FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE

BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA

ESTUDO COMPARATIVO PARA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS EM MODELAGEM ARQUITETÔNICA UTILIZANDO O REVIT

Aracaju-SE
2023/2

BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA

ESTUDO COMPARATIVO PARA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS EM MODELAGEM ARQUITETÔNICA UTILIZANDO O REVIT

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Administração e negócios de Sergipe, com orientação da Professora Me. Eryane Vieira Lima.

Orientador (a): Me. Eryane Vieira Lima.

Aracaju-SE
2023/2

L732e LIMA, Bruna Leticia Ribeiro

Estudo comparativo para extração de quantitativos em modelagem arquitetônica utilizando o revit / Bruna Leticia Ribeiro Lima. - Aracaju, 2023.
96f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de Arquitetura e Urbanismo.

Orientador(a): Prof. Me. Eryane Vieira Lima
1. Arquitetura 2 BIM 3. Modelagem
4. Quantitativo I. Título

CDU 72 (043.2)

Elaborada pela Bibliotecária Edla de Fatima S. Evangelista CRB-5/1029

FANESE

ANEXO V

ATA DA BANCA DE AVALIAÇÃO DE TCC

Aos 19 dias do mês de dezembro do ano de 2023, às 19:00 horas, foi convocada e formada a banca examinadora, composta de três autoridades docentes, presidida por: **Eryane Vieira Lima**, e as abaixo nominadas, para a avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC e sua apresentação oral, elaborado pela discente **Bruna Leticia Ribeiro Lima** cujo título é **"Estudo comparativo para extração de quatitativo em modelagem arquitetônica utilizando o Revit"**. Foi concedido o tempo máximo de 20 minutos para o discente fazer a exposição oral do trabalho, atribuindo-se outros 10 minutos para arguições. Após a apresentação, foram feitos os questionamentos ao discente, visando à atribuição de nota na disciplina. Concluídos os trabalhos, a banca passou à deliberação sobre a avaliação, considerando os critérios constantes na Ficha de Avaliação de TCC – Banca Examinadora. Após a deliberação, encerrada a presente banca, o(a) discente obteve as seguintes avaliações:

A banca aprova a aluna com nota 8,7 e solicita correções conforme pontuações elucidadas pelos membros da banca

Aracaju, 19 de dezembro de 2023

Presidente da Banca

Membro da Banca interno (A)

Membro da Banca externo (B)

Assinatura do Coordenador do Curso

Assinatura do Aluno(a)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força e saúde para nunca ter desistido e me permitir realizar esse sonho, sem ele nada seria possível, e por mais difícil que tenha sido o processo, ele me capacitou e me guiou para essa conquista. Te amo DEUS.

Agradeço a todos da minha família por sempre me apoiarem e estarem comigo nesse processo, especialmente aos meus pais Maria Selma e Raimundo Nonato, que mesmo em meio a tantas dificuldades da vida nunca deixaram de me proporcionar estudo de qualidade. A minha avó, Maria Eunice que sempre me apoiou e me deu forças, as minhas tias, tios, irmã e primos (as), todos vocês fizeram parte desse processo, muito obrigada!

A SKD Projetos que me proporcionou experiência e conhecimentos que nem mesmo em 5 anos de faculdade consegui obter tantos aprendizados. Ao meu chefe Gean, que me fez enxergar a nossa profissão de uma forma como eu não imaginava e nunca mediu esforços para me passar seus conhecimentos e contribuir para que eu fosse uma profissional tão boa quanto ele, espero um dia poder retribuir tamanha gratidão por tantos aprendizados, aprendizados esses que me guiaram para que esse trabalho desse certo.

As minhas "arquimigas" que a faculdade me deu, Telma e Jéssica, por todo apoio e experiência de vida trocadas durante esse tempo.

A minha orientadora Eryane, que em nenhum momento mediu esforços e topou esse desafio de me orientar e construir esse TCC, sempre disposta e cheias de ideias que fizeram total diferença para que eu chegasse aqui.

E por fim, a todos os meus professores que nesses mais de 5 anos de aprendizado que me enriqueceram de conhecimento e me fizeram amar cada vez mais minha profissão, minha eterna gratidão por todo conhecimento compartilhado.

"*A persistência é o caminho do êxito*"

(Charles Chaplin).

RESUMO

Existem várias metodologias para concepção e gerenciamento de obras e a utilização da metodologia modelagem da informação da construção (BIM, a sigla em inglês Building Information Modeling), vem ganhando cada vez mais destaque não somente em modelagem de 3D (três dimensões), como também no gerenciamento e custo de obras (4D e 5D). Será realizado, um estudo comparativo para análise de extração de quantitativos utilizando a metodologia BIM através do software Revit da Autodesk, visando atingir até a dimensão 5D da metodologia BIM, que interferem diretamente nos custos e no gerenciamento de obras de uma edificação com materias construtivos convencionais. A utilização da modelagem no processo de levantamento de quantidades tem como principais benefícios a precisão dos dados em relação a geometria dos elementos de projeto e a atualização automática das quantidades nas tabelas de levantamento, em caso de alterações no modelo, eliminando a necessidade de retrabalho de medição.

PALAVRAS CHAVES: *BIM*, Modelagem, Quantitativo.

