais no Brasil. O uso de *shaft* e a utilização de elementos de vedação para cobrir e proteger tubulações hidrossanitárias são de uso comum, porém não havia nenhum estudo de composição unitária para este tipo de serviço.

Para o *clash* F, interpretou-se a análise da quantidade por unidade de acordo com a solução proposta. Furos em vigas devem ser previstos no projeto estrutural por reduzir seção de concreto e armadura a fim de satisfazer projetos de baixa ou média compatibilidade.

Já para o *clash* G, a quantidade unitária foi fator predominante por tratar-se de algo não executável de acordo com parâmetros estruturais, usuais e de segurança. Pilares possuem armação em todo o perímetro da seção, impossibilitando furos para passagem das tubulações.

Todos os *clashes* foram identificados com o auxílio das ferramentas do *Software Navisworks* que possibilita a análise das interferências isoladas para quantificar e propor soluções eficazes a fim de contribuir para a perfeita comunicação entre os projetos componentes da construção. A tabela 8 ilustra uma compilação das quantidades estimadas dos *clashes* do estudo de caso.

Tabela 8: Compilação das quantidades estimadas dos *clashes* pelo *Software Navisworks*

| | Clash | Tipo | Quantidade | unidade | Solução |
|----------|--|-----------------------------|-------------------|----------------|---|
| A | Vigas atravessando janela | Arquitetônico vs estrutural | 4,2 | m ² | Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de novo contramarco |
| B | Vigas ou rampas atravessando porta | Arquitetônico vs estrutural | 13,44 | m ² | Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de nova contraforra |
| C | Tubulações de agua atravessando janela horizontalmente | Arquitetônico vs hidráulico | 27 | m | Execução de requadros em reboco |
| D | Tubulações de agua atravessando janela verticalmente | Arquitetônico vs hidráulico | 10,8 | m ² | Execução de dutos(mochetas) em alvenaria |
| E | Tubulações sanitária atravessando viga verticalmente | Estrutural vs Sanitário | 36 | m ² | Execução de dutos(mochetas) em alvenaria |
| F | Tubulações sanitária atravessando viga | Arquitetônico vs estrutural | 6 | un. | Execução de furos em vigas |
| G | Tubulações sanitária atravessando pilar | Arquitetônico vs estrutural | 3 | un. | Alteração no trajeto |

Fonte: Autor (2016)

Após a conclusão das composições unitárias de cada solução proposta de cada *clash* recorrente, compilou-se uma estimativa do custo da solução de erros de compatibilidade entre projetos que poderiam ser evitados com uma análise pelo *Software Navisworks* antes da construção da estrutura ou qualquer serviço que necessita-se de reparos, onerando tempo e recursos para executar soluções indispensáveis para o bom desempenho e eficácia do produto final.

O custo total das correções podem não ser relevantes comparado ao custo total da obra, porém não foi levada em consideração a realocação de funcionários de outros serviços do caminho crítico ou atraso nas atividades posteriores devido à necessidade de execução das etapas anteriores. Pode ser observado na tabela 9, o custo estimado das soluções para este estudo de caso.

Todavia, o projeto do estudo de caso em questão foi executado por equipe interna da empresa gestora diferentemente o que ocorre no mercado atual onde construtoras terceirizam projetos de áreas diferentes com profissionais diferentes não garantindo uma boa comunicação entre equipe e conseqüentemente os projetos que se alinharão e causarão interferências recorrentes como pode ser analisado neste trabalho.

Tabela 9: Estimativa do custo total das soluções dos *clashes* para o estudo de caso

| | Clash | Tipo | Quantidade | unidade | Solução | Custo unitário | Custo total |
|--------------|--|-----------------------------|-------------------|----------------|---|-----------------------|---------------------|
| A | Vigas atravessando janela | Arquitetônico vs estrutural | 4,2 | m ² | Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de novo contramarco | R\$ 64,42 | R\$ 270,56 |
| B | Vigas ou rampas atravessando porta | Arquitetônico vs estrutural | 13,44 | m ² | Ajuste na dimensão com alvenaria e execução de nova contraforra | R\$ 64,42 | R\$ 865,80 |
| C | Tubulações de agua atravessando janela horizontalmente | Arquitetônico vs hidráulico | 27 | m | Execução de requadros em reboco | R\$ 36,52 | R\$ 986,04 |
| D | Tubulações de agua atravessando janela verticalmente | Arquitetônico vs hidráulico | 10,8 | m ² | Execução de dutos(mochetas) em alvenaria | R\$ 78,69 | R\$ 849,85 |
| E | Tubulações sanitária atravessando viga verticalmente | Estrutural vs Sanitário | 36 | m ² | Execução de dutos(mochetas) em alvenaria | R\$ 78,69 | R\$ 2.832,84 |
| F | Tubulações sanitária atravessando viga | Arquitetônico vs estrutural | 6 | un. | Execução de furos em vigas | R\$ 73,71 | R\$ 442,26 |
| G | Tubulações sanitária atravessando pilar | Arquitetônico vs estrutural | 3 | un. | Alteração no trajeto | R\$ 50,36 | R\$ 151,08 |
| TOTAL | | | | | | R\$ 446,81 | R\$ 6.398,44 |

Fonte: Autor (2016)

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 CONCLUSÕES

Os objetivos propostos no presente trabalho foram atendidos, uma vez que identificou-se e quantificou-se os 7 *clashes* mais recorrentes de um edifício residencial e por fim se estimou seus custos com auxílio da plataforma BIM.

Através da criação dos arquivos de *clashes*, possibilitou-se indentificar as interferências mais recorrentes e estimar o custo de solução para diferentes tipos de *clashes* de acordo com a compatibilidade entre projetos distintos.

Analisou-se que o custo estimado para a execução da correção de interferências de projetos não é algo tão significativo comparado com o custo da obra porque neste caso, eventualmente, já denota uma preocupação da empresa com planejamento e controle, pela própria adoção de softwares, eles já tomam cuidado maior no projeto. Entretanto, não foi analisado o impacto que os *clashes* identificados causam no planejamento, gestão de recursos humanos, entraves no prosseguimento das atividades posteriores e execução de atividades detalhadas, que poderão ser prejudiciais para o bom desempenho da obra e na eficiência no prazo de entrega, visto que são soluções não previstas em orçamentos ou no tempo que pode causar na construção de um residencial. Além disso, o retrabalho e desperdício de material que poderia ser evitado se não ocorresse interferências, é um fator delicado a ser estudado nos próximos estudos para validar os benefícios da implantação da tecnologia BIM.

