

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

THAIANE LINCOLN DO AMARAL SILVA

**APLICAÇÃO DO BIM 4D EM UMA OBRA PÚBLICA DE UM CAMPUS
UNIVERSITÁRIO: ESTUDO DE CASO**

GUARAPUAVA

2021

THAIANE LINCOLN DO AMARAL SILVA

**APLICAÇÃO DO BIM 4D EM UMA OBRA PÚBLICA DE UM CAMPUS
UNIVERSITÁRIO: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dr. Rodrigo Scoczynski Ribeiro.

GUARAPUAVA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

THAIANE LINCOLN DO AMARAL SILVA

**APLICAÇÃO DO BIM 4D EM UMA OBRA PÚBLICA DE UM CAMPUS
UNIVERSITÁRIO: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 03 de dezembro de 2021

Rodrigo Scoczynski Ribeiro
Doutorado em Engenharia Civil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Sarah Honorato Lopes da Silva
Mestrado em Construção Civil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fábio de Sousa Santos
Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

GUARAPUAVA

2021

Dedico este trabalho à minha mãe; só cheguei até aqui por causa de você.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de certa forma contribuíram no desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço primeiramente ao meu orientador, professor Rodrigo Scoczynski, pelo auxílio que me deu desde o início do trabalho e por não ter desistido de mim nos períodos mais conturbados.

Agradeço também ao professor Dyorgge Alves, em nome do departamento de obras da universidade, por se mostrar sempre disposto a ajudar e a colaborar com a minha pesquisa.

Agradeço ao meu namorado Rudney Saito, que como em todas as outras ocasiões, me deu suporte, me compreendeu e me ouviu nos momentos mais desesperadores.

À minha amiga Victória Assumpção pelas diversas vezes que esteve presente para me ajudar, mesmo sem eu precisar pedir, você me salva sempre!

Agradeço também aos meus pais pelo suporte que me deram e por sempre fazerem de tudo por mim, principalmente na reta final.

Por fim, e não menos importante, agradeço à minha amiga Brenda Varela por me ouvir diariamente falando desse trabalho e nunca parar de acreditar que eu ia conseguir.

Acredite que você pode e você vai chegar lá.
(ROOSEVELT, Theodore)

RESUMO

O segmento da construção civil está num cenário de mudanças frente ao aumento da exigência dos clientes quanto à qualidade, modernidade e tecnologia; e no ramo das obras públicas não é diferente. Entretanto, as obras que utilizam fundos governamentais apresentam inúmeros problemas no processo licitatório relacionado a projetos mal detalhados, planilhas orçamentárias mal fundamentadas, planejamento incerto e gestão ineficaz. Em uma alternativa de diminuir esses empecilhos, o governo federal publicou o Decreto Nº 10.306, de 02 de abril de 2020, que estabelece a implantação gradual do *Building Information Modeling (BIM)* na execução de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e entidades públicas federais no território brasileiro. Frente a esse cenário, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a aplicação do BIM na construção de empreendimento localizado dentro de um campus universitário e verificar a viabilidade e as vantagens do uso do BIM 4D no processo de planejamento do mesmo, com intuito de tornar o processo licitatório mais assertivo. Dessa forma, foi realizada a modelagem 3D arquitetônica, estrutural, elétrica e hidrossanitária da edificação, além da elaboração do cronograma executivo da obra. O objetivo foi verificar a magnitude dos conflitos gerados entre os modelos tridimensionais e gerar a simulação 4D do empreendimento, este último com o intuito de detectar possíveis incompatibilidades no cronograma executivo proposto. Os resultados obtidos na análise de interferências mostram que se o empreendimento fosse executado somente com as informações que a universidade tem posse, a obra teria inúmeros problemas relacionados à falta de compatibilização entre as disciplinas. Ao todo foram detectadas 516 falhas relacionadas à sobreposição de elementos entre as modelagens e isso ocorreu devido à grande quantidade de instalações necessárias para atender a edificação. Já em relação à modelagem 4D, a mesma não se mostrou uma ferramenta vantajosa de aplicação para obras públicas, pois além da necessidade de várias horas de trabalho, requer um cronograma executivo com alto nível de detalhamento e necessita de uma máquina com alto poder de processamento de dados; fatores que acabam inviabilizando sua aplicação.

Palavras-chave: Obras Públicas; Cronograma; Modelagem; BIM 4D.

ABSTRACT

The civil construction segment is in a changing scenario due to the increase in customer demand for quality, modernity and technology; and in the field of public works, it is no different. However, construction that use government funds presents numerous problems in the bidding process related to poorly detailed projects, poorly based budget spreadsheets, uncertain planning and ineffective management. As an alternative to reduce these obstacles, the federal government published Decree No. 10,306, of April 2, 2020, which establishes the gradual implementation of Building Information Modeling (BIM) in the execution of engineering construction and services carried out by federal public agencies and entities in Brazilian territory. Faced with this scenario, this research aims to analyze the application of BIM in the construction located within a university campus, and to verify the feasibility and advantages of using BIM 4D in the planning process of the same, in order to make the bidding process more assertive. Thus, the architectural, structural, electrical and hydro-sanitary 3D modeling was performed, in addition to the preparation of the executive schedule for the construction. The objective was to verify the magnitude of conflicts generated between the three-dimensional models and to generate a 4D simulation of the project, the latter in order to detect possible incompatibilities in the proposed executive schedule. The results obtained in the interference analysis show that if the project were executed only with the information that the university has, the construction would have numerous problems related to the lack of compatibility between the disciplines. In total, 516 failures were detected related to the overlapping of elements between the models and this was due to the large number of installations required to serve the building. In relation to 4D modeling, it has not proved to be an advantageous application tool for public works, as in addition to the need for several hours of work, it requires an executive schedule with a high level of detail and requires a machine with high processing power of data; factors that end up making its application unfeasible.

Keywords: Public Works; Schedule; Modeling; 4D BIM.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura das fases envolvidas no processo de licitação	20
Figura 2 - Estruturação da EAP.....	24
Figura 3 - Exemplo de composição apresentada no Sinapi	26
Figura 4 - Exemplo de gráfico de Gantt.....	28
Figura 5 - Fornecimento de custo para os insumos	29
Figura 6 - O BIM como banco de dados.....	31
Figura 7 - O BIM paramétrico	32
Figura 8 - Valor agregado e custo de mudanças.....	33
Figura 9 - O processo de geração do modelo 4D.....	35
Figura 10 - Layout do pavimento térreo (sem escala)	37
Figura 11 - Layout do pavimento superior (sem escala)	37
Figura 12 - Importação do arquivo em <i>dwg</i>	39
Figura 13 - Exemplificação da modelagem das paredes.....	40
Figura 14 - Importação do arquivo pdf	41
Figura 15 - Vinculação do modelo arquitetônico	46
Figura 16 - Lançamento da rede de abastecimento de água potável do bloco	49
Figura 17 - Modelagem da rede de abastecimento de água de reuso do bloco.....	51
Figura 18 - Traçado da rede de esgotamento sanitário do bloco	53
Figura 19 - Áreas de contribuição consideradas	56
Figura 20 - Criação de quantitativos.....	58
Figura 21 - Criando superfície topográfica a partir da importação.....	59
Figura 22 - Modelagem da superfície topográfica	59
Figura 23 - Determinação da jornada de trabalho	66
Figura 24 - Agendamento automático de tarefas no MS Project.....	66
Figura 25 - Identificação de interferência utilizando a ferramenta <i>clash detective</i>	67
Figura 26 - Procedimento de testes de interferência.....	68
Figura 27 - Importação do cronograma executivo	69
Figura 28 - Relacionando o modelo com o cronograma executivo.....	69
Figura 29 - Classificando os serviços.....	70
Figura 30 - Geração do modelo 4D	70
Figura 31 - Modelagem arquitetônica: Elevações 1 e 4 do projeto original	71
Figura 32 - Modelagem arquitetônica: Elevações 2 e 3 do projeto original	72
Figura 33 - Corte no nível do mezanino	72
Figura 34 - Corte no nível da sala de jogos.....	73
Figura 35 - Modelagem estrutural isolada	73
Figura 36 - Modelagem arquitetônica e estrutural	74
Figura 37 - Modelagem da rede elétrica da edificação.....	74
Figura 38 - Modelagem da rede de abastecimento do bloco	75

Figura 39 - Modelagem da rede de coleta de esgoto do bloco	75
Figura 40 - Modelagem da rede de coleta pluvial.....	76
Figura 41 - Conflito entre fundação e alvenaria.....	78
Figura 42 - Conflito entre estrutura e esquadria	79
Figura 43 - Conflito gerado por erro de modelagem.....	79
Figura 44 - Conflito gerado por sobreposição elétrica e estrutural	80
Figura 45 - Conflito gerado por sobreposição hidrossanitária e estrutural	81
Figura 46 - Conflito gerado por sobreposição elétrica e hidrossanitária.....	82
Figura 47 - Resultado sintético da modelagem 4D.....	83
Figura 48 - Erro ao tentar alterar as configurações de exibição do modelo 4D.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de relação entre os serviços.....	28
Quadro 2 - Principais normativas para execução de projetos	30
Quadro 3 - Composição de serviços e quantitativos	60
Quadro 4 - Duração e relação de dependência entre os serviços.....	64
Quadro 5 - Cronograma executivo	76
Quadro 6 - Cronograma executivo	77
Quadro 7 - Resultado do Teste 1	78
Quadro 8 - Resultado do Teste 2	80
Quadro 9 - Resultado do Teste 3	81
Quadro 10 - Resultado do Teste 4	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Potência de iluminação por ambiente	42
Tabela 2 - Potência de tomadas de uso geral por ambiente	42
Tabela 3 - Potência de tomadas de uso específico por ambiente	43
Tabela 4 - Definição dos circuitos da edificação	43
Tabela 5 - Determinação da fiação de cada circuito	44
Tabela 6 - Diâmetro dos eletrodutos	45
Tabela 7 - Volume de água potável para abastecimento do bloco.....	47
Tabela 8 - Peso dos aparelhos sanitários de água potável.....	47
Tabela 9 - Probabilidade do uso simultâneo dos aparelhos sanitários sob condições normais	48
Tabela 10 - Vazões ponderadas com o fator de uso (Rede de água potável)	48
Tabela 11 - Determinação da vazão nos trechos de saída das caixas d'água potáveis	49
Tabela 12 - Determinação dos diâmetros da rede de água potável	50
Tabela 13 - Peso dos aparelhos sanitários de água não potável.....	50
Tabela 14 - Vazões ponderadas com o fator de uso (Rede de água não potável)....	51
Tabela 15 - Determinação da vazão nos trechos de saída das caixas d'água não potáveis.....	51
Tabela 16 - Determinação dos diâmetros da rede de água não potável	52
Tabela 17 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga	52
Tabela 18 - Dimensionamento da rede de coleta de esgoto do bloco.....	53
Tabela 19 - Vazão de projeto das calhas	56
Tabela 20 - Capacidade de calhas semicirculares com coeficiente de rugosidade $n = 0,011$ (Vazão em L/min)	57

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo geral	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	A EXECUÇÃO DAS OBRAS PÚBLICAS	18
3.1	O processo licitatório	19
3.1.1	Fase preliminar à licitação	20
3.1.2	Fase interna da licitação.....	21
3.1.3	Fase externa da licitação.....	22
3.1.4	Fase contratual.....	22
3.1.5	Fase posterior à contratação	23
3.2	O processo orçamentário	23
3.2.1	Identificação e listagem dos serviços	23
3.2.2	Quantificação dos serviços.....	25
3.2.3	Composição dos serviços.....	25
3.2.4	Duração das atividades	26
3.2.5	Interrelação entre os serviços	27
3.2.6	Planilha orçamentária.....	29
4	O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	30
5	O BIM NA CONSTRUÇÃO CIVIL	31
5.1	As dimensões do BIM	33
5.1.1	O BIM 4D.....	34
6	METODOLOGIA	36
6.1	Caracterização da edificação	36
6.2	Ferramentas utilizadas	38
6.3	Modelagem 3D	38
6.3.1	Arquitetura	38
6.3.2	Estrutura.....	40
6.3.3	Elétrica	41
<u>6.3.3.1</u>	<u>Previsão de cargas</u>	<u>41</u>
<u>6.3.3.2</u>	<u>Dimensionamento da fiação</u>	<u>43</u>
<u>6.3.3.3</u>	<u>Dimensionamento dos eletrodutos</u>	<u>44</u>
6.3.4	Hidrossanitária.....	46

6.3.4.1	Abastecimento.....	46
6.3.4.1.1	Rede de Água Potável.....	47
6.3.4.1.2	Rede de água não potável	50
6.3.4.2	Esgotamento	52
6.3.4.3	Drenagem.....	55
6.4	Cronograma executivo.....	57
6.4.1	Identificação e quantificação dos serviços	57
6.4.2	Duração e relação de dependência das atividades.....	63
6.4.3	O cronograma executivo no <i>MS Project</i>	65
6.5	Verificação de interferência entre as disciplinas.....	67
6.6	Modelagem 4D	68
7	RESULTADOS.....	71
7.1	Modelagem 3D	71
7.1.1	Arquitetura.....	71
7.1.2	Estrutura.....	73
7.1.3	Elétrica	74
7.1.4	Hidrossanitária.....	75
7.2	Cronograma executivo.....	76
7.3	Verificação de Interferência entre as disciplinas.....	78
7.3.1	Teste 1: Interferência entre a modelagem arquitetônica e estrutural.....	78
7.3.2	Teste 2: Interferência entre a modelagem estrutural e elétrica	80
7.3.3	Teste 3: Interferência entre a modelagem estrutural e hidrossanitária...81	
7.3.4	Teste 4: Interferência entre a modelagem elétrica e hidrossanitária	82
7.4	Modelo 4D	83
8	CONCLUSÃO	85
	REFERÊNCIAS.....	87
	APÊNDICE A: Composição sintética dos serviços considerados para execução da edificação universitária.....	91
	APÊNDICE B: Quantitativos extraídos no <i>Autodesk Revit</i>.....	98
	APÊNDICE C: Gráfico de Gantt aplicado no cronograma executivo da edificação.....	106
	APÊNDICE D: Resultado das interferências do Teste 1: Arquitetura e Estrutura.....	108
	APÊNDICE E: Resultado das interferências do Teste 2: Estrutura e Rede Elétrica.....	113
	APÊNDICE F: Resultado das interferências do Teste 3: Estrutura e Rede Hidrossanitária.....	127

APÊNDICE G: Resultado das interferências do Teste 4: Rede Elétrica e Rede Hidrossanitária.....	147
---	------------

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores mais antigos da humanidade; esteve presente em todas as civilizações antigas e se desenvolveu devido a necessidade humana de se proteger do clima e dos perigos naturais (QUEIROZ, 2019).

Entretanto, sua importância não reside apenas nos quesitos históricos. Atualmente, a indústria da construção é responsável por grande mobilização de renda, produção e emprego, além de apresentar alto nível de interligação com os outros setores produtivos e de serviço, tornando-a fundamental para o desenvolvimento econômico do país (CUNHA, 2012).

Apesar de atingida pelos efeitos decorrentes da pandemia gerada pelo COVID-19, em 2020 a construção civil teve 3,3% de participação no PIB do país (CBIC, 2021a), totalizando em uma contribuição de R\$212,4 bilhões (CBIC, 2021b).

De acordo com Mattos (2019), o segmento da construção, apesar de bem consolidado, registra alterações substanciais nos últimos anos, e isso se deve à intensificação e dinamicidade do mercado, o qual vem apresentando alto grau de exigência dos clientes por bens cada vez mais modernos e tecnológicos. Nesse cenário, ter um projeto bem detalhado, um planejamento assertivo e uma gestão eficaz são essenciais para que o empreendimento consiga atender ao cronograma, orçamento e qualidade estipulados inicialmente, entretanto há uma grande dificuldade na aplicabilidade desses conceitos na prática, principalmente em obras públicas.

Numa fiscalização realizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU) em 2019, constatou-se que: “cerca de 37% das obras em andamento no Brasil não tiveram avanço ou apresentaram baixíssima execução nos últimos três meses” (BRASIL, 2019a). A ausência de planejamento, projeto básico de baixa qualidade e erros de execução estão entre as deficiências mais recorrentes nas construções paralisadas pelo TCU no Brasil (FERREIRA, FERREIRA e BRITO, 2017).

Frente a tal cenário, a utilização de novas tecnologias no processo construtivo se mostrava necessária para a evolução do setor, dessa forma o governo federal publicou o Decreto N° 10.306, de 02 de abril de 2020, que estabeleceu a utilização do *Building Information Modeling (BIM)* na execução, direta ou indireta, de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e entidades públicas federais em âmbito nacional, que teve como objetivo a implantação gradual da tecnologia a partir de 1º de janeiro deste ano (BRASIL, 2020a).

A iniciativa federal foi embasada nas diversas vantagens que a tecnologia BIM oferece: a geração de um modelo 3D permite tratar de forma mais detalhada o aspecto gráfico, mas não se limita a isso; nele é possível adicionar todas as informações pertinentes ao projeto, à construção e à manutenção, podendo reduzir os erros no desenvolvimento dos projetos, na execução e no pós-obra (BONFIM, LISBOA e MATOS, 2016). A tecnologia funciona como uma ferramenta de compartilhamento de informação, que configura uma base confiável para apoiar decisões e melhorar os processos durante todo o ciclo de vida do projeto (NBIMS, 2007).

A representação 3D quando associada com o cronograma executivo resulta num modelo 4D, objeto desse estudo, que pode ser utilizado para projetar e planejar a construção através da visualização do plano executivo da obra (BIOTTO, FORMOSO e ISATTO, 2015). O BIM 4D permite a execução de um planejamento mais assertivo e através da comparação entre os modelos virtuais reais e planejados é possível avaliar o cumprimento do cronograma e efetuar replanejamentos de forma facilitada (MATOS, 2016).

Inúmeras são as vantagens da utilização do BIM 4D na construção civil, porém poucos são os estudos acerca desse tema em obras de caráter público, e de acordo com Bonfim, Lisboa e Matos (2016), ainda existe muita resistência em migrar da concepção de projetos bidimensional para a tridimensional parametrizada.

Somado à tais fatores, é evidente a deficiência nos métodos de gestão e planejamento de obras públicas; em muitas situações há necessidade de alterações contratuais por incongruência no cronograma e orçamento predeterminados na etapa de licitação (NETO e OLIVEIRA, 2017). Num acompanhamento realizado pelo TCU em 2020, aproximadamente 30% dos contratos relacionados a obras públicas estão paralisados, sendo a materialidade total de contratos equivalente a aproximadamente R\$ 98 bilhões (BRASIL, 2020b).

Dessa forma, a presente pesquisa justifica-se pela necessidade de impulso no avanço do BIM no setor público da construção civil, com a finalidade de mitigar erros no processo de licenciamento e administração de obras. A pesquisa é limitada à um estudo de caso realizado em um campus universitário e busca compreender a viabilidade e os benefícios do uso do BIM 4D na etapa anterior à construção.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a aplicação do BIM 4D no planejamento executivo de uma obra pública em um campus universitário, considerando as informações disponíveis no momento da elaboração do projeto básico.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Desenvolver um modelo paramétrico do projeto arquitetônico no *software Autodesk Revit*;
- Desenvolver a modelagem das disciplinas complementares de forma simplificada utilizando o *Autodesk Revit*;
- Planejar um cronograma executivo no *software MS Project*;
- Detectar possíveis pontos de conflito entre os projetos utilizando o *software Autodesk Manage Navisworks*;
- Detectar possíveis falhas de planejamento por meio do BIM 4D utilizando o *software Autodesk Manage Navisworks*.

3 A EXECUÇÃO DAS OBRAS PÚBLICAS

As obras públicas sempre fizeram parte de um grupo de investimento que se destaca no âmbito da Administração Pública, tanto pela sua materialidade quanto pela importância social atrelada a sua conclusão. Apesar disso, não é rara a constatação de irregularidades nesse setor, como por exemplo o superfaturamento, demora na conclusão ou até mesmo abandono dos empreendimentos (ALTOUNIAN, 2016).

O superfaturamento muitas vezes é resultado de deficiência nos projetos básicos, na fiscalização, na integração e nas gestões de pessoal, contratos e projetos, que acabam por gerar custos adicionais à obra devido a indefinições de escopo (CARVALHO, PAULA e GOLÇALVES, 2017).

Em relação à demora na conclusão, num estudo realizado por Santos, Starling e Andrey (2015) em empreendimentos públicos sediados em Minas Gerais, os autores identificaram as cinco causas com maior potencial de afetar o prazo das obras, sendo elas: duração de contrato não aplicável; falta de compatibilização dos projetos executivos; erros nos quantitativos; atraso em revisões e em aprovações de documentos pelo contratante e falhas na investigação geotécnica. Causas que surgem diante de um planejamento ineficaz e de projetos mal detalhados.

Já em relação às obras inacabadas, em auditoria realizada pelo TCU em 2019, foram analisadas mais de 30 mil obras públicas que utilizaram de recursos federais. Destas, 30% foram consideradas como paralisadas ou inacabadas, o que corresponde a quase 20% do investimento previsto. As principais causas apontadas foram: contratação com base em projeto básico deficiente, insuficiência de recursos financeiros e dificuldade de gestão dos recursos recebidos (BRASIL, 2019b).

Pelo fato de cada obra ter características únicas, diferentemente de outros produtos ou serviços que são encontrados de forma padronizada no mercado, toda a documentação inicial utilizada como embasamento da construção deve estar bem fundamentada e detalhada, principalmente projetos e planilhas quantitativas e orçamentárias, de forma a garantir o cronograma físico-financeiro planejado. Além disso, a implementação de uma obra exige sua correta administração, uma vez que falhas nessa etapa podem comprometer todo o empreendimento (ALTOUNIAN, 2016).

Dessa forma, com a finalidade de estabelecer parâmetros voltados à fase de planejamento, acompanhamento, controle e fiscalização, as obras públicas são

regidas de acordo com a Lei Federal nº 14.133/2021, a Lei de Licitações e Contratos Administrativos, que serve de respaldo para a contratação de bens e serviços.

3.1 O processo licitatório

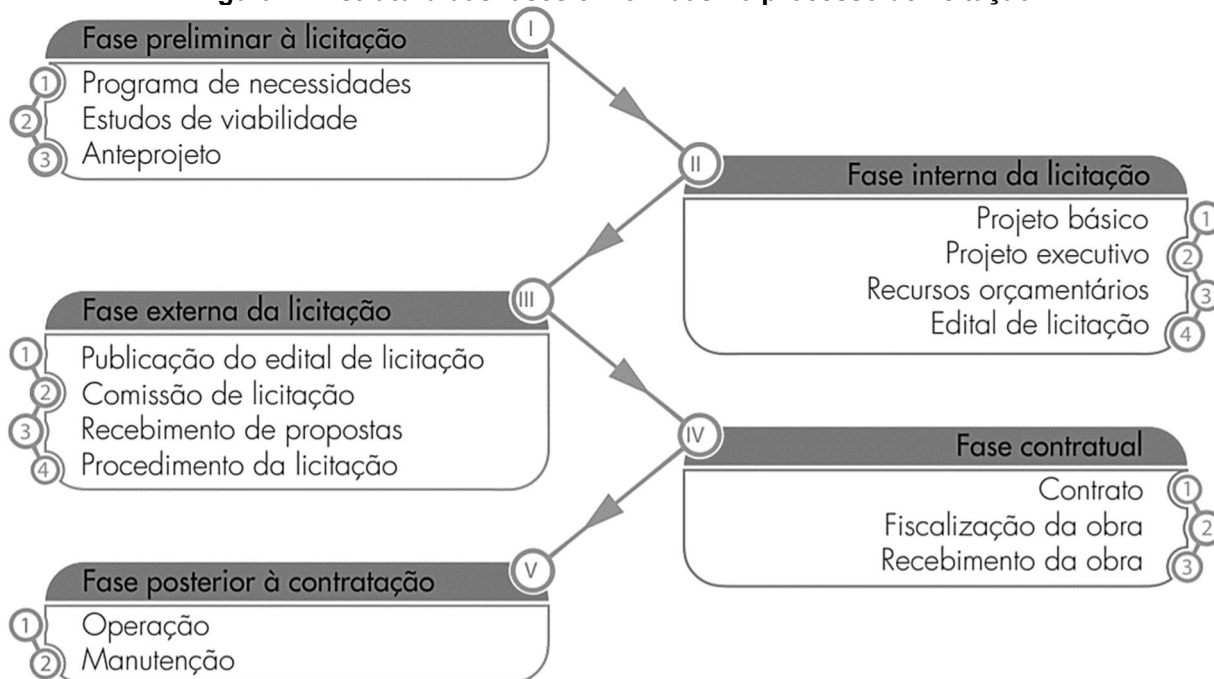
A licitação é um procedimento formal obrigatório na Administração Pública, estabelecido na Constituição Federal (art. 37, inciso XXI), que tem como objetivo selecionar a proposta mais vantajosa no oferecimento de bens e serviços, além de oferecer condições de igualdade entre todos os interessados no fornecimento (BRASIL, 2010).

De acordo com a Lei de Licitações e Contratos Administrativos (BRASIL, 2021), o processo licitatório pode ocorrer em diferentes modalidades, entre elas:

- Concorrência: utilizada para contratação de bens e serviços cujo critério de julgamento pode ser o preço, técnica ou conteúdo artístico, técnica e preço, maior retorno financeiro ou maior desconto;
- Concurso: utilizada para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, cujo critério de julgamento será o de melhor técnica ou conteúdo artístico;
- Leilão: utilizado para alienação de bens imóveis e bens móveis inservíveis ou apreendidos de forma legal a quem oferecer o maior lance;
- Pregão: modalidade obrigatória para aquisição de bens e serviços comuns, cujo critério de julgamento pode ser o de menor preço ou maior desconto;
- Diálogo competitivo: utilizada na contratação de obras, serviços e compras em que a Administração Pública realiza diálogos com licitantes selecionados previamente para desenvolver alternativas capazes de atender suas necessidades.

Em relação às etapas envolvidas no processo de licitação de empreendimentos, as mesmas podem ser representadas através do fluxograma presente na Figura 1.

Figura 1 - Estrutura das fases envolvidas no processo de licitação



Fonte: BRASIL (2014)

3.1.1 Fase preliminar à licitação

A primeira etapa do processo se resume em definir o programa de necessidades, em que deve ser levantada as características básicas do empreendimento, tais como: sua finalidade, quem serão os futuros usuários, suas dimensões, padrão de acabamento pretendido, mobiliários, entre outros. Também é necessário analisar as restrições legais e sociais relacionadas ao empreendimento de acordo com o Código de Obras Municipal. (BRASIL, 2014).

Com o programa de necessidades definido, o estudo de viabilidade tem como finalidade eleger o empreendimento que melhor o atenda, tendo em vista os recursos disponíveis, os benefícios esperados e o custo previsto (BRASIL, 2014). A decisão nessa etapa tem uma forte característica política, visto que são analisadas inúmeras alternativas de investimento em diferentes setores, cujo objetivo principal é de eliminar as opções que se mostrem inviáveis e priorizar as que se mostrem mais atrativas sobre o ponto de vista técnico, econômico e social (ALTOUNIAN, 2016).

Com o empreendimento selecionado, o próximo passo é a elaboração do anteprojeto, que consiste na representação técnica da solução aprovada (ALTOUNIAN, 2016).

No anteprojeto devem ser apresentados os principais elementos da arquitetura, estrutura e instalações de modo geral, porém não é suficiente para licitar. Sua finalidade é de possibilitar melhor definição e conhecimento do empreendimento e estabelecer as diretrizes para elaboração do projeto básico (BRASIL, 2014).

3.1.2 Fase interna da licitação

O procedimento da licitação tem início com a abertura do processo administrativo, devidamente autuado, protocolado e numerado (BRASIL, 2021).

Dessa forma, a fase interna da licitação ocorre com a abertura do processo administrativo e é onde ocorre a elaboração do projeto básico, projeto executivo, definição dos recursos orçamentários e preparação do edital ou carta convite¹ (BRASIL, 2014).

O projeto básico consiste numa representação com maior nível de confiabilidade que o anteprojeto e é utilizado como base para definir os métodos e prazos de execução (ALTOUNIAN, 2016).

Também, é na fase interna que se inicia a elaboração do projeto executivo, que será a ferramenta necessária e suficiente para a construção total da obra, em que deve estar discriminado, de forma clara e objetiva, todos os detalhes construtivos (ALTOUNIAN, 2016).

Com os projetos definidos, a próxima etapa é a elaboração do orçamento-base, que tem como finalidade fixar os critérios de aceitabilidade de preços no edital, assim como melhor explanado no item seguinte (3.3 O processo orçamentário).

Por fim, tem-se a elaboração do edital ou da carta convite, realizado pela Comissão de Licitação, em que são estabelecidos os requisitos de participação no processo, como a forma de execução, requisitos para habilitação, aceitação dos preços, entre outros (ALTOUNIAN, 2016).

¹ Utilizada na modalidade do tipo convite e consiste num edital simplificado (AMORIM, 2017).

3.1.3 Fase externa da licitação

A fase externa tem início com a publicação do edital ou carta convite pela Comissão de Licitação, cuja responsabilidade também se amplia à divulgação, prestação de esclarecimento aos licitantes e recebimento e análises das propostas (BRASIL, 2014).

Tendo as propostas, primeiramente é realizada uma avaliação na documentação de habitação dos concorrentes, e aqueles que não atenderem as exigências já são excluídos do processo. Após a primeira seleção, são abertas as propostas e verificadas as que atendem aos requisitos do edital, sendo desclassificadas aquelas em desacordo. Por fim, é realizada a classificação das propostas, da mais vantajosa para a menos vantajosa, para posterior deliberação (ALTOUNIAN, 2016).

3.1.4 Fase contratual

Com a melhor proposta definida, a próxima etapa consiste na assinatura do contrato, que de acordo com a Lei de Licitações “deve estabelecer com clareza e precisão as condições para sua execução, expressas em cláusulas que definam os direitos, obrigações e responsabilidades das partes, em conformidade com os termos da licitação e da proposta a que se vinculam” (BRASIL, 2021).

Através do contrato assinado inicia-se a etapa de fiscalização, que deve ser realizada por um membro da Administração Pública até a conclusão da obra, e tem como finalidade a verificação do cumprimento contratual por parte da contratada (BRASIL, 2014).

Quando as atividades encerrarem, a obra deve ser recebida provisoriamente pelo responsável de fiscalização e, posteriormente, de forma definitiva por comissão designada pelas autoridades competentes (ALTOUNIAN, 2016).

3.1.5 Fase posterior à contratação

Após o recebimento da obra inicia-se a fase relativa à sua utilização, porém, o recebimento não exclui a responsabilidade da contratada. De acordo com a Lei de Licitações e Contratos Administrativos,

o recebimento definitivo pela Administração não eximirá o contratado, pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, admitida a previsão de prazo de garantia superior no edital e no contrato, da responsabilidade objetiva pela solidez e pela segurança dos materiais e dos serviços executados e pela funcionalidade da construção, da reforma, da recuperação ou da ampliação do bem imóvel, e, em caso de vício², defeito ou incorreção identificados, o contratado ficará responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pela substituição necessárias (BRASIL, 2021).

Com o recebimento do empreendimento, as manutenções ficam de responsabilidade da Administração Pública, a qual deve tomar todas as medidas necessárias para que o mesmo se mantenha nas condições operacionais previstas (ALTOUNIAN, 2016).

3.2 O processo orçamentário

Como já citado anteriormente, ter exatidão no orçamento é um dos principais pontos que determinam o sucesso ou a falha na concepção de um empreendimento. Mas para elaboração da planilha orçamentária, primeiramente o orçamentista deve listar todos os serviços que irão compor o escopo do projeto, levantar seus respectivos quantitativos, determinar as composições de cada serviço, suas durações e definir as relações de dependência.

3.2.1 Identificação e listagem dos serviços

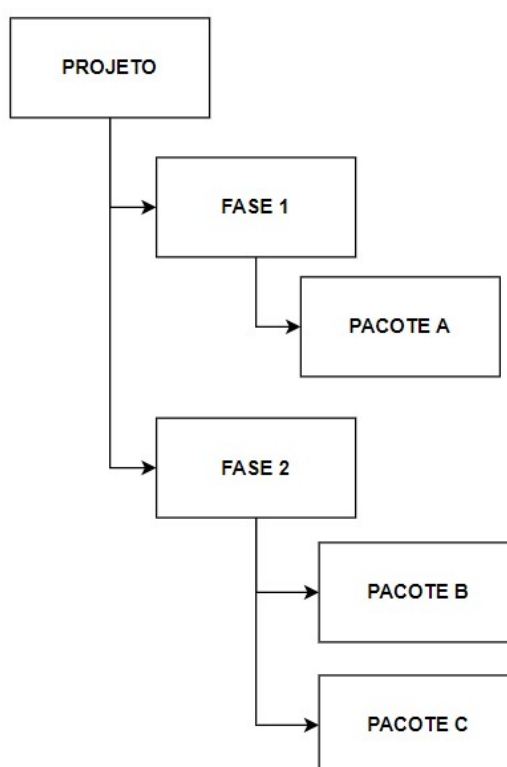
Para iniciar a etapa de listagem dos serviços é necessário que o escopo do projeto já esteja definido, ou seja, que o trabalho que deve ser realizado para

² Falhas construtivas que causam prejuízo ao consumidor.

entregar o projeto com as características e funções específicas, já esteja claro. Dessa forma, é realizado o levantamento de atividades que sejam realmente necessárias para finalizar o projeto com êxito (PMI, 2013). Nessa etapa é preciso ter muita cautela e caracterizar cada atividade com o maior nível de complexidade possível, para que nada fique de fora do orçamento da obra (CARVALHO, 2019).

Ao realizar o fracionamento da obra em diferentes serviços, está se criando uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP), tradução do inglês para o termo *Work Breakdown Structure* (WBS), que consiste no processo de subdivisão das entregas e do trabalho em componentes menores e mais fáceis de serem gerenciados (VARGAS, 2009). A EAP é uma ferramenta de gerenciamento que facilita a identificação das grandes fases do projeto e quais devem ser os pacotes de entrega em cada uma dessas fases, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Estruturação da EAP



Fonte: Adaptado de Vargas (2009)

Dessa forma, para otimizar o processo de identificação e listagem dos serviços, Carvalho (2019) elenca os principais pontos a serem considerados:

- Identificar e sistematizar os serviços de modo a não existir omissões;

- Sempre que necessário os serviços podem ser detalhados por seus pormenores;
- A listagem é única para cada projeto, portanto deve-se atentar às especificidades de cada obra;
- A obra pode ser subdividida em atividades que possibilitem o controle dos insumos; quanto mais detalhado maior o detalhamento no controle do projeto;
- No momento de ramificar ou subdividir as atividades, essas devem obedecer a critérios de afinidade e, de preferência, sejam organizadas de acordo com a ordem cronológica.

3.2.2 Quantificação dos serviços

Após definir quais serviços irão compor a execução do empreendimento, a próxima etapa é determinar o quanto de cada serviço será executado, o que requer muita atenção e cuidado do engenheiro orçamentista, uma vez que erros nessa etapa podem causar superfaturamento e/ou barateamento dos serviços. A confiabilidade na quantificação depende das informações presentes nos projetos, que podem ser apresentados de forma impressa, em CAD³ ou em tecnologia BIM (CARVALHO, 2019).

3.2.3 Composição dos serviços

Tendo a listagem de serviços e suas quantidades, o próximo passo é determinar os insumos necessários para a execução de cada serviço. Nesse contexto o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi) é uma ferramenta facilitadora e, a partir da Lei 13303 (BRASIL, 2016), exigida nos processos de licitação de obras públicas.

O Sinapi é um banco de composição de custo e índices que serve de base para elaboração de orçamentos e é balizador de custos das obras que utilizam recurso do governo brasileiro (CARVALHO, 2019).

³ Do inglês *computer-aided design*, que significa projeto assistido por computador.