ABSTRACT

There are several methodologies for designing and managing works and the use of the construction information modeling (BIM) methodology has been gaining more and more prominence not only in 3D modeling (three dimensions), but also in the management and cost of works (4D and 5D). A comparative study will be carried out to analyze the extraction of quantities using the BIM methodology through Autodesk's Revit software, aiming to reach the 5D dimension of the BIM methodology, which directly interferes with the costs and management of works in a building with conventional construction materials. . The main benefits of using modeling in the quantity survey process are the accuracy of the data in relation to the geometry of the design elements and the automatic updating of quantities in the survey tables, in case of changes to the model, eliminating the need for rework. measurement.

KEYWORDS: BIM, Modeling, Quantitative.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de trabalho 14
Figura 2 - Prototipo da linha de desemvolvimento de minicomputadores 16
Figura 3 - Estrutura conceitual de uma família de objeto parede, com várias arestas associadas 17
Figura 4 - Maturidade BIM dividida em 3 estágios 21
Figura 5 - Fases, subfases, atividades, subatividades e tarefas — modelo visual linear. 22
Figura 6 - estrutura do Plano de Execução BIM. 23
Figura 7 - Níveis do LOD 25
Figura 8 - Estruturação de EAP 26
Figura 9 - Modelo de RIE - Requisito de Informação necessária 27
Figura 10 - Dimensões BIM 28
Figura 11 - Arquivos para interoperabilidade 30
Figura **12** - Processo de trabalho em CAD e o colaborativo 31
Figura 13 - Esquema representativo de modelos federados. 32
Figura 14 - 3D do projeto referência modelado no Revit 33
Figura 15 - Fluxo de atividades 34
Figura 16 - Legenda de esquadrias - Projeto arquitetônico CAD 35
Figura 17 - Esquadria J-01 - Modelo CAD x Modelado do Revit 35
Figura 18 - Esquadria J02 - Modelo CAD x Modelado no Revit 36
Figura 19 - Esquadria JA3 - Modelo CAD x Modelado do Revit 36
Figura 20 - Esquadria PM3 - Modelo CAD x Modelado no Revit 36
Figura 21 - Esquadria PM2 - Modelo CAD x Modelado no Revit 37
Figura 22 Esquadria PA1 - Modelo CAD x Modelado no Revit 37
Figura 23 - legenda de elementos do projeto elétrico 38
Figura 24 - Tabela do orçamento elétrico 38
Figura 25- Planta de formas indicando posição e dimensões das vigas 39
Figura 26 - Representação da esrutura modelada em Revit 39
Figura 27 – Volumetria da vedação modelada no revit 40
Figura 28 - Volumetria do acabamento em pintura - modelada no revit 42
Figura 29 - Volumetria dos revestimetos – modelado no revit 45
Figura 30 - Volumetria da cobertura - Modelo Revit 47

Figura 31 - Representação da criação dos parâmetros calculados 48
Figura 32 - Volumetria dos pisos – modelado no revit 50
Figura 33 - Volumetria das esquadrias - Modelado no Revit..... 52
Figura 34 - Volumetria de louças, acessórios e metais - Modelo Revit 53
Figura 35 - Método tradicional x Parede cebola 56
Figura 36 - Funcionamento de como é estabelecido as camadas no método tradicional 57
Figura 37 - Parede cebola 57
Figura 38 - Imagens do processo de modelagem composta 58
Figura 39 - Representação de variação de tipos de parede..... 59
Figura 40 - Nomenclatura dos materiais 59
Figura 41 - Seleção de material para checagem de quantitativos..... 60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantitativo de vedação - Orçamento 40
Tabela 2 - Quantitativo de vedação - Modelo Revit 40
Tabelas 3 - Comparativo de vedação 40
Tabela 4 - Quantitativo de pintura e acabamento - Orçamento 41
Tabela 5 - Quantitativo de pintura de acabamento - Modelo Revit 41
Tabelas 6 - Comparativo da pintura e acabamento 42
Tabela 7 - Quantitativo de revestimentos - Orçamento 43
Tabela 8 - Quantitativo de revestimentos - Modelo Revit 43
Tabelas 9 - Comparaivo de revestimentos e acabamentos 44
Tabela 10 - Quantitativo de sistema de cobertura - Orçamento 46
Tabelas 11 - Quantitativo de sistema de cobertura - Modelo Revit 46
Tabela 12 - Quantitativo de sistema de pisos - Orçamento 48
Tabelas 13 - Comparativo de sistema de piso 50
Tabela 14 - Quantitativo de esquadrias - Orçamento 51
Tabela 15 - Quantitativo de esquadria - Modelo Revit 51
Tabelas 16 - Especificação de peças das esquadrias 52
Tabelas 17 -Especificação de portas 52
Tabelas 18- Quantitativo de louças, acessórios e metais - Orçamento 53
Tabela 19 - Quantitativo de louças, acessórios e metais - Modelo Revit 53
Tabela 20 - Quantitativo iluminação, tomada e interruptores - Orçamento 54
Tabela 21 - Quantitativo iluminação, tomada e interruptores - Modelo Revit 54
Tabela 22 - Quantitativos de serviços complementares - Orçamento 55
Tabela 23- Quantitativos de serviços complementares - Modelo Revit 55
Tabela 24 – Sistema de vedação (Método composto) 60
Tabela 25 - Vedação - Comparativo de métodos de extração 61
Tabelas 26- Revestimento e acabamento (Método composto) 61
Tabelas 27 - Revestimento - comparativo de métodos de extração 61
Tabelas 28 - Pintura e acabamento (Método composto) 62
Tabelas 29 - Pintura - comparativo de métodos de extração 62

LISTA DE ABREVIATURAS

AEC - Arquitetura, Engenharia e Construção

AVAC - Aquecimento, ventilação e ar-condicionado

BIM - Building Information Modeling.