O estudo de caso serviu como um parâmetro para auxiliar na identificação de *clashes* recorrentes onde a solução foi composta unitariamente para auxiliar em orçamentos de novas obras. Conclui-se que este trabalho pode servir como parâmetro para empresas utilizarem as ferramentas da tecnologia BIM para o benefício que pode ser percebido ao longo desta análise geral, mesmo que o custo estimado não seja tão significativo, todavia, a tecnologia BIM está sendo provada na prática que se trata de um novo conceito que deve ser aplicado na construção civil a fim de beneficiar clientes, fornecedores, mão de obra e toda a cadeia operacional que perde recursos (tempo e dinheiro) com retrabalhos ou incompatibilidades que podem ser evitados com o auxílio da filosofia BIM.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Considerando a mesma linha de pesquisa, as sugestões para trabalhos futuros são:

- Análise de *clashes* entre projetos não analisados neste trabalho, como preventivo de incêndio, projeto de climatização, e outros.
- Comparação dos custos de implantação de Softwares de BIM, em empreendimentos que utilizam a tecnologia, com os custos de manutenção e retrabalho, em empreendimentos que não usam a tecnologia BIM.
- Avaliação do impacto no planejamento com a execução de soluções para erros de compatibilização de projetos.

APÊNDICES

RELATÓRIO DE *CLASHES* – ARQUITETÔNICO *VERSUS* ESTRUTURAL

RELATÓRIO DE *CLASHES* – ARQUITETÔNICO *VERSUS* HIDROSSANITÁRIO

RELATÓRIO DE *CLASHES* – ESTRUTURAL *VERSUS* HIDROSSANITÁRIO

REFERÊNCIAS

ASSOCIATED GENERAL CONTRACTORS OF AMERICA (2005). The Contractor's Guide to BIM, 1st ed. AGC Research Foundation, Las Vegas, NV.

AOUAD, G., LEE, A., & WU, S. (2006). Constructing the Future: nD Modeling. Taylor and Francis, London

BYNUM, P., ISSA, R.A.A., & Olbina, S. (2013). Building Information Modeling in Support of Sustainable Design and Construction. Journal of Construction Engineering and Management. Pag 139.

BRYDE, D., BROQUETAS, M. & VOLM, J. M. 2013. The project benefits of Building Information Modelling (BIM). International Journal of Project Management, 31, 971-980.

BIC - BIM INTERNATIONAL CONFERENCE 2nd, 2014, Lisboa. **Building Information Modeling: Challenges to Overcome**. Lisboa: Antônio Aguiar Costa, Paulo Couto e Antônio Ruivo Meireles, 2014. 132 p.

BEDRICK, J. (2005). BIM and Process Improvement. URL http://aecbytes.com/viewpoint/issue_20_pr.htm. Acesso em: 02 setembro. 2016.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. 10 Motivos para Evoluir com o BIM. Brasília: CBIC, 2016b, 28p.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Fundamentos BIM - Parte 1: Implantação do BIM para construtoras e incorporadoras. Brasília: CBIC, 2016c, 120p.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Tecnologia BIM começa a expandir em construções escolares. Brasília, 29 jun. 2016d. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/tecnologia-bim-comeca-a-expandir-em-construcoes-escolares>>. Acesso em: 02 julho. 2016.

CONDIT, G. (2006). Complex Projects Call for Virtual Construction. URL <http://www.djc.com/news/co/11184025.html> Acesso em: 04 set. 2016

COSTA, E.N. **Avaliação da metodologia bim para a compatibilização de projetos**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

CONSTRUCTION, McGraw Hill. **The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets**. Disponível em: <<http://analyticsstore.construction.com/smartmarket-reports/GlobalBIMSMR14.html>>. Acesso em: 14 set. 2016.

DOUGLAS, C. E. (2010). The Effects of Building Information Modeling on Construction. Thesis (Masters). Faculty of civil and environmental engineering, University of Maryland, Baltimore, MD, USA.

ESAF&IBRAP - Manual de pré-orientação (instrução de instalação, manuseio e manutenção) - Esquadrias de Alumínio. Disponível em: <http://www.ibrap.ind.br/assets/downloads/publico/Manuais/Esquadrias/Manual%20de%20instalacao%20esquadrias%20pre-orientacoes.pdf>. Acesso em: 14 set. 2016.

EASTMAN, C. , TEICHOLZ, P. , SACKS, P. LISTON, K. Manual de BIM: Um guia de modelagem da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014. 503 p. Tradução de: Cervantes Gonçalves Ayres Filho, Revisão Técnica: Eduardo Toledo Santos.

FLORENTINO, G. Análise das manutenções corretivas no primeiro ano pós entrega de obras. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

GAO, J; FISCHER, M. **Framework and Case Studies Comparing Implementations and Impacts of 3D/4D Modeling Across Projects**. 2008. Tese de Doutorado. Stanford University.

GOES, R. H. T. B. ; SANTOS, E. T. Design coordination with Building Information Modeling: a case study. In: CIB W78-W102 2011: International Conference, 2011, Sophia Antipolis. Proceedings of the CIB W78-W102 2011: International Conference. Sophia Antipolis: CSTB, 2011. p. 1-10.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina. Termo de Referência para desenvolvimento de projetos com o uso da Modelagem da Informação da Construção (BIM). 2014. 72 p.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina. Caderno de Apresentação de Projetos em BIM. 2015. 98 p.

KASSEM, M.; AMORIM, S. R. L. BIM – Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2015. Disponível em: . Acesso em: 29 out. 2016.

LEUSIN, S. **BIM: Fundamentos básicos e processos de implantação**. Rio de Janeiro. 2013. 29 slides, color. Disponível em: < <http://www.sinduscon-rio.com.br/Palestras/ApresBim070813.pdf>>. Acesso em: 06 junho 2016.

LOURENÇON, A.C. Quanto Custa Implementar o BIM nos escritórios de Arquitetura. **PINI**, São Paulo, v. 208, p.1-2, jul. 2011. Disponível em: < <http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/208/quanto-custa-implementar-o-bim-224375-1.aspx>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

MATTOS, A.D. **Engenharia de Custos: BIM 3D, 4D, 5D e 6D**. 2014. Blogs PINI. Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx>>. Acesso em: 17 set. 2016.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**: dicas para orçamentistas, estudo de caso, exemplos. 2. ed. São Paulo: PINI, 2014. 277p.

MANZIONE, L. **Proposição de uma Estrutura Conceitual de Gestão do Processo de Projeto Colaborativo com o uso do BIM**. 2013. 343 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MASOTTI, L.F.C. Análise da Implementação e do Impacto do BIM no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

MATOS, C.R. O uso do bim na fiscalização de obras públicas. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

MACIEL, L. L.. BARROS, M. M. S. B. SABBATINI, F. H. Recomendações para a EXECUÇÃO DE revestimentos de argamassa para paredes de vedação internas e exteriores e tetos. EPUSP. São Paulo, 1998.