De acordo com o IBGE, o Sinapi:

(...) tem por objetivo a produção de séries mensais de custos e índices para o setor habitacional, e de séries mensais de salários medianos de mão de obra e preços medianos de materiais, máquinas e equipamentos e serviços da construção para os setores de saneamento básico, infraestrutura e habitação. (...) as estatísticas do Sinapi são fundamentais na programação de investimentos, sobretudo para o setor público. Os preços e custos auxiliam na elaboração, análise e avaliação de orçamentos, enquanto os índices possibilitam a atualização dos valores das despesas nos contratos e orçamentos (IBGE, 2021).

As composições de custo unitárias do Sinapi seguem uma sequência ordenada e contam com os seguintes elementos, assim como ilustrado na Figura 3:

- Descrição da composição: caracteriza o serviço;
- Unidade de medida: unidade física utilizada para mensurar o serviço;
- Insumo/composições auxiliares: elementos necessários para a execução daquele determinado serviço;
- Coeficientes de consumo e produtividade: quantificação dos itens considerados na composição do determinado serviço.

Figura 3 - Exemplo de composição apresentada no Sinapi

MACROCLASSE.CLASSE.GRUPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE
03.ASTU.AGUA.021/01	97141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 80 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	
COMPOSICAO	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0099000
COMPOSICAO	5679	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0477000
INSUMO	20078	PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELASTICA, EMBALAGEM DE *400* GR (USO EM PVC, ACO, POLIETILENO E OUTROS)	UN	0,0046000
COMPOSICAO	88246	ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0905000
COMPOSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0905000

Fonte: SINAPI (2021)

3.2.4 Duração das atividades

Conforme citado, juntamente com a composição de cada serviço são apresentados os coeficientes de produtividade da mão de obra e de equipamentos,

também conhecidos como RUP e EfE, respectivamente. A RUP é o rendimento unitário de produção, que determina a quantidade de horas-homem para efetuar um determinado serviço; já a EfE é a eficiência do equipamento, que determina a quantidade de carga horária produtiva necessária pra efetuar um determinado serviço.

Dessa forma, a duração dos serviços é determinada pelo menor coeficiente do conjunto, sendo ela advinda da mão de obra ou do equipamento.

No caso da mão de obra, a quantidade de homem-hora necessária para cada serviço é utilizada para dimensionamento da equipe, e partir desse índice é determinado a quantidade de trabalhadores para uma dada duração do serviço (MATTOS, 1965).

Desse modo, cabe ao gestor definir a relação prazo/equipe mais conveniente de acordo com o orçamento previsto e, a partir disso, seguir com a montagem do cronograma. Essa etapa é primordial para uma integração entre orçamento e planejamento, pois através da produtividade estabelecida na fase orçamentária é que serão estabelecidas as durações de cada atividade na etapa de planejamento (MATTOS, 2019).

3.2.5 Interrelação entre os serviços

O último passo para elaboração do cronograma executivo é realizar a associação das atividades, ou seja, estabelecer as relações de precedência entre os serviços (CARVALHO, 2019).

As atividades predecessoras são aquelas cuja conclusão deve necessariamente ocorrer para que a atividade em questão possa iniciar, assim como as atividades sucessoras são as que podem começar após a conclusão da atividade em questão (MATTOS, 2010).

Além das dependências, as atividades podem ter atrasos ou adiamentos provocados de forma intencional, criando um espaço de tempo entre elas ou sobrepondo-as (CARVALHO, 2019).

De forma resumida, as relações entre os serviços podem ocorrer de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de relação entre os serviços

Relação (entre A e B)	Significado
CI (conclusão-início)	A tem que terminar para B iniciar
II (início-início)	A tem que iniciar para B iniciar
CC (conclusão-conclusão)	A tem que terminar para B terminar
IC (início-conclusão)	A tem que iniciar para B terminar

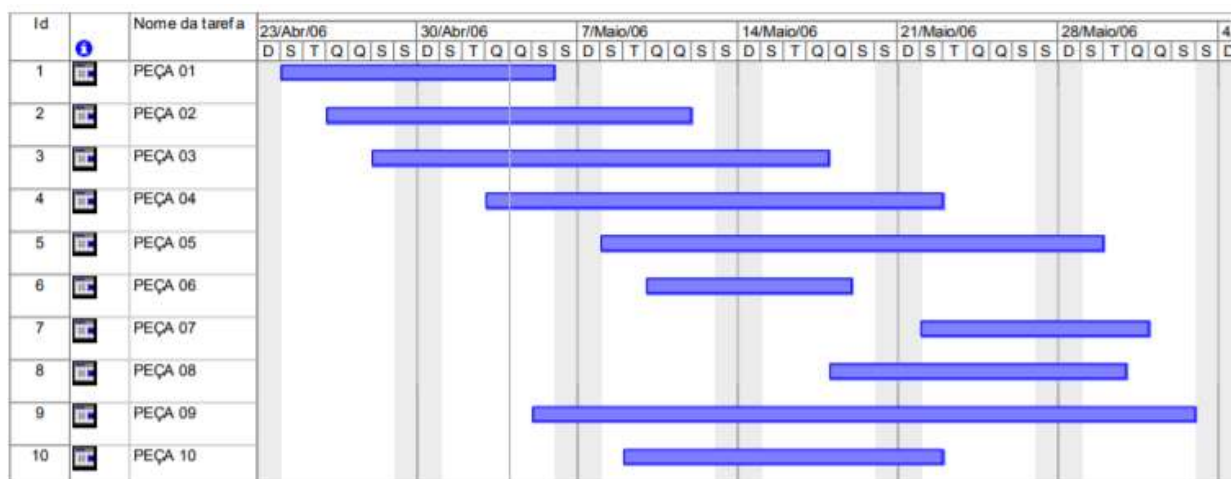
Fonte: Adaptado de Mattos (2010)

Dessa forma, cabe ao gestor identificar os predecessores e sucessores do projeto em questão, uma vez que nenhuma obra é igual a outra.

Por fim, é possível montar o cronograma executivo da obra, e para isso existem alguns *softwares* que podem auxiliar o processo, como por exemplo: *MS Project*, da *Microsoft*; *Gantt Project*, da *GanttProject Team*; *OpenProj* da *Projity Incorporated*, entre outros.

Além do cronograma executivo, é interessante utilizar os *softwares* para gerar o gráfico de Gantt, que de acordo com Copatto (2003) é uma das ferramentas que melhor propicia a visualização do cronograma. O mesmo representa o decorrer das atividades no tempo, sendo representado com uma barra em um gráfico que relaciona as atividades e os dias, conforme ilustrado na Figura 4

Figura 4 - Exemplo de gráfico de Gantt



Fonte: Kremer e Kovaleski (2008)

3.2.6 Planilha orçamentária

Como já citado, o Sinapi fornece o custo unitário dos insumos atualizados mensalmente, assim como ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Fornecimento de custo para os insumos

Código	Descrição do Insumo	Unid	Origem de Preço	Preço Mediano (R\$)
00000395	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1 1/4" E PARAFUSO DE FIXACAO	UN	CR	3,28
00039127	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1/2" E CUNHA DE FIXACAO	UN	CR	1,62
00000392	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1/2" E PARAFUSO DE FIXACAO	UN	CR	1,66
00039129	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1" E CUNHA DE FIXACAO	UN	CR	1,89
00000393	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1" E PARAFUSO DE FIXACAO	UN	C	1,98
00039133	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 2 1/2" E CUNHA DE FIXACAO	UN	CR	4,42
00000397	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 2 1/2" E PARAFUSO DE FIXACAO	UN	CR	4,88

Fonte: SINAPI (2021)

Portanto, tendo o levantamento de todos os serviços, suas respectivas quantidades, durações e custos unitários, se tem todas as informações necessárias para gerar a planilha orçamentária da obra.

4 O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Conforme citado no capítulo anterior, desde a etapa preliminar da licitação já é necessário ter um anteprojeto da obra a ser executada, contendo os principais elementos arquitetônicos, estruturais e de instalação.

Porém, esses projetos precisam ser concebidos de acordo com as normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que tem como intuito estabelecer regras, diretrizes e características mínimas para que os projetos atendam à finalidade a que se destina (ABNT, 2021).

Dessa forma, no Quadro 2 é apresentado um resumo das principais normativas relacionadas à execução de projetos de edificações.

Quadro 2 - Principais normativas para execução de projetos

Numero	Descrição	Ano de publicação
ABNT NBR 16636-2	Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 2: Projeto arquitetônico	2017
ABNT NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto - Procedimento	2014 (Versão corrigida: 2014)
ABNT NBR 8800	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios	2008
ABNT NBR 7190	Projeto de estruturas de madeira	1997
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão	2004 (Versão corrigida: 2008)
ABNT NBR 5626	Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção	2020 (Versão corrigida: 2020)
ABNT NBR 8160	Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução	1999
ABNT NBR 10844	Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento	1989

Fonte: Autoria própria (2021)

5 O BIM NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Modelagem da Informação, do inglês *Building Information Modeling* (BIM), surgiu na década de 70 devido à necessidade de melhorar a tomada de decisão vista à crescente quantidade de informações e novas exigências esperadas do mercado da construção civil naquela época (CAMPESTRINI *et al*, 2015).

O BIM é um dos mais promissores desenvolvimentos do campo da engenharia, arquitetura e construções, cuja tecnologia permite a geração de um modelo virtual construído digitalmente que, quando concluído, conta com a geometria precisa do empreendimento e com diversas outras informações relacionadas ao projeto e a obra (EASTMAN *et al*, 2008), como ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - O BIM como banco de dados

Parâmetro	Valor
Dados de identidade	
Nome da organização	UTFPR
Descrição da organização	Campus universitário
Nome da construção	Bloco N
Autor	
Análise da energia	
Configuração de energia	Editar...
Análise da rota	
Configurações da análise da rota	Editar...
Outros	
Data de emissão do projeto	03/12/2021
Status do projeto	Execução da modelagem 4D
Nome do cliente	UTFPR
Endereço do projeto	Av. Profa. Laura Pacheco Bastos, 800 - Industrial, Guarapuava - PR, 85053-525
Nome do projeto	Bloco N
Número do projeto	0001

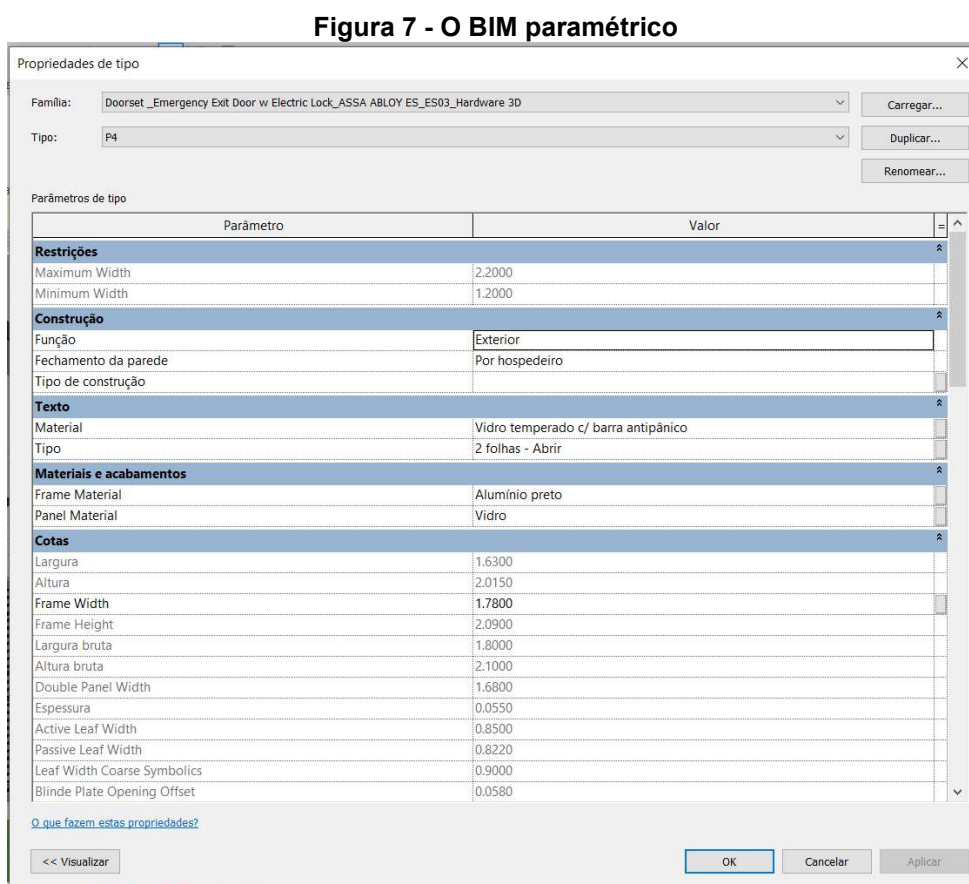
Fonte: Interface Autodesk Revit (2020)

O modelo BIM pode ser definido como sendo “uma representação digital de uma edificação, combinando informações tridimensionais e não-geométricas” (BONFIM, LISBOA e MATOS, 2016).

De acordo com a *National Building Information Model Standard*, esse tipo de modelagem é um recurso de conhecimento compartilhado sobre as informações de

uma edificação, funcionando como uma base de dados confiável para embasar decisões durante todo o ciclo de vida do projeto (NIBS, 2015).

A utilização dessa tecnologia permite a geração de um modelo parametrizado, pois sua concepção é feita através da atribuição de diferentes parâmetros aos componentes do modelo, o que permite que os “objetos saibam o que são” (EASTMAN *et al*, 2008). Na Figura 7 é possível visualizar os parâmetros utilizados para a família de porta exemplificada.



Fonte: Interface Autodesk Revit (2020)

E devido a essa integração entre os componentes incorporados no projeto, com a utilização do BIM é possível reduzir os erros tanto na execução dos próprios projetos quanto na execução da obra em si (BONFIM, LISBOA e MATOS, 2016).

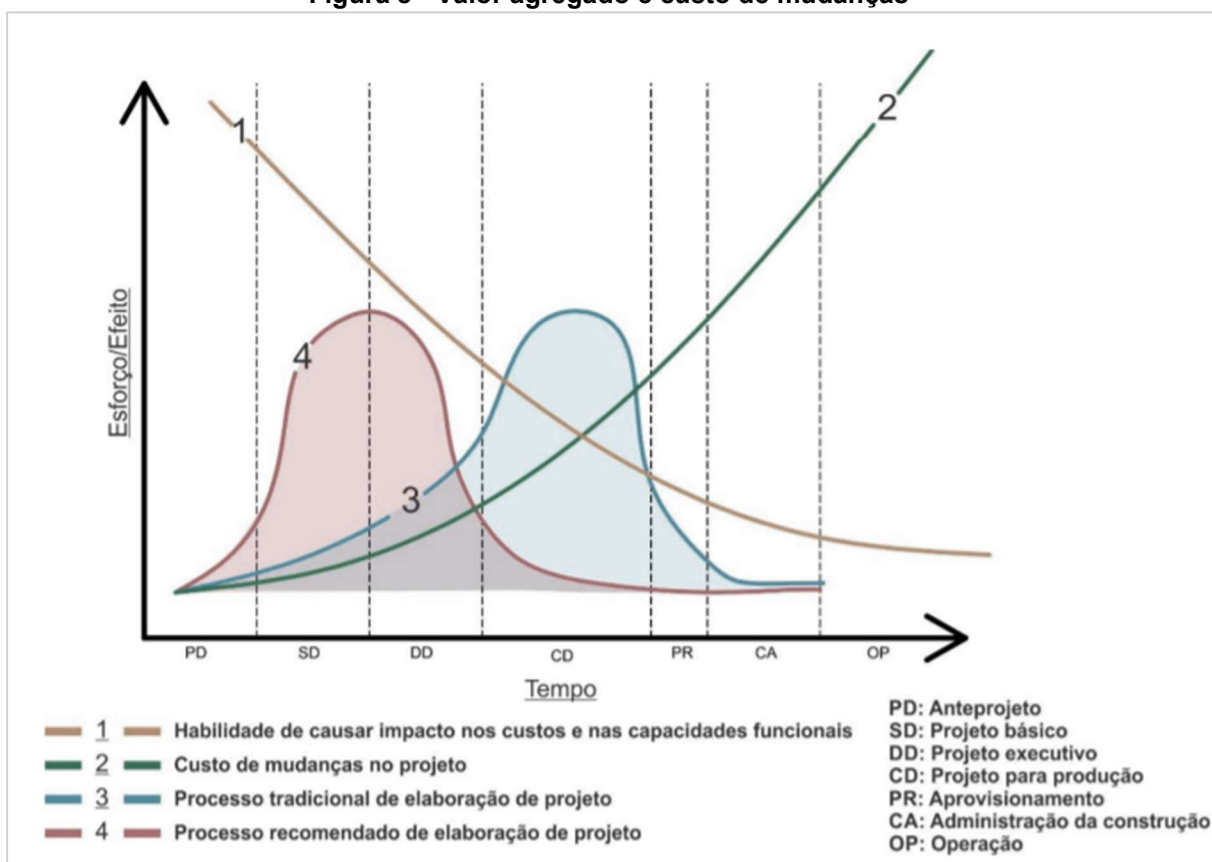
A modelagem em BIM também apresenta ferramentas de detecção de interferências entre projetos multidisciplinares que possibilitam a detecção automática de conflitos (EASTMAN *et al*, 2008).

Outra característica da modelagem em BIM é a possibilidade de extração automática de quantitativos, descrições e cronogramas diretamente do modelo virtual,

resultando em maior confiabilidade do projeto e minimizando os erros de orçamento e aditivos de serviços (ABDI, 2017).

Como visto, muitas são as vantagens da utilização do BIM, e todas elas constituem em esforços empregados na etapa de projeto que beneficiam o andamento posterior da obra. Esse processo é o recomendado na etapa de elaboração de projeto e é caracterizado por ser capaz de reduzir os custos de execução do empreendimento, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Valor agregado e custo de mudanças



Fonte: Costa *apud* Curt (2007)

Alguns *softwares* que trabalham com o BIM são: o *Revit Architecture*, da *Autodesk*; o *ArchiCad*, da *Graphisoft*; o *Qibuilder*, da *AltoQi*, entre outros.

5.1 As dimensões do BIM

De acordo com Lu, Lai e Tse (2019), além da representação 3D, o BIM possibilita a representação de diversas camadas informativas, chamados de

dimensões, podendo ser 3D, 4D, 5D, 6D, 7D até nD, conforme o contexto de utilização. O BIM 3D refere-se a própria modelagem, a qual permite a visualização do empreendimento em diversas perspectivas de forma dinâmica; o BIM 4D adiciona a dimensão tempo no modelo, possibilitando a integração com o cronograma; a 5D acrescenta o fator custo, o que permite prever a alocação de recursos; o 6D adiciona a dimensão energia, possibilitando identificar o quesito sustentabilidade da obra e, por fim, a dimensão 7D traz informações relacionadas à manutenção do empreendimento.

5.1.1 O BIM 4D

O BIM 4D é resultante da associação do modelo 3D com as etapas da construção, podendo ser utilizado para projetar e planejar empreendimentos de construção através da visualização do plano executivo da obra (BONFIM; LISBOA e MATOS, 2016).

Uma das finalidades do modelo 4D consiste em:

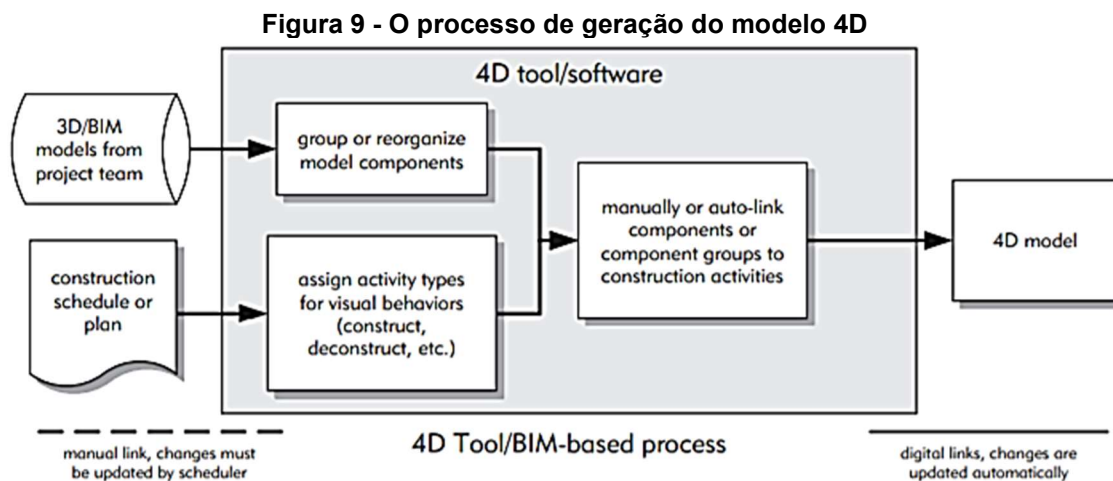
mostrar um cronograma de atividades de construção em forma de animação para fins de validação das atividades e otimização de seu sequenciamento. (...) além disso, é possível visualizar componentes cuja execução esteja adiantada ou em atraso e fazer a comparação do cronograma planejado com o realizado, se as informações deste último forem realimentadas no aplicativo (ABDI, 2017).

O BIM 4D permite a simulação das etapas de construção antes do início da mesma e estabelece melhores estratégias de planejamento, aumentando a previsibilidade e controle dos prazos dos empreendimentos (MOTTER e CAMPELO, 2014).

Dessa forma, para gerar o modelo 4D é preciso ter previamente o modelo 3D do empreendimento e o cronograma executivo, e ambos devem ser inseridos no software específico para sua elaboração. Alguns *softwares* utilizados para a modelagem 4D são: O *Navisworks*, da *Autodesk*; *Synchro 4D*, da *Bentley Systems*; *Vico Office 4D Manager*, da *Vico Office*, entre outros.

Dentro do *software* são organizados os componentes do modelo, definidos os tipos de comportamento visual das etapas do cronograma (construção ou demolição) e relacionados todos os componentes do modelo com os componentes do

cronograma, resultando por fim na simulação 4D do empreendimento (EASTMAN *et al*, 2008), conforme ilustrado no fluxograma presente na Figura 9.



Fonte: EASTMAN *et al* (2008)

Dessa forma, nota-se que o BIM 4D é uma ferramenta bastante dinâmica e importante para a gestão de cronograma e tempo de construção (LU, LAI e TSE, 2019).

6 METODOLOGIA

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa aplicada de estilo experimental. Segundo Lakatos (2017), o objetivo da pesquisa aplicada é propor solução para um problema específico através de um desenvolvimento experimental, visando propor melhorias como a produção de novos materiais, equipamentos, políticas, comportamentos ou novos serviços.

Por se tratar de um estudo de caso, a pesquisa é embasada em investigações aprofundadas de um assunto particular, tendo o caso selecionado como uma base amostral cujos resultados obtidos podem ser generalizados para situações semelhantes (FELLOWS; LIU, 2015).

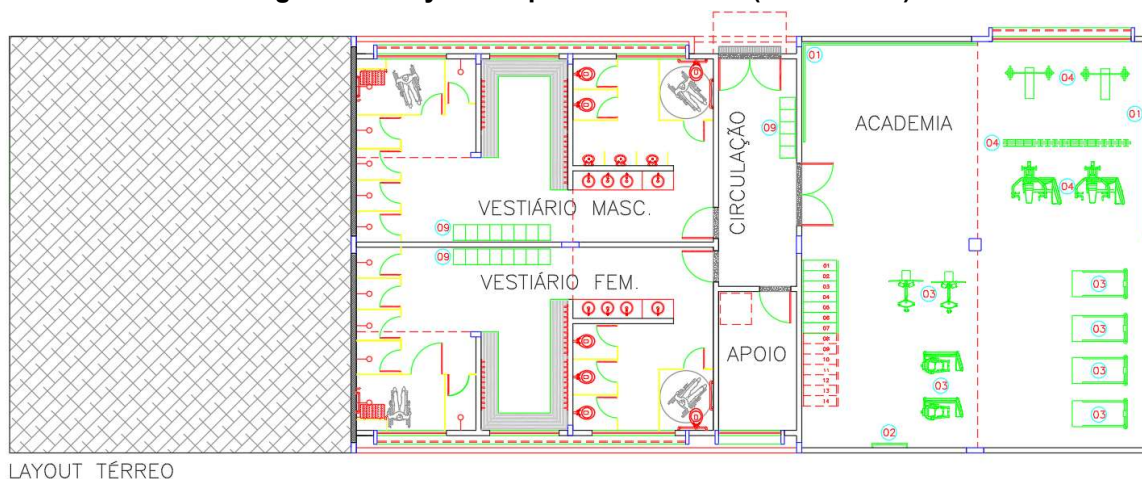
Dessa forma, o capítulo em questão tem como objetivo apresentar os procedimentos e parâmetros utilizados no desenvolvimento aplicado e experimental da pesquisa.

6.1 Caracterização da edificação

O objeto de estudo do presente trabalho se trata de uma edificação ainda não construída, que está prevista em projeto para ser implantada dentro de um campus universitário no estado do Paraná.

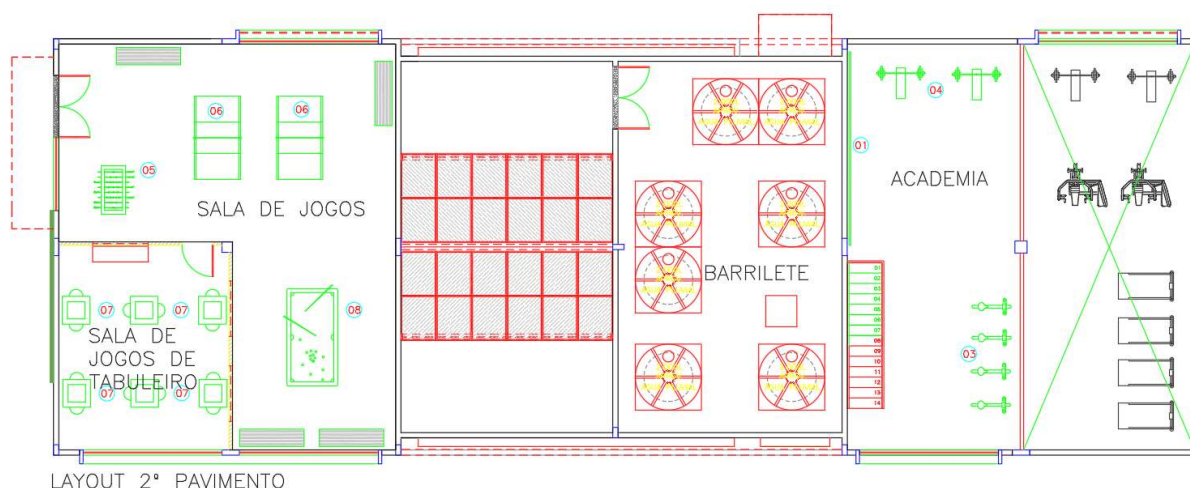
O empreendimento é caracterizado como um bloco de vivência anexo, que será localizado ao lado da quadra poliesportiva da universidade. Foi projetado com a finalidade de promover mais qualidade de vida aos estudantes, uma vez que nele se encontram áreas que serão destinadas para academia, vestiários e sala de jogos, conforme layout apresentado nas Figuras 10 e 11.

Figura 10 - Layout do pavimento térreo (sem escala)



Fonte: Adaptado de Sgoda e Hannemann (s.d.)

Figura 11 - Layout do pavimento superior (sem escala)



Fonte: Adaptado de Sgoda e Hannemann (s.d.)

O bloco terá acesso pela circulação e pela sala de jogos, ambientes que não possuem conexão entre si, e contará com dois pavimentos que juntos totalizam 485,94 m² de área construída. Em projeto apresenta infraestrutura moldada *in loco*, superestrutura em pré-moldado e vedação majoritariamente em alvenaria, com duas paredes em *drywall*⁴.

Todas as informações conhecidas a respeito do empreendimento foram retiradas dos seguintes documentos: Projeto de Implantação, Projeto Arquitetônico, Projeto Estrutural e Projeto Topográfico Georreferenciado, arquivos digitais que foram disponibilizados pela universidade.

⁴ Sistema de construção à seco constituída de placas de gesso acartonado parafusadas em perfis de aço galvanizado.

6.2 Ferramentas utilizadas

Para desenvolvimento da pesquisa foi utilizado quatro *softwares* distintos, sendo eles: *Autodesk Revit*, para realizar a modelagem tridimensional das disciplinas; *Microsoft Excel*, para execução de planilhas e auxílio nos cálculos; *MS Project*, para elaboração do cronograma executivo da obra e *Autodesk Manage Navisworks* para verificação de interferência entre os modelos e geração do modelo 4D.

6.3 Modelagem 3D

A primeira etapa da pesquisa consistiu em realizar a modelagem tridimensional da edificação no *Revit*, compreendendo a representação arquitetônica e suas disciplinas complementares: estrutura, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias.

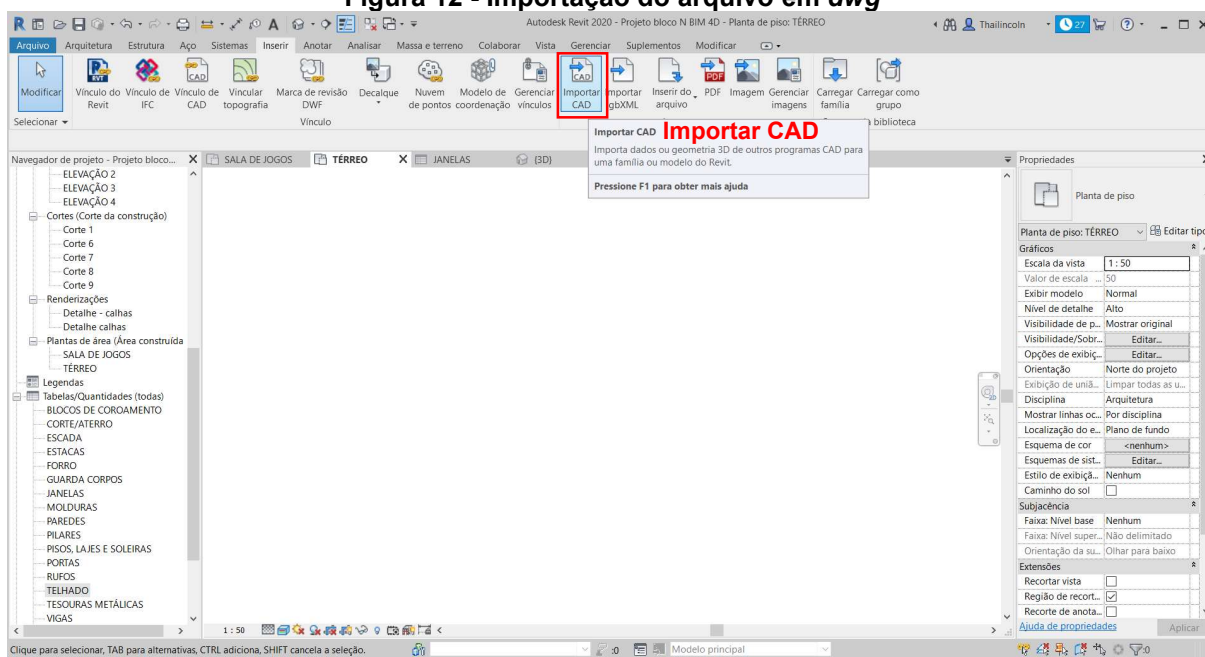
No caso das instalações foi necessário realizar um dimensionamento prévio para determinar o diâmetro das tubulações e eletrodutos, pois a universidade não tinha em posse os projetos referentes à essas disciplinas. Como para a pesquisa em questão o mais importante seria a definição do traçado das redes, foi realizado apenas um dimensionamento básico para garantir as recomendações normativas, visando proporcionar praticidade na metodologia.

6.3.1 Arquitetura

Para iniciar a modelagem arquitetônica, foi realizada a importação do arquivo *dwg*⁵ do projeto arquitetônico no *Revit*, através da funcionalidade apresentada na Figura 12.

⁵ Extensão de arquivo nativa do *software AutoCAD*.

Figura 12 - Importação do arquivo em *dwg*



Fonte: Adaptado da Interface Autodesk Revit (2020)

Com o arquivo importado, foi possível iniciar a modelagem arquitetônica do bloco anexo de forma a garantir as características do projeto original. A única alteração em relação ao projeto arquitetônico existente foi com relação à espessura das paredes, que em projeto é de 15 cm para todas as paredes em alvenaria e 10 cm para as paredes em *drywall*.

Como na prática a espessura de cada parede depende da sua composição, foi considerado para a modelagem das paredes em alvenaria a utilização de bloco cerâmico de 9x14x19 cm deitado, 5 mm para chapisco, 20 mm para massa única, 1 mm para pintura e 10 mm para revestimento, gerando paredes de três possíveis espessuras: 19,2 cm, 20,1 cm e 21 cm.

Para as paredes em *drywall* foi considerado a espessura de 10 cm entre as placas de gesso, 20 mm para massa única e 1 mm para pintura, totalizando em paredes de 14,2 cm.

A Figura 13 ilustra a modelagem de uma parede de alvenaria, em que é possível verificar a existência de todas as camadas construtivas citadas.

Figura 13 - Exemplificação da modelagem das paredes

Fonte: A autoria própria (2021)

Os demais elementos (janelas, portas, guarda-corpos, brises, telhado, entre outros) seguiram o projeto original.

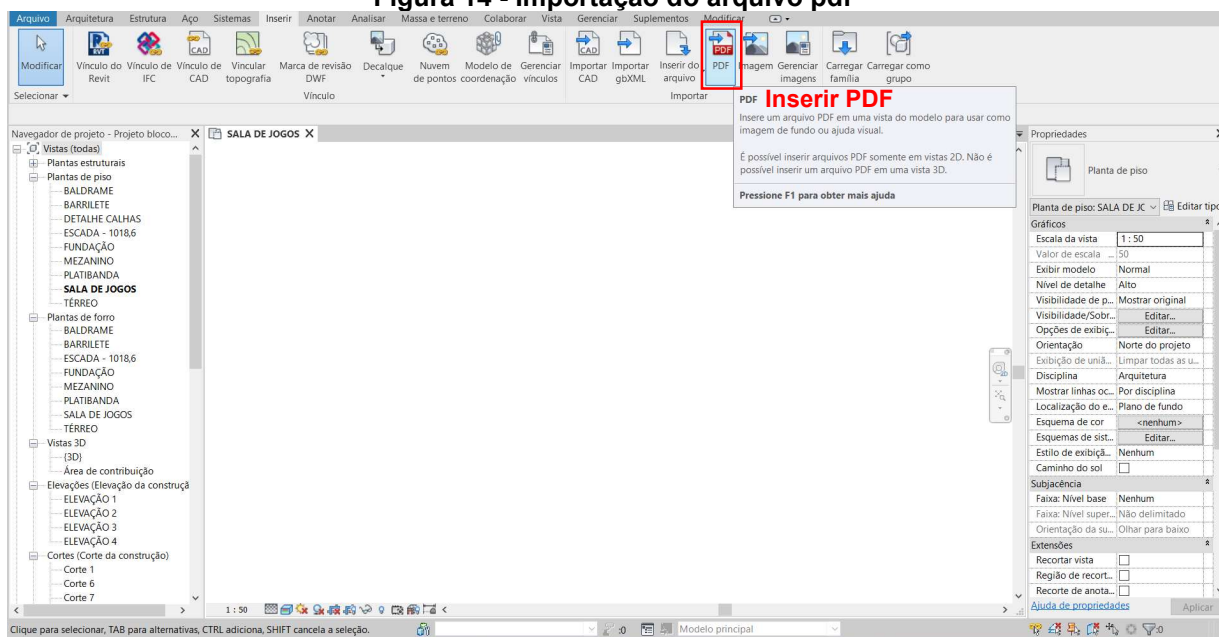
6.3.2 Estrutura

A modelagem das estruturas em concreto armado também seguiu o projeto estrutural existente, o qual foi utilizado para representação das fundações e da superestrutura. Já a estrutura metálica utilizada na cobertura foi representada de acordo com o projeto arquitetônico, pela inexistência de outros projetos mais detalhados.

Apesar de seguir o arquivo original, foi realizada a modelagem de vergas e contravergas, itens que não constam em nenhum dos projetos existentes, mas são elementos necessários na execução da obra. A representação desses elementos seguiu a ABNT (1984) conforme recomendações da NBR 8545, a qual determina que o comprimento de vergas e contravergas exceda em no mínimo 20 cm o comprimento do vão e que a altura seja de no mínimo 10 cm.