BDS - Building Description System (Sistema de Descrição da Construção)

CAD - Computer Aided Design (Projeto assistido por computador)

EAP - Estrutura Analítica do projeto

IFC - International Finance Corporation

LOD - Level of development (Nível de Desenvolvimento)

LOI - Level of Information (Nível De Informação Necessária)

PEB - Plano de execução BIM

PMI - Project Management Institut

RIE - Requisito de informação necessária

TPP - Tecnologia, processo e política

2D, 3D, 4D, 5D - Número de dimensões

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
1.1. JUSTIFICATIVA.....11
1.2. OBJETIVOS.....13
1.3. METODOLOGIA.....14
1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
2.1. METODOLOGIA BIM.....20
2.1.1. **História**.....20
2.1.2. **Níveis De Maturidade BIM**.....22
2.1.3. **Plano De Execução BIM (PEB) X Bim Mandate**..... 24
2.1.4. **LOD - Nível De Desenvolvimento Ou Level Of Development**.....25
2.1.5. **LOI - Nível De Informação Necessária Ou Level Of Information**.....27
2.1.6. **Dimensões Do BIM**.....29
2.1.7. **Interoperabilidade BIM**.....32
3. ESTUDO DE CASO
3.1. PROJETO DE REFERÊNCIA. 33
3.2. ANÁLISE DO PROJETO DE REFERÊNCIA.....34
3.3. MODELAGEM ARQUITETONICA NO REVIT.....37
3.4. LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS.....50
4. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS DE PAREDES
4.1. MÉTODO COMPOSTO X MÉTODO PARADE CEBOLA.....57
4.2. LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS.....62
CONCLUSÃO.....64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....66
APÊNDICE A – EAP (Estrutura analíta do projeto).....67
APÊNDICE B – REI (Requisito de entrega da informação).....68
ANEXO A - PROJETO ARQUITETÔNICO.....69
ANEXO B - PROJETO ESTRUTURAL.....70
ANEXO C – PROJETO ELÉTRICO.....71
ANEXO D – PROJETO HIDRÁULICO.....72
ANEXO E - ORÇAMENTO.....73

1. INDRODUÇÃO

1.1. JUSTIFICATIVA

Mesmo com o grande desenvolvimento para a implementação da metodologia BIM crescendo cada vez mais, a maioria dos projetistas ainda representam graficamente projetos de arquitetura e engenharia por meio de desenhos bidimensionais (2D) que não contém informação. Devido às limitações em sua visualização no momento da orçamentação a ausência de elementos no levantamento de quantitativos acaba sendo um dos motivos pelos quais obras não cumprem metas do cronograma físico financeiro e muitas vezes, entregue com uma qualidade menor do que a proposta inicialmente pois, desenhos bidimensionais são mais difíceis de se perceber e corrigir erros. Devido a essa problematica um dos principais problemas nas obras hoje são os altos números de aditivos.

As ferramentas BIM possibilita obter orçamentos através de quantitativos com maior precisão já que, se feito da maneira correta, chega a nível de custo mais próximo do que utilizando a metodologia tradicional. Segundo Eastman (2014), um modelo BIM detalhado é uma ferramenta que permite demandar menos tempo e riscos para orçamentistas, podendo reduzir significativamente custos de licitações por exemplo, porque reduz a incerteza associada a quantidades de materiais. Com a extração de quantitativos de materiais de forma parametrica, é possível simular diferentes cenários de um jeito muito mais ágil, pois em um processo tradicional de execução de um projeto de construção, onde cada grupo de informações é posto junto ao processo, o desafio de gerenciar e de alinhar todas as informações lógicas pode resultar em grandes falhas na fase de planejamento. Percebe-se que, com o uso dos processos e ferramentas BIM, é necessário um maior planejamento durante a fase da elaboração do projeto para que erros no canteiro de obra sejam minimizados.

No Brasil ja existe um decreto de n° 10.306 desde 2020 aonde estabelece o uso da metodologia BIM na execução de obras seja ela direta ou indireta pelos orgãos e entidades pública federal, dando ínico dentro do setor público. Esse decreto, segue a estrategia BIM BR Instituida no decreto nº 9.983 em 2019, aonde foi dividida em 3 fases que traz a possibilidade de trabalharmos em várias dimensões, indo de um projeto inicial até as fases de coordenação e gerenciamento de projetos. A primeira fase é exigência do BIM na elaboração dos modelos de arquitetura e de engenharia referentes às disciplinas de estrutura, de hidráulica, de AVAC (aquecimento, ventilação e ar-condicionado) e de elétrica, na detecção de interferências na revisão dos modelos de arquitetura e de engenharia, na extração de quantitativos e na geração

de documentação gráfica.

A segunda fase, a partir de janeiro de 2024, deverá incluir a aplicação do BIM na execução direta ou indireta de projetos de arquitetura e de engenharia e também de obras referentes a construções novas, reformas e ampliações.

A terceira fase inclui a aplicação do BIM a projetos de arquitetura e de engenharia e obras referentes a construções novas, reformas, ampliações e reabilitações, quando consideradas de grande relevância para a disseminação do BIM.

Com isso, gerar quantitativos afim de obter resultados satisfatórios no custo e tempo de obras seja ela pública ou privada, é a proposta dessa monografia.