McGraw HILL CONSTRUCTION. SmartMarket Report on BIM: Transforming Design and Construction to Achieve Greater Industry Productivity. Bedford, Massachusetts: McGraw Hill Construction, 2008. 45 p.

McGraw HILL CONSTRUCTION. SmartMarket Report on the business value of BIM for construction in major global markets: how contractors around the world are driving innovation with building information modelling. Bedford, Massachusetts: McGraw Hill Construction, 2014. 60 p.

MENEZES, G.L.B.B de. Breve Histórico de Implantação da Plataforma BIM. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 18, n. 22, p.1-20, jun. 2011. Semanal. Periódicos PUC Minas.

MUTTI, C.N. Guia Prático para trabalho de conclusão de curso em construção civil: graduação e pós graduação. Florianópolis: Secco, 2008.

MULTIDOOR - Manual de instalação da porta. Disponível em <http://www.multidoor.com.br/manual-de-instalacao-da-porta.html>

NETTO, C.C. Autodesk Revit Architecture 2016: Conceitos e Aplicações. 1. Ed. São Paulo: Editora Érica, 2016. 464 p.

TCPO. Tabelas de composição de preços para orçamentos. 13. ed. São Paulo: Pini, 2010.

PALORO, M.J. Disponível em

<<http://www.portalgraphics.com.br/farol/portalgraphics/servicos/bricscad/detalhesbricscad/entenda-o-universo-chamado-bim/69>> Acesso em: 17 set. 2016.

PEREIRA, P.A.I; RIBEIRO, Rochele Amorim. A Inserção do BIM no Curso de Graduação em Engenharia Civil. **Revista Eletrônica Engenharia Viva**, Goiânia, v. 1, n. 2, p.17-30, dez. 2015. Anual. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/revviva/article/view/37589>>. Acesso em: 31 jul. 2016

SEVERINO, A.J. Metodologia do trabalho científico. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E.L.S; MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SYNCRONIA (2011) <http://blog.synchronia.com/autodesk-bim-conference-2011/>. Acesso em: 31 jul. 2016

SINAPI (2016) http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/LIVRO_SINAPI_METODOLOGIAS_E_CONCEITOS_1a_EDICAO.pdf . Acesso em: 31 set. 2016

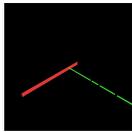
VOLPATO, M.P. Modelagem, Compatibilização de Projetos e Orçamentação de um Edifício Residencial através da Metodologia BIM. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

Clashes

Report Batch

Test 1 Clash

Tolerance 0.001m
Total 124
New 108
Active 16
Reviewed 0
Approved 0
Resolved 0
Type Hard
Status OK



Name Clash6
Distance m
Status New
Clash Point -24.117m, 10.602m, -0.528m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Bloco de Concreto
Item Type Solid

Item 2

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



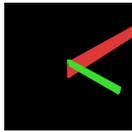
Name Clash7
Distance m
Status New
Clash Point -21.002m, -10.510m, -1.164m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash8
Distance m
Status New
Clash Point -24.117m, -6.510m, -0.510m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Bloco de Concreto
Item Type Solid

Item 2

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash9
Distance m
Status New
Clash Point -3.644m, 0.590m, 3.480m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash10



Distance m
 Status New
 Clash Point -24.256m, -6.370m, -0.300m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Bloco de Concreto
 Item Type Solid

Item 2

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local
 Item Type Solid



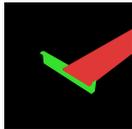
Name Clash11
 Distance m
 Status New
 Clash Point -24.154m, -6.440m, -0.300m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Bloco de Concreto
 Item Type Solid

Item 2

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash12
 Distance m
 Status New
 Clash Point 19.664m, -12.678m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Contra piso
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash13
 Distance m
 Status New
 Clash Point 19.664m, -11.148m, -1.424m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Contra piso
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash14
 Distance m
 Status New
 Clash Point 15.361m, -14.388m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Contra piso
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash15
 Distance m



Status New
Clash Point 18.549m, -12.678m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash16
Distance m
Status New
Clash Point 19.532m, -15.298m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash17
Distance m
Status New
Clash Point 15.409m, -13.298m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash18
Distance m
Status New
Clash Point 18.472m, -13.298m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash19
Distance m
Status New
Clash Point 19.664m, -11.148m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash20
Distance m
Status New



Clash Point 18.936m, -8.008m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



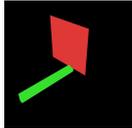
Name Clash21
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -7.119m, -1.464m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



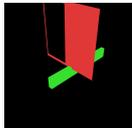
Name Clash22
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -5.158m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



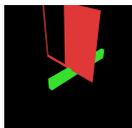
Name Clash27
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -6.939m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



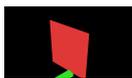
Name Clash28
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -6.939m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash29
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -5.158m, -1.400m

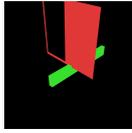


Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



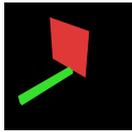
Name Clash30
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -6.959m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



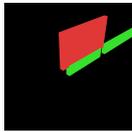
Name Clash31
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -5.138m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



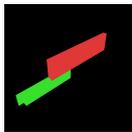
Name Clash32
Distance m
Status New
Clash Point 20.835m, -14.998m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Bloco de Concreto
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash33
Distance m
Status New
Clash Point 15.271m, -13.298m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Bloco de Concreto
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash34
Distance m
Status New
Clash Point 15.211m, -14.098m, -1.437m

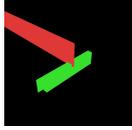


Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash35
Distance m
Status New
Clash Point 15.211m, -14.101m, -1.437m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



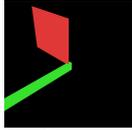
Name Clash36
Distance m
Status New
Clash Point 20.739m, -4.838m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Bloco de Concreto
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



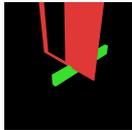
Name Clash37
Distance m
Status New
Clash Point 20.852m, -5.021m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



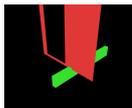
Name Clash38
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -7.119m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



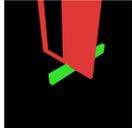
Name Clash39
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -7.121m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash40
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -6.961m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



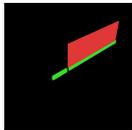
Name Clash41
Distance m
Status New
Clash Point 19.831m, -5.136m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



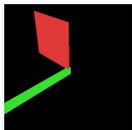
Name Clash42
Distance m
Status New
Clash Point 20.754m, -12.998m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash43
Distance m
Status New
Clash Point 20.854m, -4.978m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



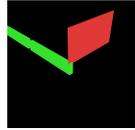
Name Clash44
Distance m
Status New
Clash Point 19.681m, -7.079m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