As estruturas foram modeladas no mesmo arquivo que a modelagem arquitetônica e para garantir a exata posição dos elementos estruturais foi realizada a importação do projeto estrutural, em formato pdf, na plataforma de modelagem através da funcionalidade apresentada na Figura 14.

Figura 14 - Importação do arquivo pdf



Fonte: Adaptado da Interface Autodesk Revit (2020)

Portanto, a modelagem estrutural resultante contou com os elementos: estacas, blocos de coroamento, vigas em contrato armado, vigas treliçadas metálicas, vergas, contravergas, pilares, lajes e escada.

6.3.3 Elétrica

Como a universidade não possuía o projeto elétrico da edificação, para dar início na modelagem da rede elétrica foi necessário primeiramente determinar o diâmetro dos eletrodutos de acordo com a ABNT (2004) NBR 5410.

6.3.3.1 Previsão de cargas

Para iniciar o dimensionamento foi realizado o levantamento de cargas por ambiente, conforme recomendado no item 4.2.1.2 da NBR 5410.

A potência de iluminação, indicada na Tabela 1, foi determinada atribuindo 100 VA para os primeiros 6 m² de área útil e 60 VA para cada 4 m² inteiros excedentes.

Tabela 1 - Potência de iluminação por ambiente

Ambiente	Área (m²)	Potência de iluminação (VA)
Academia – Térreo	117,00	1720
Academia – Mezanino	58,16	880
Sala de apoio	9,00	100
Circulação	14,74	220
Vestiário feminino	52,87	760
Vestiário masculino	52,87	760
Sala de jogos	83,50	1240
Sala de jogos de tabuleiro	28,85	400
Barrilete	68,95	1000

Fonte: Aatoria própria (2021)

Em seguida, para determinar a potência de tomadas de uso geral foi necessário determinar a quantidade de pontos de tomada por ambiente. Dessa forma, de acordo com a normativa em questão, a quantidade mínima é determinada considerando uma tomada para cada 5 m de perímetro, com exceção dos vestiários e do barrilete, cuja quantidade mínima é de apenas um ponto. Tendo a quantidade mínima estabelecida pela norma, foi adotada a quantidade de tomadas pensando também na necessidade dos usuários.

Dessa forma, para determinar a potência das tomadas de uso geral (TUGs), apresentada na Tabela 2, foi atribuído 100 VA por tomada, com exceção dos vestiários cuja potência considerada foi de 600 VA para as três primeiras tomadas e 100 VA para os excedentes, conforme recomendado pela normativa.

Tabela 2 - Potência de tomadas de uso geral por ambiente

Ambiente	Perímetro (m)	Quantidade mínima	Quantidade adotada	Potência de TUGs (VA)
Academia – Térreo	44,99	8	8	800
Academia – Mezanino	34,64	6	7	700
Sala de apoio	12,32	2	2	200
Circulação	17,40	3	3	300
Vestiário feminino	49,92	1	5	2000
Vestiário masculino	49,92	1	5	2000
Sala de jogos	43,57	8	8	800
Sala de jogos de tabuleiro	22,24	4	4	400
Barrilete	35,31	1	1	100

Fonte: Aatoria própria (2021)

As tomadas de uso específico (TUEs) foram consideradas para alimentação dos chuveiros e das esteiras, por serem equipamentos mais potentes. As potências utilizadas foram estimadas de acordo com uma média dos equipamentos disponíveis no mercado e foram apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Potência de tomadas de uso específico por ambiente

Ambiente	Equipamento	Quantidade	Potência de cada TUE (VA)
Academia - Térreo	Esteira	4	1800
Vestiário feminino	Chuveiro	6	5500
Vestiário masculino	Chuveiro	6	5500

Fonte: Autoria própria (2021)

6.3.3.2 Dimensionamento da fiação

Tendo as cargas previstas para alimentação elétrica do bloco, foi possível distribuí-las em circuitos, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Definição dos circuitos da edificação

Nº do Circuito	Tipo	Tensão (V)	Local	Potência (VA)
1	Iluminação	127	Academia - Térreo	1720
2	Iluminação	127	Academia – Mezanino/ Barrilete	1880
3	Iluminação	127	Vestiários/ Sala de apoio/ Circulação	1840
4	Iluminação	127	Sala de jogos/ Sala de jogos de tabuleiro	1640
5	TUG	127	Academia – Térreo e Mezanino/ Sala de apoio/ Circulação/ Barrilete	2100
6	TUG	127	Vestiário feminino	2000
7	TUG	127	Vestiário masculino	2000
8	TUG	127	Sala de jogos/ Sala de jogos de tabuleiro	1200
9	TUE	220	Academia – Térreo	7200
10 ao 15	TUE	220	Vestiário feminino	5500
16 ao 21	TUE	220	Vestiário masculino	5500

Fonte: Autoria própria (2021)

Com as potências conhecidas, foi possível determinar a corrente em cada circuito através da Equação 1.

$$i = \frac{P}{V} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

i é a corrente, em ampéres;

P é a potência do circuito, em watts;

V é a voltagem do circuito, em volts.

Dessa forma, considerando a instalação de condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria, o dimensionamento da fiação é determinado através da Tabela 31 e 43 da NBR 5410.

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Determinação da fiação de cada circuito

Nº do Circuito	Tensão (V)	Potência (VA)	Corrente (A)	Seção do condutor (mm ²)
1	127	1720	14	1,5
2	127	1880	15	1,5
3	127	1840	14	1,5
4	127	1640	13	1,5
5	127	2100	17	2,5
6	127	2000	16	2,5
7	127	2000	19	2,5
8	127	1200	9	2,5
9	220	7200	33	6,0
10 ao 15	220	5500	25	4,0
16 ao 21	220	5500	25	4,0

Fonte: Autoria própria (2021)

A fiação neutra e de aterramento de cada circuito foram considerados com a mesma seção do condutor, conforme recomendação normativa.

6.3.3.3 Dimensionamento dos eletrodutos

Para determinar o diâmetro dos eletrodutos foi utilizada a Equação 2.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times \sum A_f}{f \times \pi}}$$

Equação 2

Onde:

D é o diâmetro interno do eletroduto, em mm;

$\sum A_f$ é a somatória das áreas de fiação comportadas no eletroduto, mm²;

f é a taxa de ocupação do eletroduto, em porcentagem (f = 40%)⁶.

Para os eletrodutos que comportarão os circuitos de iluminação e tomada de uso geral foi considerada área de fiação na região com maior quantidade de cabos, trecho logo na saída do quadro de distribuição. Dessa forma, tem-se na Tabela 6 a determinação dos eletrodutos da rede elétrica do bloco.

Tabela 6 - Diâmetro dos eletrodutos

Tipo	Área de fiação (mm²)	Diâmetro do eletroduto⁷ (mm)
Iluminação e TUG	48	16
TUE – Esteiras	72	16
TUE – Chuveiros	12	16

Fonte: Autoria própria (2021)

Com os diâmetros definidos, foi possível realizar a modelagem da rede elétrica da edificação, sendo utilizado um arquivo separado da modelagem arquitetônica e estrutural. O motivo de realizar a modelagem elétrica em um arquivo separado consistiu em dois principais motivos: não trabalhar com arquivos muito pesados e aproveitar os *templates*⁸ prontos fornecidos pelo *Revit*.

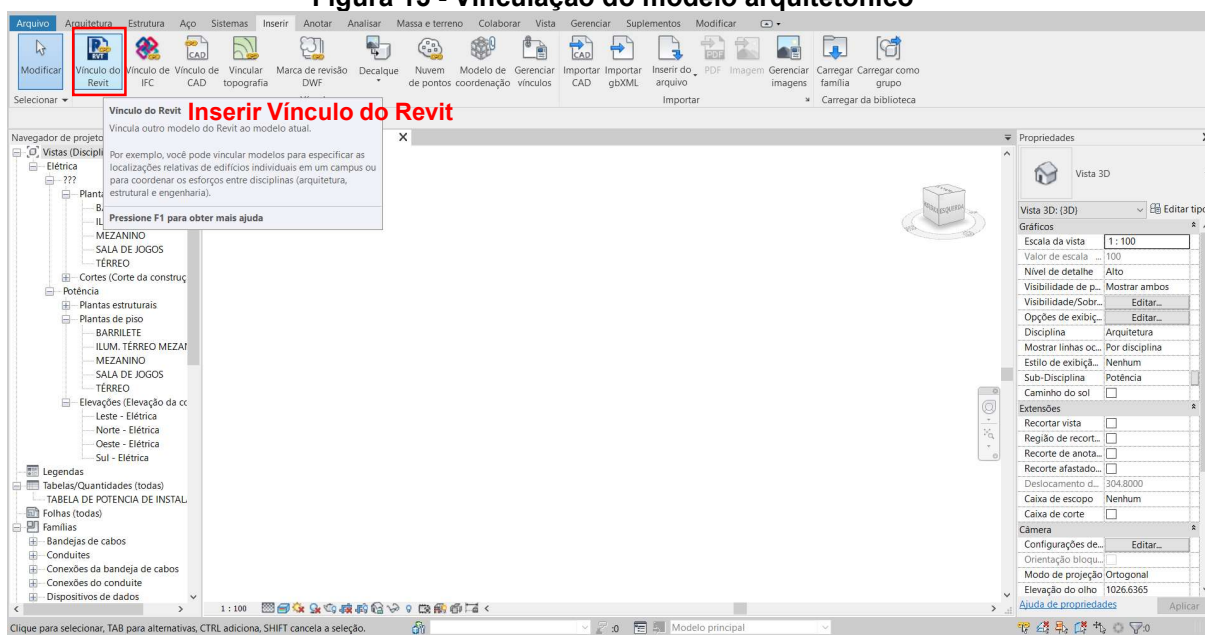
Dessa forma, primeiramente foi necessário vincular o modelo arquitetônico no arquivo da modelagem elétrica através da ferramenta apresentada na Figura 15.

⁶ De acordo com a NBR 5410, a taxa de ocupação deve ser considerada de 40% para eletrodutos com três ou mais cabos.

⁷ A definição do diâmetro dos eletrodutos levou em consideração que o mínimo requerido pela NBR 5410 é de 16 mm.

⁸ Modelos com parâmetros pré-estabelecidos com a finalidade de agilizar a execução de projetos.

Figura 15 - Vinculação do modelo arquitetônico



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Revit (2020)

Dessa forma, o modelo arquitetônico fica vinculado ao novo arquivo e possibilita o desenvolvimento da modelagem elétrica, que foi composta com os seguintes elementos: quadro de distribuição, eletrodutos, tomadas, interruptores e luminárias.

6.3.4 Hidrossanitária

Para realizar a modelagem da rede de abastecimento, esgotamento e drenagem também foi preciso primeiramente dimensionar as canalizações, devido a falta do projeto hidrossanitário.

A modelagem hidrossanitária também foi realizada num arquivo separado da modelagem arquitetônica, e para isso utilizou-se a mesma funcionalidade de vínculo aplicada na modelagem elétrica.

6.3.4.1 Abastecimento

Nas edificações da universidade existe coleta de água pluvial com a finalidade de reuso nas bacias sanitárias, mictórios e torneiras de jardim. Desse modo, foi realizada a modelagem da rede de água potável e não potável de forma totalmente independentes, dimensionadas de acordo com o método dos pesos e seguindo as recomendações da ABNT (2020) NBR 5626.

6.3.4.1.1 Rede de Água Potável

Para iniciar o dimensionamento da rede de água potável foi preciso definir o volume do reservatório necessário para garantir o abastecimento do bloco, levando em consideração a taxa de ocupação da edificação, o consumo *per capita* e a reserva de incêndio. De acordo com Creder (2006), a taxa de ocupação para pavimentos térreos de prédios públicos é de uma pessoa por 2,50 m² de área, e para pavimentos superiores, uma pessoa por 5,00 m² de área; o consumo predial é de 50 litros *per capita* e a reserva de incêndio gira em torno de 15 a 20% do consumo. Dessa forma, o volume total de água necessário para abastecimento do bloco pode ser conferido na Tabela 7.

Tabela 7 - Volume de água potável para abastecimento do bloco

Ocupação (pessoas) ⁹	Consumo predial (litros)	Reserva incêndio – 20% (litros)	Volume total (litros)	Quantidade de caixas d'água
151	7550	1510	9060	2 x 5000 L

Fonte: Autoria própria (2021)

Com os reservatórios dimensionados, parte-se para a determinação do diâmetro das canalizações da rede de abastecimento. Para isso foi realizado o levantamento dos equipamentos hidráulicos alimentados pela rede de água potável e suas respectivas vazões, conforme pode ser conferido na Tabela 8.

Tabela 8 - Peso dos aparelhos sanitários de água potável

Peça de utilização	Quantidade	Vazão unitária (l/s)
Bacia sanitária	7	0,15
Chuveiro	12	0,20
Lavatório	8	0,20
Mictório autoaspirante	3	0,50
Bebedouro	2	0,05
Total		6,65

Fonte: Adaptado de Creder (2006)

⁹ Para determinar a ocupação do bloco não foi considerado a área do barrilete.

Por se tratar de uma edificação onde pode ocorrer o uso intensivo da rede, foi necessário definir o fator de utilização levando em conta o uso simultâneo de equipamentos sanitários, determinado de acordo com a Tabela 9.

Tabela 9 - Probabilidade do uso simultâneo dos aparelhos sanitários sob condições normais

Número de aparelhos	Fator de uso para aparelhos comuns (%)
2	100
3	80
4	68
5	62
6	58
7	56
8	53
9	51
10	50
20	42

Fonte: Creder *apud* Gay e Faweet (2006)

Desse modo, as vazões finais consideradas para o dimensionamento foram elencadas na Tabela 10.

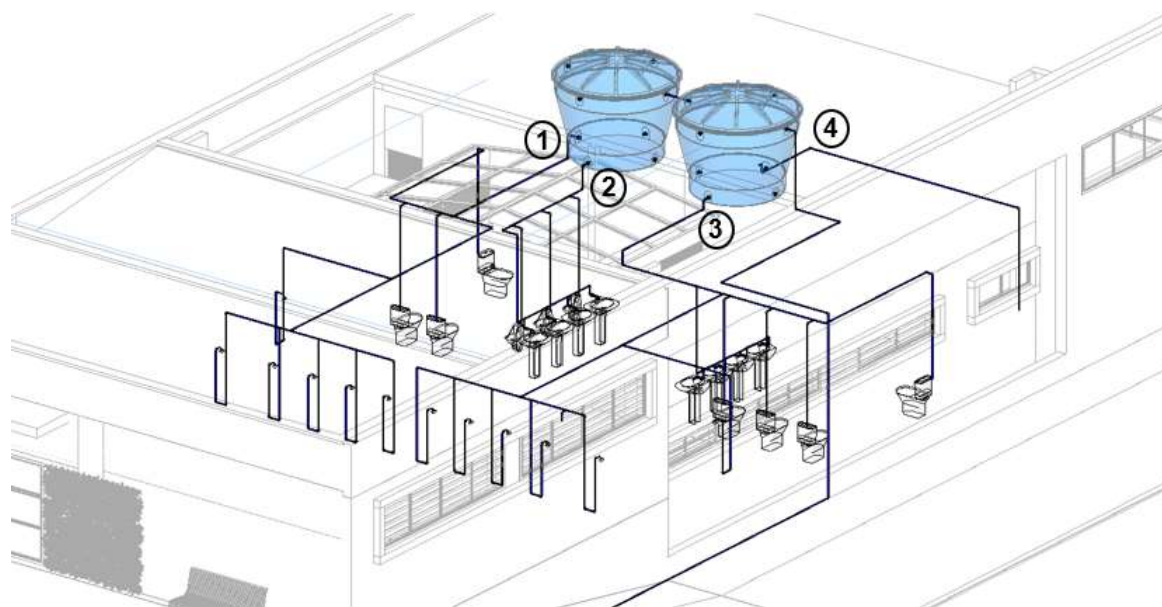
Tabela 10 - Vazões ponderadas com o fator de uso (Rede de água potável)

Peça de utilização	Quantidade	Fator de uso (%)	Vazão unitária ponderada (l/s)
Bacia sanitária	7	56	0,084
Chuveiro	12	48	0,096
Lavatório	8	53	0,106
Mictório autoaspirante	3	80	0,400
Bebedouro	2	100	0,050

Fonte: Autoria própria (2021)

Para fins práticos foi utilizado o trecho de maior vazão para o dimensionamento, dessa forma foi preciso fazer o lançamento da rede de antemão, conforme ilustrado na Figura 16. Na Tabela 11 consta o levantamento de vazões em cada trecho de saída das caixas d'água.

Figura 16 - Lançamento da rede de abastecimento de água potável do bloco



Fonte: Autoria própria (2021)

Tabela 11 - Determinação da vazão nos trechos de saída das caixas d'água potáveis

Trecho	Quantidade x Peça de utilização	Vazão no trecho (l/s)
1	3x Bacia sanitária + 6x Chuveiro	0,828
2	3x Mictório + 4x Lavatório	1,624
3	4x Lavatório + 4x Bacia sanitária + 6x Chuveiro + 1x Bebedouro	1,386
4	1x Bebedouro	0,050

Fonte: Autoria própria (2021)

Como a NBR 5626/2020 recomenda que a velocidade máxima nas tubulações seja de 3 m/s, utilizando a Equação 3 foi possível arbitrar diâmetros até encontrar um valor de velocidade que atendesse essa recomendação. Dessa forma, o resultado do dimensionamento pode ser visto na Tabela 12.

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

V é a velocidade da água no trecho considerado, em m/s;

Q é a vazão estimada na seção considerada, em m³/s;

D é o diâmetro da tubulação considerada, em m.

Tabela 12 - Determinação dos diâmetros da rede de água potável

Vazão (l/s)	Diâmetro adotado (mm)	Velocidade (m/s)
1,624	32	2,02

Fonte: Aatoria própria (2021)

Como o diâmetro da rede não admitirá valor superior à 32 mm foi utilizado esse mesmo diâmetro para a modelagem de toda a rede de abastecimento, uma vez que esse nível de precisão já é suficiente para atingir os objetivos da pesquisa.

6.3.4.1.2 Rede de água não potável

O dimensionamento da rede de água não potável é semelhante ao da rede de água potável, dessa maneira o primeiro passo é determinar o volume do reservatório.

No projeto arquitetônico base constam 7 caixas d'água de 2000 litros de água pluvial na área do barrilete do bloco, porém só será considerado nessa pesquisa aquelas cuja destinação será a alimentação da própria edificação.

A Tabela 13 traz as quantidades de cada equipamento sanitário que será abastecido pela rede de reuso e suas respectivas vazões.

Tabela 13 - Peso dos aparelhos sanitários de água não potável

Peça de utilização	Quantidade	Vazão unitária (l/s)
Bacia sanitária	7	0,15
Mictório autoaspirante	3	0,50
Torneira de jardim ¹⁰	1	0,20
Total		2,75

Fonte: Adaptado de Creder (2006)

Como a vazão total dos equipamentos sanitários que utilizam água de reuso é aproximadamente 40% da vazão total dos equipamentos sanitários que utilizam água potável, foi considerado a utilização de 2 caixas d'água de 2000 litros para abastecimento do bloco com a rede de reuso, valor que representa 40% do armazenamento de água potável.

¹⁰ Por não constar a vazão da torneira de jardim na tabela de origem, por semelhança foi adotado o mesmo valor do lavatório.

Para o dimensionamento das canalizações da rede de água de reuso também foi utilizada a Tabela 9 para ponderar as vazões em relação ao uso simultâneo dos equipamentos sanitários, dessa forma as vazões utilizadas no dimensionamento são as que constam na Tabela 14.

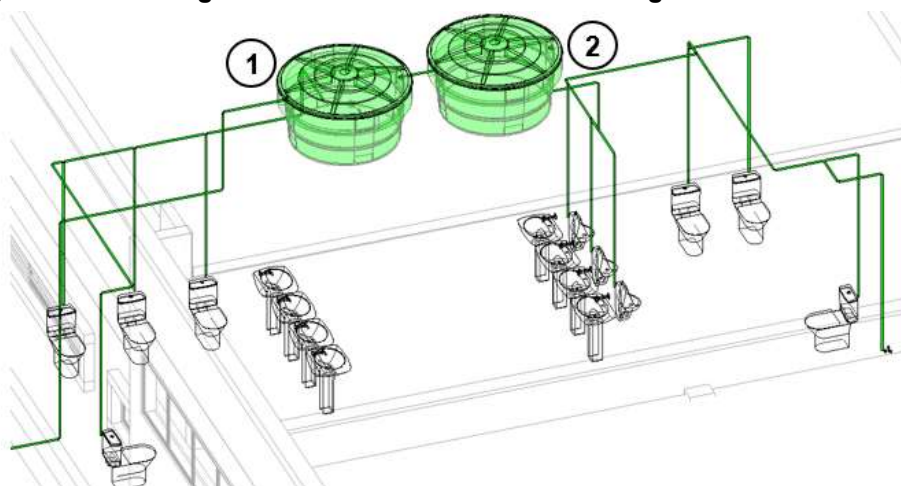
Tabela 14 - Vazões ponderadas com o fator de uso (Rede de água não potável)

Peça de utilização	Quantidade	Fator de uso (%)	Vazão unitária ponderada (l/s)
Bacia sanitária	7	56	0,084
Mictório autoaspirante	3	80	0,400
Torneira de jardim	1	100	0,200

Fonte: Aatoria própria (2021)

Assim como na rede de água potável, foi necessário fazer o lançamento da rede de reuso para posteriormente determinar o diâmetro correto das canalizações, sendo esse calculado através do trecho de maior vazão. Dessa forma, segue a ilustração da rede de água não potável na Figura 17 e a relação de vazão em cada trecho de saída das caixas d'água na Tabela 15.

Figura 17 - Modelagem da rede de abastecimento de água de reuso do bloco



Fonte: Aatoria própria (2021)

Tabela 15 - Determinação da vazão nos trechos de saída das caixas d'água não potáveis

Trecho	Quantidade x Peça de utilização	Vazão no trecho (l/s)
1	4x Bacia sanitária	0,336
2	3x Bacia sanitária + 3x Mictório + 1x Torneira de Jardim	1,652

Fonte: Aatoria própria (2021)

Portanto, utilizando novamente da Equação 3 e considerando a velocidade máxima de 3 m/s estabelecido pela normativa, o dimensionamento final da rede é apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 - Determinação dos diâmetros da rede de água não potável

Vazão (l/s)	Diâmetro adotado (mm)	Velocidade (m/s)
1,652	32	2,05

Fonte: A autoria própria (2021)

Utilizando o mesmo critério da rede de água potável, foi utilizado o diâmetro de 32 mm para modelagem de toda a rede de água não potável.

Concluindo, a modelagem completa da rede de abastecimento do bloco, contou com os seguintes elementos: caixas d'água potáveis e não potáveis, aparelhos sanitários e rede de água potável e não potável.

6.3.4.2 Esgotamento

O dimensionamento dos condutores de esgoto sanitário foi realizado com embasamento na ABNT (1999) NBR 8160.

Os ramais de descarga, tubulações que recebem diretamente os efluentes dos aparelhos sanitários, e suas contribuições à rede são apresentados na Tabela 17.

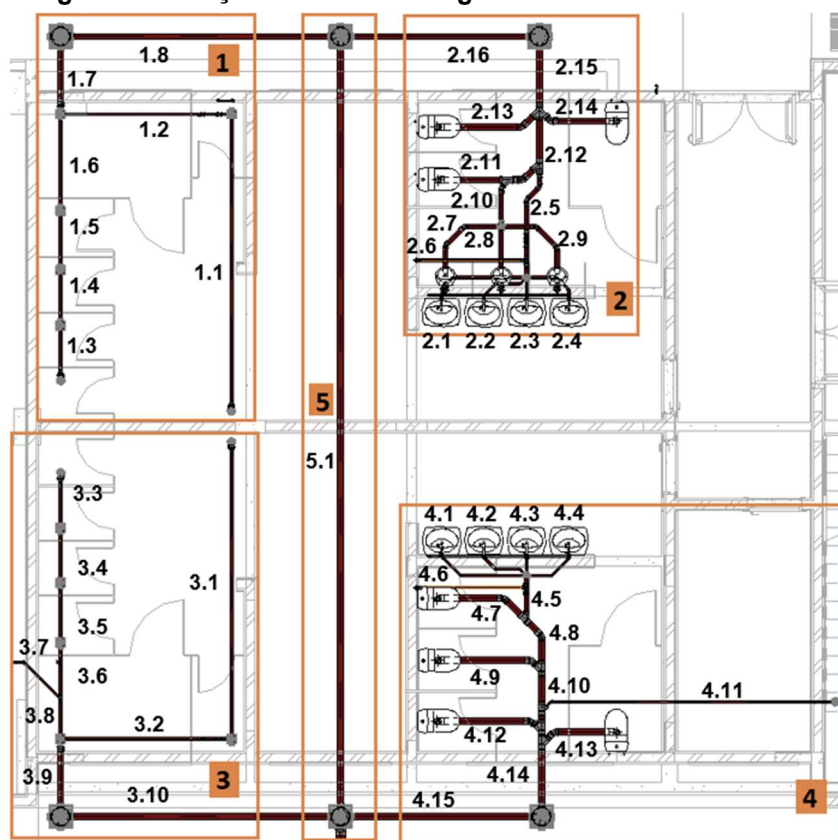
Tabela 17 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário	Nº de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo (mm)
Bacia sanitária	6	100
Bebedouro	0,5	40
Chuveiro coletivo	4	40
Lavatório de uso geral	2	40
Mictório com válvula de descarga	6	75
Ralo sifonado	2	40

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 8160 (1999)

Para determinar o diâmetro de cada trecho foi necessário traçar a rede coletora de antemão, apresentada na Figura 18, e posteriormente fazer os ajustes caso fosse preciso.

Figura 18 - Traçado da rede de esgotamento sanitário do bloco



Fonte: Autoria própria (2021)

Dessa forma foi possível determinar o diâmetro dos ramais de esgoto (tubulações que recebem os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector¹¹); dos subcoletores (tubulações que recebem os efluentes de um ou mais ramais de esgoto) e dos ramais de ventilação (tubos ventiladores que interligam a rede de esgoto a uma coluna de ventilação ou a um tubo ventilador primário). Dessa forma, o resultado do dimensionamento da rede de coleta de esgoto resume-se na Tabela 18.

Tabela 18 - Dimensionamento da rede de coleta de esgoto do bloco

Área	Trecho	Ramal	(continua)	
			Nº de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo (mm)
1	1.1	Descarga	2	40
1	1.2	Esgoto	6	50
1	1.3	Descarga	4	50

¹¹ Dispositivo provido de fecho hídrico, destinado a vedar a passagem de gases no sentido oposto ao deslocamento do esgoto.

Tabela 18 - Dimensionamento da rede de coleta de esgoto do bloco

(continua)

Área	Trecho	Ramal	Nº de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo (mm)
1	1.4	Esgoto	8	75
1	1.5	Esgoto	12	75
1	1.6	Esgoto	16	75
1	1.7	Subcoletor	22	100
1	1.8	Subcoletor	22	100
2	2.1	Descarga	2	40
2	2.2	Descarga	2	40
2	2.3	Descarga	2	40
2	2.4	Descarga	2	40
2	2.5	Esgoto	8	75
2	2.6	Ventilação	8	40
2	2.7	Descarga	6	50
2	2.8	Descarga	6	50
2	2.9	Descarga	6	50
2	2.10	Esgoto	18	75
2	2.11	Descarga	6	100
2	2.12	Esgoto	32	100
2	2.13	Descarga	6	100
2	2.14	Descarga	6	100
2	2.15	Subcoletor	44	100
2	2.16	Subcoletor	44	100
3	3.1	Descarga	2	40
3	3.2	Esgoto	6	50
3	3.3	Esgoto	4	50
3	3.4	Esgoto	8	75
3	3.5	Esgoto	12	75
3	3.6	Esgoto	16	75
3	3.7	Descarga	0,5	40
3	3.8	Esgoto	16,5	75
3	3.9	Subcoletor	22,5	100
3	3.10	Subcoletor	22,5	100
4	4.1	Descarga	2	40
4	4.2	Descarga	2	40
4	4.3	Descarga	2	40
4	4.4	Descarga	2	40
4	4.5	Esgoto	8	75

Tabela 18 - Dimensionamento da rede de coleta de esgoto do bloco (conclusão)

Área	Trecho	Ramal	Nº de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo (mm)
4	4.6	Ventilação	8	40
4	4.7	Descarga	6	100
4	4.8	Esgoto	14	100
4	4.9	Descarga	6	100
4	4.10	Esgoto	20	100
4	4.11	Descarga	0,5	40
4	4.12	Descarga	6	100
4	4.13	Descarga	6	100
4	4.14	Subcoletor	32,5	100
4	4.15	Subcoletor	32,5	100
5	5.1	Subcoletor	66	100

Fonte: Autoria própria (2021)

Por fim, a modelagem da rede de coleta de esgoto da edificação pôde ser concebida contando com a representação dos aparelhos sanitários, da rede coletora de esgoto e das caixas de inspeção, estas inseridas de acordo com o item 4.2.5 da NBR 8160/99.

6.3.4.3 Drenagem

O dimensionamento dos condutores de água pluvial foi realizado de acordo com a ABNT (1989), segundo disposto na NBR 10844.

A posição das calhas seguiu o projeto arquitetônico original, e utilizando a Equação 4 foi possível definir a vazão de projeto em cada calha.

$$Q = \frac{I \times A}{60} \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

Q é a vazão de projeto, em L/min;

I é a intensidade pluviométrica para tempo de retorno de 5 anos, em mm/h;

A é a área de contribuição, em m².

As áreas de contribuição consideradas na aplicação da Equação 4 são apresentadas na Figura 19.

Figura 19 - Áreas de contribuição consideradas



Fonte: Autoria própria (2021)

Dessa forma, as vazões de projeto nas calhas foram determinadas e apresentadas na Tabela 19.

Tabela 19 - Vazão de projeto das calhas

Calha	Área de contribuição (m ²)	Intensidade pluviométrica (mm/h) ¹²	Vazão de projeto (L/min)
1	58,35	204	198,39
2	60,48	204	205,63
3	72,57	204	246,74
4	62,84	204	213,66

Fonte: Autoria própria (2021)

Foi admitida a maior vazão para dar continuidade no dimensionamento. Considerando a utilização de calhas de PVC e com seção semicircular, adotou-se um diâmetro interno de 100 mm e inclinação de 2%, conforme recomendação normativa apresentada na Tabela 20.

¹² Foi considerada a intensidade pluviométrica de Curitiba-PR por ser a cidade mais próxima e com clima semelhante ao local do estudo.

**Tabela 20 - Capacidade de calhas semicirculares com coeficiente de rugosidade $n = 0,011^{13}$
(Vazão em L/min)**

Diâmetro interno (mm)	Declividades		
	0,5%	1%	2%
100	130	183	256
125	236	333	466
150	384	541	757
200	829	1167	1634

Fonte: ABNT NBR 10844 (1989)

Para fins práticos foi adotado o mesmo diâmetro interno de 100 mm para os condutores verticais e horizontais, garantindo o perfeito escoamento da vazão de projeto. Além disso, foi previsto a utilização de caixas de areia nas conexões de tubulações enterradas, conforme recomendação do item 5.7.4 da NBR 10844.

Dessa maneira foi possível realizar a modelagem na rede de coleta pluvial contendo os condutores pluviais e as caixas de areia.

6.4 Cronograma executivo

Com a modelagem concluída, o próximo passo foi definir o cronograma executivo do bloco, uma vez que o mesmo também não constava no banco de dados da universidade. Dessa forma foi necessário realizar a identificação e quantificação de todos os serviços, determinar suas durações e definir as relações de dependência entre eles, tendo como base o Sinapi – Metodologias e Conceitos (2020).

Com essas informações foi possível gerar o cronograma executivo da obra no *MS Project*.

6.4.1 Identificação e quantificação dos serviços

Primeiramente, através da análise dos projetos, foi realizado o levantamento de todos os serviços necessários para execução da obra e, posteriormente, cada um dos

¹³ Coeficientes de rugosidade $n = 0,011$ são adotados para material em plástico, fibrocimento, aço e metais não-ferrosos (NBR 10844, 1989).

serviços foi relacionado com uma composição da Tabela Sinapi (2021), conforme composição sintética presente no Apêndice A.

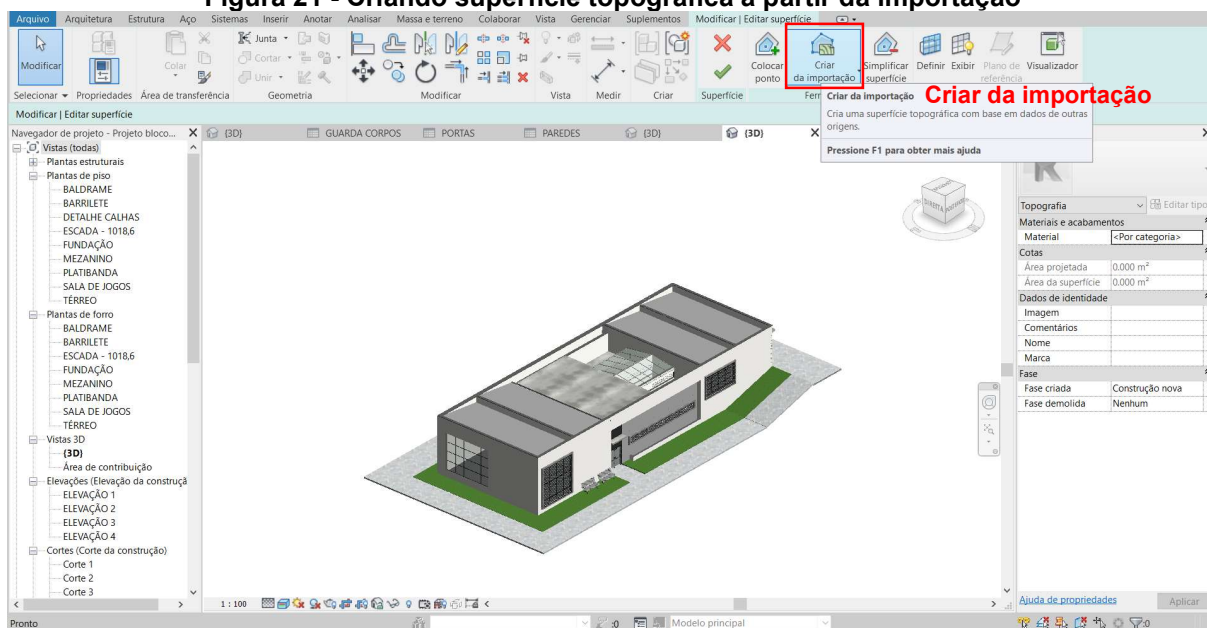
Posteriormente, foi determinada a quantidade de cada atividade através dos quantitativos gerados pelo modelo parametrizado confeccionado no Revit, presentes no Apêndice B, os quais foram extraídos pela funcionalidade apresentada na Figura 20.



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Revit (2020)

Em específico para a determinação da quantidade de corte e aterro, foi utilizado o arquivo georreferenciado disponibilizado pela universidade, o qual foi inserido no Revit através da funcionalidade “Criar da Importação”, dentro da aba de superfície topográfica, conforme ilustrado na Figura 21.

Figura 21 - Criando superfície topográfica a partir da importação



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Revit (2020)

Com a superfície criada e configurada, conforme ilustrado na Figura 22, também foi possível extrair a quantidade de corte e aterro do modelo.

Figura 22 - Modelagem da superfície topográfica



Fonte: Autoria própria (2021)

Por fim, a relação dos serviços necessários para execução da edificação (agrupados por semelhança e ordenados conforme execução), seus respectivos códigos da composição Sinapi, os coeficientes de produtividade (considerados de acordo com a mão de obra ou equipamento oficial) e seus quantitativos são resumidos no Quadro 3.