1.2. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Fazer um estudo comparativo entre o formato tradicional de orçamentação (Manual/CAD) com o uso da metodologia BIM no *software* Autodesk Revit ® para extração de quantitativos de uma escola modelo de projeto padrão FNDE para ensino fundamental com 113,96 m² de área construída. Afim de analisar o orçamento disponibilizado no projeto (feito em CAD) e comparar através da modelagem arquitetônico e dos métodos e processos que envolvem o BIM.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

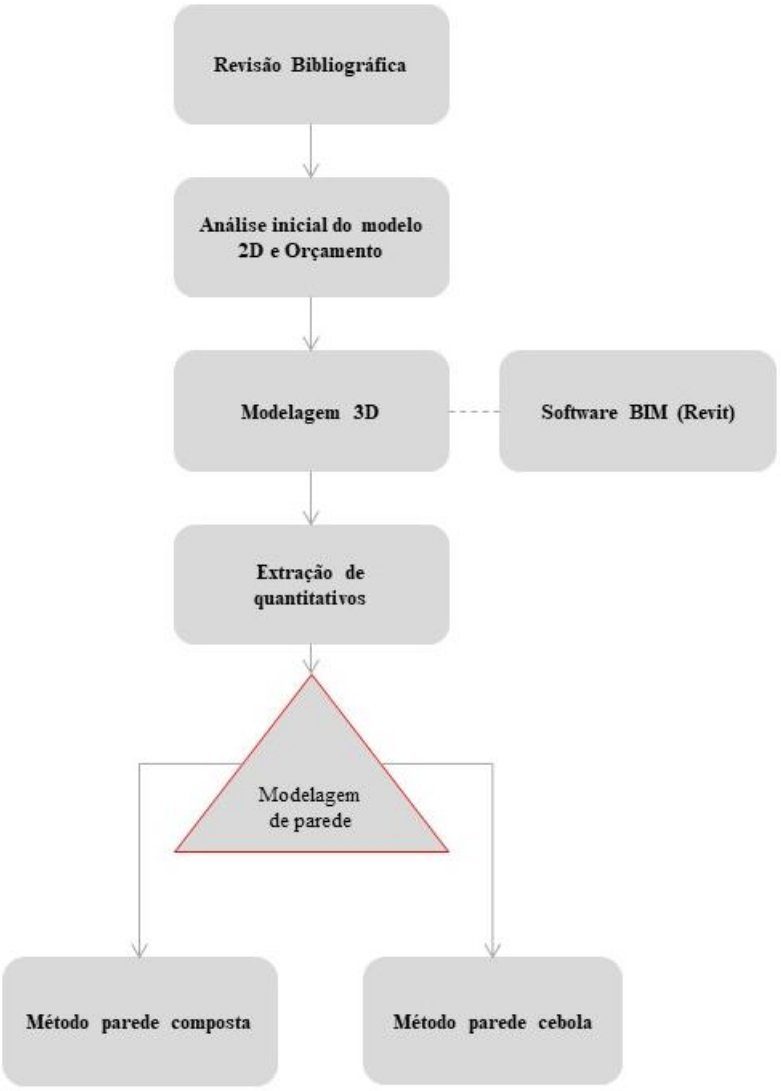
- Explanar o que é BIM e seus processos.
- Modelagem e extração de quantitativo, explanando métodos utilizados, parâmetros criados e comparando com o orçamento original do projeto.
- Métodos de extração no Revit ®. Aonde será comaprado os quantitativos através do método tradicional e o método de aprede cebola.

1.3.METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse trabalho é a qualitativa e está organizada em quatro etapas: (1) Explicação do que é BIM e seus processos; (2) Análise do projeto arquitetônico e orçamento; (3) Modelagem e extração de quantitativos por meio do Revit e análise crítica dos quantitativos gerados de acordo com a modelagem; (4) Estudo comparativo entre diferentes métodos de extração;

Fluxograma que demostra etapas de pesquisa do trabalho:

Figura 1 - Fluxograma de trabalho



Fonte: Acervo do autor (2023)

1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi dividido em Introdução e 3 capítulos. Na introdução, fala-se sobre o tema abordado, a motivação para o trabalho, e os objetivos gerais escolhidos e definidos para o seu desenvolvimento. No primeiro capítulo será apresentado a metodologia BIM, suas vertentes e vantagens. No segundo capítulo será analisado o projeto utilizado, exemplificando como foi quantificado o projeto de referência e os resultados de todas etapas de modelagem para quantificação com uso da metodologia BIM. O terceiro aborda uma conceituação sobre os métodos de extração escolhidos para a comparação e explana à diferenciação entre os 2 metódos de modelagens possíveis no Revit e por fim, as conclusões, juntamente com o referencial bibliográfico, apêndices e anexos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. METODOLOGIA BIM

2.1.1. HISTÓRIA

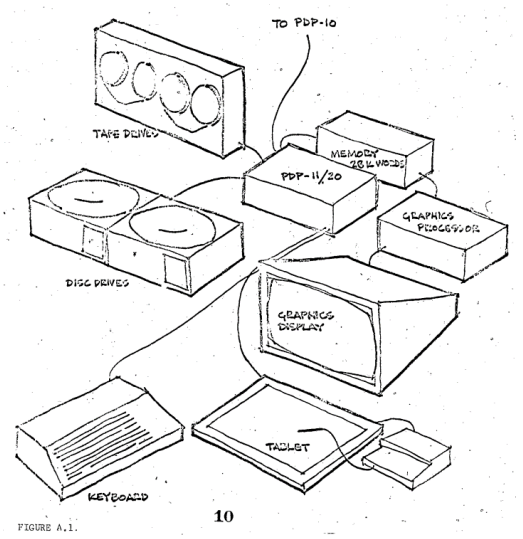
De acordo com Silva, *apud* Silva (2001), a necessidade de uma linguagem que pudesse ser entendida em qualquer idioma fez com que o homem criasse diversas técnicas gráficas, utilizando para isso as projeções.