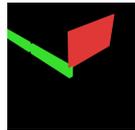
Name Clash45
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.667m, -15.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Pintura branca
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



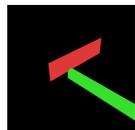
Name Clash46
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.669m, -15.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



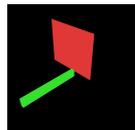
Name Clash47
 Distance m
 Status New
 Clash Point 15.409m, -13.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash48
 Distance m
 Status New
 Clash Point 19.681m, -5.021m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash49
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.692m, -12.828m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Pintura branca
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash50
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.693m, -11.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Pintura branca
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



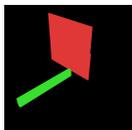
Name Clash51
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.692m, -8.008m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Pintura branca
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash52
 Distance m
 Status New
 Clash Point 19.681m, -5.018m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



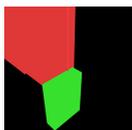
Name Clash53
 Distance m
 Status New
 Clash Point -20.787m, -10.563m, -1.017m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



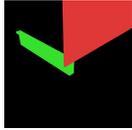
Name Clash54
 Distance m
 Status New
 Clash Point -20.757m, -10.563m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash55
Distance m
Status New
Clash Point 20.695m, -12.828m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash56
Distance m
Status New
Clash Point 20.710m, -11.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



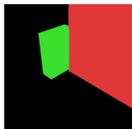
Name Clash57
Distance m
Status New
Clash Point 20.694m, -8.008m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash58
Distance m
Status New
Clash Point 8.476m, -10.563m, -3.060m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash59
Distance m
Status New
Clash Point 8.474m, -10.563m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash60
 Distance m
 Status New
 Clash Point 8.497m, -10.563m, -3.120m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 00.2 - ESTACAO ELEVATÓRIA
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



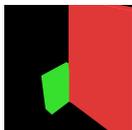
Name Clash61
 Distance m
 Status New
 Clash Point -15.107m, -10.563m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



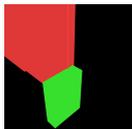
Name Clash62
 Distance m
 Status New
 Clash Point -15.107m, -10.563m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash63
 Distance m
 Status New
 Clash Point -12.041m, -10.563m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



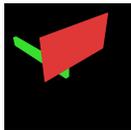
Name Clash64
 Distance m
 Status New
 Clash Point -12.064m, -10.563m, -1.017m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



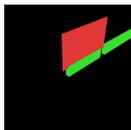
Name Clash65
 Distance m
 Status New
 Clash Point -20.829m, -13.148m, -1.430m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



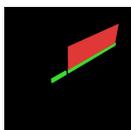
Name Clash66
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.852m, -14.998m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



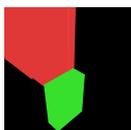
Name Clash67
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.852m, -12.998m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash68
 Distance m
 Status New
 Clash Point -6.664m, -10.570m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash69
 Distance m
 Status New
 Clash Point -6.667m, -10.572m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash70
Distance m
Status New
Clash Point -11.885m, -10.563m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash71
Distance m
Status New
Clash Point -11.885m, -10.563m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash72
Distance m
Status New
Clash Point -15.268m, -10.572m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash73
Distance m
Status New
Clash Point -15.265m, -10.570m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash74
Distance m
Status New
Clash Point -20.608m, -10.563m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



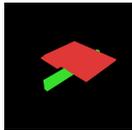
Name Clash75
 Distance m
 Status New
 Clash Point -20.608m, -10.563m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



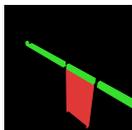
Name Clash76
 Distance m
 Status New
 Clash Point 19.681m, -6.703m, -1.420m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Contra piso
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



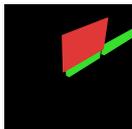
Name Clash77
 Distance m
 Status New
 Clash Point -2.669m, -9.473m, 3.480m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name P26 - 1.76 X 3.48
 Item Type Composite Part

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash78
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.854m, -14.998m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



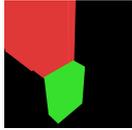
Name Clash79
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.854m, -12.998m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash80
 Distance m
 Status New
 Clash Point 8.261m, -10.570m, -2.210m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



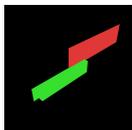
Name Clash81
 Distance m
 Status New
 Clash Point 8.259m, -10.572m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



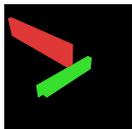
Name Clash82
 Distance m
 Status New
 Clash Point 15.226m, -13.956m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash83
 Distance m
 Status New
 Clash Point 15.211m, -14.098m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Bloco de Concreto
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



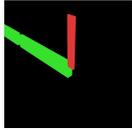
Name Clash84
 Distance m
 Status New
 Clash Point 15.211m, -13.956m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



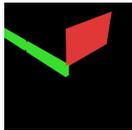
Name Clash85
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.709m, -15.256m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash86
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.709m, -15.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash87
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.724m, -12.981m, -1.441m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash88
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.724m, -8.121m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



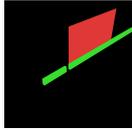
Name Clash89
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.724m, -8.239m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash90
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.737m, -12.981m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



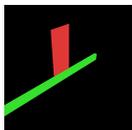
Name Clash91
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.737m, -7.079m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash92
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.737m, -7.104m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



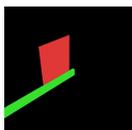
Name Clash93
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.724m, -7.075m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



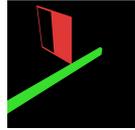
Name Clash94
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.737m, -5.186m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Interno
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



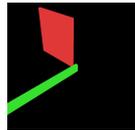
Name Clash95
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.737m, -6.959m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Interno
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash96
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20.724m, -5.136m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash97
 Distance m
 Status New
 Clash Point 14.309m, -10.448m, -1.400m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



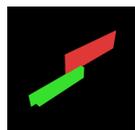
Name Clash98
 Distance m
 Status New
 Clash Point 14.296m, -10.448m, -2.694m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



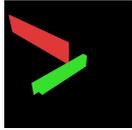
Name Clash99
 Distance m
 Status New
 Clash Point 15.224m, -13.699m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash100
Distance m
Status New
Clash Point 15.211m, -13.916m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



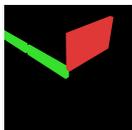
Name Clash101
Distance m
Status New
Clash Point 20.712m, -15.256m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



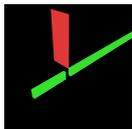
Name Clash102
Distance m
Status New
Clash Point 20.712m, -15.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .Bloco de Concreto
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



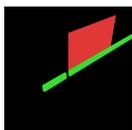
Name Clash103
Distance m
Status New
Clash Point 20.724m, -12.981m, -1.441m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