Quadro 3 - Composição de serviços e quantitativos

(continua)

Grupo	Serviço	Código	Unid.	Coef.	Quant. ¹⁴
Serviços iniciais					
Topografia e locação	Limpeza inicial do terreno	98524	m ²	0,0718	391,00
	Escavação do solo	101209	m ³	0,0078	2012,18
	Aterramento	94329	m ³	0,0260	71,53
	Compactação do solo	97084	m ²	0,0090	391,00
	Locação da obra	99059	m	0,7125	98,60
Infraestrutura					
Estacas	Execução das estacas	100651	m	0,0242	246,00
	Arrasamento das estacas	95601	un	0,3630	41,00
Bloco de coroamento	Escavação	96527	m ³	1,1890	9,47
	Montagem/ desmontagem de fôrmas	96539	m ²	2,5740	23,19
	Preparo de fundo das valas	101616	m ²	0,1531	23,69
	Execução do lastro de concreto	96619	m ²	0,3106	23,69
	Armação aço CA-50 16 mm	96548	kg	0,0495	16,40
	Armação aço CA -50 12,5 mm	96547	kg	0,0680	26,70
	Armação aço CA -50 10 mm	96546	kg	0,0890	62,30
	Armação aço CA -50 6,3 mm	96544	kg	0,1510	131,50
	Armação aço CA -60 5 mm	96543	kg	0,1945	100,30
	Concretagem	96557	m ³	0,3630	8,59
	Impermeabilização	98555	m ²	0,5320	67,86
Viga baldrame	Escavação	96527	m ³	1,4590	22,65
	Montagem/ desmontagem de fôrmas	96539	m ²	1,9380	43,59
	Preparo de fundo das valas	101616	m ²	0,1531	137,45
	Execução do lastro de concreto	96619	m ²	0,3106	137,45
	Armação aço CA -50 16 mm	96548	kg	0,0495	21,80
	Armação aço CA -50 12,5 mm	96547	kg	0,0680	113,30
	Armação aço CA -50 10 mm	96546	kg	0,0890	175,80
	Armação aço CA -50 8 mm	96546	kg	0,1155	185,90
	Armação aço CA -50 6,3 mm	96544	kg	0,1510	82,20
	Armação aço CA -60 5 mm	96543	kg	0,1945	166,50
	Concretagem	96557	m ³	0,3630	18,33
	Impermeabilização	98555	m ²	0,5320	188,00
Superestrutura					
Pilares	Execução dos pilares e pilares parede pré-fabricados	97712	m ³	1,0770	22,29
Vigas	Execução das vigas pré-fabricadas	97713	m ³	0,3780	29,39
Lajes e marquises	Execução das lajes e marquises alveolares	97714	m ³	0,1250	35,50
	Impermeabilização	98555	m ²	0,5320	73,77
Escada	Execução da escada pré-fabricada	97718	m ³	0,3030	1,39
Vedação					
Alvenaria	Elevação da alvenaria (menor de 6 m ² sem vãos)	87501	m ²	2,9980	73,07

¹⁴ De acordo com a Sinapi – Metodologias e Conceitos (2020), a perda de materiais está contemplada nos coeficientes das composições principais e auxiliares.

Quadro 3 - Composição de serviços e quantitativos

(continua)

Grupo	Serviço	Código	Unid.	Coef.	Quant.
Vedação					
Alvenaria	Elevação da alvenaria (maior ou igual 6 m ² sem vãos)	87509	m ²	2,3430	152,78
	Elevação da alvenaria (menor de 6 m ² com vãos)	87517	m ²	3,6310	43,59
	Elevação da alvenaria (maior ou igual 6 m ² com vãos)	87525	m ²	2,7230	257,47
	Execução das vergas pré-moldadas para portas e janelas até 1,5 m de vão	93182	m	0,0840	3,85
	Execução das vergas pré-moldadas para portas e janelas com mais de 1,5 m de vão	93183	m	0,0680	58,96
	Execução das contravergas pré-moldadas	93195	m	0,0680	62,26
Drywall	Instalação do <i>drywall</i> sem vãos	96358	m ²	0,5449	15,96
	Instalação do <i>drywall</i> com vãos	96359	m ²	0,6280	12,53
Chapisco	Execução do chapisco interno	87874	m ²	0,0420	835,57
	Execução do chapisco externo em alvenaria sem vãos	87889	m ²	0,0730	228,61
	Execução do chapisco externo em alvenaria com vãos	87900	m ²	0,1080	460,63
Piso					
Granitina	Execução do lastro de concreto	95241	m ²	0,2718	350,94
	Execução do contrapiso	87630	m ²	0,2450	350,94
	Execução da granitina	98679	m ²	0,3540	504,70
Soleiras	Instalação das soleiras	98689	m	0,5470	7,20
Cobertura					
Estrutura	Execução da estrutura metálica	100775	kg	0,0237	909,26
Telhamento	Telhamento	94218	m ²	0,1390	221,81
Clarabóia	Execução da clarabóia	102177	m ²	1,5150	35,37
Calhas e rufos	Instalação das calhas	94228	m	0,2770	82,76
	Instalação dos rufos	100327	m	0,1450	147,40
Esquadrias e inox					
Alumínio	Instalação das janelas max.ar e basculantes	94569	m ²	1,7070	41,76
	Instalação das janelas fixas	100674	m ²	0,7200	29,00
	Instalação das janelas venezianas	94571	m ²	0,6550	7,32
	Instalação das portas venezianas	91341	m ²	0,3826	1,63
	Instalação das portas com folha de vidro	102185	un	6,7600	3,00
Laminado melamínico	Instalação das portas em laminado melamínico	90793	un	0,9290	3,00
Madeira	Instalação das portas de madeira	91016	un	2,2980	1,00
Guarda corpos	Instalação dos guarda corpos	99837	m	5,5100	27,03
Instalações hidrossanitárias					
Caixas d'água	Instalação das caixas d'água potáveis	102617	un	1,4821	2,00
	Instalação das caixas d'água não potáveis	102609	un	0,2686	2,00
Rede de abastecimento	Instalação da rede de água fria potável e não potável DN 32 mm	91786	m	4,9120	215,27

Quadro 3 - Composição de serviços e quantitativos

(continua)

Grupo	Serviço	Código	Unid.	Coef.	Quant.
Instalações hidrossanitárias					
Caixas de inspeção e areia	Instalação das caixas de inspeção	97908	un	7,2593	6,00
	Instalação das caixas de areia	99264	un	7,2593	10,00
Rede de esgoto	Instalação da rede de esgoto DN 40 mm	91792	m	2,4760	9,41
	Instalação da rede de esgoto DN 50 mm	91793	m	3,6580	24,23
	Instalação da rede de esgoto DN 75 mm	91794	m	3,7620	6,01
	Instalação da rede de esgoto DN 100 mm	91795	m	6,0000	42,74
Equipamentos hidráulicos	Instalação das torneiras de mesa	86915	un	0,0960	8,00
	Instalação dos vasos sanitários	86932	un	0,9316	7,00
	Instalação dos chuveiros	100860	un	0,4467	12,00
	Instalação dos mictórios	100858	un	1,0090	3,00
	Instalação da torneira de jardim	86916	un	0,1525	1,00
	Cuba de bancada	86938	un	0,4474	8,00
Rede pluvial	Instalação da rede pluvial DN 100 mm	91790	m	4,0250	72,74
Instalações elétricas					
Quadro de distribuição	Instalação do quadro de distribuição	101879	un	0,5346	1,00
	Instalação dos disjuntores	93658	un	0,1352	21,00
Eletrodutos	Execução do rasgo em alvenaria	90447	m	0,2160	156,73
	Instalação dos eletrodutos flexíveis	91852	m	0,1290	156,73
	Instalação dos eletrodutos rígidos	95745	m	0,0824	331,16
Caixas de passagem	Instalação das caixas octogonais	92865	un	0,1430	41,00
	Instalação da caixa para tomadas baixas	91941	un	0,1450	33,00
	Instalação da caixa para interruptores e tomadas médias	91940	un	0,2470	15,00
	Instalação da caixa para ponto de força	91939	un	0,5190	12,00
Fiação, interruptores e tomadas	Passagem da fiação elétrica 1,5 mm ²	91924	m	0,0240	1558,00
	Passagem da fiação elétrica 2,5 mm ²	91926	m	0,0300	1400,00
	Passagem da fiação elétrica 4 mm ²	91929	m	0,0400	252,00
	Passagem da fiação elétrica 6 mm ²	91930	m	0,0520	92,00
	Instalação dos interruptores 1 módulo	91953	un	0,3490	7,00
Instalações elétricas					
Fiação, interruptores e tomadas	Instalação dos interruptores 2 módulos	91965	un	0,7610	2,00
	Instalação das tomadas altas 1 módulo	91992	un	0,6200	12,00
	Instalação das tomadas médias 1 módulo	91996	un	0,4320	6,00
	Instalação das tomadas baixas 1 módulo	92001	un	0,3590	25,00
	Instalação das tomadas baixas 2 módulos	92008	un	0,5330	8,00
Revestimento de parede interna					
Emboço	Execução do emboço para recebimento de cerâmica em área menor que 5 m ²	87527	m ²	0,5800	11,49
	Execução do emboço para recebimento de cerâmica em área entre 5 m ² e 10 m ²	87531	m ²	0,4300	121,30
	Execução do emboço para recebimento de cerâmica em área maior que 10 m ²	87535	m ²	0,3200	171,66

Quadro 3 - Composição de serviços e quantitativos

(conclusão)

Grupo	Serviço	Código	Unid.	Coef.	Quant.
	Revestimento de parede interna				
Revestimento	Execução do revestimento cerâmico em área menor que 5 m ²	87264	m ²	0,7200	12,26
	Execução do revestimento cerâmico em área maior que 5 m ²	87265	m ²	0,4900	287,54
	Pintura de parede interna				
Massa única	Execução da massa única para receber pintura	87529	m ²	0,4700	631,15
Pintura	Pintura das paredes	88489	m ²	0,1870	654,53
	Cabines sanitárias				
Divisórias	Instalação das divisórias de granito	102253	m ²	1,4050	52,92
Diviplac	Instalação das portas sistema diviplac	102241	m ²	2,1130	20,16
	Teto				
Pintura	Preparação do teto para pintura	88496	m ²	0,6720	146,97
	Pintura do teto	88488	m ²	0,2440	146,97
Forro modular	Instalação de forro modular	96114	m ²	0,3628	70,00
Luminárias	Instalação das luminárias	97584	un	0,3645	41,00
	Fachada				
Emboço	Execução de massa única para receber pintura e revestimento em fachada com vãos	87775	m ²	0,7800	464,06
	Execução de massa única para receber pintura e revestimento em fachada sem vãos	87792	m ²	0,4000	152,13
Molduras	Execução das molduras de concreto	93183	m	0,0680	109,77
Pintura	Preparação da parede para pintura	88485	m ²	0,0390	342,77
	Pintura das paredes com tinta acrílica	88423	m ²	0,1760	330,05
	Pintura das paredes com tinta epóxi	102494	m ²	0,2750	12,72
Revestimento	Execução do revestimento cerâmico em fachada com vãos	87242	m ²	1,2900	285,36
	Execução do revestimento cerâmico em fachada sem vãos	87243	m ²	1,0300	72,07
Brises	Instalação dos brises	99861	m ²	8,4790	44,04
Parede verde	Execução da parede verde	98509	un	0,0255	1,00

Fonte: Autoria própria (2021)

6.4.2 Duração e relação de dependência das atividades

Através dos coeficientes, pôde-se então ser calculada a duração das atividades pela Equação 5.

$$D = \frac{coef \times Qs}{nE \times J} \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

D é a duração de todos os serviços do grupo, em dias;

coef é o coeficiente de produtividade do Sinapi, em Hh/Qs ou CHP/Qs;

nE é o número de equipes;

J é a jornada de trabalho diária, em hrs/dia (adotou-se 8hrs/dia);

Tendo como premissa a demanda e a limitação do espaço físico, foi considerado 3 equipes de serviço para execução da obra.

Por fim, foi definida a relação de dependência entre os serviços (conclusão-início, início-início, conclusão-conclusão ou início-conclusão), último passo para gerar o cronograma executivo da obra. Nessa etapa foi levado em consideração os serviços que dependem de outros serviços e também a limitação da equipe, para que não houvesse a execução de muitos serviços de forma simultânea.

Dessa forma, o Quadro 4 apresenta a relação das atividades, suas respectivas durações e as relações de dependência consideradas.

Quadro 4 - Duração e relação de dependência entre os serviços

(continua)

Categoria	Grupo	D (dias)	Índice	Dependência
Serviços iniciais	Topografia e locação	5	1	Início
Infraestrutura	Estacas	1	2	1CI
	Bloco de coroamento	7	3	2CI
	Viga baldrame	33	4	3II
Superestrutura	Pilares	2	5	4CI+5d ¹⁵
	Vigas	1	6	5CI
	Lajes e marquises	2	7	6CI
	Escada	1	8	6II
Vedação	Alvenaria	61	9	7CI
Vedação	<i>Drywall</i>	1	10	9CI
	Chapisco	5	11	9CI
Piso	Granitina	16	12	14CI
	Soleiras	1	13	12CI
Cobertura	Estrutura	1	14	9CI
	Telhamento	2	15	14CI
Cobertura	Clarabóia	3	16	15II
	Calhas e rufos	2	17	15CI
Esquadrias e Inox	Alumínio	5	18	16CI
	Laminado melamínico	1	19	18II
	Madeira	1	20	18II
	Guarda corpos	7	21	18CI

¹⁵ Foi previsto uma espera de 5 dias para endurecimento e ganho de resistência do concreto da fundação.

Quadro 4 - Duração e relação de dependência entre os serviços

(conclusão)

Categoria	Grupo	D (dias)	Índice	Dependência
Instalações hidrossanitárias	Caixas d'água	1	22	7CC
	Rede de abastecimento	45	23	9CI
	Caixas de inspeção e areia	5	24	23CI
	Rede de esgoto	17	25	24CI
	Equipamentos hidráulicos	1	26	25CI
	Rede pluvial	13	27	25CI
Instalações elétricas	Quadro de distribuição	1	28	22II
	Eletrodutos	4	29	28CI
	Caixas de passagem	1	30	29II
	Fiação, interruptores e tomadas	6	31	29CI
Revestimento interno	Emboço	5	34	25CI; 29CI
	Revestimento	7	35	34CI
Pintura interna	Massa única	13	36	34CI
	Pintura	6	37	36CI
Cabines sanitárias	Divisórias	4	32	35CI
	Diviplac	2	33	32CI
Teto	Pintura	6	38	36CI
	Forro modular	2	39	55II
	Luminárias	1	40	39CI; 38CI
Fachada	Emboço	18	41	36CI
	Molduras	1	42	41CC
	Pintura	4	43	41CI
	Revestimento	19	44	43II
	Brisas	16	45	43CI
	Parede verde	1	46	44CI

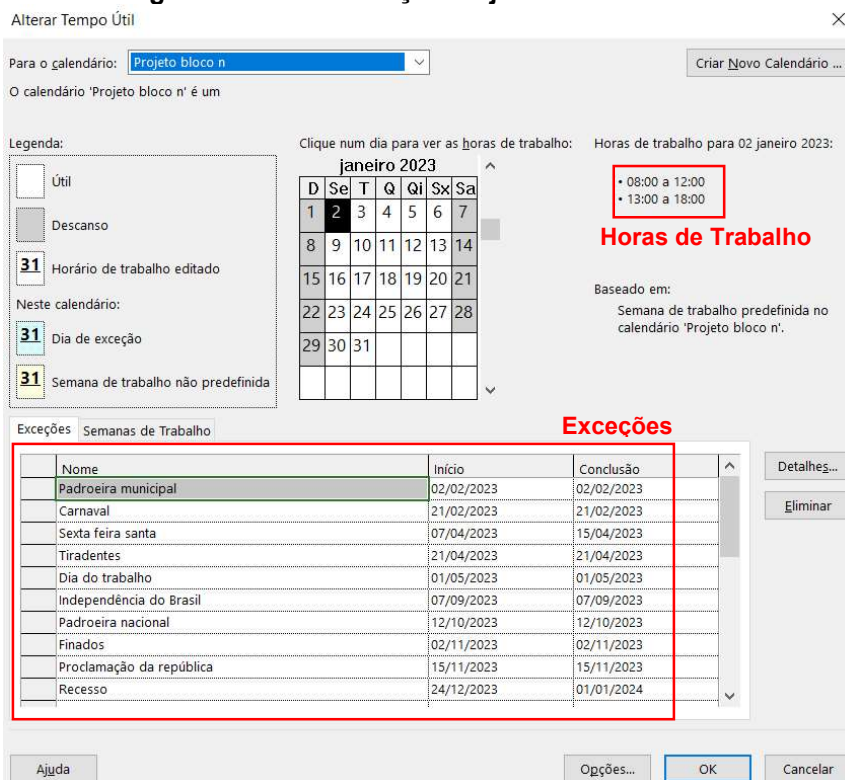
Fonte: Autoria própria (2021)

6.4.3O cronograma executivo no MS Project

Como premissa para iniciar o cronograma, adotou-se a data de início da obra como sendo no dia 02/01/2023, numa segunda-feira.

Com todas as informações necessárias para geração do cronograma, foi necessário apenas configurar os dias úteis no *software*. Dessa forma foi indicado qual seria a jornada de trabalho da equipe e quais seriam os dias de feriado, conforme ilustrado na Figura 23.

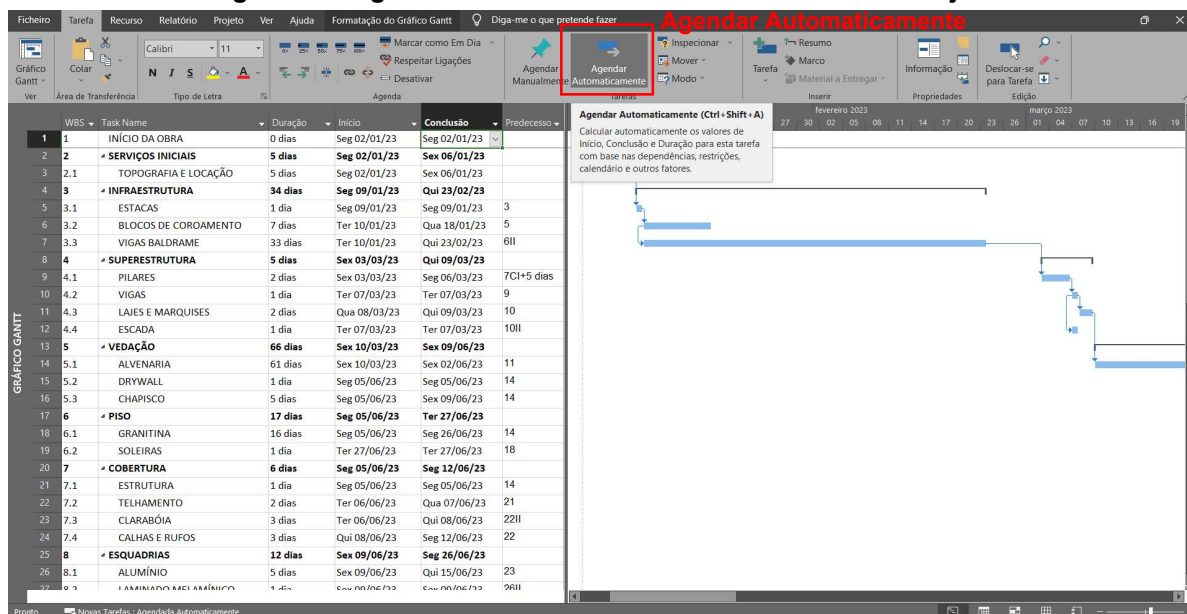
Figura 23 - Determinação da jornada de trabalho



Fonte: Adaptado de Interface MS Project (2010)

Com essas informações definidas, foi passado para o *software* todos os serviços e suas relações de dependência. Com a função de agendamento automático, ilustrado na Figura 24, o *software* gerou o cronograma executivo da edificação, com todas as datas de início de término das atividades.

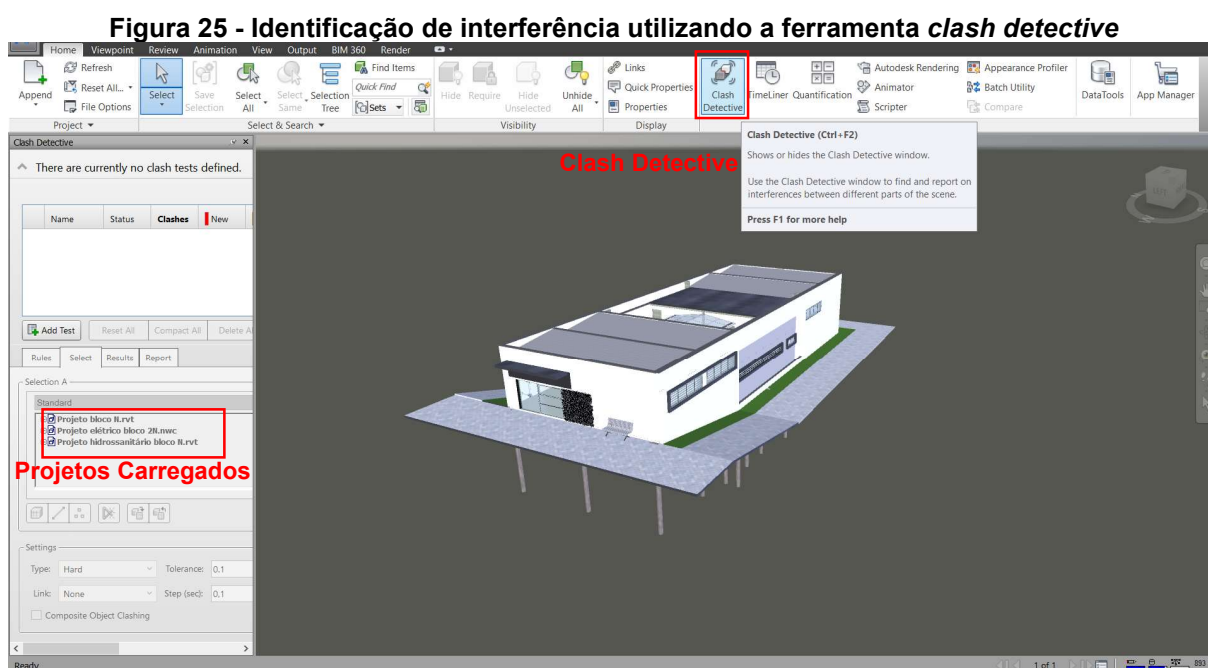
Figura 24 - Agendamento automático de tarefas no MS Project



Fonte: Adaptado de Interface MS Project (2010)

6.5 Verificação de interferência entre as disciplinas

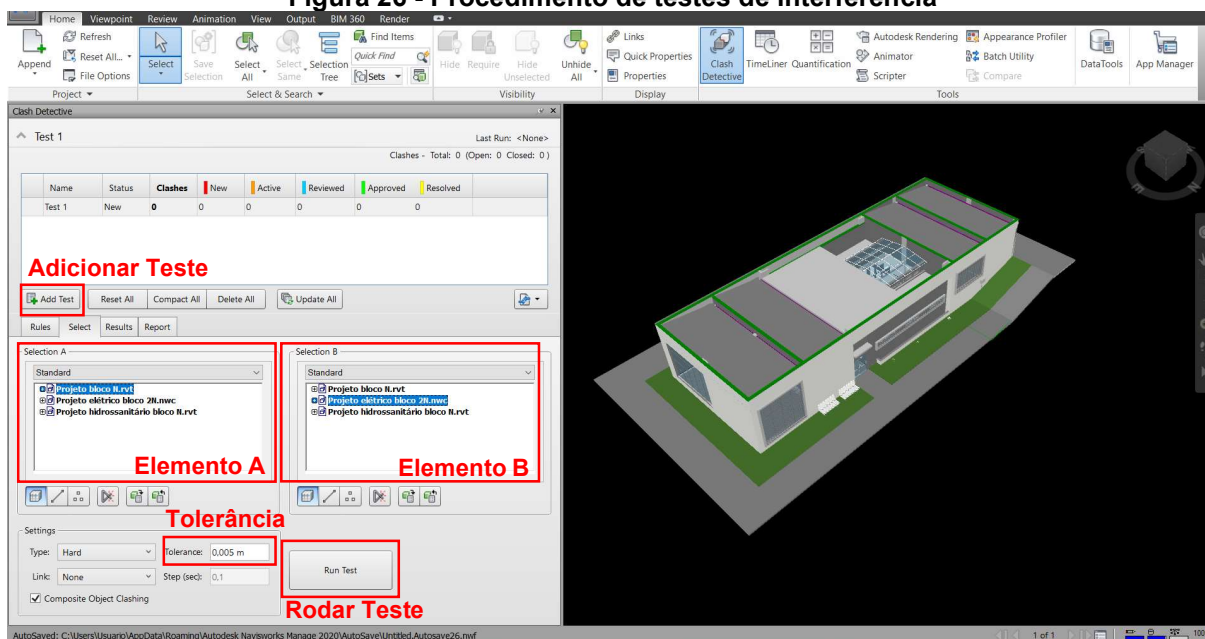
Com os modelos prontos, foi utilizado o *software Autodesk Manage Navisworks* para verificar as interferências entre as disciplinas. Dessa forma foi carregado no programa os três arquivos utilizados para fazer a modelagem e utilizado a função *clash detective*, conforme ilustrado na Figura 25.



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Navisworks Manage (2020)

Depois, conforme ilustrado na Figura 26, para realizar os testes de interferência foi preciso selecionar os elementos que iriam ser analisados, em pares, e definir a tolerância aceita, que foi utilizada como sendo 0,005 m.

Figura 26 - Procedimento de testes de interferência



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Navisworks Manage (2020)

Dessa forma foram feitos 4 testes:

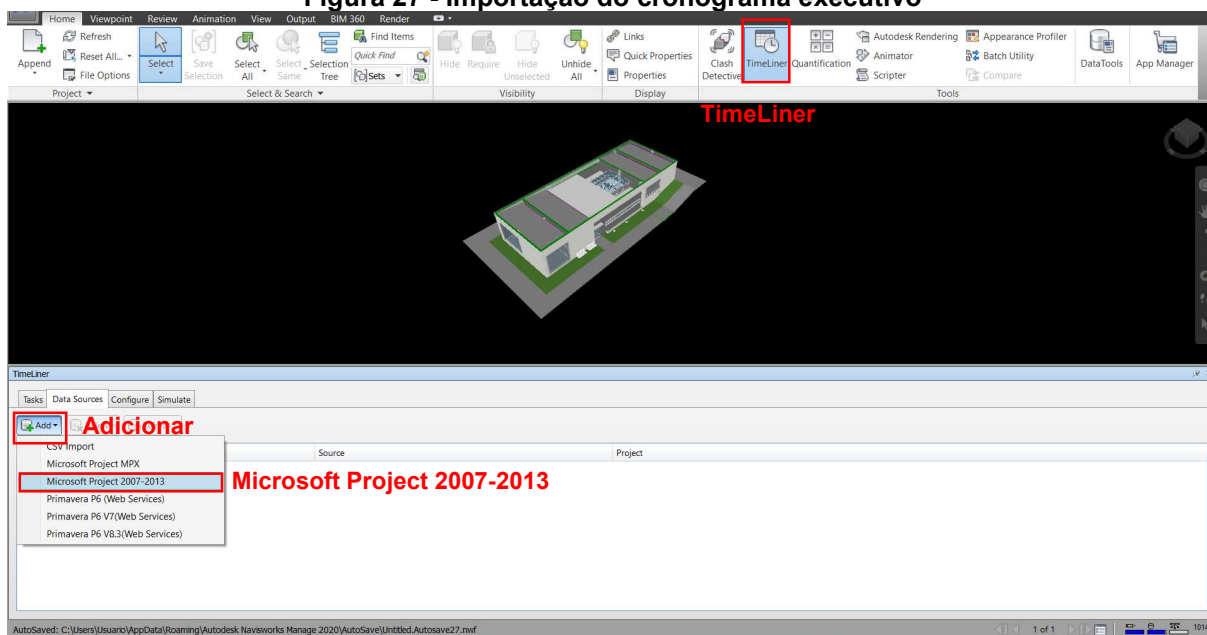
- i) 1º teste: Interferência entre a modelagem arquitetônica e estrutural;
- ii) 2º teste: Interferência entre a modelagem estrutural e elétrica;
- iii) 3º teste: Interferência entre a modelagem estrutural e hidrossanitária;
- iv) 4º teste: Interferência entre a modelagem elétrica e hidrossanitária.

Não foi necessário realizar teste das modelagens elétrica e hidrossanitária em conflito com a modelagem arquitetônica, pois elas foram concebidas em cima do modelo da arquitetura, conforme já citado anteriormente.

6.6 Modelagem 4D

Como foi utilizado o mesmo *software* utilizado para análise das interferências para geração do modelo 4D, os modelos já estavam carregados na plataforma, portanto, para iniciar o processo de geração do modelo 4D foi necessário apenas adicionar o cronograma executivo feito no *MS Project* através da funcionalidade “*TimeLiner*”, conforme ilustrado na Figura 27.

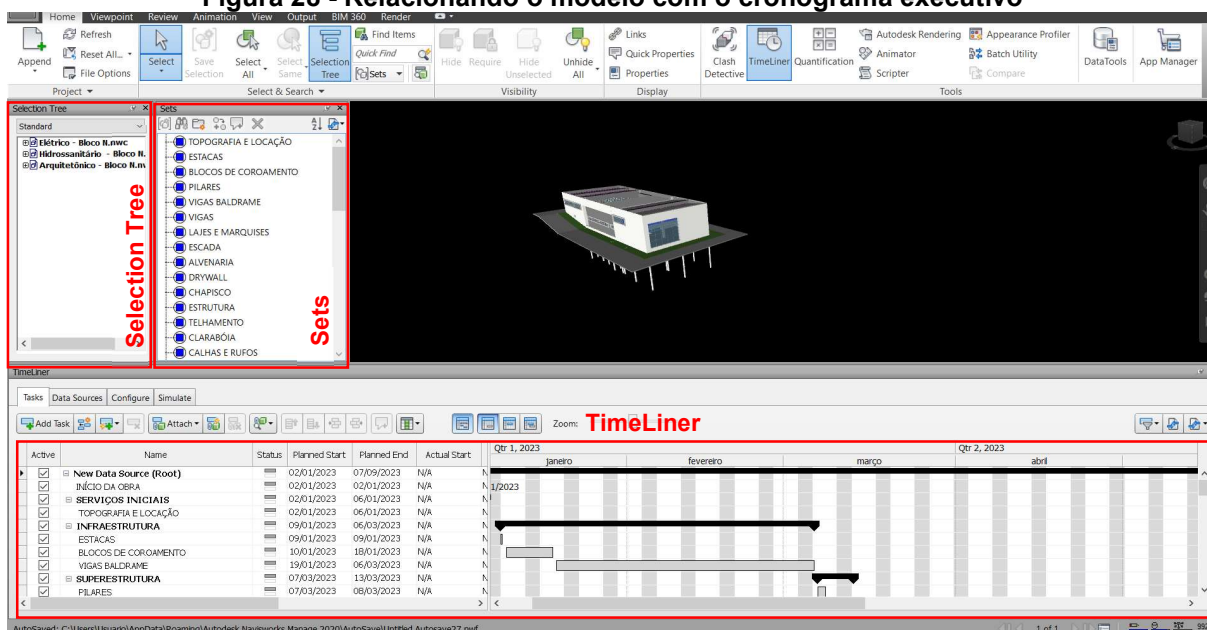
Figura 27 - Importação do cronograma executivo



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Navisworks Manage (2020)

Tendo todos os arquivos necessários, o próximo passo foi fazer a conexão dos elementos modelados, presentes no campo “*Selection Tree*”, com suas respectivas fases do cronograma, presentes no campo “*TimeLiner*”, e gerar os elementos conectados no campo “*Sets*”, conforme ilustrado na Figura 28.

Figura 28 - Relacionando o modelo com o cronograma executivo

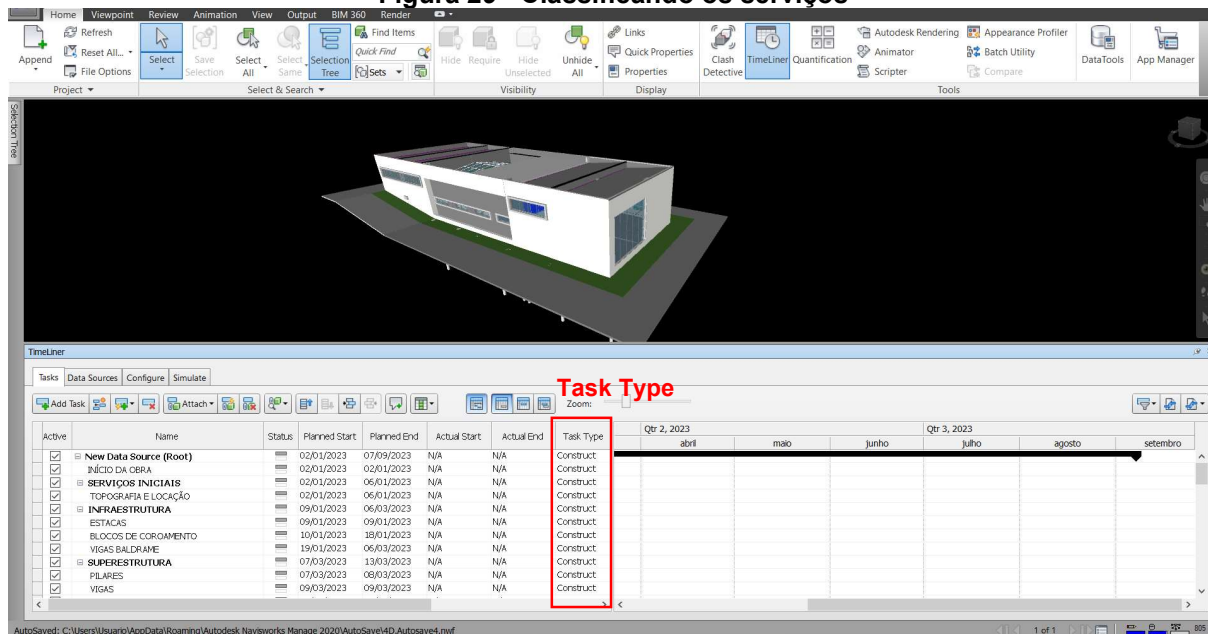


Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Navisworks Manage (2020)

Por fim, foi preciso classificar os serviços como sendo: temporários, construção ou demolição no campo “*Task Type*”, ilustrado na Figura 29. Como não foi modelado

nenhum serviço temporário e não será necessário serviços de demolição, todos os serviços foram classificados como “construção”.

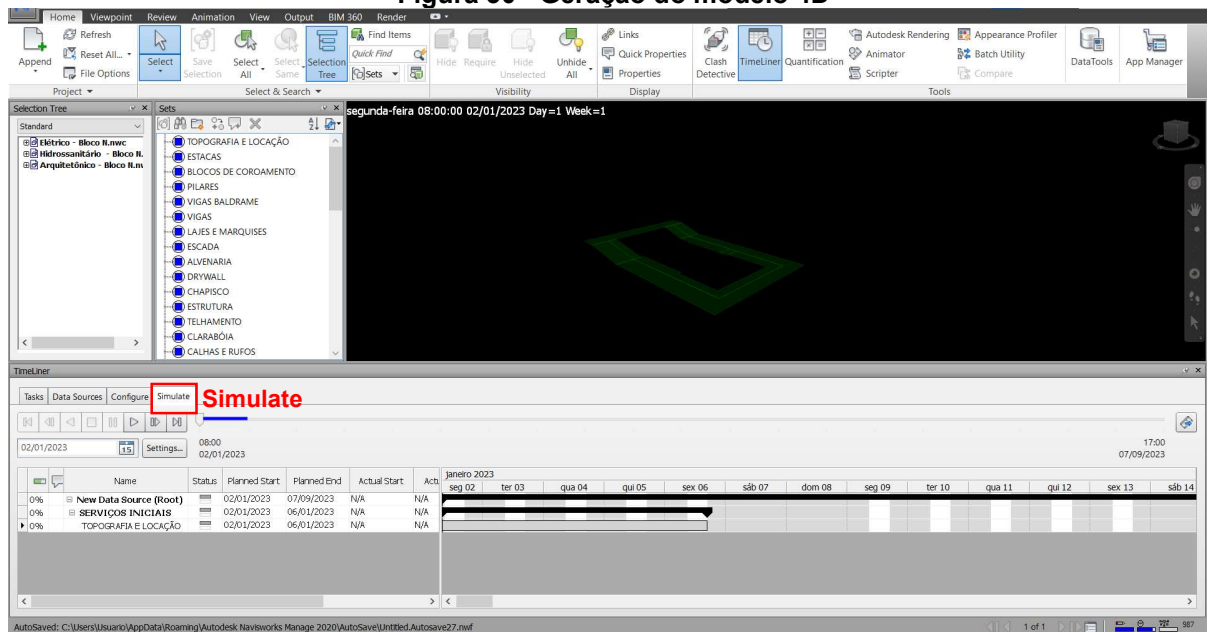
Figura 29 - Classificando os serviços



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Navisworks Manage (2020)

Com todos os componentes conectados foi possível gerar o modelo 4D através da função “Simulate”, apresentada na Figura 30.