De acordo com a escola Bauhaus, na década de 60 surgiu a tecnologia CAD, mudando o rumo da área de projeto. Com esse avanço o processo de desenho que antes era feito a mão passase a ser feito de maneira ágil e com maior qualidade.

Mas mesmo após essa evolução tecnologica, ainda existiam alguns problemas que não conseguiam ser solucionados, foi então que na década de 70 Charles M. Eastman, professor do Instituto de Tecnologia da Geórgia, nos Estados Unidos, elaborou uma pesquisa que mostrava essas fragilidades nos processos, e desenvolveu um sistema chamado BDS *Building Description System* (Sistema de Descrição da Construção).

Em seu documento resumo intitulado como “An Outline of the Building Description System” (Um esboço do sistema de descrição do edifício) no qual detalha um sistema de modelagem tridimensional, BDS - Building Description System (Sistema de Descrição da Construção), que consiste basicamente em um banco de dados com rotinas para manipulá-lo, relacionando o projeto com a construção, contendo exibições gráficas em tempo real e gerando troca de informações (**Figura 2**).

Figura 2 - Prototipo da linha de desemvolvimento de minicomputadores



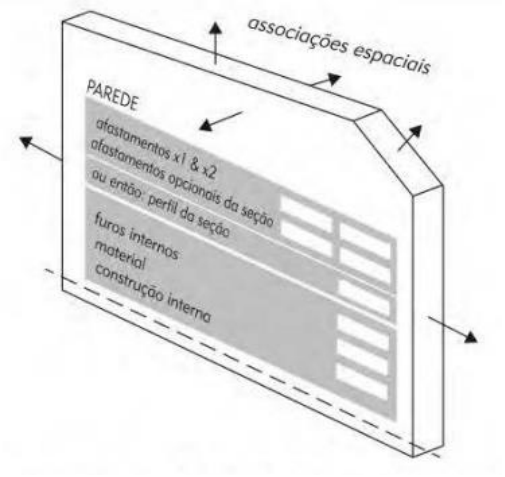
Fonte: C. Eastman, 1974.

O conceito de Eastman (1974), está aliado a evolução do desenvolvimento de *softwares*, que permite que os projetos e documentos então elaborados em papel, passassem a ser elaborados através da utilização de sistemas computacionais, os chamados CAD (*Computer Aided Design*), e funcionou como uma espécie de chave para as novas discussões de facilitações tecnológicas que viriam.

O BIM vai além da visualização 3D ou de um *software*. Segundo Succar (2009) é um conjunto de políticas, processos e tecnologias interativas que geram uma metodologia para gerenciar o projeto de construção essencial e os dados do projeto em formato digital ao longo do ciclo de vida do edifício que facilita todo o fluxo de execução e gestão da obra. É uma construção virtual da obra feita de forma integrada e colaborativa com as informações pertinentes a construção durante todo seu ciclo de vida.

Os *softwares* que estão dentro dessa metodologia, como exemplo o Revit ® e o ArchiCAD®, desenvolvem-se apartir de modelagens paramétricas baseadas em objetos. De acordo com Eastman (2014), em seu modelo paramêtrico ao invés de se projetar instâncias de um elemento de construção como uma parede por exemplo, é definido por famílias de modelo que funciona basicamente como um conjunto de regras que controlam os parâmetros pelos quais as instâncias dos elementos podem ser geradas. (**Figura 3**).

Figura 3 - Estrutura conceitual de uma família de objeto parede, com várias arestas associadas



Fonte: Manual BIM, 2014

Ainda de acordo com Eastman (2014), uma forma de entender a modelagem parametrizada é examinando a estrutura de uma família de paredes por exemplo, para incluir seus atributos de formas e suas relações. A denominação de parede é dada, por ela ser capaz de gerar muitas instâncias de seu tipo em diferentes localizações e com parâmetros variados.

Essas ferrramentas geram modelos com diversas camadas de informação organizadas de forma sistemática, de modo que possam ser acessadas no tempo certo e da forma correta, desde a concepção até o retrofit ou demolição. Vale lembrar que o conceito BIM para as áreas de Arquitetura, Engenharias e Construção (AEC), serve de embasamento não apenas para uma construção específica, mas também para simular o desenvolvimento do empreendimento em um bairro ou cidade, o comportamento da estrutura frente a questões climáticas, de conforto, de segurança, de eficiência energética e de consumo de materiais. Essas informações permitem perceber os impactos, interferências e ganhos sociais da edificação em todo seu ciclo de vida.

Segundo Eastman (2014), alguns dos principais beneficios do uso da ferramenta BIM para a qualidade de técnicas dos projetos e obras bem como gestão dos projetos, são:

- **Visualização antecipada e mais precisa de um projeto;**

Apartir do modelo BIM é gerado o 3D do projetado diretamente em vez de ser gerado a partir de um modelo 2D. Além disso pode ser usado para visualizar o projeto em qualquer etapa o processo com a expectativa de que terá dimensões consistentes em todas as vistas.

- **Correções automáticas de baixo nível quando ocorre mudanças nos projetos;**

Em um modelo BIM os objetos usados no projeto são controlados por regras paramétricas que garantem alinhamento apropriado, reduzido a necessidade de o usuário gerenciar as mudanças no projeto.