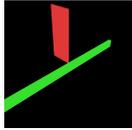
Name Clash104
Distance m
Status New
Clash Point 20.724m, -12.968m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



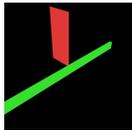
Name Clash105
Distance m
Status New
Clash Point 20.724m, -8.121m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash106
Distance m
Status New
Clash Point 20.724m, -8.239m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



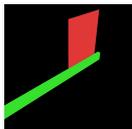
Name Clash107
Distance m
Status New
Clash Point 20.733m, -7.119m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash108
Distance m
Status New
Clash Point 20.734m, -6.939m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



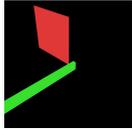
Name Clash109
Distance m
Status New
Clash Point 20.734m, -6.939m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash110
Distance m
Status New
Clash Point 20.724m, -5.138m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash111
Distance m
Status New
Clash Point 20.734m, -7.119m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash112
Distance m
Status New
Clash Point 20.549m, -4.978m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash113
Distance m
Status New
Clash Point 18.610m, -4.978m, -1.400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
Item Name .PACG_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



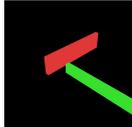
Name Clash114
Distance m
Status New
Clash Point 15.369m, -13.148m, -1.460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



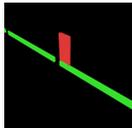
Name Clash115
 Distance m
 Status New
 Clash Point 15,366m, -13,148m, -1,460m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Bloco de Concreto
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash116
 Distance m
 Status New
 Clash Point 2,056m, 10,487m, -3,060m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name P8 - 0,80 x 2,10
 Item Type Composite Part

Item 2

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



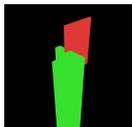
Name Clash117
 Distance m
 Status New
 Clash Point 20,689m, -15,296m, -1,400m

Item 1

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name .Pintura branca
 Item Type Solid

Item 2

Layer 01 - PASSEIO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



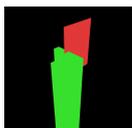
Name Clash23
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4,786m, 10,602m, 6,845m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
 Item Name 000B_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



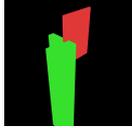
Name Clash24
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4,746m, 10,602m, 6,833m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
 Item Name 000B_Chapisco_Interno_Desempenado
 Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



Name Clash25
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.561m, 10.602m, 6.780m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
 Item Name 000B_Reboco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



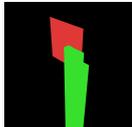
Name Clash26
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.604m, 10.602m, 6.792m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
 Item Name 000B_Chapisco_Interno_Desempenado
 Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



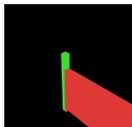
Name Clash211
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -21.237m, 7.044m, 6.720m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
 Item Name 000B_Chapisco_Interno_Desempenado
 Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



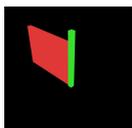
Name Clash1
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 0.366m, -9.478m, 15.890m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
 Item Name .Alumínio
 Item Type Solid

Item 2

Layer 06 - COBERTURA
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid



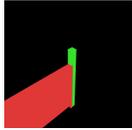
Name Clash2
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 14.059m, 4.682m, 14.568m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 06 - COBERTURA
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



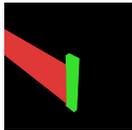
Name Clash3
Distance m
Status Active
Clash Point 14.099m, 4.642m, 15.920m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 06 - COBERTURA
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



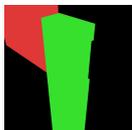
Name Clash4
Distance m
Status Active
Clash Point 7.556m, -9.478m, 15.920m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 06 - COBERTURA
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



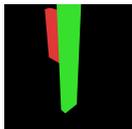
Name Clash367
Distance m
Status Active
Clash Point -20.774m, 1.272m, 6.920m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
Item Name 000B_Chapisco_Interno_Desempenado
Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid



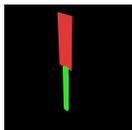
Name Clash5
Distance m
Status Active
Clash Point 10.076m, 7.574m, 14.800m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer 06 - COBERTURA
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



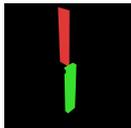
Name Clash412
Distance m
Status Active
Clash Point -20.574m, 1.274m, 7.258m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
Item Name 000B_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash442
Distance m
Status Active
Clash Point 8.247m, -10.748m, 7.220m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
Item Name 000B_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



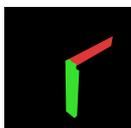
Name Clash443
Distance m
Status Active
Clash Point 8.254m, -11.048m, 7.320m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
Item Name 000B_Reboco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash472
Distance m
Status Active
Clash Point -21.234m, 7.082m, 6.726m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
Item Name 000B_Chapisco_Interno_Desempenado
Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid



Name Clash473
Distance m
Status Active
Clash Point -21.234m, 7.082m, 6.726m

Item 1

Layer 04 - PAVIMENTO 2
Item Name 000B_Chapisco_Interno_Desempenado
Item Type Solid

Item 2

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Clashes

Report Batch

Test 1 Clash

Tolerance 0.001m
Total 101
New 0
Active 99
Reviewed 2
Approved 0
Resolved 0
Type Hard
Status OK



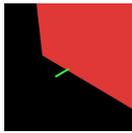
Name Clash5
Distance m
Status Reviewed
Clash Point -3.660m, -5.966m, -3.042m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash6
Distance m
Status Reviewed
Clash Point -5.562m, -5.966m, -3.042m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash7
Distance m
Status Active
Clash Point -3.660m, -5.986m, -3.042m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash8
Distance m
Status Active
Clash Point -5.562m, -5.986m, -3.042m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash11



Distance m
 Status Active
 Clash Point -5.125m, -5.986m, -3.038m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name .PACG_Reboco_Interno
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name CPVC
 Item Type Solid



Name Clash12
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -5.125m, -5.986m, -3.038m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name CPVC
 Item Type Solid



Name Clash13
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.025m, -5.966m, -3.037m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name .PACG_Reboco_Interno
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name CPVC
 Item Type Solid



Name Clash14
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.009m, -5.988m, -3.038m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name CPVC
 Item Type Solid



Name Clash16
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -5.371m, -5.988m, -3.051m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash17
 Distance m



Status Active
 Clash Point -5.373m, -5.986m, -3.056m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name .PACG_Reboco_Interno
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



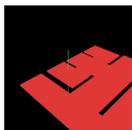
Name Clash27
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 0.119m, 7.675m, -0.110m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash50
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 0.121m, 7.673m, 0.005m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name .Cerâmica Florim - Marmi di Rex
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash66
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.271m, -5.988m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash67
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -3.881m, -5.988m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash76
 Distance m
 Status Active