Figura 30 - Geração do modelo 4D



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Navisworks Manage (2020)

7 RESULTADOS

Os tópicos a seguir apresentam os resultados referentes à modelagem tridimensional, ao cronograma executivo final, à análise de interferência entre as disciplinas e à modelagem 4D da edificação universitária.

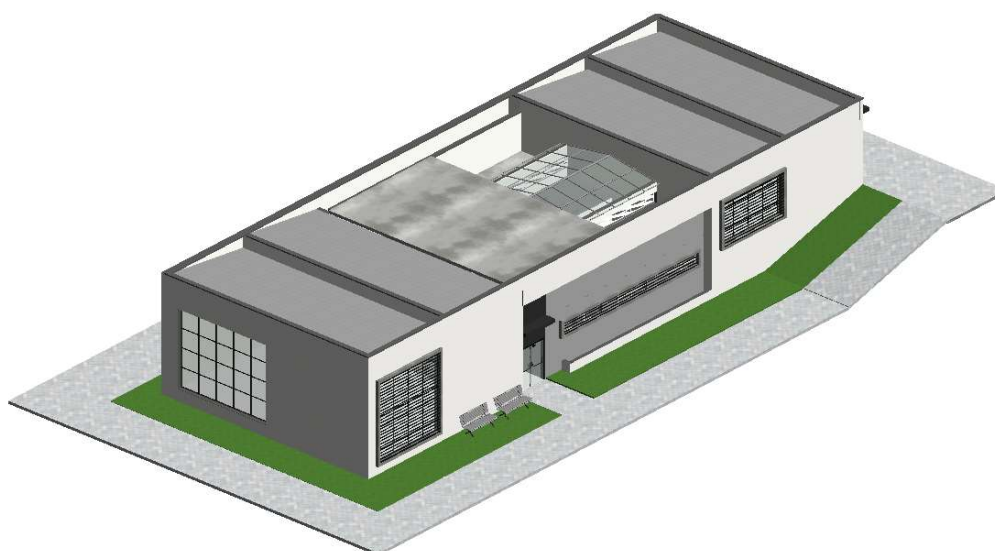
7.1 Modelagem 3D

Conforme apresentado no capítulo anterior, foi realizada a modelagem 3D das seguintes disciplinas: arquitetura, estrutura, elétrica e hidrossanitária.

7.1.1 Arquitetura

O modelo final da arquitetura pode ser visualizado nas Figura 31, 32, 33 e 34, as quais apresentam os elementos externos¹⁶ e internos da edificação.

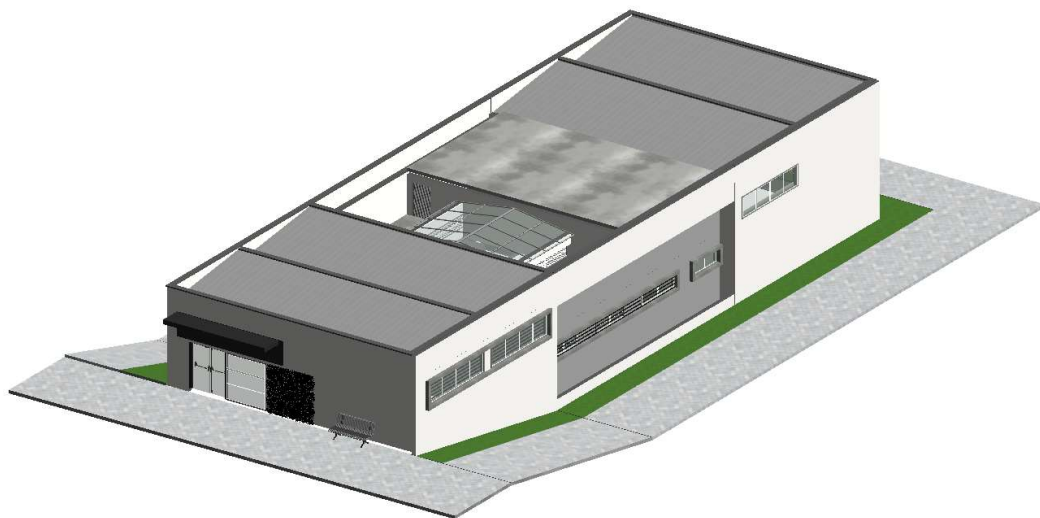
Figura 31 - Modelagem arquitetônica: Elevações 1 e 4 do projeto original



Fonte: Autoria própria (2021)

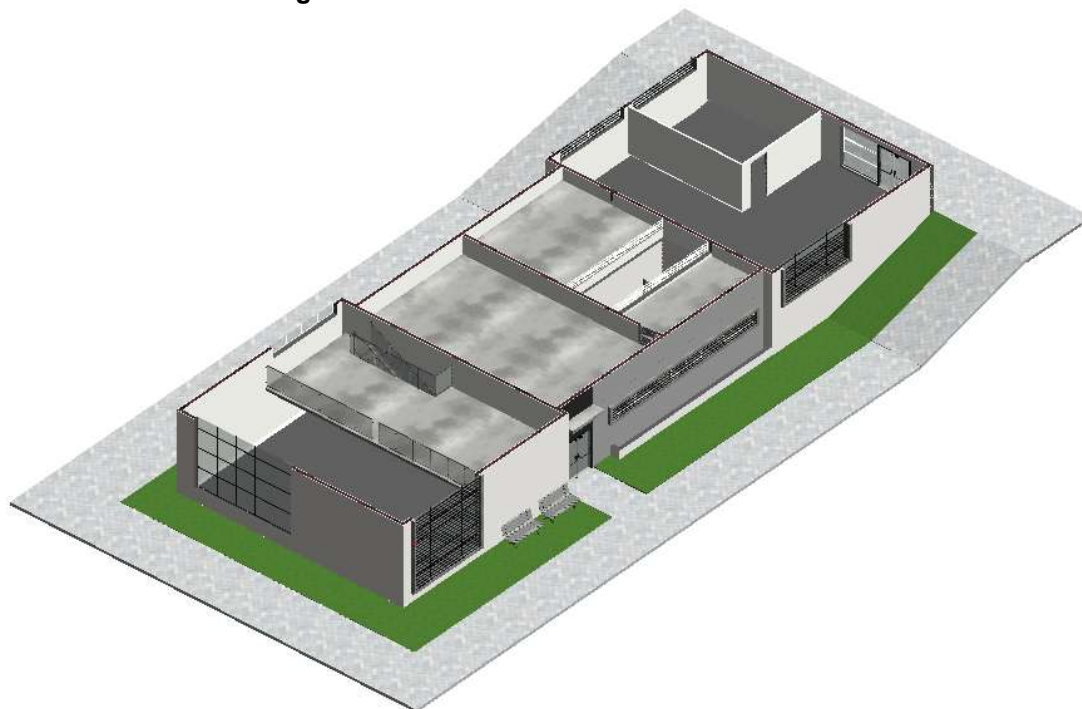
¹⁶ O gramado, o *paver* e os bancos externos que foram modelados no entorno do bloco são meramente estéticos, não estão inclusos em nenhum serviço.

Figura 32 - Modelagem arquitetônica: Elevações 2 e 3 do projeto original



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 33 - Corte no nível do mezanino



Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 34 - Corte no nível da sala de jogos

Fonte: Autoria própria (2021)

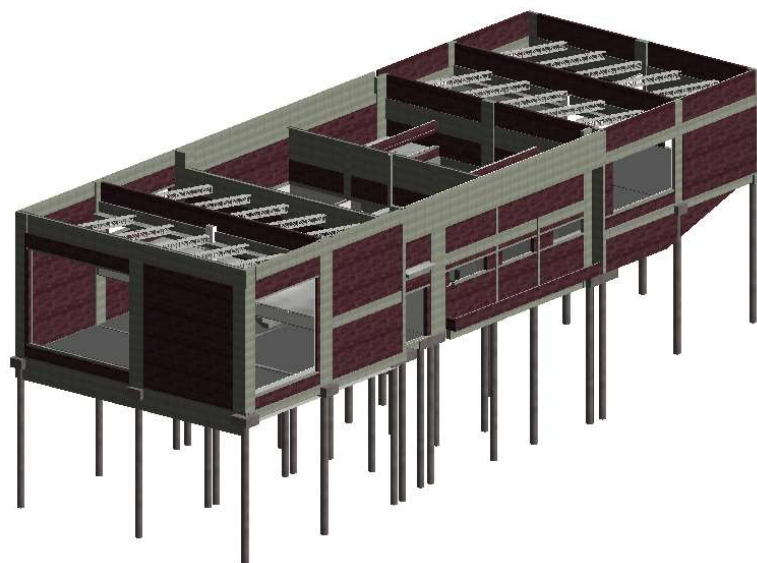
7.1.2 Estrutura

A modelagem estrutural resultante da representação da fundação e da superestrutura é exibida de forma isolada na Figura 35. Já a modelagem da estrutura em conjunto com a arquitetura pode ser visualizada da Figura 36.

Figura 35 - Modelagem estrutural isolada

Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 36 - Modelagem arquitetônica e estrutural

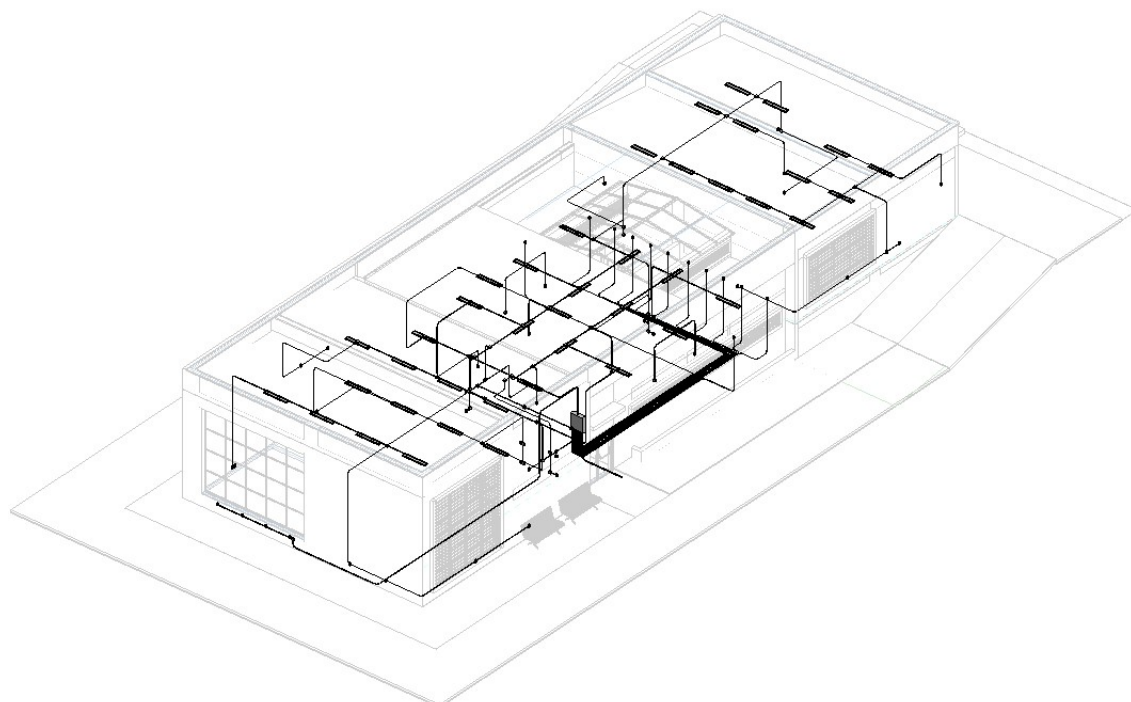


Fonte: Autoria própria (2021)

7.1.3 Elétrica

A modelagem final da rede elétrica é retratada na Figura 37.

Figura 37 - Modelagem da rede elétrica da edificação

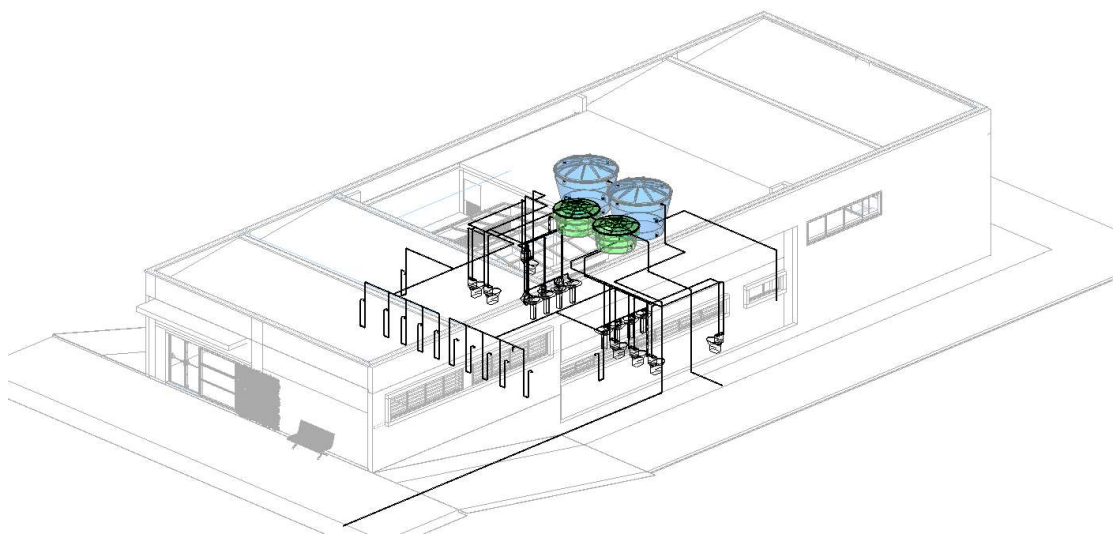


Fonte: Autoria própria

7.1.4 Hidrossanitária

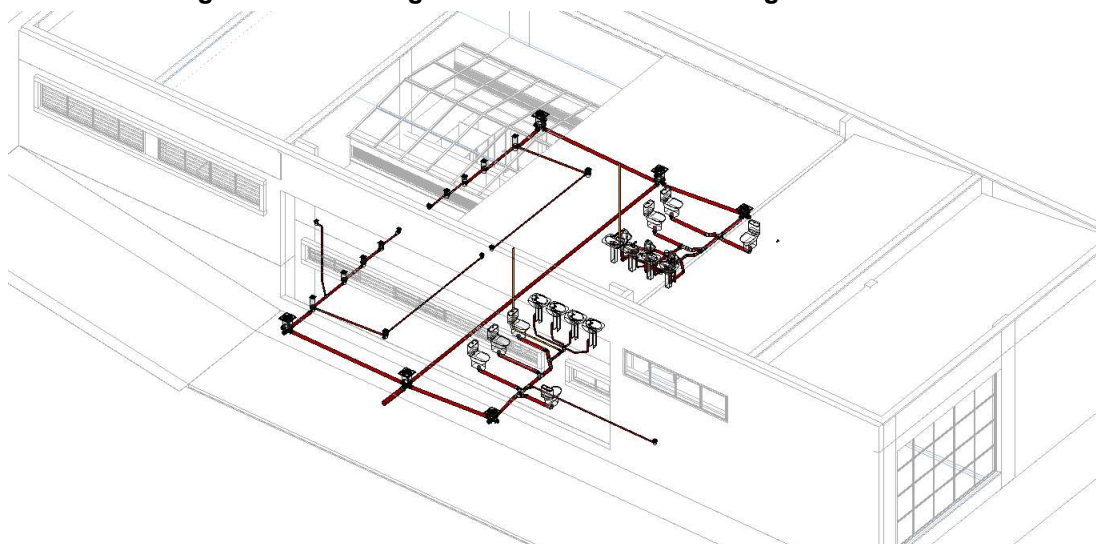
A modelagem hidrossanitária se dividiu em três partes: na rede de abastecimento, na rede de coleta de esgoto e na rede de drenagem pluvial, conforme ilustrado nas Figuras 38, 39 e 40, respectivamente.

Figura 38 - Modelagem da rede de abastecimento do bloco



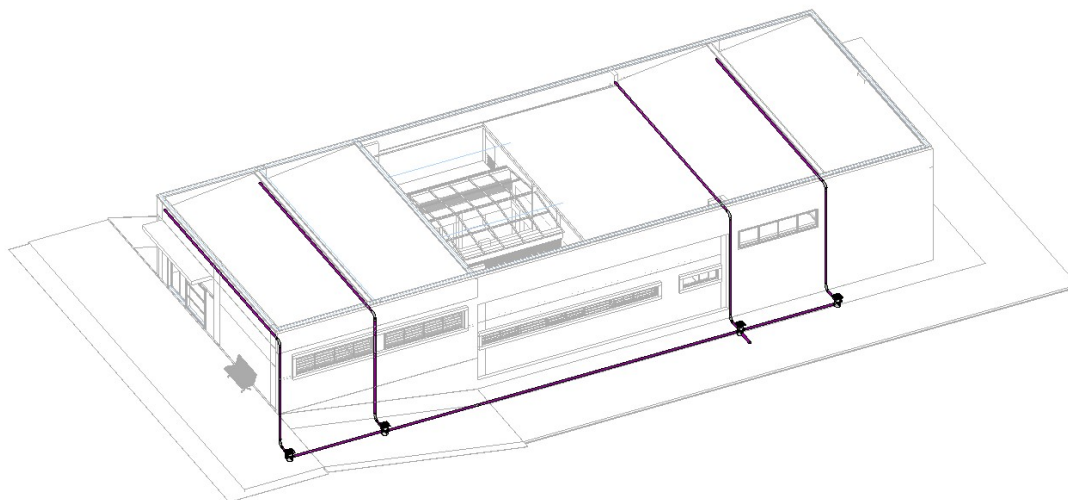
Fonte: Autoria própria

Figura 39 - Modelagem da rede de coleta de esgoto do bloco



Fonte: Autoria própria

Figura 40 - Modelagem da rede de coleta pluvial



Fonte: Autoria própria

7.2 Cronograma executivo

O resultado final do cronograma executivo se resume em 303 dias de obra, sendo iniciado em 02/01/2023 e finalizado em 31/10/2023, conforme apresentado no Quadro 5. No Apêndice C é apresentado o Gráfico de Gantt do cronograma gerado.

Quadro 5 - Cronograma executivo

(continua)

EAP	Nome da tarefa	Duração	Início	Conclusão
1	Início da obra	0 dias	Seg 02/01/23	Seg 02/01/23
2	Serviços iniciais	5 dias	Seg 02/01/23	Sex 06/01/23
2.1	Topografia e locação	5 dias	Seg 02/01/23	Sex 06/01/23
3	Infraestrutura	34 dias	Seg 09/01/23	Qui 23/02/23
3.1	Estacas	1 dia	Seg 09/01/23	Seg 09/01/23
3.2	Blocos de coroamento	7 dias	Ter 10/01/23	Qua 18/01/23
3.3	Vigas baldrame	33 dias	Ter 10/01/23	Qui 23/02/23
4	Superestrutura	5 dias	Sex 03/03/23	Qui 09/03/23
4.1	Pilares	2 dias	Sex 03/03/23	Seg 06/03/23
4.2	Vigas	1 dia	Ter 07/03/23	Ter 07/03/23
4.3	Lajes e marquises	2 dias	Qua 08/03/23	Qui 09/03/23
4.4	Escada	1 dia	Ter 07/03/23	Ter 07/03/23
5	Vedação	66 dias	Sex 10/03/23	Sex 09/06/23
5.1	Alvenaria	61 dias	Sex 10/03/23	Sex 02/06/23
5.2	Drywall	1 dia	Seg 05/06/23	Seg 05/06/23
5.3	Chapisco	5 dias	Seg 05/06/23	Sex 09/06/23
6	Piso	17 dias	Seg 05/06/23	Ter 27/06/23
6.1	Granitina	16 dias	Seg 05/06/23	Seg 26/06/23
6.2	Soleiras	1 dia	Ter 27/06/23	Ter 27/06/23

Quadro 6 - Cronograma executivo

(conclusão)

EAP	Nome da tarefa	Duração	Início	Conclusão
7	Cobertura	6 dias	Seg 05/06/23	Seg 12/06/23
7.1	Estrutura	1 dia	Seg 05/06/23	Seg 05/06/23
7.2	Telhamento	2 dias	Ter 06/06/23	Qua 07/06/23
7.3	Clarabóia	3 dias	Ter 06/06/23	Qui 08/06/23
7.4	Calhas e rufos	3 dias	Qui 08/06/23	Seg 12/06/23
8	Esquadrias	12 dias	Sex 09/06/23	Seg 26/06/23
8.1	Alumínio	5 dias	Sex 09/06/23	Qui 15/06/23
8.2	Laminado melamínico	1 dia	Sex 09/06/23	Sex 09/06/23
8.3	Madeira	1 dia	Sex 09/06/23	Sex 09/06/23
8.4	Guarda corpos	7 dias	Sex 16/06/23	Seg 26/06/23
9	Instalações hidrossanitárias	77 dias	Seg 05/06/23	Ter 19/09/23
29	Caixas d'água	1 dia	Ter 27/06/23	Ter 27/06/23
9.2	Rede de abastecimento	45 dias	Seg 05/06/23	Sex 04/08/23
9.3	Caixas de inspeção e areia	5 dias	Seg 07/08/23	Sex 11/08/23
9.4	Rede de esgoto	17 dias	Seg 14/08/23	Ter 05/09/23
9.5	Aparelhos sanitários	2 dias	Qua 06/09/23	Qui 07/09/23
9.6	Rede pluvial	10 dias	Qua 06/09/23	Ter 19/09/23
10	Instalações elétricas	11 dias	Ter 27/06/23	Ter 11/07/23
31ii	Quadro de distribuição	1 dia	Ter 27/06/23	Ter 27/06/23
10.2	Eletrodutos	4 dias	Qua 28/06/23	Seg 03/07/23
10.3	Caixas de passagem	1 dia	Qua 28/06/23	Qua 28/06/23
10.4	Fiação, interruptores e tomadas	6 dias	Ter 04/07/23	Ter 11/07/23
11	Revestimento de parede interna	12 dias	Seg 07/08/23	Ter 22/08/23
11.1	Emboço	5 dias	Seg 07/08/23	Sex 11/08/23
11.2	Revestimento	7 dias	Seg 14/08/23	Ter 22/08/23
12	Pintura de parede interna	19 dias	Seg 14/08/23	Qui 07/09/23
12.1	Massa única	13 dias	Seg 14/08/23	Qua 30/08/23
12.2	Pintura	6 dias	Qui 31/08/23	Qui 07/09/23
13	Cabines sanitárias	10 dias	Qua 23/08/23	Ter 05/09/23
13.1	Divisórias	4 dias	Qua 23/08/23	Seg 28/08/23
13.2	Diviplac	6 dias	Ter 29/08/23	Ter 05/09/23
14	Teto	7 dias	Qui 31/08/23	Sex 08/09/23
14.1	Pintura	6 dias	Qui 31/08/23	Qui 07/09/23
14.2	Forro modular	2 dias	Qui 31/08/23	Sex 01/09/23
14.3	Luminárias	1 dia	Sex 08/09/23	Sex 08/09/23
15	Fachada	38 dias	Sex 08/09/23	Seg 31/10/23
15.1	Emboço	18 dias	Sex 08/09/23	Ter 03/10/23
15.2	Molduras	1 dia	Ter 03/10/23	Ter 03/10/23
15.3	Pintura	4 dias	Qua 04/10/23	Seg 09/10/23
15.4	Revestimento	19 dias	Qua 04/10/23	Seg 30/10/23
15.5	Brisas	16 dias	Ter 10/10/23	Ter 31/10/23
15.6	Parede verde	1 dia	Ter 31/10/23	Ter 31/10/23
16	Conclusão da obra	0 dias	Seg 31/10/23	Seg 31/10/23

Fonte: Autoria própria (2021)

7.3 Verificação de Interferência entre as disciplinas

Conforme explanado na metodologia, foram realizados 4 testes de interferência entre os modelos. Vale ressaltar que os projetos não passaram por nenhum tipo de compatibilização além desses testes de interferência.

7.3.1 Teste 1: Interferência entre a modelagem arquitetônica e estrutural

O Quadro 6 sintetiza os resultados obtidos nesse teste, o qual apresentou conflitos de duas naturezas distintas: a primeira originada da sobreposição de elementos e a segunda originada de erros de modelagem.

Quadro 7 - Resultado do Teste 1

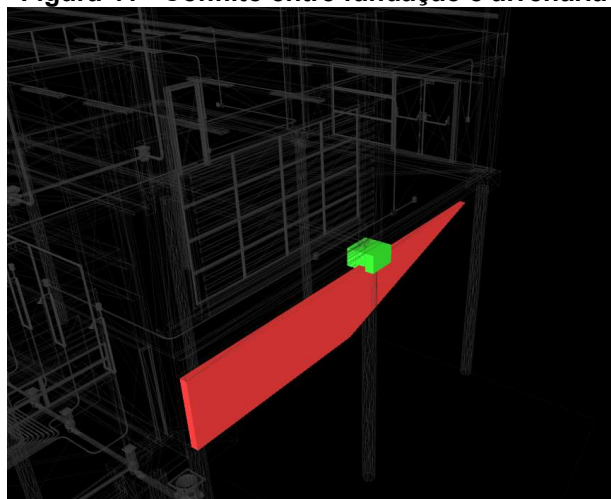
Origem da interferência	Quantidade
Conflito entre as disciplinas	4
Erro de modelagem	48
Total de interferências	52

Fonte: Autoria própria (2021)

As interferências entre as disciplinas foram originadas em dois locais do projeto: a primeira na sala de jogos e a segunda no barrilete.

A interferência que ocorreu na sala de jogos foi resultado de um bloco de coroamento mal posicionado, conforme ilustrado na Figura 41, que acabou gerando conflito com a parede de uma das fachadas.

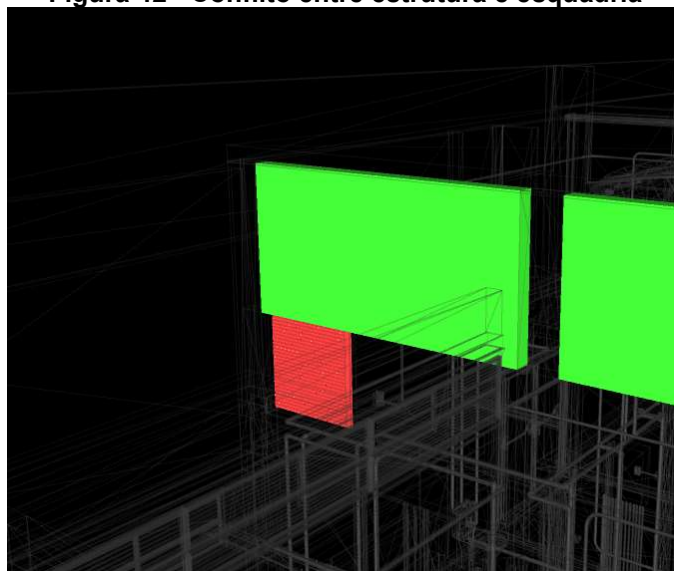
Figura 41 - Conflito entre fundação e alvenaria



Fonte: Autoria própria (2021)

Já a interferência que ocorreu no barrilete foi resultado de um conflito entre a porta de acesso ao ambiente e uma viga que está locada na mesma posição, conforme apresentado na Figura 42.

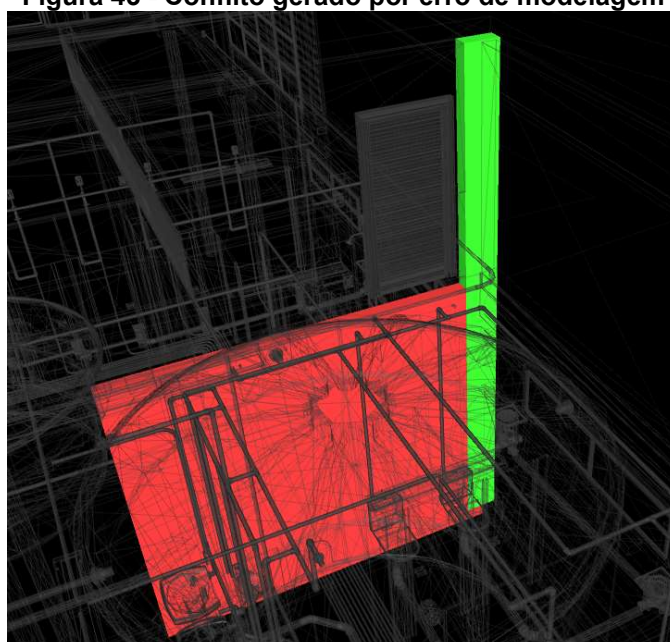
Figura 42 - Conflito entre estrutura e esquadria



Fonte: Autoria própria (2021)

Já em relação aos erros de modelagem, os mesmos ocorreram basicamente no encontro das paredes com a estrutura, por ficarem apenas milímetros sobrepostos, conforme exemplificado na Figura 43.

Figura 43 - Conflito gerado por erro de modelagem



Fonte: Autoria própria (2021)

A identificação de todas as interferências do teste entre arquitetura e estrutura pode ser conferida no Apêndice D.

7.3.2 Teste 2: Interferência entre a modelagem estrutural e elétrica

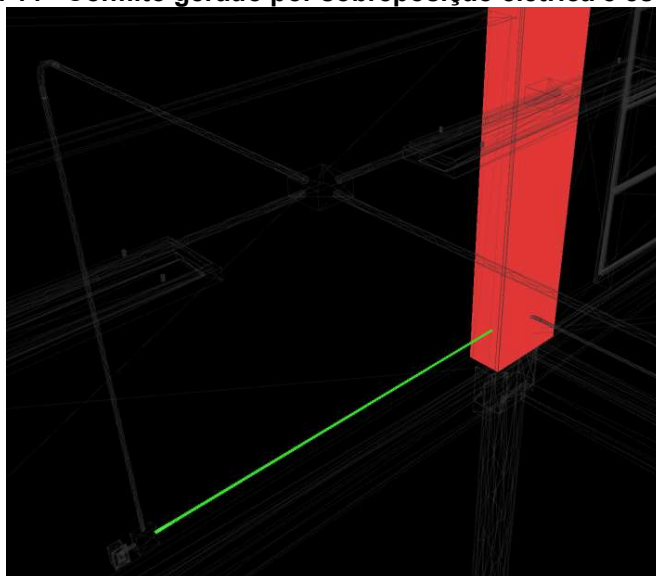
O Quadro 7 sintetiza os resultados obtidos nesse teste, os quais foram originados em sua totalidade por sobreposição de elementos.

Quadro 8 - Resultado do Teste 2

Origem da interferência	Quantidade
Conflito entre as disciplinas	179
Total de interferências	179

Todas as interferências detectadas nesse teste foram originadas de conflito entre os elementos estruturais com os elementos elétricos, sendo em sua maior parte de eletrodutos que atravessam as lajes, pilares, vigas e elementos de fundação, conforme exemplificado na Figura 44.

Figura 44 - Conflito gerado por sobreposição elétrica e estrutural



Fonte: Autoria própria (2021)

A identificação de todas as interferências resultantes do teste entre estrutura e elétrica pode ser conferida no Apêndice E.

7.3.3 Teste 3: Interferência entre a modelagem estrutural e hidrossanitária

Os resultados desse teste também foram originados totalmente da sobreposição de elementos, conforme resumido no Quadro 8.

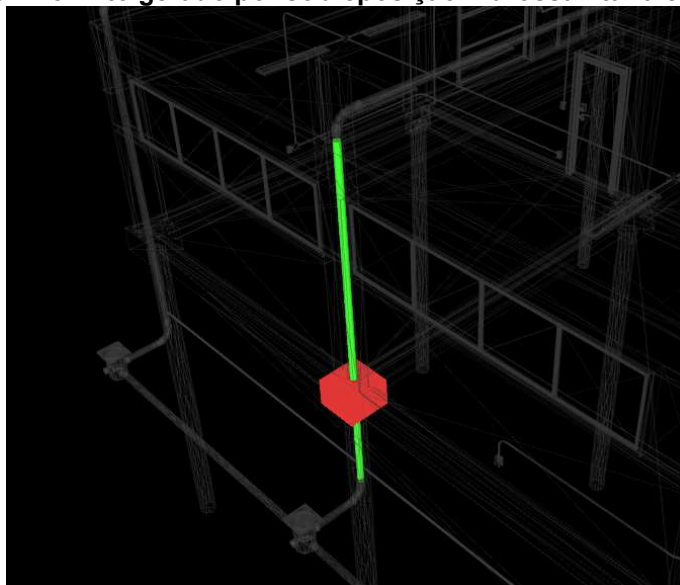
Quadro 9 - Resultado do Teste 3

Origem da interferência	Quantidade
Conflito entre as disciplinas	275
Total de interferências	275

Fonte: Autoria própria (2021)

As interferências resultantes desse teste são decorrentes de tubulações hidrossanitárias que atravessam vigas, lajes, pilares e blocos de coroamento, além de elementos como ralos e caixas de areia coincidindo com elementos de fundação, conforme exemplificado na Figura 45.

Figura 45 - Conflito gerado por sobreposição hidrossanitária e estrutural



Fonte: Autoria própria (2021)

A identificação de todas as interferências resultantes do teste entre a estrutura e a rede hidrossanitária pode ser conferida no Apêndice F.

7.3.4 Teste 4: Interferência entre a modelagem elétrica e hidrossanitária

Os resultados desse teste constam no Quadro 9, o qual expõe a origem das interferências como sendo advinda, em sua totalidade, da sobreposição de elementos.

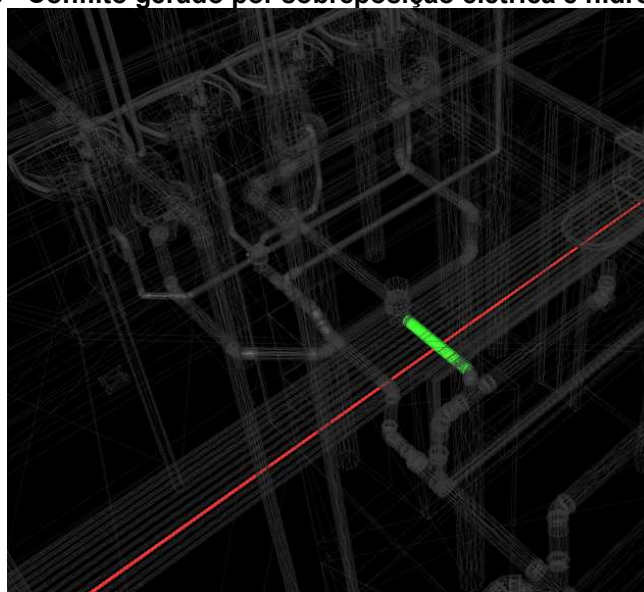
Quadro 10 - Resultado do Teste 4

Origem da interferência	Quantidade
Conflito entre as disciplinas	58
Total de interferências	58

Fonte: Autoria própria (2021)

As interferências foram resultantes de conflito entre os eletrodutos de elétrica e as tubulações e peças da rede hidrossanitária, principalmente da rede de esgoto, conforme ilustrado na Figura 46.