- **Geração de desenhos 2D precisos e consistentes em qualquer etapa do projeto;**

Quando modificações no projeto são necessárias, desenhos completamente consistentes podem ser gerados tão logo as modificações sejam feitas.

- **Colaboração antecipada entre mutidiciplinas;**

Apesar de a colaboração usando desenhos também ser possível, ela é inerentemente mais difícil e mais demorada do que trabalhar com um ou mais modelos 3D coordenados nos quais o controle de modificações possa ser bem gerenciado, diminuindo o tempo e os erros de projeto assim como as omissões. Permite também uma melhoria contínua na evolução e desempenho do projeto, sendo muito mais eficaz em termos de custo.

- **Verificação facilitada das intenções de projeto;**

O BIM proporciona visualizações 3D antecipadamente e quantifica as áreas dos espaços e outras quantidades de materiais, permitindo estimativas de custos mais cedo e mais precisas, através de extração de quantitativos que podem auxiliar análise da construção e quantidades.

- **Extração de estimativas de custo durante a etapa de projeto;**

Em qualquer etapa do projeto, a tecnologia BIM pode extrair uma lista precisa de quantitativos e de espaços que pode ser utilizada para estimar o custo. Nas fases mais iniciais de um projeto, as estimativas de custos são baseadas principalmente no custo unitário por metro quadrado. A medida que o projeto avança, quantitativos mais detalhados estão disponíveis e podem ser utilizados para estimativas de custos mais precisas e detalhadas. Na etapa final do projeto, uma estimativa baseada nos quantitativos para todos os objetos contidos dentro do modelo permite a preparação de uma estimativa de custos final mais precisa. Como resultado, é possível tomar decisões de projeto envolvendo custos mais bem informadas usando o BIM do que um sistema baseado em papel.

- **Incrementação da eficiência energética e a sustentabilidade;**

A capacidade de vincular o modelo da construção a vários tipos de ferramentas de análise proporciona diversas oportunidades para melhorar a qualidade da construção, podendo ser utilizadas ainda em fase mais preliminares do projeto.

- **Sincronização de projetos e planejamento da construção;**

Proporciona uma compreensão considerável sobre como a construção será realizada dia a dia e revela fontes de potenciais problemas e oportunidades para melhorias.

- **Descoberta de erros e omissões antes da construção;**

Os conflitos são identificados antes que sejam detectados na obra fazendo com que a coordenação entre os projetistas e demais participantes seja aperfeiçoada, e os erros de omissão são significativamente reduzidos. Tornando processo de construção mais rápido e reduzindo os custos.

- **Reação rápida a problemas de projeto ou do canteiro;**

O impacto de uma mudança sugerida no projeto pode ser introduzido no modelo da construção e as modificações em outros objetos no projeto serão atualizadas automaticamente.

- **Uso do modelo de projeto como base para componentes fabricados;**

Se o modelo de projeto é transferido para uma ferramenta BIM de fabricação e detalhado ao nível da fabricação de objetos (modelo detalhado), ele conterá uma representação precisa dos objetos da construção para a fabricação e construção.

- **Melhor implementação e técnicas de construção enxuta;**

Uma vez que o BIM fornece um modelo preciso do projeto e dos recursos materiais ele proporciona a base para uma melhoria no planejamento e no cronograma ajudando a garantir a chegada de pessoas, equipamentos e materiais no momento exato da sua necessidade. Reduzindo custos e permitindo uma melhor colaboração no trabalho do canteiro.

- **Sincronização da aquisição de materiais com o projeto e a construção;**

O modelo completo da construção proporciona quantidades precisas para todos ou a maioria, dependendo do nível da modelagem 3D dos materiais e objetos contidos em um projeto.

- **Melhor gerenciamento e operação das edificações;**

Análises prévias usadas para determinar equipamentos, sistemas de controle e outras aquisições, podem ser fornecidas como um meio de verificação de decisões de projeto quando a construção estiver em uso. Podendo ser utilizada para verificar se todos os sistemas funcionam depois que a construção está completa.

- **Integração com sistemas de operação e gerenciamento de facilidades;**

Um modelo de informações da construção suporta o monitoramento de sistemas de controle em tempo real e proporciona uma interface natural para sensores e operação remota de gerenciamento e facilidades. Muitas dessas capacidades ainda não foram desenvolvidas, mas o BIM fornece uma plataforma ideal para o seu desenvolvimento.

2.1.2. NÍVEIS DE MATURIDADE BIM

De acordo com Succar (2009), o BIM pode atingir níveis de maturidade que incluem a TPP (tecnologia, processo e política), que podem ser subivididos em três estágios (**Figura 4**):

1. **Estágio 1 do BIM: Modelagem baseada em objetos;**

- O usuário gera o modelo de uma única disciplina, com o projeto, construção e operação (os três estágios dos ciclos de vida do projeto).
- Ocorre apenas processos de trocas menores.

2. **Estágio 2 do BIM: Colaboração baseada em modelo;**

- Os atores de uma disciplina participam colaborativamente com os atores de outras.
- Troca interoperável de modelos ou através do formato proprietário, arquivo que é coberto por uma patente ou copyright, como por exemplo: a troca entre Revit arquitetônico e Revit estrutural, por meio do formato de arquivo RVT e formato não proprietário, como por exemplo entre ArchiCad e Tekla, usando o formato de arquivo IFC.

3. **Estágio 3 do BIM: Integração baseada em rede;**

- Os produtos fornecidos pelo modelo contêm informações além das propriedades semânticas do objeto e incluem inteligência de mercado, princípios *Lean* na construção, políticas ligadas ao meio ambiente e custo do ciclo de vida inteiro.