Clash Point -4.271m, -5.986m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name .PACG_Reboco_Interno
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash77
Distance m
Status Active
Clash Point -3.881m, -5.986m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name .PACG_Reboco_Interno
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash89
Distance m
Status Active
Clash Point 0.626m, 6.932m, -2.455m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name .Cerâmica Roca - Antartica BL
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



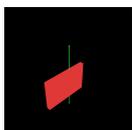
Name Clash103
Distance m
Status Active
Clash Point 0.631m, 6.932m, -2.454m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name oooB_Manta_Comum
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash109
Distance m
Status Active
Clash Point 14.169m, -3.410m, 15.870m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
 Item Name .Aluminio
 Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
 Item Name CPVC
 Item Type Solid



Name Clash111
Distance m
Status Active
Clash Point 0.697m, 9.519m, -0.410m

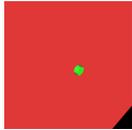


Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash113
Distance m
Status Active
Clash Point 0.636m, 6.932m, -2.454m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



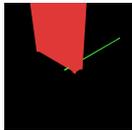
Name Clash114
Distance m
Status Active
Clash Point 0.636m, 9.532m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash115
Distance m
Status Active
Clash Point 12.795m, -5.836m, 13.731m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name P2 - 0,80 x 2,10
Item Type Composite Part

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash116
Distance m
Status Active
Clash Point 8.464m, 6.452m, 13.733m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name P4 - 0,60 X 2,10
Item Type Composite Part

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash117
Distance m
Status Active
Clash Point -8.382m, -9.026m, 10.586m

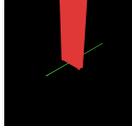


Item 1

Layer 05 - PAVIMENTO 3
Item Name P4 - 0,60 X 2,10
Item Type Composite Part

Item 2

Layer Pavimento 3
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash118
Distance m
Status Active
Clash Point 4.821m, -9.026m, 10.592m

Item 1

Layer 05 - PAVIMENTO 3
Item Name P4 - 0,60 X 2,10
Item Type Composite Part

Item 2

Layer Pavimento 3
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash120
Distance m
Status Active
Clash Point -4.968m, -5.988m, -3.052m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



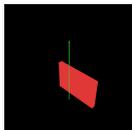
Name Clash127
Distance m
Status Active
Clash Point -4.968m, -5.986m, -3.052m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash128
Distance m
Status Active
Clash Point 7.231m, 7.591m, 15.470m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name CPVC
Item Type Solid



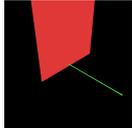
Name Clash129
Distance m
Status Active
Clash Point -4.938m, 3.054m, 15.112m

Item 1

Layer o6 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash130
Distance m
Status Active
Clash Point -4.124m, 9.519m, -3.048m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash134
Distance m
Status Active
Clash Point -4.025m, -5.963m, -3.037m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash135
Distance m
Status Active
Clash Point -5.140m, -5.963m, -3.037m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash136
Distance m
Status Active
Clash Point -3.652m, -5.963m, -3.037m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



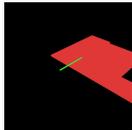
Name Clash137
Distance m
Status Active
Clash Point -5.554m, -5.963m, -3.037m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash142
Distance m
Status Active
Clash Point -5.547m, -5.966m, -3.084m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash143
Distance m
Status Active
Clash Point -2.689m, 10.329m, -3.054m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



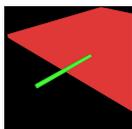
Name Clash144
Distance m
Status Active
Clash Point -2.706m, 10.329m, -3.070m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



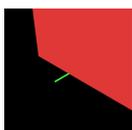
Name Clash152
Distance m
Status Active
Clash Point -5.114m, -5.966m, -3.076m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash153
Distance m
Status Active
Clash Point -5.359m, -5.963m, -3.042m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash154
Distance m
Status Active
Clash Point -4.256m, -5.963m, -3.042m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash155
Distance m
Status Active
Clash Point -3.866m, -5.963m, -3.042m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



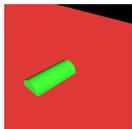
Name Clash156
Distance m
Status Active
Clash Point -2.257m, -10.415m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash157
Distance m
Status Active
Clash Point -3.135m, -5.562m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



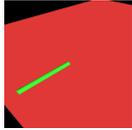
Name Clash158
Distance m
Status Active
Clash Point -4.951m, -5.697m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash159
Distance m
Status Active
Clash Point -5.354m, -5.402m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash160
Distance m
Status Active
Clash Point -5.354m, -5.918m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash161
Distance m
Status Active
Clash Point -4.251m, -5.940m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash162
Distance m
Status Active
Clash Point -3.861m, -5.940m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash163
Distance m
Status Active
Clash Point -3.861m, -5.402m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash164
Distance m
Status Active
Clash Point -3.504m, -5.785m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash165
Distance m
Status Active
Clash Point -2.151m, -10.225m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



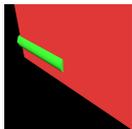
Name Clash166
Distance m
Status Active
Clash Point -4.251m, -5.696m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



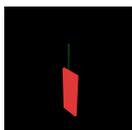
Name Clash168
Distance m
Status Active
Clash Point -3.674m, -5.211m, -3.078m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



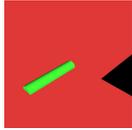
Name Clash171
Distance m
Status Active
Clash Point 0.109m, 7.672m, -0.410m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash184
Distance m
Status Active
Clash Point -4.035m, -5.249m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



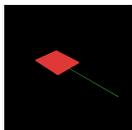
Name Clash185
Distance m
Status Active
Clash Point -4.035m, -5.566m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash186
Distance m
Status Active
Clash Point -2.224m, 9.513m, -3.066m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash187
Distance m
Status Active
Clash Point -2.224m, 9.513m, -3.066m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



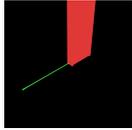
Name Clash188
Distance m
Status Active
Clash Point -4.124m, 9.510m, -3.067m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



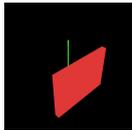
Name Clash198
Distance m
Status Active
Clash Point 8.386m, 6.122m, 13.711m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name P4 - 0,60 X 2,10
Item Type Composite Part

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



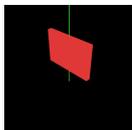
Name Clash199
Distance m
Status Active
Clash Point -4.950m, 1.983m, 15.900m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash203
Distance m
Status Active
Clash Point -7.658m, -9.574m, 14.830m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash208
Distance m
Status Active
Clash Point 0.656m, 6.933m, -2.452m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash209
Distance m
Status Active
Clash Point 0.656m, 9.532m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash211
Distance m
Status Active
Clash Point 14.247m, 4.612m, 13.713m