Figura 46 - Conflito gerado por sobreposição elétrica e hidrossanitária



Fonte: Autoria própria (2021)

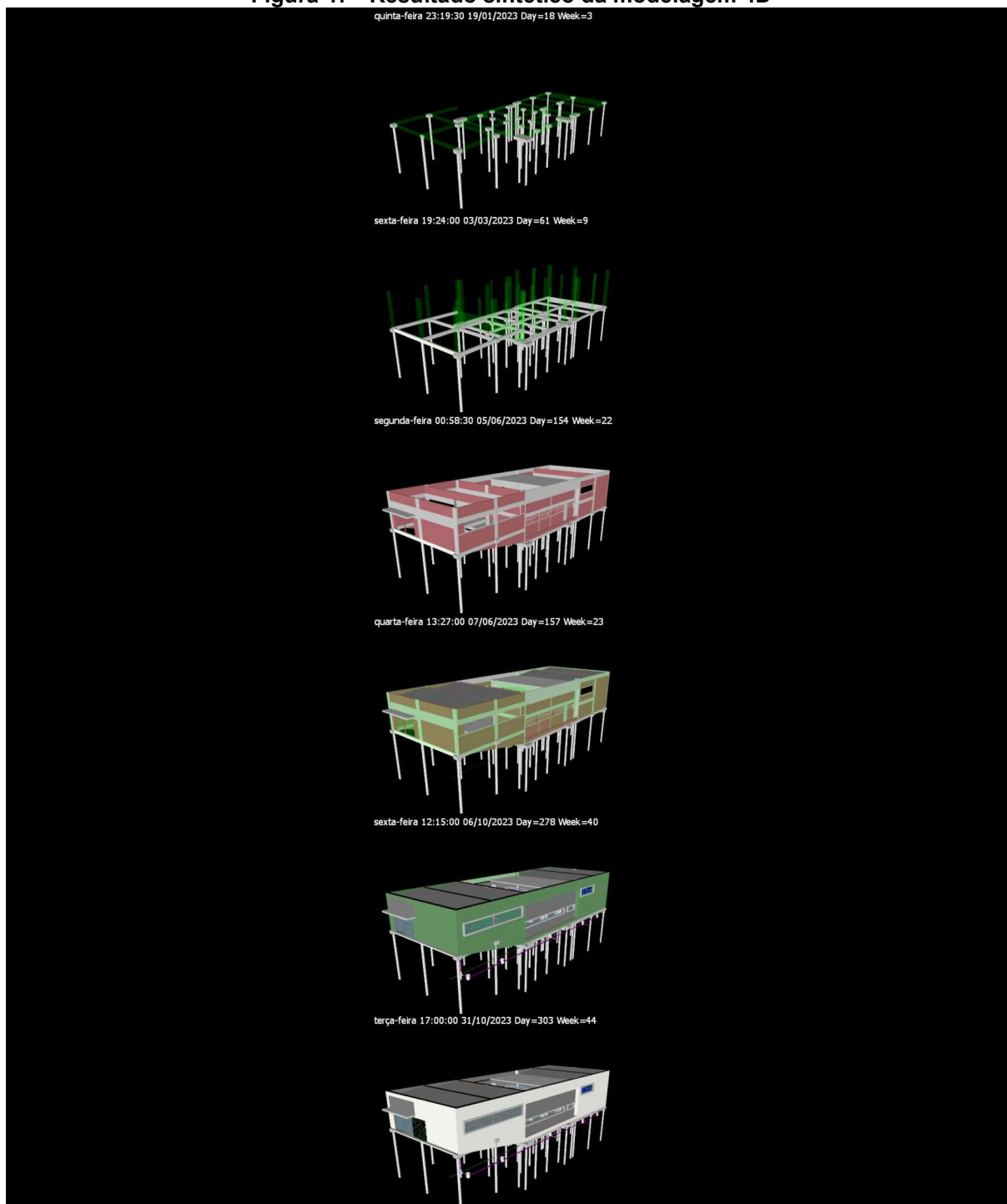
O resultado de todas as interferências identificadas no teste entre a rede elétrica e a rede hidrossanitária pode ser conferida no Apêndice G.

Portanto, foram identificadas ao todo 516 falhas relacionadas com a sobreposição de elementos entre as disciplinas. O número alto de interferências ocorre devido às muitas instalações necessárias para atender o bloco. A maior parte da demanda se concentra nos vestiários, os quais comportam 12 chuveiros, 7 bacias sanitárias, 8 lavatórios e 3 mictórios em uma área de 105,74 m².

7.4 Modelo 4D

A Figura 47 ilustra uma síntese do resultado da simulação gerada pelo *software*.

Figura 47 - Resultado sintético da modelagem 4D

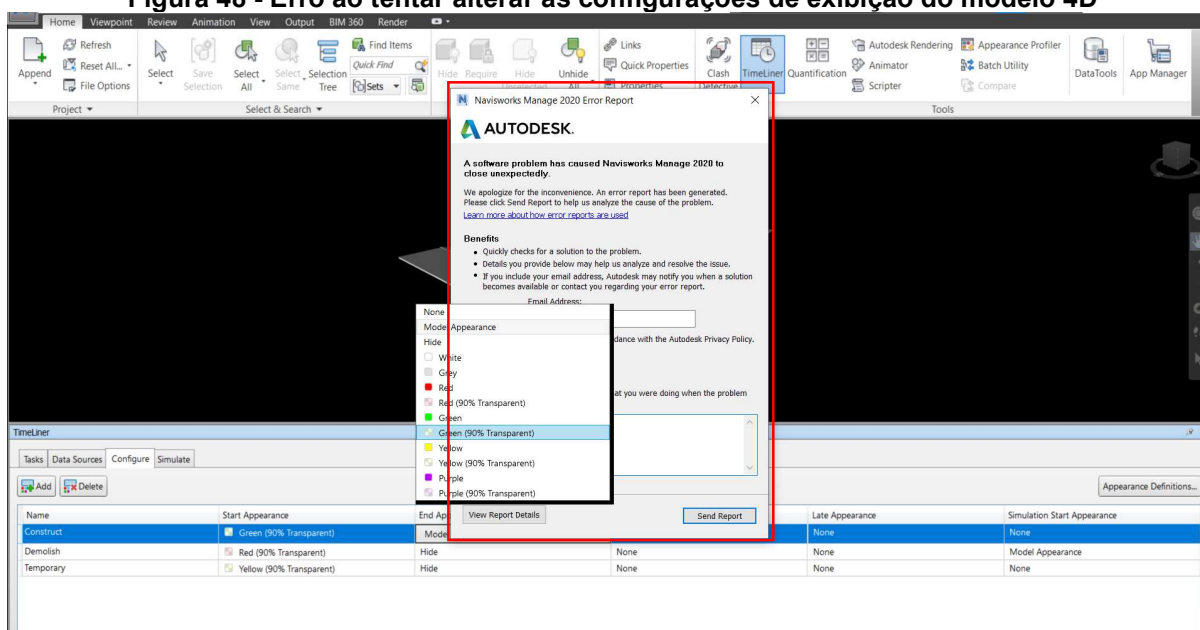


Fonte: Autoria própria (2021)

Como pôde ser visto na Figura 47, após o início da alvenaria só se torna possível visualizar os acontecimentos externos. Visto isso, foi realizada uma tentativa de alterar a exibição da simulação para deixar a aparência final um pouco transparente, o que possibilitaria observar os serviços que ocorrem na parte interna.

Porém, a tentativa foi impedida pelo alto processamento de dados requerido, o qual o computador utilizado no estudo não suportava. Várias foram as tentativas, mas o *software* sempre apresentava o mesmo erro, conforme ilustrado na Figura 48, e fechava abruptamente.

Figura 48 - Erro ao tentar alterar as configurações de exibição do modelo 4D



Fonte: Adaptado de Interface Autodesk Navisworks Manage (2020)

Devido à essa limitação não foi possível analisar a parte interna da edificação, fato muito impactante ao trabalho, uma vez que é a região com maior diversificação de serviços. Além da impossibilidade tecnológica, não foi possível detectar nenhuma discrepância executiva na parte externa, e parte disso pode ter sido resultado de um cronograma executivo não tão detalhado. Tomando como exemplo o serviço de alvenaria, o mesmo aparece de uma só vez na simulação, e não em etapas como realmente acontece. Isso ocorre porque no cronograma realizado existe apenas uma linha de especificação para alvenaria, a qual contempla a execução total desse serviço. Se esse mesmo serviço tivesse sido separado por cômodo ou por andar, por exemplo, o resultado da simulação teria sido muito mais preciso, e talvez fosse identificado algum problema de execução.

8 CONCLUSÃO

Conforme discorrido neste trabalho, existe uma preocupação do governo brasileiro em relação às defasagens encontradas atualmente nos projetos base, no planejamento e no cronograma físico financeiro de obras públicas. Dessa forma, com o intuito de contribuir com o conhecimento existente nessa área, foi realizada a aplicação do BIM 3D e 4D numa edificação inserida num campus universitário, com a finalidade de analisar as vantagens e a viabilidade do uso dessas ferramentas em obras de caráter público.

Primeiramente em relação ao BIM 3D, o mesmo apresentou bons resultados como uma ferramenta de detecção de incompatibilidades entre as disciplinas, uma vez que gerou relatórios de conflito entre os elementos de forma simples, rápida e precisa. No caso da edificação objeto deste estudo, o uso do BIM 3D se mostrou fundamental, principalmente por se tratar de uma edificação com muitas instalações. Além da existência de muitos equipamentos hidráulicos, principalmente chuveiros que também necessitam de alimentação elétrica, o bloco conta com uma rede de abastecimento com água de reuso, fazendo com que a rede hidráulica seja ainda mais extensa.

A única dificuldade encontrada na aplicação do BIM 3D como ferramenta de compatibilização foi em relação à precisão da modelagem. Pelo fato de a estrutura ser anexada ao modelo arquitetônico posteriormente, este último precisa passar por um processo de adequação, para que seja “retirada” as paredes dos locais que ficaram as estruturas. Esse processo é um pouco trabalhoso e não muito preciso, fazendo com que a impercepção de alguns milímetros na hora do ajuste seja detectada como conflito na análise de interferências.

Em contrapartida, o resultado das interferências é gerado de forma muito clara, apresentando imagens e diversas identificações, o que acaba ficando muito claro para o projetista quais são os reais conflitos identificados.

De forma geral, o uso do BIM 3D se mostrou uma ferramenta viável de utilização, e suas vantagens foram claramente mais significativas que suas desvantagens. Sem o seu uso seria muito difícil do projetista detectar todas as 516 sobreposições de elementos encontradas de forma manual, o que acabaria gerando inúmeros transtornos na execução e gastos fora do planejado, podendo ser motivo de paralisação da obra.

Já em relação ao BIM 4D, os resultados não foram tão positivos. O objetivo era identificar falhas no planejamento executivo através da visualização dos elementos no tempo, análise que foi prejudicada devido à necessidade de um computador com alto processamento de dados e à utilização de um cronograma executivo com alto grau de detalhamento.

Em relação à necessidade de um computador com capacidade de processamento acima da média, foi uma constatação extremamente impactante para análise de viabilidade da ferramenta em obras públicas, uma vez que geraria um custo considerável aos órgãos públicos, tanto para adquirir quanto para fornecer manutenção às máquinas.

Sobre a necessidade de utilização de um cronograma executivo com alto grau de detalhamento, a mesma também é um fator impactante quando se trata de obras públicas, pois quanto mais detalhado, mais tempo é demandado para sua execução, o que significaria aumentar o tempo da fase interna do processo licitatório. Todas as etapas de geração do cronograma seriam aumentadas significativamente e para a geração de quantitativo no *Revit*, além de maior demanda de tempo, seria necessário grande domínio da ferramenta, uma vez que seriam utilizados vários parâmetros de projeto para possibilitar a geração de quantitativos de forma específica. Vale ressaltar também que o cronograma utilizado nesse trabalho foi executado em 3 meses, o que já é um tempo considerável.

Além dos fatores citados, para aplicação do BIM 4D foi despendido muito tempo com a interligação dos componentes do modelo com os componentes do cronograma executivo, pois tudo precisa estar muito bem detalhado na hora da modelagem. Dessa forma, dadas as suas condições de aplicação e os resultados obtidos, o BIM 4D não se apresentou uma ferramenta eficaz para utilização em empreendimentos públicos.

Em suma, a aplicação do BIM se mostrou muito efetiva quando utilizada na dimensão 3D, possibilitando a previsão de interferências ainda na fase de projeto e evitando surpresas na hora da execução, motivo pelo qual deve ser impulsionado na área das obras públicas.

REFERÊNCIAS

ALTOUNIAN, C. S. **Obras Públicas**: Licitação, Contratação, Fiscalização e Utilização. 5. ed. atual. Belo Horizonte: Fórum, 2016. 576 p.

ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial). **O Processo de Projeto BIM**: Coletâneas Guias BIM ABDI-MDIC. 2007. Disponível em: https://mutual.com.br/wp-content/uploads/2018/01/GUIA-BIM01_20171101_web.pdf. Acesso em 4 de out. 2021.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 5410**. Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004 (Versão corrigida: 2008).

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 5626**. Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 8545**: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos de blocos cerâmicos – Procedimento. Rio de Janeiro, 1984.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **Sobre a normalização**. Disponível em: <https://www.abnt.org.br/normalizacao/sobre>. Acesso em 3 nov. 2021.

BIOTTO, C. N.; FORMOSO, C. T.; ISATTO, E. L. Uso de modelagem 4D e Building Information Modeling na gestão de sistemas de produção em empreendimentos de construção. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 79-96, jun./2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280494720_Uso_de_modelagem_4D_e_Building_Information_Modeling_na_gestao_de_sistemas_de_producao_em_empresen_dimentos_de_construcao. Acesso em: 2 mai. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 10,306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling- Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Poder Executivo, 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.303, de 30 de junho de 2016.** Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília: Casa Civil, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. **Lei n. 14.133, de 1 de abril de 2021.** Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília: Casa Civil, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.133-de-1-de-abril-de-2021-311876884>. Acesso em: 5 nov. 2021b.

BRASIL. **Lei n. 8.883, de 8 de junho de 1994.** Altera dispositivos da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1994. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8883.htm. Acesso em: 16 nov. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Auditoria Operacional sobre Obras Paralisadas.** 1 jan. 2019a. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/auditoria-operacional-sobre-obras-paralisadas.htm>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras paralisadas no país: causas e soluções.** 25 mai. 2019b. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/obras-paralisadas-no-pais-causas-e-solucoes.htm>. Acesso em: 5 de nov. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acompanhamento das obras públicas paralisadas em todo o país.** 2020b. Disponível em: https://sites.tcu.gov.br/fiscobras2020/acompanhamento_da_obras_publicas_paraliza_das_em_todo_o_pais.htm. Acesso em: 7 nov. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Licitações & Contratos: Orientações e Jurisprudência do TCU.** 4 ed. rev., atual. e ampl. – Brasília, 2010. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A24D6E86A4014D72AC81CA540A&inline=1>. Acesso em: 5 nov. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras públicas: Recomendações básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas.** 4 ed. Brasília, 2014. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/data/files/1E/26/8A/06/23DEF610F5680BF6F18818A8/Obras_publicas_recomendacoes_basicas_contratacao_fiscalizacao_obras_edificacoes_publicas_4_edicao.PDF. Acesso em: 5 nov. 2021.

BOMFIM, C.A.A.; LISBOA, B.T.W.; MATOS, P.C.C. Gestão de Obras com BIM – Uma nova era para o setor da Construção Civil. In: SIGraDi 2016, XX Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics. 2016, Buenos Aires – Argentina.

CAMPESTRINI, T.F. et al. **Entendendo BIM.** Curitiba, 2015. Disponível em: http://www.gpsustentavel.ufba.br/documentos/livro_entendendo_bim.pdf. Acesso em: 2 mai. 2021.

CARVALHO, M. T. M.; PAULA, J. M. P. de; GONÇALVES, P. H. **Gerenciamento de Obras Públicas e as Políticas de Infraestrutura do Brasil Contemporâneo**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Publicado em 2017. Disponível em:

<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8555/1/Gerenciamento.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

CARVALHO, M. T. M. **Conhecendo o orçamento de obras**: como tornar seu orçamento mais real. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2019.

CBIC. **PIB Brasil e Construção Civil**. Disponível em:

http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/1.2.1_Sala_de_Imprensa_22.pdf. Acesso em: 22 abr. 2021b.

CBIC. **PIB Brasil e Construção Civil**. Disponível em:

http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/1.3.1_Sala_de_Imprensa_22.pdf. Acesso em: 22 abr. 2021a.

COPATTO, A. S. PERT/CPM versus Corrente Crítica: Pressupostos e Implicações. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Ouro Preto: ABEPRO, 2003.

COSTA, R.L. **O Uso do BIM como Ferramenta na Gestão da Construção Civil**. 2016. Monografia de Especialização – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

CUNHA, G. C. **A importância do setor da construção civil para o desenvolvimento da economia brasileira e as alternativas complementares para o funding do crédito imobiliário no Brasil**. 2012. 81 f. Monografia de Bacharelado – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

EASTMAN, C. et al; **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors**. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken. Nova Jersey, 2008.

FELLOWS, Richard F; LIU, Anita MM. **Research methods for construction**. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons, 2015.

FERREIRA, A. C. S. A.; FERREIRA, B. S. A.; BRITO, R. S. (2017). **Obras públicas inacabadas**: as principais causas que resultam em desperdício de dinheiro público. PUVR, 2017.

IPEA: Texto para discussão. In: CARVALHO, Michele Tereza Marques; PAULA, Jean Marlo Pepino de; GONÇALVES, Pedro Henrique. **Gerenciamento de Obras Públicas**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7692/1/td_2284.pdf. Acesso em: 16 nov. 2021.

KREMER, C.D; KOVALESKI, J.L. Planejamento e Controle dos Processos de Fabricação Metalúrgicos Auxiliados pelo Gráfico de Gantt: Um estudo de caso. II **Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais**. 2009. Disponível em: http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng_mecanica/45%20PLANEJA%20

[CONTROLE%20PROCESSOS%20FABRICA%20METALURG%20AUXIL%20GRAF%20GA.pdf](#). Acesso em: 20 nov. 2021.

LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. [s. l.], 2017. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsmib&AN=edsmib.000011052&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>. Acesso em: 01 mai. 2020.

LU, W; LAI, C.C.; TSE, T. **BIM and Big Data for Construction Cost Management**. Routledge. Nova Iorque, 2009.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. São Paulo: PINI, 1965.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1. ed. São Paulo: PINI, 2010.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 2. ed. São Paulo: PINI, 2019.

MIRANDA; A.C. O.; MATOS, C.R. Potencial use of BIM in the oversight of public works. **Revista do TCU**, p 22-31. Maio/agosto, 2015.

MOTTER, A.G.; CAMPELO H.Q. **Implantação da tecnologia BIM em escritórios de projetos na região de Curitiba**: estudo de casos. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Civil, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014

NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES (NIBS). (2015). **National BIM Standard-United States**. Disponível em: <https://www.nationalbimstandard.org>. Acesso em: 3 out. 2021.

NETO, A. de S.; OLIVEIRA, D. R. de. Um olhar crítico sobre a eficiência do planejamento e da gestão na contratação de obras públicas. **XX SEMEAD Seminários em Administração**. 2017. Disponível em: <http://login.semead.com.br/20semead/arquivos/1902.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

PMI. **Um guia do: Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOOK)**. 5 ed. 2013.

QUEIROZ, Rudney C. **Introdução à Engenharia Civil**: Histórias, principais áreas e atribuições da profissão. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2019.

SINAPI. Relatório de Insumos e Composições – SET/21. 2021. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_655. Acesso em: 10 out. 2021.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos**: Estabelecendo Diferenciais Competitivos. 7. ed. Rio de Janeiro: Abreu's System Ltda, 2009.

**APÊNDICE A: Composição sintética dos serviços considerados para
execução da edificação universitária**

SERVIÇO CONSIDERADO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNID.	COEF.
LIMPEZA INICIAL DO TERRENO	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	M²	0,0718
ESCAVAÇÃO DO SOLO	101209	ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 1,2 M³ / 155 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 18 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14KM/H. AF_05/2020	M³	0,0078
ATERRAMENTO	94329	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_05/2016	M³	0,0260
COMPACTAÇÃO DO SOLO	97084	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS TIPO PLACA VIBRATÓRIA. AF_09/2021	M²	0,0090
LOCAÇÃO DA OBRA	99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	0,7125
EXECUÇÃO DAS ESTACAS	100651	ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 30 CM, INCLUSO CONCRETO FCK=30MPA E ARMADURA MÍNIMA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E BOMBEAMENTO). AF_12/2019	M	0,0242
ARRASAMENTO DAS ESTACA	95601	ARRASAMENTO MECANICO DE ESTACA DE CONCRETO ARMADO, DIAMETROS DE ATÉ 40 CM. AF_05/2021	UN	0,3630
ESCAVAÇÃO DOS BLOCOS DE COROAMENTO	96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M³	1,1890
MONTAGEM/ DESMONTAGEM DE FÔRMAS PARA BLOCO DE CORAMENTO	96537	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M²	2,5740
PREPARO DE FUNDO DAS VALA PARA BLOCO DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M²	0,1531
EXECUÇÃO DO LASTRO DE CONCRETO PARA BLOCO DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	96619	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	M²	0,3106
ARMAÇÃO AÇO CA-50 16 MM PARA BLOCO DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	96548	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	0,0495
ARMAÇÃO AÇO CA-50 12,5 MM PARA BLOCO DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	96547	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	0,0680
ARMAÇÃO AÇO CA-50 10 MM PARA BLOCO DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	96546	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	0,0890
ARMAÇÃO AÇO CA-50 8 MM PARA VIGAS BALDRAME	96545	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	0,1155
ARMAÇÃO AÇO CA-50 6,3 MM PARA BLOCO DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	96544	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	0,1510
ARMAÇÃO AÇO CA-60 5 MM PARA BLOCO DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	96543	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	0,1945
CONCRETAGEM DOS BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	96557	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M³	0,3630
IMPERMEABILIZAÇÃO DOS BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS. AF_06/2018	M²	0,5320
ESCAVAÇÃO DAS VIGAS BALDRAMES	96527	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M³	1,4590

MONTAGEM/ DESMONTAGEM DE FÔRMAS PARA VIGAS BALDRAME	96539	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M²	1,9380
EXECUÇÃO DOS PILARES E PILARES PAREDE PRÉ-FABRICADOS	97712	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE PILARES PRÉ-FABRICADOS PARA EDIFÍCIOS DE ATÉ 2 PAVIMENTOS, INCLUSO IÇAMENTO COM GUINDASTE. AF_01/2018	M³	1,0770
EXECUÇÃO DAS VIGAS PRÉ-FABRICADAS	97713	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE VIGAS PRÉ-FABRICADAS PARA EDIFÍCIOS DE ATÉ 2 PAVIMENTOS, INCLUSO IÇAMENTO COM GUINDASTE. AF_01/2018	M³	0,3780
EXECUÇÃO DAS LAJES E MARQUISES ALVEOLARES	97714	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE LAJES ALVEOLARES PARA EDIFÍCIOS DE ATÉ 2 PAVIMENTOS, INCLUSO IÇAMENTO COM GUINDASTE. AF_01/2018	M³	0,1250
IMPERMEABILIZAÇÃO DAS LAJES E MARQUISES	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS. AF_06/2018	M²	0,5320
EXECUÇÃO DA ESCADA PRÉ-FABRICADA	97718	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ESCADA PRÉ-FABRICADA PARA EDIFÍCIOS DE ATÉ 2 PAVIMENTOS, INCLUSO IÇAMENTO COM GUINDASTE. AF_01/2018	M³	0,3030
ELEVAÇÃO DA ALVENARIA (MENOR DE 6 M² SEM VÃOS)	87501	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19CM (ESPESSURA 14CM, BLOCO DEITADO) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M²	2,9980
ELEVAÇÃO DA ALVENARIA (MAIOR OU IGUAL 6 M² SEM VÃOS)	87509	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19CM (ESPESSURA 14CM, BLOCO DEITADO) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M²	2,3430
ELEVAÇÃO DA ALVENARIA (MENOR DE 6 M² COM VÃOS)	87517	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19CM (ESPESSURA 14CM, BLOCO DEITADO) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M²	3,6310
ELEVAÇÃO DA ALVENARIA (MAIOR OU IGUAL 6 M² COM VÃOS)	87525	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19CM (ESPESSURA 14CM, BLOCO DEITADO) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M²	2,7230
EXECUÇÃO DAS VERGAS PRÉ-MOLDADAS PARA PORTAS E JANELAS ATÉ 1,5 M DE VÃO	93182	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	0,0840
EXECUÇÃO DAS VERGAS PRÉ-MOLDADAS PARA PORTAS E JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO	93183	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	0,0680
EXECUÇÃO DAS CONTRAVERGAS PRÉ-MOLDADAS	93195	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	0,0680
INSTALAÇÃO DO DRYWALL SEM VÃOS	96358	PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_06/2017_P	M²	0,5449
INSTALAÇÃO DO DRYWALL COM VÃOS	96359	PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, COM VÃOS AF_06/2017_P	M²	0,6280
EXECUÇÃO DO CHAPISCO INTERNO	87874	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M²	0,0420
EXECUÇÃO DO CHAPISCO EXTERNO EM ALVENARIA SEM VÃOS	87889	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M²	0,0730

EXECUÇÃO DO CHAPISCO EXTERNO EM ALVENARIA COM VÃOS	87900	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M²	0,1080
EXECUÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA	100775	ESTRUTURA TRELIÇADA DE COBERTURA, TIPO FINK, COM LIGAÇÕES SOLDADAS, INCLUSOS PERFIS METÁLICOS, CHAPAS METÁLICAS, MÃO DE OBRA E TRANSPORTE COM GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_P	KG	0,0237
TELHAMENTO	94218	TELHAMENTO COM TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO E= 8 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019_P	M²	0,1390
EXECUÇÃO DA CLARABÓIA	102177	INSTALAÇÃO DE VIDRO LAMINADO, E = 12 MM (4+4+4), ENCAIXADO EM PERFIL U. AF_01/2021_P	M²	1,5150
INSTALAÇÃO DAS CALHAS	94228	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	0,2770
INSTALAÇÃO DOS RUFOS	100327	RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M	0,1450
INSTALAÇÃO DAS JANELAS MAX.AR E BASCULANTES	94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M²	1,7070
INSTALAÇÃO DAS JANELAS FIXAS	100674	JANELA FIXA DE ALUMÍNIO PARA VIDRO, COM VIDRO, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M²	0,7200
INSTALAÇÃO DAS JANELAS VENEZIANAS	94571	JANELA DE ALUMÍNIO INTEGRADA, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO). AF_07/2016	M²	0,6550
INSTALAÇÃO DAS PORTAS VENEZIANAS	91341	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M²	0,3826
INSTALAÇÃO DAS PORTAS COM FOLHA DE VIDRO	102185	PORTA DE ABRIR COM MOLA HIDRÁULICA, EM VIDRO TEMPERADO, 2 FOLHAS DE 90X210 CM, ESPESSURA DD 10MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS. AF_01/2021	UN	6,7600
INSTALAÇÃO DAS PORTAS SISTEMA DIVIPLAC	102241	PORTA/PAINEL PARA DIVISÓRIA MDF, LINHA 90 MM, *0,80 X 2,10* M - PERFIS DE ALUMINIO EXTRUDADO, INCLUSO PORTAL, BATENTES, DOBRADIÇAS E FECHADURA. AF_01/2021	M²	2,1130
INSTALAÇÃO DAS PORTAS EM LAMINADO MELAMÍNICO	90793	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA PESADA OU SUPERPESADA, 90X210CM, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO TOTAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	0,9290
INSTALAÇÃO DAS PORTAS DE MADEIRA	91016	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2,2980
INSTALAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA POTÁVEIS	102617	CAIXA D'ÁGUA EM POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO, 5000 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	1,4821
INSTALAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA NÃO POTÁVEIS	102609	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 2000 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021	UN	0,2686
INSTALAÇÃO DA REDE DE ÁGUA FRIA POTÁVEL E NÃO POTÁVEL DN 32 MM	91786	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	4,9120
INSTALAÇÃO DAS CAIXAS DE INSPEÇÃO	97908	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 1X1X0,6 M PARA REDE DE ESGOTO. AF_12/2020	UN	7,2593
INSTALAÇÃO DAS CAIXAS DE AREIA	99264	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 1X1X0,6 M PARA REDE DE DRENAGEM. AF_12/2020	UN	7,2493
INSTALAÇÃO DA REDE DE ESGOTO DN 40 MM	91792	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	2,4760

INSTALAÇÃO DA REDE DE ESGOTO DN 50 MM	91793	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_10/2015	M	3,6580
INSTALAÇÃO DA REDE DE ESGOTO DN 75 MM	91794	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, (INST. EM RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANITÁRIO, PRUMADA DE ESG. SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO), INCL. CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_10/2015	M	3,7620
INSTALAÇÃO DA REDE DE ESGOTO DN 100 MM	91795	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_10/2015	M	6,0000
INSTALAÇÃO DA REDE PLUVIAL DN 100 MM	91790	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	4,0250
INSTALAÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO	101879	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 24 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	0,5346
INSTALAÇÃO DOS DISJUNTORES	93658	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	0,1352
EXECUÇÃO DO RASGO EM ALVENARIA	90447	RASGO EM ALVENARIA PARA ELETRODUTOS COM DIAMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	M	0,2160
INSTALAÇÃO DOS ELETRODUTOS FLEXÍVEIS	91852	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	0,1290
INSTALAÇÃO DOS ELETRODUTOS RÍGIDOS	95745	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4), APARENTE, INSTALADO EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P	M	0,0824
INSTALAÇÃO DAS CAIXAS OCTOGONAIS	92865	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", METÁLICA, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,1430
INSTALAÇÃO DA CAIXA PARA TOMADAS BAIXAS	91941	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,1450
INSTALAÇÃO DA CAIXA PARA INTERRUPTORES E TOMADAS MÉDIAS	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,2470
INSTALAÇÃO DA CAIXA PARA PONTO DE FORÇA	91939	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,5190
INSTALAÇÃO DAS LUMINÁRIAS	97584	LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA TUBULAR FLUORESCENTE DE 36 W, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	0,3645
PASSAGEM DA FIAÇÃO ELÉTRICA 1,5 MM ²	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	0,0240
PASSAGEM DA FIAÇÃO ELÉTRICA 2,5 MM ²	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	0,0300
PASSAGEM DA FIAÇÃO ELÉTRICA 4 MM ²	91929	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	0,0400
PASSAGEM DA FIAÇÃO ELÉTRICA 6 MM ²	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	0,0520
INSTALAÇÃO DOS INTERRUPTORES 1 MÓDULO	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,3490
INSTALAÇÃO DOS INTERRUPTORES 2 MÓDULOS	91965	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,7610

INSTALAÇÃO DAS TOMADAS ALTAS 1 MÓDULO	91992	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,6200
INSTALAÇÃO DAS TOMADAS MÉDIAS 1 MÓDULO	91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,4320
INSTALAÇÃO DAS TOMADAS BAIXAS 1 MÓDULO	92001	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,3590
INSTALAÇÃO DAS TOMADAS BAIXAS 2 MÓDULOS	92008	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,5330
EXECUÇÃO DO LASTRO DE CONCRETO	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M²	0,2718
EXECUÇÃO DO CONTRAPISO	87630	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 3CM. AF_07/2021	M²	0,2450
EXECUÇÃO DA GRANITINA	98679	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 2,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M²	0,3540
INSTALAÇÃO DAS DIVISÓRIAS DE GRANITO	102253	DIVISORIA SANITÁRIA, TIPO CABINE, EM GRANITO CINZA POLIDO, ESP = 3CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE AC III-E, EXCLUSIVE FERRAGENS. AF_01/2021	M²	1,4050
INSTALAÇÃO DAS SOLEIRAS	98689	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	M	0,5470
INSTALAÇÃO DAS TORNEIRAS DE MESA	86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	0,0960
INSTALAÇÃO DOS VASOS SANITÁRIOS	86932	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - PADRÃO MÉDIO, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM METAL CROMADO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	0,9316
INSTALAÇÃO DOS CHUVEIROS	100860	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	0,4467
INSTALAÇÃO DOS MICTÓRIOS	100858	MICTÓRIO SIFONADO LOUÇA BRANCA PADRÃO MÉDIO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,0090
INSTALAÇÃO DA TORNEIRA DE JARDIM	86916	TORNEIRA PLÁSTICA 3/4 PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	0,1525
CUBA DE BANCADA	86938	CUBA DE EMBUTIR OVAL EM LOUÇA BRANCA, 35 X 50CM OU EQUIVALENTE, INCLUSO VÁLVULA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	0,4474
INSTALAÇÃO DOS GUARDA CORPOS	99837	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_P	M	5,5100
EXECUÇÃO DO EMBOÇO PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA EM ÁREA MENOR QUE 5 M²	87527	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M²	0,5800
EXECUÇÃO DO EMBOÇO PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA EM ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M²	87531	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA ENTRE 5M2 E 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M²	0,4300
EXECUÇÃO DO EMBOÇO PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA EM ÁREA MAIOR QUE 10 M²	87535	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M²	0,3200
EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO EM ÁREA MENOR QUE 5 M²	87264	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	M²	0,7200

EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO EM ÁREA MAIOR QUE 5 M ²	87265	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M ² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	M ²	0,4900
EXECUÇÃO DA MASSA ÚNICA PARA RECEBER PINTURA	87529	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M ²	0,470
PINTURA DAS PAREDES INTERNAS	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	0,187
PREPARAÇÃO DO TETO PARA PINTURA	88496	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	0,6720
PINTURA DO TETO	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	0,2440
INSTALAÇÃO DE FORRO MODULAR	96114	FORRO EM DRYWALL, PARA AMBIENTES COMERCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P	M ²	0,3628
EXECUÇÃO DE MASSA ÚNICA PARA RECEBER PINTURA E REVESTIMENTO EM FACHADA COM VÃOS	87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²	0,7800
EXECUÇÃO DE MASSA ÚNICA PARA RECEBER PINTURA E REVESTIMENTO EM FACHADA SEM VÃOS	87792	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M2	0,4000
EXECUÇÃO DAS MOLDURAS DE CONCRETO	93183	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	0,0680
PREPARAÇÃO DA PAREDE PARA PINTURA	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	0,0390
PINTURA DAS PAREDES COM TINTA ACRÍLICA	88423	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M ²	0,1760
PINTURA DAS PAREDES COM TINTA EPÓXI	102494	PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021	M ²	0,2750
EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO EM FACHADA COM VÃOS	87242	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM PANOS COM VÃOS. AF_06/2014	M ²	1,2900
EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO EM FACHADA SEM VÃOS	87243	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM PANOS SEM VÃOS. AF_06/2014	M ²	1,0300
INSTALAÇÃO DOS BRISES	99861	GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM. AF_04/2019	M ²	8,4790
EXECUÇÃO DA PAREDE VERDE	98509	PLANTIO DE ARBUSTO OU CERCA VIVA. AF_05/2018	UN	0,0255