Figura 4 - Maturidade BIM dividida em 3 estágios

Fonte: Automation in Construction 18 (2009) 357–375 [1]

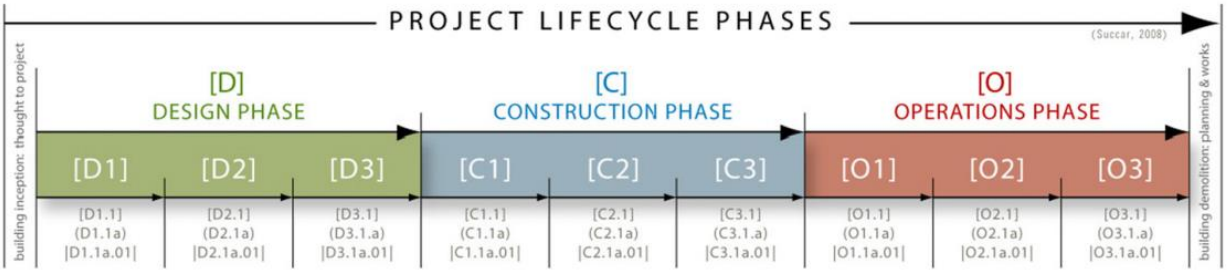
Dentro desses estágios extistem algumas etapas que são essenciais para o desenvolvimento desses estágios, que são o fluxo de dados BIM e os ciclos de vida do projeto. Segundo Succar, o fluxo de dados (**Figura 5**), é basicamento as formas como são armazados os

[1] Automação da construção 18 (2009) 257-375

processos de projeto (banco de dados), e envolve os formatos de arquivos que estãos sendo trabalhados a exemplo os formatos, IFC, RVT, DXF, entre outros.

Já o ciclo são as etapas inicias do projeto e dentro dessas etapas Projeto; Construção; e Operações; existem as subdivisões, Exemplo: Fase de projeto; Projeto arquitetônico; - Conceitualização, Modelagem 3D; estrutural; e de sistemas;

Figura 5 - Fases, subfases, atividades, subatividades e tarefas — modelo visual linear.



Fonte: Automation in Construction 18 (2009) p.365 [2]

2.1.3. PLANO DE EXECUÇÃO BIM (PEB) X BIM MANDATE

Dentro do uso do BIM, existem várias etapas e diretrizes para esse processo e um deles é o Plano de Execução BIM (PEB) ou Bim Execution Plan (BEP), como também é comumente chamado.

De acordo com a NBR ISO 19650-2, o Plano de Execução BIM serve para explanar como os aspectos da gestão da informação do contrato serão conduzidos pela equipe de entrega e deve detalhar os aspectos de modelagem das informações de um projeto e especificar as diretrizes e os padrões construtivos definidos pelos responsáveis. Considerando que o modelo virtual do edifício funciona como um banco de dados, o documento precisa atender as necessidades de informação do modelo, níveis de detalhamento e desenvolvimento, profissionais responsáveis, contatos, softwares utilizados, bem como se ele será usado nas fases de projeto, obra e/ou posteriormente na ocupação do empreendimento. **(figura 6).**

[2] Automação da construção 18 (2009) p. 365

Figura 6 - estrutura do Plano de Execução BIM.

Fonte: Utilizando BIM, 2019

Dito isso, as principais definições para o desenvolvimento de um Plano de Execução BIM de acordo com a Otus Engenharia, são:

- Definição do uso do modelo e dos objetivos do modelo;
- Definição de extensões de entradas e saídas, softwares utilizados e versões;
- Diretrizes de integração dos modelos (interoperabilidade);
- Descrição do fluxo de trabalho;
- Cronograma do projeto;
- Procedimentos de comunicação;
- Nível de desenvolvimento do modelo em cada etapa de entrega (LOD);
- Coordenadas geográficas e pontos de referência base onde todos os envolvidos devem referenciar seus modelos;
- Padronização de nomenclaturas;
- Matriz de responsabilidades;
- Padrões construtivos;
- Critérios para definir interferências;

O BEP é um documento vivo, ou seja, a medida que partipantes, versões de software ou mundanças no projeto aconteçam, ele precisa ser atualizado de acordo com essas novas diretrizes para estar alinhado sempre de acordo com a realidade do empreendimento.

O BIM mandate se assemelha muito ao PEB, sendo sua principal diferença voltado para as exigêcias de protocolos de uma determinada instituição e pode variar de acordo com a tipologia do serviço, área de atuação, equipe, orçamento e prazo.

O decreto nº 10.306/2020 é um documeto que se assemelha com o BIM Mandate pois coloca em termos gerais como será a implantação do BIM em determinados ambitos do governo brasileiro. Ele estabelece os tipos de projeto aonde o uso do BIM será obrigatório em ondas de implantação gradual e pra cada uma delas e os usos mandatórios para as fases dos projetos e apartir de qual data.

Agumas das etapas que podem estar contidas nesse documento, são:

- Diretrizes de Modelagem;
- Definições de Projeto;
- Padrão de Nomenclaturas de: Arquivos, materiais, bibliotecas etc;
- Nível de Desenvolvimento (LOD);
- Nível de Informação Necessária (LOI);
- Planejamento (BIM 4D);
- Orçamentação (BIM 5D);
- Coordenação de Projetos;
- Entregáveis BIM;
- Utilização da EAP;

De modo geral O BIM Mandate está direcionado com formas únicas de realizar um procedimento para modelagem, já o BEP define as diretrizes gerais de cada projeto para cada empreendimento, devendo ser ajustado de contrato para contrato.