Item 1

Layer o06 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



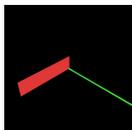
Name Clash215
Distance m
Status Active
Clash Point 0.636m, 9.526m, -3.050m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Manta_Comum
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



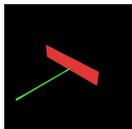
Name Clash225
Distance m
Status Active
Clash Point -4.119m, 9.513m, -3.050m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Manta_Comum
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



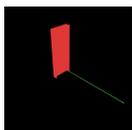
Name Clash226
Distance m
Status Active
Clash Point -2.699m, 10.324m, -3.048m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Manta_Comum
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash227
Distance m
Status Active
Clash Point -2.086m, 9.531m, -3.059m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name P5 - 0,70 X 2,10
Item Type Composite Part

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash228
Distance m
Status Active
Clash Point -2.086m, 9,510m, -3.063m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash229
Distance m
Status Active
Clash Point -2.084m, 9,509m, -3.062m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash230
Distance m
Status Active
Clash Point -2.084m, 9,509m, -3.062m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash236
Distance m
Status Active
Clash Point -3.619m, -5,966m, -3.063m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash265
Distance m
Status Active
Clash Point -2.204m, 9,509m, -3.062m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash266
Distance m
Status Active
Clash Point 0.659m, 7.674m, -2.451m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash267
Distance m
Status Active
Clash Point 0.659m, 7.674m, -2.451m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



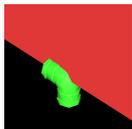
Name Clash269
Distance m
Status Active
Clash Point -2.224m, 9.513m, -3.066m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



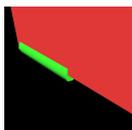
Name Clash277
Distance m
Status Active
Clash Point 7.455m, 7.589m, 14.400m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Alumínio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name Standard
Item Type Solid



Name Clash282
Distance m
Status Active
Clash Point -3.674m, -5.231m, -3.048m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Pintura branca
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



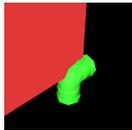
Name Clash287
Distance m
Status Active
Clash Point -3.883m, -5.231m, -3.079m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Contra piso
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash288
Distance m
Status Active
Clash Point -6.897m, -9.510m, 14.800m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name 1/2 Polegada
Item Type Solid



Name Clash289
Distance m
Status Active
Clash Point 7.455m, 7.587m, 14.400m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash290
Distance m
Status Active
Clash Point 0.659m, 6.933m, -2.452m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



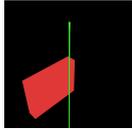
Name Clash291
Distance m
Status Active
Clash Point 0.659m, 9.532m, -3.060m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash292
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -21.094m, -6.271m, 12.760m

Item 1

Layer 05 - PAVIMENTO 3
 Item Name .Aluminio
 Item Type Solid

Item 2

Layer Pavimento 3
 Item Name CPVC
 Item Type Solid



Name Clash294
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.951m, -5.956m, -3.060m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Contra piso
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



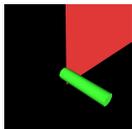
Name Clash295
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.968m, -5.966m, -3.053m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name .Pintura branca
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



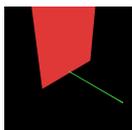
Name Clash309
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -3.874m, -5.200m, -3.043m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
 Item Name 000B_Chapisco_Externo
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name CPVC
 Item Type Solid



Name Clash344
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -4.144m, 9.519m, -3.048m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



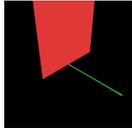
Name Clash369
Distance m
Status Active
Clash Point 0.626m, 9.525m, -3.050m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Cerámica Roca - Antartica BL
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash370
Distance m
Status Active
Clash Point -4.114m, 9.519m, -3.048m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Cerámica Roca - Antartica BL
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



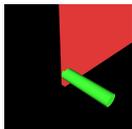
Name Clash371
Distance m
Status Active
Clash Point -2.699m, 10.324m, -3.048m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .Cerámica Roca - Antartica BL
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash375
Distance m
Status Active
Clash Point -3.876m, -5.209m, -3.039m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Reboco_Interno
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



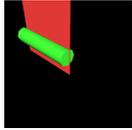
Name Clash385
Distance m
Status Active
Clash Point -4.146m, 9.519m, -3.048m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name .PACG_Alvenaria_Tijolo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash410
Distance m
Status Active
Clash Point -3.676m, -5.211m, -3.082m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name CPVC
Item Type Solid



Name Clash411
Distance m
Status Active
Clash Point -4.124m, 9.532m, -3.060m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Manta_Comum
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash434
Distance m
Status Active
Clash Point 14.126m, -2.853m, 14.800m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Aluminio
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name 1/2 Polegada
Item Type Solid



Name Clash436
Distance m
Status Active
Clash Point -4.924m, 1.831m, 15.033m

Item 1

Layer 06 - COBERTURA
Item Name .Vidro verde
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name 1/2 Polegada
Item Type Solid



Name Clash498
Distance m
Status Active
Clash Point -2.690m, 10.349m, -3.052m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name 000B_Chapisco_Externo
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash504
Distance m
Status Active
Clash Point -4.924m, 1.825m, 15.067m

Item 1

Layer
Item Name 06 - COBERTURA
Item Type .Vidro verde
Solid

Item 2

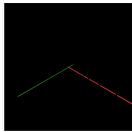
Layer Cobertura
Item Name Standard
Item Type Solid

Clashes

Report Batch

Test 1 Clash

Tolerance 0.001m
Total 52
New 0
Active 52
Reviewed 0
Approved 0
Resolved 0
Type Hard
Status OK



Name Clash14
Distance m
Status Active
Clash Point -23.690m, 10.462m, -0.560m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



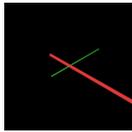
Name Clash19
Distance m
Status Active
Clash Point -16.445m, -11.278m, -0.578m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



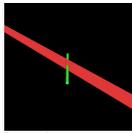
Name Clash22
Distance m
Status Active
Clash Point -17.049m, -11.278m, -0.571m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash26
Distance m
Status Active
Clash Point 6.378m, -11.278m, -0.508m

Item 1

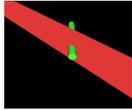
Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash27



Distance m
 Status Active
 Clash Point 6.103m, -11.278m, -0.508m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



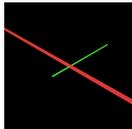
Name Clash44
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -16.877m, -11.078m, -0.574m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash47
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -6.079m, -11.278m, -0.614m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash49
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -5.818m, -11.078m, -0.504m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash50
 Distance m
 Status Active
 Clash Point -5.676m, -11.078m, -0.493m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash51
 Distance m