APÊNDICE B: Quantitativos extraídos no *Autodesk Revit*

<VIGAS BALDRAME>

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Família e tipo	Comprimento	H (baldrame)	B (baldrame)	Área de impermeabilização	Volume de escavação	Área de formas	Área de fundo	Volume de concreto
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	22.95 m	0.15 m	0.40 m	16.06 m ²	1.72 m ³	3.46 m ²	11.47 m ²	1.38 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	12.85 m	0.15 m	0.40 m	8.99 m ²	0.96 m ³	1.94 m ²	6.42 m ²	0.77 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	12.85 m	0.15 m	0.40 m	8.99 m ²	0.96 m ³	1.94 m ²	6.42 m ²	0.77 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	8.55 m	0.15 m	0.40 m	5.99 m ²	0.64 m ³	1.30 m ²	4.28 m ²	0.51 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	4.22 m	0.15 m	0.40 m	2.95 m ²	0.32 m ³	0.65 m ²	2.11 m ²	0.25 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	12.85 m	0.15 m	0.40 m	8.99 m ²	0.96 m ³	1.94 m ²	6.42 m ²	0.77 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	4.31 m	0.15 m	0.40 m	3.02 m ²	0.32 m ³	0.66 m ²	2.16 m ²	0.26 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	11.61 m	0.15 m	0.40 m	8.12 m ²	0.87 m ³	1.76 m ²	5.80 m ²	0.70 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	11.61 m	0.15 m	0.40 m	8.12 m ²	0.87 m ³	1.76 m ²	5.80 m ²	0.70 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	2.42 m	0.15 m	0.40 m	1.69 m ²	0.18 m ³	0.38 m ²	1.21 m ²	0.15 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	11.79 m	0.15 m	0.40 m	8.25 m ²	0.88 m ³	1.78 m ²	5.89 m ²	0.71 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40: 11				81.20 m ²	8.70 m ³	17.56 m ²	58.00 m ²	6.96 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x100	11.83 m	0.15 m	1.00 m	15.38 m ²	1.95 m ³	1.79 m ²	13.01 m ²	1.77 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x100: 1				15.38 m ²	1.95 m ³	1.79 m ²	13.01 m ²	1.77 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	10.10 m	0.20 m	0.40 m	8.08 m ²	1.01 m ³	2.04 m ²	5.05 m ²	0.81 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	11.93 m	0.20 m	0.40 m	9.54 m ²	1.19 m ³	2.41 m ²	5.96 m ²	0.95 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	9.85 m	0.20 m	0.40 m	7.88 m ²	0.99 m ³	1.99 m ²	4.93 m ²	0.79 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	11.79 m	0.20 m	0.40 m	9.43 m ²	1.18 m ³	2.38 m ²	5.89 m ²	0.94 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	9.85 m	0.20 m	0.40 m	7.88 m ²	0.99 m ³	1.99 m ²	4.93 m ²	0.79 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	9.88 m	0.20 m	0.40 m	7.90 m ²	0.99 m ³	2.00 m ²	4.94 m ²	0.79 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40: 6				50.71 m ²	6.34 m ³	12.80 m ²	31.69 m ²	5.07 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	10.10 m	0.25 m	0.40 m	9.09 m ²	1.26 m ³	2.55 m ²	5.05 m ²	1.01 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	11.83 m	0.25 m	0.40 m	10.65 m ²	1.48 m ³	2.98 m ²	5.91 m ²	1.18 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	11.83 m	0.25 m	0.40 m	10.65 m ²	1.48 m ³	2.98 m ²	5.91 m ²	1.18 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	0.18 m	0.25 m	0.40 m	0.16 m ²	0.02 m ³	0.07 m ²	0.09 m ²	0.02 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	11.31 m	0.25 m	0.40 m	10.18 m ²	1.41 m ³	2.85 m ²	5.66 m ²	1.13 m ³
Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40: 5				40.72 m ²	5.66 m ³	11.44 m ²	22.62 m ²	4.52 m ³

<PILARES>

A	B
Família e tipo	Volume de concret
Concreto-Retangular-Coluna: 65x15	0.59 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x20	0.61 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 20x80	0.85 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 20x65	0.79 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.40 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 95x15	0.78 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x35	0.29 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.24 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x75	0.67 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 69x20	0.83 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 35x70	1.49 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 20x60	0.73 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 20x60	0.62 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 20x62	0.76 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x60	0.55 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.23 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 95x15	0.46 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x35	0.29 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.24 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 20x62	0.75 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x75	0.67 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 35x35	0.65 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.41 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.23 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.23 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.23 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x35	0.29 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.31 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x35	0.29 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x35	0.17 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x20	0.32 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 15x35	0.17 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	0.92 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.32 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.32 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 35x35	0.40 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	0.65 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x20	0.43 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.32 m ³
Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	0.09 m ³
Total geral: 40	19.55 m³

<ESCADA>

A	B	C
Família e tipo	Largura	Volume de concreto
Escada pré-moldada: Escada pré-molda	1.00	1.39 m ³

<PISOS, LAJES E SOLEIRAS>

A	B	C	D
Família e tipo	Volume	Área	Comprimento
Piso: Chapisco	0.01 m ³	1.49 m ²	
Piso: Chapisco	0.01 m ³	1.93 m ²	
Piso: Chapisco: 2	0.02 m ³	3.42 m ²	0.00
Piso: Contrapiso - Granitina	12.02 m ³	240.44 m ²	
Piso: Contrapiso - Granitina	5.52 m ³	110.50 m ²	
Piso: Contrapiso - Granitina: 2	17.55 m ³	350.94 m ²	0.00
Piso: Emboço externo	0.04 m ³	1.86 m ²	
Piso: Emboço externo	0.05 m ³	2.53 m ²	
Piso: Emboço externo: 2	0.09 m ³	4.40 m ²	0.00
Piso: Laje - Granitina - 15 cm	8.08 m ³	53.89 m ²	
Piso: Laje - Granitina - 15 cm	10.22 m ³	68.10 m ²	
Piso: Laje - Granitina - 15 cm	2.35 m ³	15.67 m ²	
Piso: Laje - Granitina - 15 cm	2.41 m ³	16.09 m ²	
Piso: Laje - Granitina - 15 cm: 4	23.06 m ³	153.76 m ²	0.00
Piso: Laje - Impermeabilização - 1	11.07 m ³	73.77 m ²	
Piso: Laje - Impermeabilização - 1	11.07 m ³	73.77 m ²	0.00
Piso: Laje Marquise - 16 cm	0.17 m ³	1.08 m ²	
Piso: Laje Marquise - 16 cm: 1	0.17 m ³	1.08 m ²	0.00
Piso: Laje Marquise - 20 cm	1.20 m ³	5.98 m ²	
Piso: Laje Marquise - 20 cm: 1	1.20 m ³	5.98 m ²	0.00
Piso: Pintura teto	0.02 m ³	24.02 m ²	
Piso: Pintura teto	0.07 m ³	69.06 m ²	
Piso: Pintura teto	0.05 m ³	53.89 m ²	
Piso: Pintura teto: 3	0.15 m ³	146.97 m ²	0.00
Piso: Revestimento externo	0.01 m ³	1.87 m ²	
Piso: Revestimento externo	0.01 m ³	2.55 m ²	
Piso: Revestimento externo: 2	0.02 m ³	4.42 m ²	0.00
Piso: Soleira - 90 cm	0.00 m ³	0.18 m ²	0.90
Piso: Soleira - 90 cm	0.00 m ³	0.13 m ²	0.90
Piso: Soleira - 90 cm: 2	0.01 m ³	0.31 m ²	1.80
Piso: Soleira - 180 cm	0.01 m ³	0.36 m ²	1.80
Piso: Soleira - 180 cm	0.01 m ³	0.38 m ²	1.80
Piso: Soleira - 180 cm	0.01 m ³	0.38 m ²	1.80
Piso: Soleira - 180 cm: 3	0.02 m ³	1.12 m ²	5.40

<GUARDA CORPOS>

A	B
Família e tipo	Comprimento
Guarda-corpo: Vidro com perfil em alumínio	5.69 m
Guarda-corpo: Vidro com perfil em alumínio	5.59 m
Guarda-corpo: Vidro com perfil em alumínio	5.10 m
Guarda-corpo: Vidro com perfil em alumínio	5.10 m
Guarda-corpo: Vidro com perfil em alumínio	5.55 m
Total geral: 5	27.03 m

<PAREDES>	
A	B
Família e tipo	Área Líquida
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	0.23 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	4.46 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	4.52 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	4.68 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	5.17 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	5.19 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	6.13 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão: 7	30.39 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	7.85 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	9.37 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	10.78 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	12.87 m²
Parede básica: (E) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão: 4	40.86 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	5.40 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	6.37 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	7.21 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	24.70 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(E) Pintura - 20 cm - c/vão: 4	43.68 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	0.75 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	0.75 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	4.44 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	4.62 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	6.51 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	6.51 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	7.17 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	9.30 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	9.33 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	10.09 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	11.13 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	11.95 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	12.31 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão: 13	94.87 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Pintura - 20 cm - c/vão	6.44 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Pintura - 20 cm - c/vão	6.45 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Pintura - 20 cm - c/vão	7.98 m²
Parede básica: (I) Cerâmica/(I) Pintura - 20 cm - c/vão: 3	20.87 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	2.94 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	3.28 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	5.51 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	6.00 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	6.84 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	8.14 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	8.60 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	9.04 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	9.68 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	11.89 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	12.83 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	13.20 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	20.03 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	24.59 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	26.12 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão: 15	168.69 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	4.60 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão	4.78 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - s/vão: 2	9.38 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	1.20 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	1.81 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	1.82 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	1.83 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	2.03 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	2.12 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	2.68 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	2.71 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão	4.39 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - c/vão: 9	20.59 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	3.53 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	5.01 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	5.05 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	5.06 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	5.09 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	5.13 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	10.14 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão	11.34 m²
Parede básica: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm - s/vão: 8	50.36 m²
Parede básica: (I) Pintura/(I) Pintura - 20 cm - c/vão	5.86 m²
Parede básica: (I) Pintura/(I) Pintura - 20 cm - c/vão	18.70 m²
Parede básica: (I) Pintura/(I) Pintura - 20 cm - c/vão	22.66 m²
Parede básica: (I) Pintura/(I) Pintura - 20 cm - c/vão: 3	47.22 m²

<VIGAS>		
A	B	C
Família e tipo	Volume de concreto	Comprimento
Concreto-Viga retangular: 15x30	0.10 m³	2.91 m
Concreto-Viga retangular: 15x30	0.10 m³	2.80 m
Concreto-Viga retangular: 15x30: 2	0.19 m³	5.71 m
Concreto-Viga retangular: 15x40	0.01 m³	0.18 m
Concreto-Viga retangular: 15x40	0.69 m³	12.60 m
Concreto-Viga retangular: 15x40: 2	0.70 m³	12.78 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.33 m³	5.40 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.75 m³	11.80 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.79 m³	12.87 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.75 m³	12.00 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.40 m³	5.60 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.45 m³	10.80 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.31 m³	6.64 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.71 m³	10.90 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.44 m³	6.21 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.44 m³	6.21 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.69 m³	9.85 m
Concreto-Viga retangular: 15x50	0.69 m³	9.85 m
Concreto-Viga retangular: 15x50: 12	6.74 m³	108.14 m
Concreto-Viga retangular: 15x60	0.78 m³	10.00 m
Concreto-Viga retangular: 15x60	0.78 m³	10.11 m
Concreto-Viga retangular: 15x60: 2	1.56 m³	20.11 m
Concreto-Viga retangular: 15x80	1.21 m³	11.70 m
Concreto-Viga retangular: 15x80: 1	1.21 m³	11.70 m
Concreto-Viga retangular: 15x90	1.35 m³	11.98 m
Concreto-Viga retangular: 15x90: 1	1.35 m³	11.98 m
Concreto-Viga retangular: 15x100	1.53 m³	10.82 m
Concreto-Viga retangular: 15x100: 1	1.53 m³	10.82 m
Concreto-Viga retangular: 15x135	1.91 m³	10.80 m
Concreto-Viga retangular: 15x135: 1	1.91 m³	10.80 m
Concreto-Viga retangular: 15x150	2.85 m³	12.85 m
Concreto-Viga retangular: 15x150	2.85 m³	12.85 m
Concreto-Viga retangular: 15x150: 2	5.69 m³	25.70 m
Concreto-Viga retangular: 20x50	0.31 m³	5.15 m
Concreto-Viga retangular: 20x50	0.33 m³	4.95 m
Concreto-Viga retangular: 20x50	0.56 m³	6.62 m
Concreto-Viga retangular: 20x50: 3	1.20 m³	16.72 m
Concreto-Viga retangular: 20x60	0.51 m³	5.85 m
Concreto-Viga retangular: 20x60	0.11 m³	1.10 m
Concreto-Viga retangular: 20x60: 2	0.62 m³	6.95 m
Concreto-Viga retangular: 20x100	2.10 m³	11.30 m
Concreto-Viga retangular: 20x100: 1	2.10 m³	11.30 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.06 m³	4.94 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.13 m³	9.76 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.04 m³	3.10 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.04 m³	3.10 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.04 m³	3.10 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.04 m³	3.10 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.03 m³	2.23 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.05 m³	3.51 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.07 m³	5.70 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.09 m³	6.20 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.09 m³	6.22 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.06 m³	4.20 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.07 m³	5.56 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	0.05 m³	4.64 m
Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m: 13	0.81 m³	62.26 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.04 m³	3.50 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.03 m³	2.10 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.03 m³	2.10 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.04 m³	2.65 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.05 m³	4.21 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.03 m³	2.23 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.05 m³	3.44 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.07 m³	5.70 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.09 m³	6.20 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.03 m³	2.28 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.04 m³	2.50 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.03 m³	2.42 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.06 m³	4.40 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.07 m³	5.50 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	0.06 m³	4.54 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m: 15	0.70 m³	53.76 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m (20cm)	0.14 m³	5.20 m
Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m (20cm): 1	0.14 m³	5.20 m
Viga em L pré-moldada: V5L	2.41 m³	11.90 m
Viga em L pré-moldada: V5L: 1	2.41 m³	11.90 m
Viga em L pré-moldada: V8L	2.16 m³	11.91 m
Viga em L pré-moldada: V8L: 1	2.16 m³	11.91 m

<PAREDES>	
A	B
Familia e tipo	Área Líquida
Parede básica: Pintura interna	0.21 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.21 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.31 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.31 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.34 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.34 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.56 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.57 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.73 m ²
Parede básica: Pintura interna	0.74 m ²
Parede básica: Pintura interna	1.00 m ²
Parede básica: Pintura interna	1.00 m ²
Parede básica: Pintura interna	1.42 m ²
Parede básica: Pintura interna	1.74 m ²
Parede básica: Pintura interna	1.91 m ²
Parede básica: Pintura interna	1.91 m ²
Parede básica: Pintura interna	2.98 m ²
Parede básica: Pintura interna	3.00 m ²
Parede básica: Pintura interna	3.00 m ²
Parede básica: Pintura interna	3.67 m ²
Parede básica: Pintura interna	4.28 m ²
Parede básica: Pintura interna	4.66 m ²
Parede básica: Pintura interna	4.82 m ²
Parede básica: Pintura interna	4.83 m ²
Parede básica: Pintura interna	5.00 m ²
Parede básica: Pintura interna	5.60 m ²
Parede básica: Pintura interna	5.60 m ²
Parede básica: Pintura interna	6.33 m ²
Parede básica: Pintura interna	9.00 m ²
Parede básica: Pintura interna	10.19 m ²
Parede básica: Pintura interna	11.76 m ²
Parede básica: Pintura interna	12.44 m ²
Parede básica: Pintura interna	12.66 m ²
Parede básica: Pintura interna	13.19 m ²
Parede básica: Pintura interna	13.20 m ²
Parede básica: Pintura interna	14.98 m ²
Parede básica: Pintura interna	15.32 m ²
Parede básica: Pintura interna	16.65 m ²
Parede básica: Pintura interna	17.51 m ²
Parede básica: Pintura interna	18.12 m ²
Parede básica: Pintura interna	18.94 m ²
Parede básica: Pintura interna	18.96 m ²
Parede básica: Pintura interna	23.77 m ²
Parede básica: Pintura interna	32.99 m ²
Parede básica: Pintura interna	33.50 m ²
Parede básica: Pintura interna	34.88 m ²
Parede básica: Pintura interna	38.07 m ²
Parede básica: Pintura interna	45.99 m ²
Parede básica: Pintura interna	50.78 m ²
Parede básica: Pintura interna	56.15 m ²
Parede básica: Pintura interna	68.42 m ²
Parede básica: Pintura interna: 51	654.53 m ²

<TESOURAS METÁLICAS>			
A	B	C	D
Tipo	Comprimento	Kg/m	Massa
Viga treliçada - 20x40	4.78 m	9.59 kg/m	45.84 kg
Viga treliçada - 20x40	4.90 m	9.59 kg/m	47.02 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.78 m	9.59 kg/m	45.84 kg
Viga treliçada - 20x40	4.78 m	9.59 kg/m	45.84 kg
Viga treliçada - 20x40	4.78 m	9.59 kg/m	45.84 kg
Viga treliçada - 20x40	4.78 m	9.59 kg/m	45.84 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.64 m	9.59 kg/m	44.50 kg
Viga treliçada - 20x40	4.90 m	9.59 kg/m	47.02 kg
Viga treliçada - 20x40	4.90 m	9.59 kg/m	47.02 kg
Viga treliçada - 20x40	4.90 m	9.59 kg/m	47.02 kg
Viga treliçada - 20x40	4.90 m	9.59 kg/m	47.02 kg
Total geral: 20			909.26 kg

<PAREDES>	
A	B
Familia e tipo	Área Líquida
Parede básica: Revestimento interno	0.24 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.24 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.48 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.48 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.57 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.57 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.61 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.61 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.62 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.62 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.82 m ²
Parede básica: Revestimento interno	0.82 m ²
Parede básica: Revestimento interno	1.13 m ²
Parede básica: Revestimento interno	1.13 m ²
Parede básica: Revestimento interno	1.67 m ²
Parede básica: Revestimento interno	1.67 m ²
Parede básica: Revestimento interno	6.58 m ²
Parede básica: Revestimento interno	6.58 m ²
Parede básica: Revestimento interno	8.36 m ²
Parede básica: Revestimento interno	8.36 m ²
Parede básica: Revestimento interno	8.85 m ²
Parede básica: Revestimento interno	8.85 m ²
Parede básica: Revestimento interno	8.86 m ²
Parede básica: Revestimento interno	8.86 m ²
Parede básica: Revestimento interno	9.06 m ²
Parede básica: Revestimento interno	9.06 m ²
Parede básica: Revestimento interno	9.07 m ²
Parede básica: Revestimento interno	9.10 m ²
Parede básica: Revestimento interno	9.67 m ²
Parede básica: Revestimento interno	9.71 m ²
Parede básica: Revestimento interno	10.76 m ²
Parede básica: Revestimento interno	10.76 m ²
Parede básica: Revestimento interno	11.52 m ²
Parede básica: Revestimento interno	11.52 m ²
Parede básica: Revestimento interno	12.66 m ²
Parede básica: Revestimento interno	12.66 m ²
Parede básica: Revestimento interno	15.87 m ²
Parede básica: Revestimento interno	15.88 m ²
Parede básica: Revestimento interno	32.48 m ²
Parede básica: Revestimento interno	32.48 m ²
Parede básica: Revestimento interno: 40	299.80 m ²
Parede básica: Revestimento externo c/ vão	36.94 m ²
Parede básica: Revestimento externo c/ vão	44.28 m ²
Parede básica: Revestimento externo c/ vão	46.71 m ²
Parede básica: Revestimento externo c/ vão	46.80 m ²
Parede básica: Revestimento externo c/ vão	51.57 m ²
Parede básica: Revestimento externo c/ vão	59.08 m ²
Parede básica: Revestimento externo c/ vão: 6	285.36 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	0.15 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	0.25 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	2.88 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	3.07 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	3.10 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	3.25 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	4.56 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	4.60 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	6.11 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	6.11 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	18.95 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão	19.04 m ²
Parede básica: Revestimento externo s/ vão: 12	72.07 m ²

<FORRO>	
A	B
Familia e tipo	Área
Forro composto: Modular 1,25x0,62	68 m ²

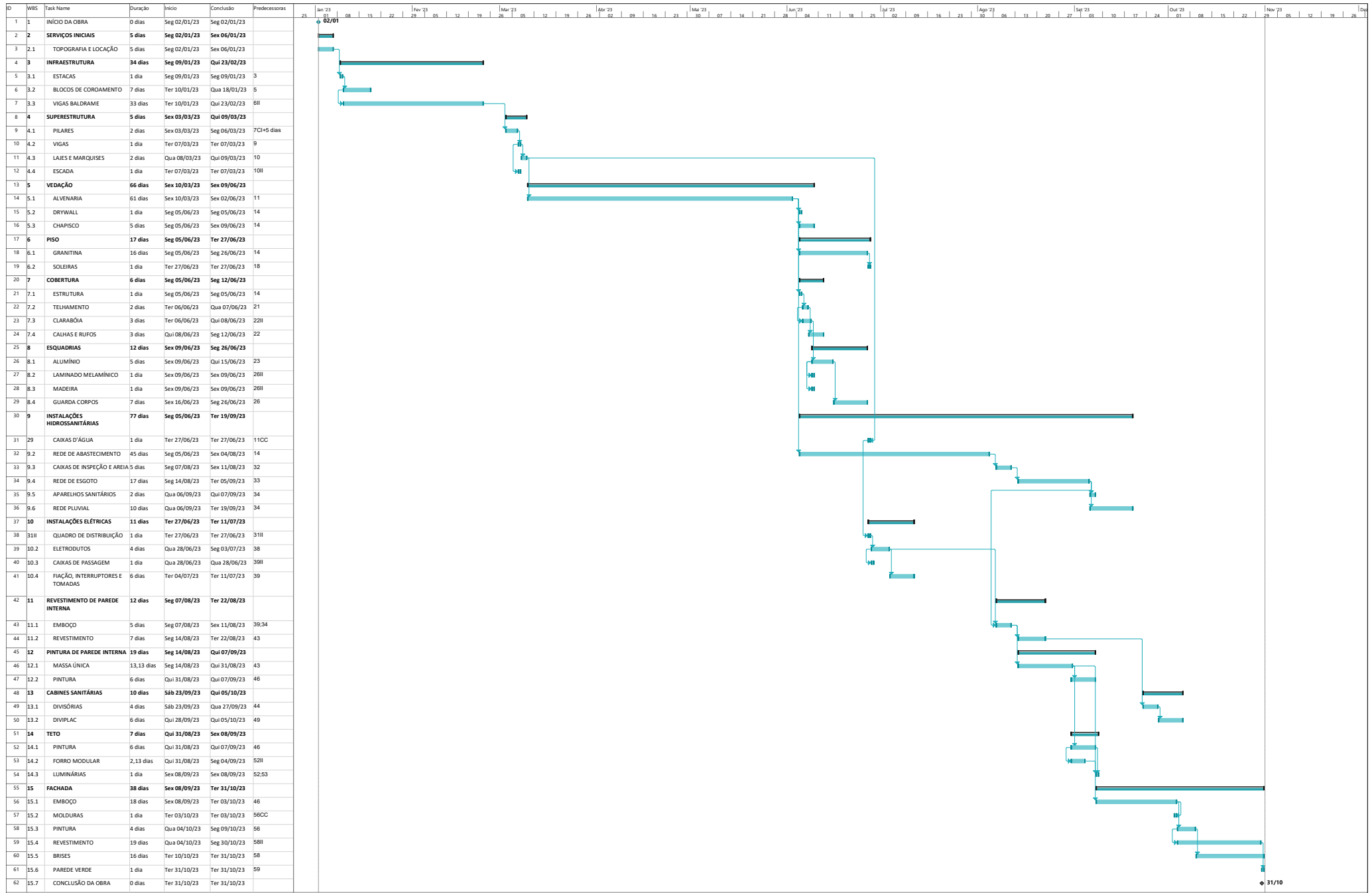
<JANELAS>						
A	B	C	D	E	F	G
Código	Tipo	Material	Largura	Altura	Altura do peitoril	Área
J1	Max.ar	Alumínio preto	1.80 m	0.60 m	1.80 m	1.08 m ²
J2a	Basculante	Alumínio preto	2.00 m	0.60 m	1.80 m	1.20 m ²
J2a	Basculante	Alumínio preto	2.00 m	0.60 m	1.80 m	1.20 m ²
J2a	Basculante	Alumínio preto	2.00 m	0.60 m	1.80 m	1.20 m ²
J2a	Basculante	Alumínio preto	2.00 m	0.60 m	1.80 m	1.20 m ²
J2b	Basculante	Alumínio preto	2.40 m	0.60 m	1.80 m	1.44 m ²
J2b	Basculante	Alumínio preto	2.40 m	0.60 m	1.80 m	1.44 m ²
J3	Fixa	Alumínio preto	4.00 m	4.00 m	0.60 m	16.00 m ²
J4	Max.ar	Alumínio preto	5.25 m	4.00 m	0.60 m	21.00 m ²
J6	Fixa	Alumínio preto	4.00 m	2.20 m	0.60 m	8.80 m ²
J7	Fixa	Alumínio preto	2.00 m	2.10 m	0.00 m	4.20 m ²
J8	Max.ar	Alumínio preto	4.00 m	1.00 m	0.95 m	4.00 m ²
J8	Max.ar	Alumínio preto	4.00 m	1.00 m	1.80 m	4.00 m ²
J8	Max.ar	Alumínio preto	4.00 m	1.00 m	1.80 m	4.00 m ²
J9	Veneziana	Alumínio preto	6.10 m	0.60 m	0.45 m	3.66 m ²
J9	Veneziana	Alumínio preto	6.10 m	0.60 m	0.45 m	3.66 m ²
Total geral: 16						78.08 m²

<RUFOS>	
A	B
Família e tipo	Comprimento
Rufo 6: Rufo	89.20 m
Rufo 5: Rufo	12.00 m
Rufo 3: Rufo	11.70 m
Rufo 1: Rufo	11.60 m
Rufo 2: Rufo	11.60 m
Rufo 4: Rufo	11.30 m
Total geral: 6	147.40 m

<TELHADO>			
A	B	C	D
Família e tipo	Área de projeção	Área efetiva	Área de contribuição - Calhas
Vidraça inclinada: Clarabóia	35.37 m ²	36.27 m ²	19.00 m ²
Telhado básico: Fibrocimento - 8mm - Sala de jogos	53.61 m ²	54.18 m ²	58.35 m ²
Telhado básico: Fibrocimento - 8mm - Mezanino	55.10 m ²	55.51 m ²	59.18 m ²
Telhado básico: Fibrocimento - 8mm - Vestiário	55.10 m ²	55.51 m ²	60.48 m ²
Telhado básico: Fibrocimento - 8mm - Academia	58.00 m ²	58.44 m ²	62.84 m ²
Total geral: 5	257.18 m²	259.91 m²	

<PORTAS>					
A	B	C	D	E	F
Tipo	Largura bruta	Altura bruta	Material	Tipo	Área
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P1	0.60 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	0.96 m ²
P2	0.90 m	2.10 m	Laminado melamínico	1 folha - Abrir	1.89 m ²
P2	0.90 m	2.10 m	Laminado melamínico	1 folha - Abrir	1.89 m ²
P2	0.90 m	2.10 m	Laminado melamínico	1 folha - Abrir	1.89 m ²
P3	0.90 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	1.44 m ²
P3	0.90 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	1.44 m ²
P3	0.90 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	1.44 m ²
P3	0.90 m	1.60 m	Sistema Diviplac	1 folha - Abrir	1.44 m ²
P4	1.80 m	2.10 m	Vidro temperado c/ barra antipânico	2 folhas - Abrir	3.78 m ²
P4	1.80 m	2.10 m	Vidro temperado c/ barra antipânico	2 folhas - Abrir	3.78 m ²
P4	1.80 m	2.10 m	Vidro temperado c/ barra antipânico	2 folhas - Abrir	3.78 m ²
P5	0.90 m	2.10 m	Madeira	1 folha - Abrir	1.89 m ²
P6	0.91 m	1.80 m	Alumínio	1 folha veneziana - Abrir	1.63 m ²
Total geral: 27					40.69 m²

**APÊNDICE C: Gráfico de Gantt aplicado no cronograma executivo da
edificação**



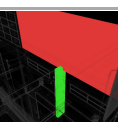
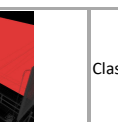
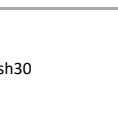
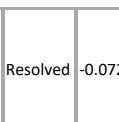

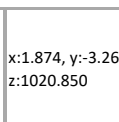
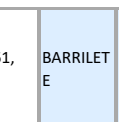
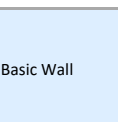
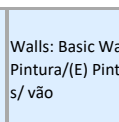
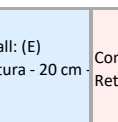
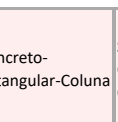
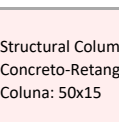
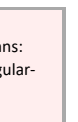
APÊNDICE D: Resultado das interferências do Teste 1: Arquitetura e Estrutura

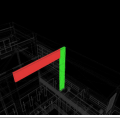
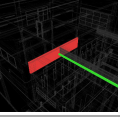
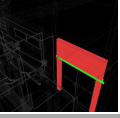
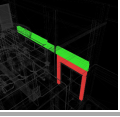
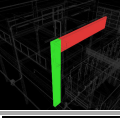
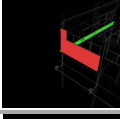
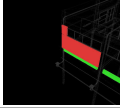
Clash Report

Arquitetura/ Estrutura	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Status	Resolved	Type
	0.005m	52	0	4	0	0	OK	48	Hard

Image	Clash Name	Status	Distance	Description	Clash Point	Item 1			Item 2	
						Layer	Item Name	Item Type	Item Name	Item Type
	Clash1	Resolved	-0.250	Hard	x:-11.314, y:-8.505, z:1019.742	SALA DE JOGOS	Pintura acrílica - Branco neve	Solid	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60
	Clash2	Resolved	-0.143	Hard	x:12.528, y:-14.406, z:1019.921	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x60
	Clash3	Resolved	-0.135	Hard	x:1.886, y:-3.580, z:1017.800	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/ vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40
	Clash4	Resolved	-0.115	Hard	x:-11.359, y:-14.406, z:1022.400	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x100
	Clash5	Resolved	-0.112	Hard	x:1.722, y:-5.947, z:1020.500	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/ vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50
	Clash6	Resolved	-0.110	Hard	x:4.665, y:-6.962, z:1020.500	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/ vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50
	Clash7	Resolved	-0.107	Hard	x:4.652, y:-11.006, z:1020.850	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/ vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x35
	Clash8	Resolved	-0.106	Hard	x:-6.526, y:-14.395, z:1021.396	SALA DE JOGOS	Pintura acrílica - Branco neve	Solid	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m
	Clash9	Resolved	-0.105	Hard	x:21.424, y:-13.946, z:1023.100	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x60
	Clash10	Resolved	-0.104	Hard	x:7.578, y:-10.681, z:1017.800	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/ vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40
	Clash11	Active	-0.100	Hard	x:-6.463, y:-2.690, z:1019.100	FUNDAÇÃO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60
	Clash12	Resolved	-0.099	Hard	x:4.662, y:-6.106, z:1020.850	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/ vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x35
	Clash13	Resolved	-0.098	Hard	x:4.660, y:-10.129, z:1020.500	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/ vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50

	Clash14	Resolved	-0.098	Hard	x:4.530, y:-13.683, z:1021.900	BARRILETE	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x35
	Clash15	Resolved	-0.097	Hard	x:4.520, y:-10.129, z:1017.800	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40
	Clash16	Resolved	-0.097	Hard	x:7.578, y:-6.286, z:1017.800	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40
	Clash17	Resolved	-0.095	Hard	x:4.530, y:-6.962, z:1017.800	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40
	Clash18	Resolved	-0.092	Hard	x:-1.548, y:-11.271, z:1022.221	BARRILETE	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x90
	Clash19	Resolved	-0.089	Hard	x:-1.548, y:-5.982, z:1022.500	BARRILETE	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x90
	Clash20	Resolved	-0.089	Hard	x:-1.570, y:-13.888, z:1023.767	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x75
	Clash21	Resolved	-0.086	Hard	x:-6.526, y:-14.396, z:1022.230	SALA DE JOGOS	Pintura acrílica - Branco neve	Solid	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x15
	Clash22	Resolved	-0.079	Hard	x:4.670, y:-3.430, z:1020.850	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x35
	Clash23	Active	-0.076	Hard	x:4.609, y:-3.555, z:1021.900	BARRILETE	P6	Doors	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x135
	Clash24	Resolved	-0.075	Hard	x:4.670, y:-3.430, z:1021.000	BARRILETE	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x35
	Clash25	Resolved	-0.075	Hard	x:1.949, y:-6.066, z:1017.800	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40
	Clash26	Resolved	-0.075	Hard	x:1.874, y:-5.926, z:1018.748	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x35
	Clash27	Resolved	-0.075	Hard	x:-11.399, y:-14.406, z:1022.400	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x15
	Clash28	Resolved	-0.073	Hard	x:1.886, y:-11.398, z:1017.800	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40
	Clash29	Active	-0.072	Hard	x:-6.566, y:-2.588, z:1018.094	FUNDAÇÃO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm

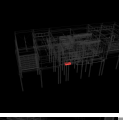
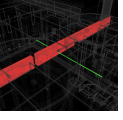
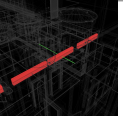
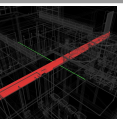
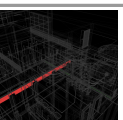
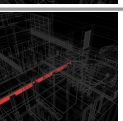
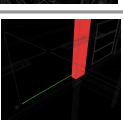
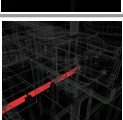
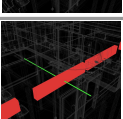
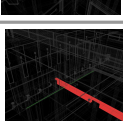
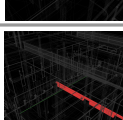
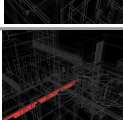
	Clash30	Resolved	-0.072	Hard	x:1.874, y:-3.261, z:1020.850	BARRILET E	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (E) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x15
	Clash31	Resolved	-0.070	Hard	x:2.228, y:-11.271, z:1021.131	BARRILET E	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm
	Clash32	Resolved	-0.070	Hard	x:4.530, y:-11.133, z:1021.450	BARRILET E	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m
	Clash33	Resolved	-0.070	Hard	x:4.530, y:-5.842, z:1021.450	BARRILET E	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m
	Clash34	Resolved	-0.070	Hard	x:-1.584, y:-3.260, z:1020.478	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x75
	Clash35	Resolved	-0.070	Hard	x:-1.570, y:-3.260, z:1021.012	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x75
	Clash36	Resolved	-0.070	Hard	x:-1.570, y:-3.260, z:1022.900	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x75
	Clash37	Resolved	-0.068	Hard	x:2.024, y:-3.197, z:1020.850	BARRILET E	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (E) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50
	Clash38	Resolved	-0.066	Hard	x:4.533, y:-13.683, z:1020.850	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x35
	Clash39	Resolved	-0.063	Hard	x:-1.723, y:-2.685, z:1020.200	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 69x20
	Clash40	Resolved	-0.057	Hard	x:11.340, y:-14.406, z:1019.950	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50
	Clash41	Resolved	-0.056	Hard	x:-1.580, y:-13.888, z:1020.478	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x75
	Clash42	Resolved	-0.056	Hard	x:-1.570, y:-13.888, z:1021.000	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x75
	Clash43	Active	-0.055	Hard	x:-6.621, y:-14.461, z:1018.663	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm
	Clash44	Resolved	-0.055	Hard	x:-1.580, y:-3.245, z:1020.478	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Cerâmica/(I) Cerâmica - 20 cm - s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 69x20
	Clash45	Resolved	-0.055	Hard	x:-1.707, y:-3.245, z:1022.000	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 69x20

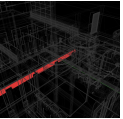
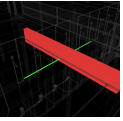
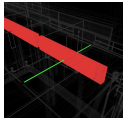
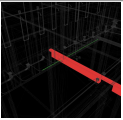

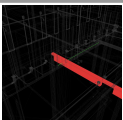
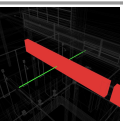
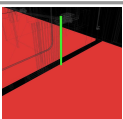
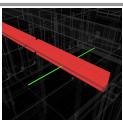
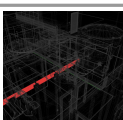
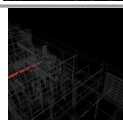

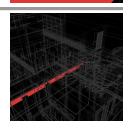
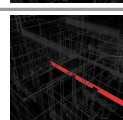
	Clash46	Resolved	-0.055	Hard	x:-1.571, y:-3.245, z:1022.900	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 69x20
	Clash47	Resolved	-0.053	Hard	x:-1.570, y:-11.271, z:1021.350	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m
	Clash48	Resolved	-0.052	Hard	x:8.933, y:-3.126, z:1020.000	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m
	Clash49	Resolved	-0.052	Hard	x:8.933, y:-3.103, z:1020.500	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50
	Clash50	Resolved	-0.051	Hard	x:-1.570, y:-13.926, z:1022.900	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Pintura - 20 cm s/vão	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x62
	Clash51	Resolved	-0.050	Hard	x:-11.374, y:-14.406, z:1019.600	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40
	Clash52	Resolved	-0.050	Hard	x:-11.374, y:-14.406, z:1019.550	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: (I) Pintura/(E) Cerâmica - 20 cm - c/vão	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40

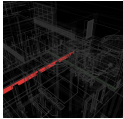
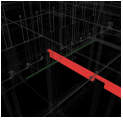
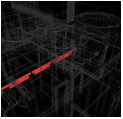
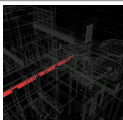
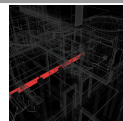
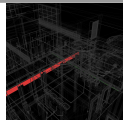
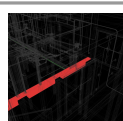
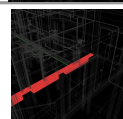
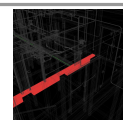
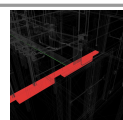
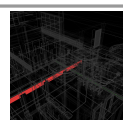
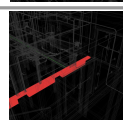
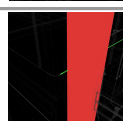
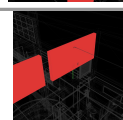
APÊNDICE E: Resultado das interferências do Teste 2: Estrutura e Rede Elétrica

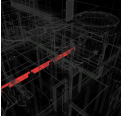
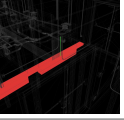
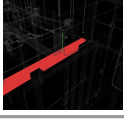
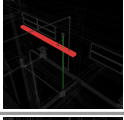
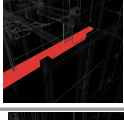
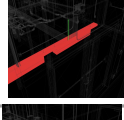
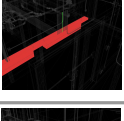
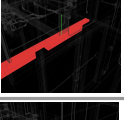
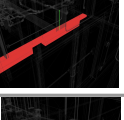
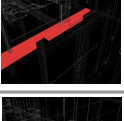
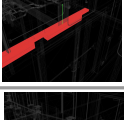
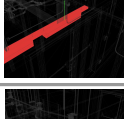
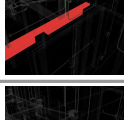

Clash Report

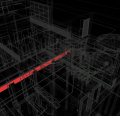
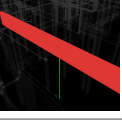
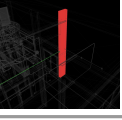
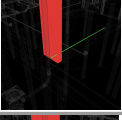
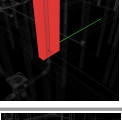
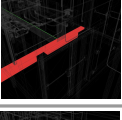
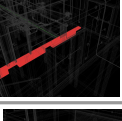
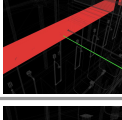

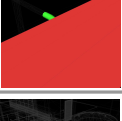
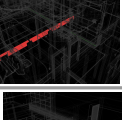
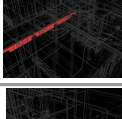
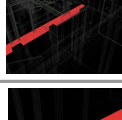

Estrutura/Elétrica	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Resolved	Type	Status
	0.005m	179	0	179	0	0	Hard	OK

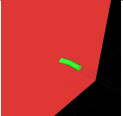
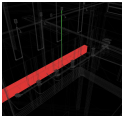
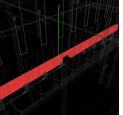
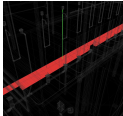
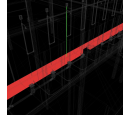
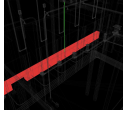
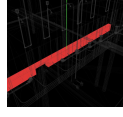
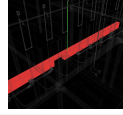
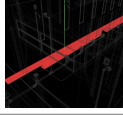
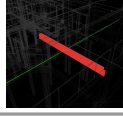
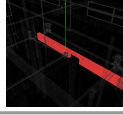
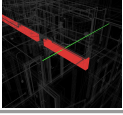


Image	Clash Name	Status	Distance	Description	Item 1			Item 2		
					Layer	Item Name	Item Type	Layer	Item Name	Item Type
	Clash1	Active	-0.077	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 162x72	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash2	Active	-0.060	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash3	Active	-0.056	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash4	Active	-0.055	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash5	Active	-0.055	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash6	Active	-0.055	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash7	Active	-0.054	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash8	Active	-0.054	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash9	Active	-0.053	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash10	Active	-0.052	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash11	Active	-0.052	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash12	Active	-0.052	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido

	Clash13	Active	-0.051	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash14	Active	-0.050	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash15	Active	-0.050	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash16	Active	-0.049	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash17	Active	-0.048	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Caixa de junção	Conduit Fittings
	Clash18	Active	-0.048	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash19	Active	-0.046	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash20	Active	-0.045	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash21	Active	-0.045	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash22	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash23	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash24	Active	-0.043	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Caixa de junção	Conduit Fittings
	Clash25	Active	-0.042	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash26	Active	-0.041	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido


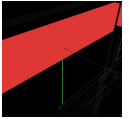
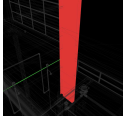
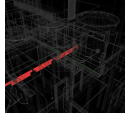
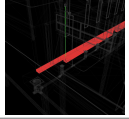









	Clash27	Active	-0.041	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash28	Active	-0.041	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash29	Active	-0.041	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash30	Active	-0.038	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash31	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash32	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash33	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash34	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash35	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash36	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash37	Active	-0.035	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash38	Active	-0.035	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash39	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x75	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash40	Active	-0.033	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x135	BARRILETE	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível

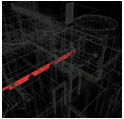


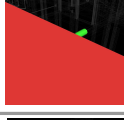
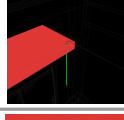





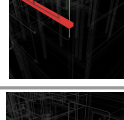
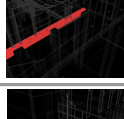
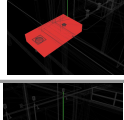
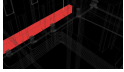
	Clash41	Active	-0.033	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite rígido
	Clash42	Active	-0.032	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash43	Active	-0.032	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash44	Active	-0.032	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1.5m	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash45	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash46	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash47	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash48	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash49	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash50	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash51	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash52	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash53	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível
	Clash54	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível

	Clash55	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash56	Active	-0.031	Hard	MEZANIN O	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash57	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x65	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash58	Active	-0.030	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 15x60	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash59	Active	-0.030	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x62	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash60	Active	-0.030	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash61	Active	-0.028	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash62	Active	-0.028	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash63	Active	-0.026	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash64	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x100	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash65	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash66	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash67	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash68	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x100	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão

	Clash69	Active	-0.024	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash70	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash71	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash72	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash73	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash74	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash75	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash76	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash77	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash78	Active	-0.024	Hard	MEZANIN O	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash79	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash80	Active	-0.023	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash81	Active	-0.022	Hard	PLATIBAN DA	V8L	Structural Framing	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings
	Clash82	Active	-0.022	Hard	PLATIBAN DA	V8L	Structural Framing	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings

	Clash83	Active	-0.021	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash84	Active	-0.021	Hard	BARRILETE	VSL	Structural Framing	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash85	Active	-0.021	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash86	Active	-0.021	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash87	Active	-0.021	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash88	Active	-0.021	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x100	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash89	Active	-0.021	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x100	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash90	Active	-0.021	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash91	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash92	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x20	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash93	Active	-0.019	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash94	Active	-0.019	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash95	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash96	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido

	Clash97	Active	-0.018	Hard	PLATIBAN DA	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x100	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash98	Active	-0.018	Hard	PLATIBAN DA	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x100	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash99	Active	-0.017	Hard	TÉRREO	Concreto- Retangular- Coluna	Structural Columns: Concreto- Retangular-Coluna: 15x75	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash100	Active	-0.017	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash101	Active	-0.017	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash102	Active	-0.016	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa de junção	Conduit Fittings
	Clash103	Active	-0.016	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings
	Clash104	Active	-0.016	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa de junção	Conduit Fittings
	Clash105	Active	-0.016	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings
	Clash106	Active	-0.016	Hard	MEZANIN O	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings
	Clash107	Active	-0.016	Hard	MEZANIN O	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings
	Clash108	Active	-0.016	Hard	MEZANIN O	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings
	Clash109	Active	-0.016	Hard	MEZANIN O	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa octogonal	Conduit Fittings
	Clash110	Active	-0.016	Hard	MEZANIN O	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa de junção	Conduit Fittings

	Clash111	Active	-0.016	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite rígido
	Clash112	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash113	Active	-0.015	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Caixa de junção	Conduit Fittings
	Clash114	Active	-0.015	Hard	MEZANIN O	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash115	Active	-0.015	Hard	PLATIBAN DA	Concreto, Moldado in loco	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash116	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash117	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash118	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash119	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash120	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash121	Active	-0.014	Hard	MEZANIN O	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1.5m	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash122	Active	-0.014	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash123	Active	-0.014	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash124	Active	-0.014	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível

	Clash125	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash126	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x62	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash127	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash128	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash129	Active	-0.013	Hard	PLATIBAN DA	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x100	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash130	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash131	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash132	Active	-0.012	Hard	PLATIBAN DA	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x100	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash133	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash134	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash135	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash136	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash137	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash138	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 69x20	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão

	Clash139	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash140	Active	-0.011	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash141	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash142	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash143	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash144	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash145	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash146	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash147	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash148	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash149	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash150	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash151	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash152	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível

	Clash153	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash154	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash155	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x62	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash156	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x20	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash157	Active	-0.010	Hard	MEZANIN O	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash158	Active	-0.010	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x135	BARRILETE	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash159	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash160	Active	-0.009	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x100	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash161	Active	-0.009	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x80	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash162	Active	-0.009	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x65	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash163	Active	-0.009	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m (20cm)	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash164	Active	-0.009	Hard	PLATIBAN DA	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x90	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash165	Active	-0.009	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash166	Active	-0.009	Hard	PLATIBAN DA	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x90	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão

	Clash167	Active	-0.009	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 69x20	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash168	Active	-0.009	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x100	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash169	Active	-0.008	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash170	Active	-0.008	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 20x62	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash171	Active	-0.008	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash172	Active	-0.008	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	SALA DE JOGOS	M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC	Conduit Fittings: M_Cotovelo de conduíte - sem conexões - RNC: Padrão
	Clash173	Active	-0.007	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash174	Active	-0.007	Hard	PLATIBAN DA	V8L	Structural Framing	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash175	Active	-0.007	Hard	PLATIBAN DA	V8L	Structural Framing	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido
	Clash176	Active	-0.007	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1.5m	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash177	Active	-0.006	Hard	MEZANIN O	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível
	Clash178	Active	-0.006	Hard	MEZANIN O	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings
	Clash179	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings

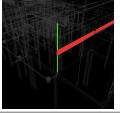
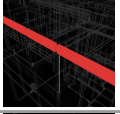
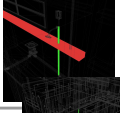
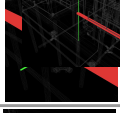
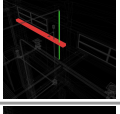
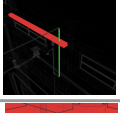
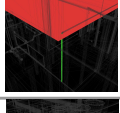
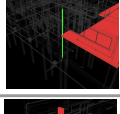
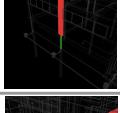
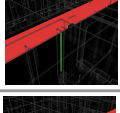
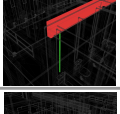
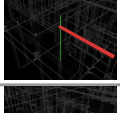
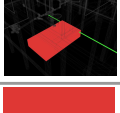
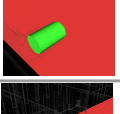

APÊNDICE F: Resultado das interferências do Teste 3: Estrutura e Rede Hidrossanitária

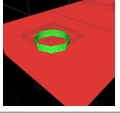
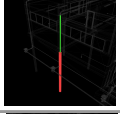
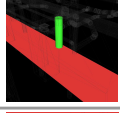









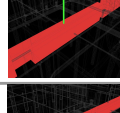
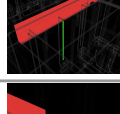
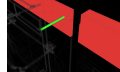
Clash Report

Estrutura/Hidro	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Resolved	Type	Status
	0.005m	275	0	275	0	0	Hard	OK

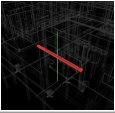
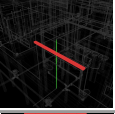
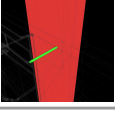
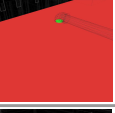
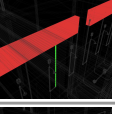
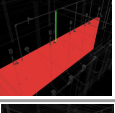
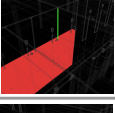
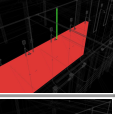
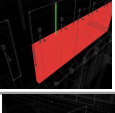
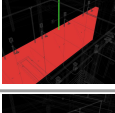
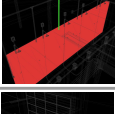
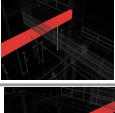
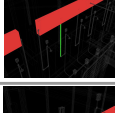
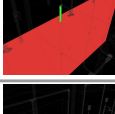
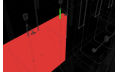
Image	Clash Name	Status	Distance	Description	Item 1			Item 2		
					Layer	Item Name	Item Type	Layer	Item Name	Item Type
	Clash1	Active	-0.137	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash2	Active	-0.136	Hard	SALA DE JOGOS	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash3	Active	-0.136	Hard	SALA DE JOGOS	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash4	Active	-0.124	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash5	Active	-0.123	Hard	BARRILETE	V5L	Structural Framing	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash6	Active	-0.100	Hard	MEZANINO	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash7	Active	-0.091	Hard	MEZANINO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash8	Active	-0.090	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash9	Active	-0.085	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash10	Active	-0.075	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash11	Active	-0.075	Hard	PLATIBANDA	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash12	Active	-0.073	Hard	MEZANINO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash13	Active	-0.072	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash14	Active	-0.070	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

	Clash15	Active	-0.070	Hard	TÉRREO	Concreto- Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular- Coluna: 35x35	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash16	Active	-0.069	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash17	Active	-0.069	Hard	TÉRREO	Concreto- Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular- Coluna: 15x35	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash18	Active	-0.066	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash19	Active	-0.066	Hard	MEZANINO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash20	Active	-0.065	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash21	Active	-0.064	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash22	Active	-0.062	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash23	Active	-0.061	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash24	Active	-0.061	Hard	TÉRREO	Concreto- Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular- Coluna: 15x35	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash25	Active	-0.061	Hard	TÉRREO	Concreto- Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular- Coluna: 15x35	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash26	Active	-0.059	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash27	Active	-0.058	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash28	Active	-0.057	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash29	Active	-0.055	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável

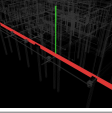
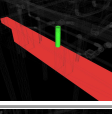
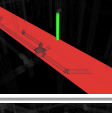
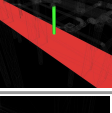
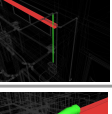
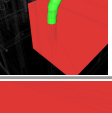
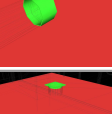

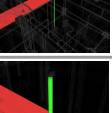
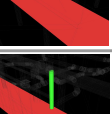
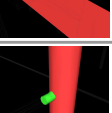
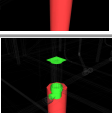
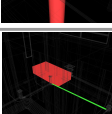
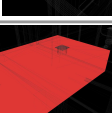

	Clash30	Active	-0.053	Hard	MEZANINO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash31	Active	-0.053	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash32	Active	-0.052	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash33	Active	-0.052	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash34	Active	-0.052	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash35	Active	-0.052	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash36	Active	-0.051	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash37	Active	-0.051	Hard	MEZANINO	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash38	Active	-0.049	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash39	Active	-0.049	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash40	Active	-0.049	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash41	Active	-0.048	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash42	Active	-0.048	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash43	Active	-0.048	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash44	Active	-0.047	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável

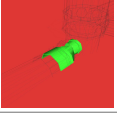
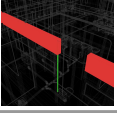
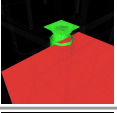
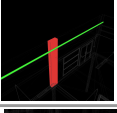


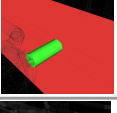
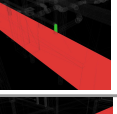
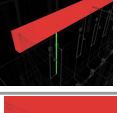
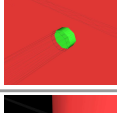
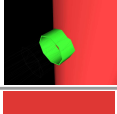




	Clash45	Active	-0.045	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash46	Active	-0.045	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	<No level>	Prolongador de Caixa de Gordura/Inspeção	Plumbing Fixtures
	Clash47	Active	-0.045	Hard	SALA DE JOGOS	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash48	Active	-0.045	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash49	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash50	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash51	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash52	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash53	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash54	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash55	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash56	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash57	Active	-0.044	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash58	Active	-0.043	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash59	Active	-0.043	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável

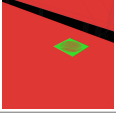
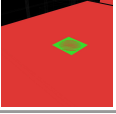
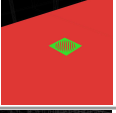
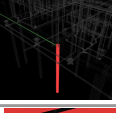


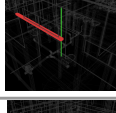
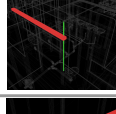

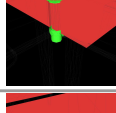

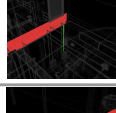
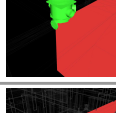
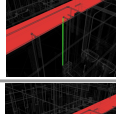
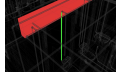
	Clash60	Active	-0.042	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash61	Active	-0.042	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash62	Active	-0.042	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Prolongamento para Caixa Sifonada - 150 x 150 mm	Plumbing Fixtures
	Clash63	Active	-0.041	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	<No level>	Ralo Sifonado Quadrado - 150x170x75	Plumbing Fixtures
	Clash64	Active	-0.040	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash65	Active	-0.040	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash66	Active	-0.040	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash67	Active	-0.039	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	<No level>	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash68	Active	-0.039	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash69	Active	-0.039	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash70	Active	-0.039	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash71	Active	-0.038	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash72	Active	-0.038	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash73	Active	-0.038	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash74	Active	-0.037	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	<No level>	Caixa de Inspeção DN 100 mm	Plumbing Fixtures


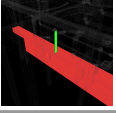
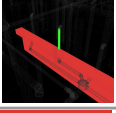



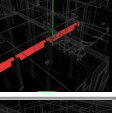
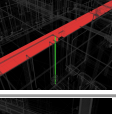
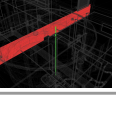

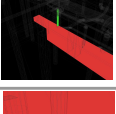
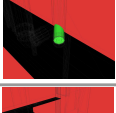
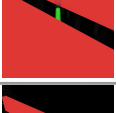
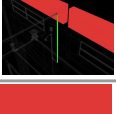

	Clash75	Active	-0.037	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash76	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash77	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash78	Active	-0.036	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 95x15	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash79	Active	-0.035	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash80	Active	-0.034	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash81	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash82	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash83	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash84	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash85	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash86	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash87	Active	-0.034	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash88	Active	-0.034	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash89	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável




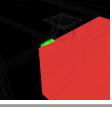
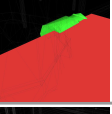
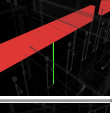
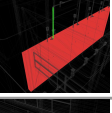
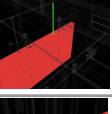

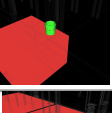

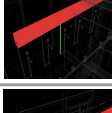
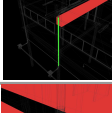
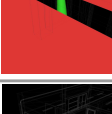
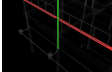
	Clash90	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash91	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash92	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash93	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash94	Active	-0.034	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash95	Active	-0.033	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 172x82	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash96	Active	-0.033	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash97	Active	-0.033	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash98	Active	-0.033	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash99	Active	-0.033	Hard	SALA DE JOGOS	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash100	Active	-0.032	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash101	Active	-0.032	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash102	Active	-0.032	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash103	Active	-0.032	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash104	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

	Clash105	Active	-0.031	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash106	Active	-0.031	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash107	Active	-0.030	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash108	Active	-0.030	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash109	Active	-0.030	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash110	Active	-0.030	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash111	Active	-0.030	Hard	BARRILETE	V5L	Structural Framing	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash112	Active	-0.029	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	Level 14	Standard	Pipe Fittings
	Clash113	Active	-0.029	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 150x170x75	Plumbing Fixtures
	Clash114	Active	-0.028	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash115	Active	-0.028	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash116	Active	-0.028	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash117	Active	-0.028	Hard	SALA DE JOGOS	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash118	Active	-0.027	Hard	TÉRREO	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 150x170x75	Plumbing Fixtures
	Clash119	Active	-0.027	Hard	SALA DE JOGOS	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 180x90	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

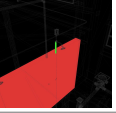
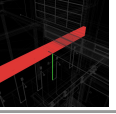






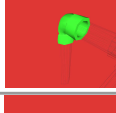


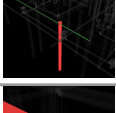

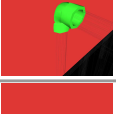

	Clash120	Active	-0.027	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash121	Active	-0.027	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash122	Active	-0.026	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash123	Active	-0.026	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 150x170x75	Plumbing Fixtures
	Clash124	Active	-0.026	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Calha - Drenagem
	Clash125	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash126	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash127	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash128	Active	-0.025	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash129	Active	-0.025	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash130	Active	-0.024	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	Level 14	Standard	Pipe Fittings
	Clash131	Active	-0.024	Hard	SALA DE JOGOS	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash132	Active	-0.023	Hard	SALA DE JOGOS	Argamassa	Solid	SALA DE JOGOS	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash133	Active	-0.023	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash134	Active	-0.023	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures

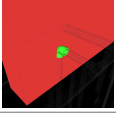
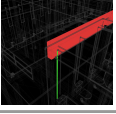
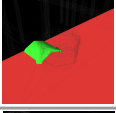
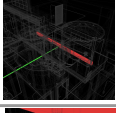

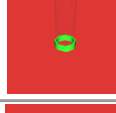


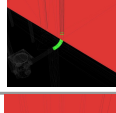

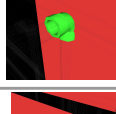

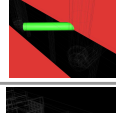
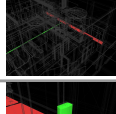

	Clash135	Active	-0.023	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash136	Active	-0.023	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash137	Active	-0.023	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash138	Active	-0.023	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	<No level>	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash139	Active	-0.022	Hard	TÉRREO	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash140	Active	-0.022	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash141	Active	-0.022	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash142	Active	-0.022	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash143	Active	-0.022	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash144	Active	-0.021	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	Level 14	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash145	Active	-0.021	Hard	SALA DE JOGOS	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 180x90	<No level>	Ralo Sifonado Quadrado - 150x170x75	Plumbing Fixtures
	Clash146	Active	-0.021	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash147	Active	-0.021	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash148	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	TÉRREO	Ralo Sifonado Quadrado - 100x140x50	Plumbing Fixtures
	Clash149	Active	-0.020	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável

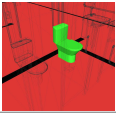
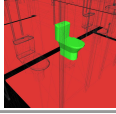
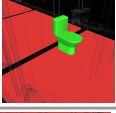
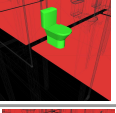
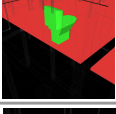
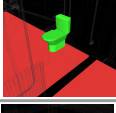

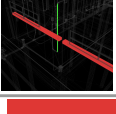
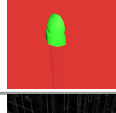
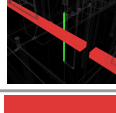

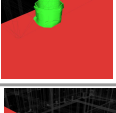
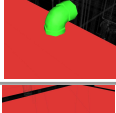


	Clash150	Active	-0.020	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash151	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash152	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash153	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash154	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash155	Active	-0.020	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 50x15	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash156	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash157	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash158	Active	-0.020	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Ventilação
	Clash159	Active	-0.020	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Ventilação
	Clash160	Active	-0.020	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Ventilação
	Clash161	Active	-0.019	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash162	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash163	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash164	Active	-0.018	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável

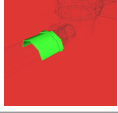
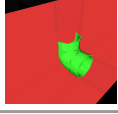
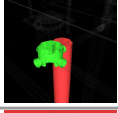
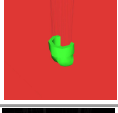
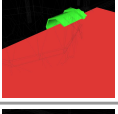



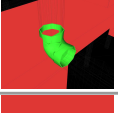
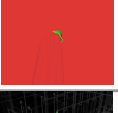
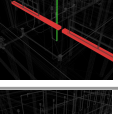
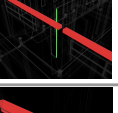
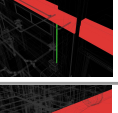


	Clash165	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash166	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash167	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash168	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash169	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash170	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash171	Active	-0.018	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash172	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash173	Active	-0.018	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash174	Active	-0.017	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 25x40	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash175	Active	-0.017	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash176	Active	-0.017	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Ventilação
	Clash177	Active	-0.017	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash178	Active	-0.017	Hard	PLATIBANDA	V8L	Structural Framing	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash179	Active	-0.016	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

	Clash180	Active	-0.016	Hard	SALA DE JOGOS	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash181	Active	-0.016	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash182	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash183	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash184	Active	-0.015	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash185	Active	-0.014	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash186	Active	-0.014	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash187	Active	-0.014	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash188	Active	-0.014	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash189	Active	-0.014	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash190	Active	-0.014	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash191	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash192	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash193	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash194	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

	Clash195	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash196	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash197	Active	-0.013	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash198	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash199	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash200	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash201	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash202	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash203	Active	-0.013	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash204	Active	-0.013	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash205	Active	-0.013	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash206	Active	-0.012	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash207	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash208	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash209	Active	-0.012	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings

	Clash210	Active	-0.012	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash211	Active	-0.012	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash212	Active	-0.012	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash213	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash214	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash215	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash216	Active	-0.012	Hard	BARRILETE	Floor	Floors: Floor: Laje - Granitina - 15 cm	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash217	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash218	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash219	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash220	Active	-0.012	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash221	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 95x15	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash222	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash223	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash224	Active	-0.011	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

	Clash225	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	TÉRREO	Porcelana Branca Brilhante	Solid
	Clash226	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	TÉRREO	Porcelana Branca Brilhante	Solid
	Clash227	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	TÉRREO	Porcelana Branca Brilhante	Solid
	Clash228	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	TÉRREO	Porcelana Branca Brilhante	Solid
	Clash229	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	TÉRREO	Porcelana Branca Brilhante	Solid
	Clash230	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	TÉRREO	Porcelana Branca Brilhante	Solid
	Clash231	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Granitina	Solid	TÉRREO	Porcelana Branca Brilhante	Solid
	Clash232	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash233	Active	-0.010	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash234	Active	-0.010	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash235	Active	-0.009	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash236	Active	-0.009	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash237	Active	-0.009	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash238	Active	-0.008	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash239	Active	-0.008	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings

	Clash240	Active	-0.008	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 2 Estacas	Structural Foundations: Bloco de fundação - 2 Estacas: 208x118	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash241	Active	-0.008	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash242	Active	-0.008	Hard	TÉRREO	Estaca de concreto	Structural Foundations: Estaca de concreto: Diâmetro de 300 mm	<No level>	Caixa de Inspeção - DN 100 mm	Plumbing Fixtures
	Clash243	Active	-0.007	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 95x15	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash244	Active	-0.007	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash245	Active	-0.007	Hard	TÉRREO	Bloco de fundação - 1 Estaca	Structural Foundations: Bloco de fundação - 1 Estaca: 60x60	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash246	Active	-0.007	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash247	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 95x15	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash248	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 15x40	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash249	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Baldrame 20x40	Level 14	Standard	Pipe Fittings
	Clash250	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Contraverga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash251	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: Verga p/ vãos maiores de 1,5m	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash252	Active	-0.006	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 20x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água de Reuso - Roscável
	Clash253	Active	-0.006	Hard	BARRILETE	VSL	Structural Framing	CALHA	Standard	Pipe Fittings
	Clash254	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

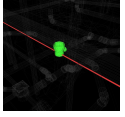
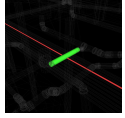
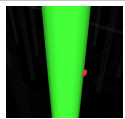
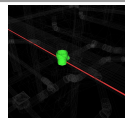
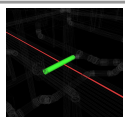
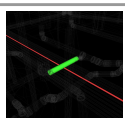
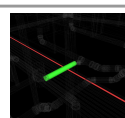
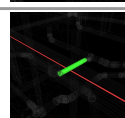
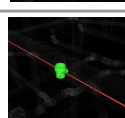
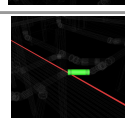
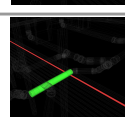
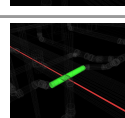
	Clash255	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash256	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash257	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash258	Active	-0.006	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	MEZANINO	Standard	Pipe Fittings
	Clash259	Active	-0.005	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash260	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash261	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash262	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash263	Active	-0.005	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash264	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash265	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash266	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash267	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Basic Wall	Walls: Basic Wall: Pilar parede - Contenção	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash268	Active	-0.005	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash269	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável

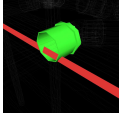
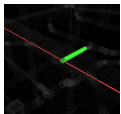
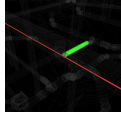
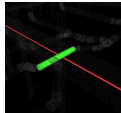
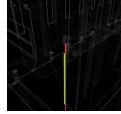
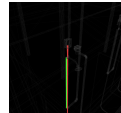
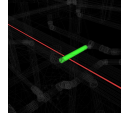
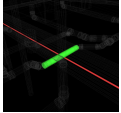
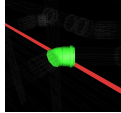
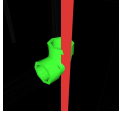
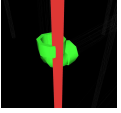
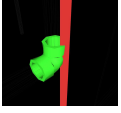
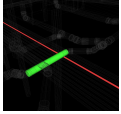
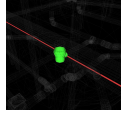
	Clash270	Active	-0.005	Hard	BARRILETE	Concreto-Viga retangular	Structural Framing: Concreto-Viga retangular: 15x50	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash271	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash272	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Concreto-Retangular-Coluna	Structural Columns: Concreto-Retangular-Coluna: 25x60	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash273	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash274	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash275	Active	-0.005	Hard	TÉRREO	Argamassa	Solid	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings

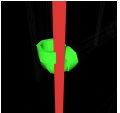
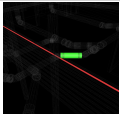
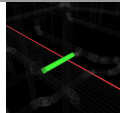
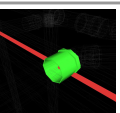
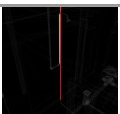
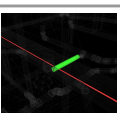
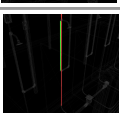
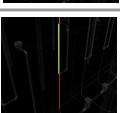
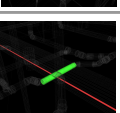
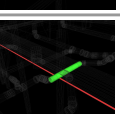
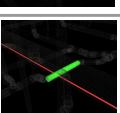
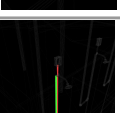
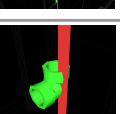
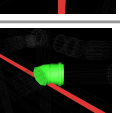
APÊNDICE G: Resultado das interferências do Teste 4: Rede Elétrica e Rede Hidrossanitária

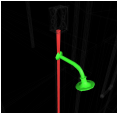
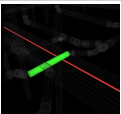
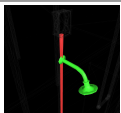
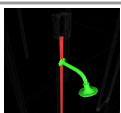
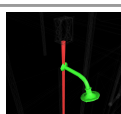
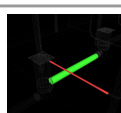
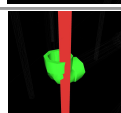
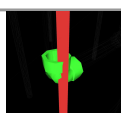
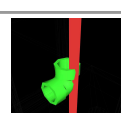
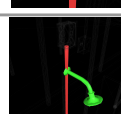
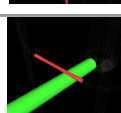
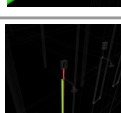
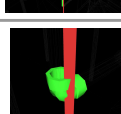
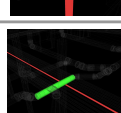
Clash Report

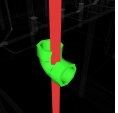
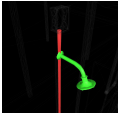
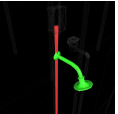
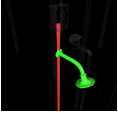
Elétrica/Hidro	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Resolved	Type	Status
	0.005m	58	0	58	0	0	Hard	OK

Image	Clash Name	Status	Distance	Description	Item 1			Item 2		
					Layer	Item Name	Item Type	Layer	Item Name	Item Type
	Clash1	Active	-0.014	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Caixa Sifonada - 150x170x75 2	Plumbing Fixtures
	Clash2	Active	-0.013	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash3	Active	-0.013	Hard	SALA DE JOGOS	Padrão	Conduit Fittings	CALHA	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Drenagem
	Clash4	Active	-0.013	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Caixa Sifonada - 150x170x75 2	Plumbing Fixtures
	Clash5	Active	-0.011	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash6	Active	-0.010	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash7	Active	-0.010	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash8	Active	-0.010	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash9	Active	-0.009	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Caixa Sifonada - 150x170x75 2	Plumbing Fixtures
	Clash10	Active	-0.009	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash11	Active	-0.009	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash12	Active	-0.009	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

	Clash13	Active	-0.009	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash14	Active	-0.009	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash15	Active	-0.008	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash16	Active	-0.008	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash17	Active	-0.008	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash18	Active	-0.008	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash19	Active	-0.008	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash20	Active	-0.008	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash21	Active	-0.008	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash22	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash23	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash24	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash25	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash26	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Caixa Sifonada - 150x170x75 2	Plumbing Fixtures

	Clash27	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash28	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash29	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash30	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings
	Clash31	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash32	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash33	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash34	Active	-0.007	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash35	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash36	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash37	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash38	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash39	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash40	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Standard	Pipe Fittings

	Clash41	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash42	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash43	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash44	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash45	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash46	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash47	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash48	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash49	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash50	Active	-0.006	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash51	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	MEZANINO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal
	Clash52	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Água Fria - Roscável
	Clash53	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash54	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduíte rígido	TÉRREO	Pipe Types	Pipes: Pipe Types: Tubo - Esgoto - Série Normal

	Clash55	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível	BARRILETE	Standard	Pipe Fittings
	Clash56	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash57	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures
	Clash58	Active	-0.005	Hard	SALA DE JOGOS	Conduit without Fittings	Conduits: Conduit without Fittings: Conduite flexível	TÉRREO	1/2"	Plumbing Fixtures