Status Active
Clash Point 5.714m, -11.278m, -0.494m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



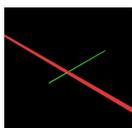
Name Clash52
Distance m
Status Active
Clash Point -16.296m, -11.078m, -0.501m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



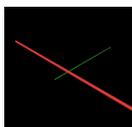
Name Clash56
Distance m
Status Active
Clash Point -5.521m, -11.078m, -0.500m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



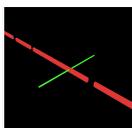
Name Clash57
Distance m
Status Active
Clash Point -5.270m, -11.078m, -0.494m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash58
Distance m
Status Active
Clash Point 15.633m, 10.462m, -0.576m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash59
Distance m
Status Active



Clash Point -6.181m, -11.078m, -0.515m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash60
Distance m
Status Active
Clash Point -5.416m, -11.078m, -0.505m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash71
Distance m
Status Active
Clash Point 6.361m, -11.278m, -0.473m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash72
Distance m
Status Active
Clash Point 15.139m, -11.278m, -0.473m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash73
Distance m
Status Active
Clash Point 14.989m, -11.278m, -0.473m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash74
Distance m
Status Active
Clash Point 14.659m, -11.278m, -0.472m

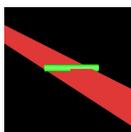


Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



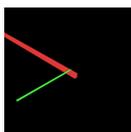
Name Clash75
Distance m
Status Active
Clash Point 5.364m, -11.278m, -0.468m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash76
Distance m
Status Active
Clash Point 14.853m, -11.278m, -0.469m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



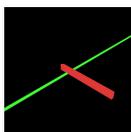
Name Clash87
Distance m
Status Active
Clash Point 0.500m, 10.402m, 3.780m

Item 1

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



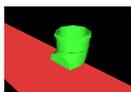
Name Clash88
Distance m
Status Active
Clash Point -23.744m, -6.370m, -0.457m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash94
Distance m
Status Active
Clash Point 5.756m, -11.172m, -0.410m



Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



Name Clash95
Distance m
Status Active
Clash Point -17.204m, -11.278m, -0.672m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



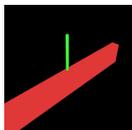
Name Clash96
Distance m
Status Active
Clash Point 14.704m, -11.078m, -0.461m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



Name Clash97
Distance m
Status Active
Clash Point 0.683m, 9.048m, -3.060m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash100
Distance m
Status Active
Clash Point 0.512m, 10.462m, -0.551m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



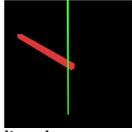
Name Clash105
Distance m
Status Active
Clash Point 0.641m, 9.049m, -3.200m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



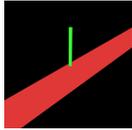
Name Clash108
Distance m
Status Active
Clash Point 0.332m, 10.383m, 3.780m

Item 1

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash109
Distance m
Status Active
Clash Point 0.664m, 6.915m, -3.060m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash111
Distance m
Status Active
Clash Point 0.641m, 9.004m, -3.185m

Item 1

Layer 00 - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
Item Name Standard
Item Type Solid



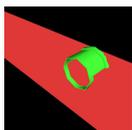
Name Clash112
Distance m
Status Active
Clash Point 0.169m, 10.381m, 3.780m

Item 1

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



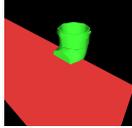
Name Clash113
Distance m
Status Active
Clash Point 5.631m, -11.278m, -0.448m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



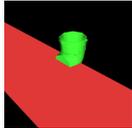
Name Clash119
Distance m
Status Active
Clash Point 15.159m, -11.123m, -0.410m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



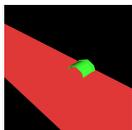
Name Clash120
Distance m
Status Active
Clash Point 15.009m, -11.123m, -0.410m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



Name Clash143
Distance m
Status Active
Clash Point 14.787m, -11.164m, -0.410m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



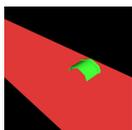
Name Clash144
Distance m
Status Active
Clash Point 15.087m, -11.214m, -0.410m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



Name Clash145
Distance m
Status Active
Clash Point 14.937m, -11.214m, -0.410m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
 Item Name Concreto, Moldado no local
 Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
 Item Name Standard
 Item Type Solid



Name Clash146
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 0.641m, 6.903m, -3.437m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name PVC
 Item Type Solid



Name Clash147
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 0.641m, 6.947m, -3.452m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name Standard
 Item Type Solid



Name Clash149
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 1.032m, 5.609m, -3.460m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name Porta-grelha prata e grelha alumínio redondos - 150x150x50
 Item Type Solid



Name Clash158
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 0.661m, 6.907m, -3.460m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
 Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
 Item Type Solid

Item 2

Layer Subsolo
 Item Name Standard
 Item Type Solid



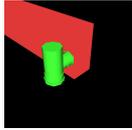
Name Clash161
 Distance m
 Status Active
 Clash Point 0.461m, 10.602m, -0.600m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



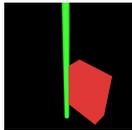
Name Clash196
Distance m
Status Active
Clash Point 0.500m, 10.462m, -0.621m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid



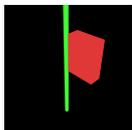
Name Clash197
Distance m
Status Active
Clash Point 0.550m, 10.353m, -2.210m

Item 1

Layer oo - SUBSOLO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



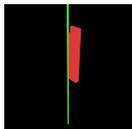
Name Clash198
Distance m
Status Active
Clash Point 0.546m, 10.370m, -2.151m

Item 1

Layer 01.1 - CISTERNA
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



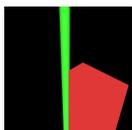
Name Clash199
Distance m
Status Active
Clash Point 0.546m, 10.365m, 4.817m

Item 1

Layer 03 - PAVIMENTO 1
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



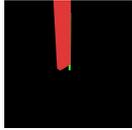
Name Clash200
Distance m
Status Active
Clash Point 0.550m, 10.353m, 3.780m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local
Item Type Solid

Item 2

Layer Cobertura
Item Name PVC
Item Type Solid



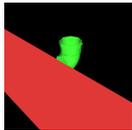
Name Clash202
Distance m
Status Active
Clash Point -14.970m, 7.482m, -0.110m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name PVC
Item Type Solid



Name Clash204
Distance m
Status Active
Clash Point 14.875m, -11.078m, -0.410m

Item 1

Layer 02 - TÉRREO
Item Name Concreto, Moldado no local - Cinza
Item Type Solid

Item 2

Layer Térreo
Item Name Standard
Item Type Solid