2.1.4. LOD - NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO ou *Level Of Development*

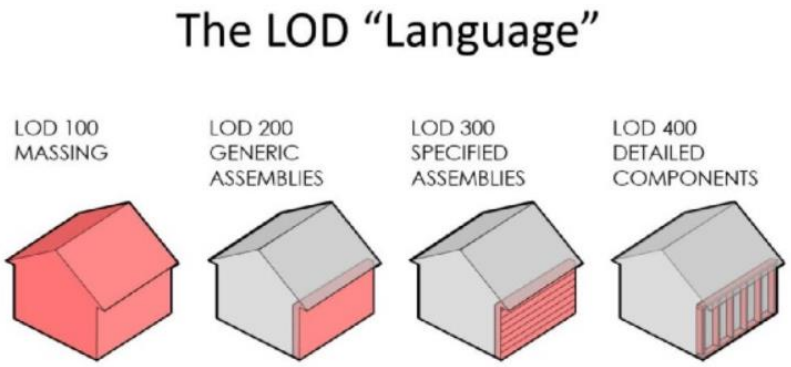
LOD é um conceito que define o conteúdo e a confiabilidade dos elementos BIM em vários estágios ou marcos. O nível de desenvolvimento de um modelo BIM indica a quantidade de informações associadas ao desenvolvimento de projetos concretos e essenciais para a tomada de decisões alcançaáveis.

A especificação do LOD facilita aos profissionais da AEC estipular e articular com clareza os Modelos de Informação de Construção, em inúmeros estágios do projeto e do processo de construção.

O LOD é definido em 6 etapas, (**Figura 7**) indo do LOD 100 ao 500:

- LOD 100: é o modelo apenas com sua geometria, linhas, símbolos e volumes. Isso tudo em forma de massa.
- LOD 200: são adicionadas quantidades aproximadas, tamanho, forma, localização e orientação. Também são anexadas informações geométricas aos elementos do modelo.
- LOD 300: toda a geometria e propriedades dos elementos correspondem às condições reais do empreendimento. Ou seja, é o momento em que o anteprojeto já está aprovado e começa o desenvolvimento do projeto executivo até sua compatibilização.
- LOD 350: Aqui são incluídos detalhes e elementos do modelo que representam interação com outros projetos, cotas e notas técnicas.
- LOD 400: são adicionados detalhes de como a execução deve ser realizada ou como será a montagem de determinado elemento. No Brasil raramente os projetos têm esse nível de detalhe.
- LOD 500: corresponde a como o empreendimento foi executado, o As Built.

Figura 7 - Níveis do LOD



Fonte: Alto QI, 2014

Entretanto o termo LOD assim como os D's (as dimensões BIM), são conceitos muito amplos e cada vez mais vem caindo em desusso, notasse isso por nenhum desses termos serem citados na atualização da NBR ISO 19650-1, no caso dos LODs é denominado como nível de informação necessária.

2.1.5. LOI - NÍVEL DE INFORMAÇÃO NECESSÁRIAS ou *Level of Information*

De acordo com a NBR ISO 19650-1, é recomendado que o nível de informação necessária para cada entregável seja determinado de acordo com o seu propósito de uso.

> "Um conjunto de formas de avaliação existe para determinar os níveis necessários de informação, por exemplo, duas métricas complementares, mas independentes, podem definir uma o conteúdo geométrico e outra o conteúdo alfanumérico (dados) necessários em termos de qualidade, quantidade e granularidade.
> É recomendado que, uma vez que tais métricas tenham sido estabelecidas, elas sejam usadas para determinar os níveis de informação necessários em todo o ciclo de vida do empreendimento.
> É recomendado que os níveis de informações necessárias sejam determinados pela quantidade mínima de informação necessária para se responder a cada requisito aplicável do projeto ou do ativo, incluindo as informações necessárias pela contratada ou subcontratadas que participam do projeto." (NBR ISO 19650-1, 2018, p. 27-28)

Um exemplo prático é a estruturação de uma EAP (Estrutura Analítica de Projeto), que serve como um grande aliado no processo de planejamento e coordenação dos projetos, fornecendo uma visão estruturada do que deve ser entregue.

Dentro da EAP deve-se conter divisões e subdivisões das entregas do trabalho que será desenvolvido, por esses grupos de componentes que facilitam a hierarquia da estrutura do projeto, tornando o processo de gerenciamento mais fácil. (**Figura 8**).

Figura 8 - Estruturação de EAP

Fonte: SPBIM, 2020

Um dos mais importantes fundamentos para a estruturação de uma EAP é a utilização da regra dos 100%. Que segundo o guia PMBOK funciona com uma organização de níveis baixos que devem ser associados apos níveis altos, para que nada seja omitido e que não aja execução de trabalho em excesso.

A visualização da EAP funciona como árvore genealógica, contendo todas as informações e fases do ciclo de vida de um empreendimento, início, meio e fim.

Outra etapa que esta dentro de nivel de informação necessária, é a RIE (Requisito de informação dos elementos), aonde é associada junto a EAP quando se quer quantificar um projeto em BIM, pois, é através dessa análse da EAP que pode-se verificar as divisões de excução do projeto para gerar uma melhor extração dos quantitativos.

A RIE funciona de uma forma mais detalhada, devend conter informações que definam os paramêtros a serem utilizados para que a extração dos quantitativos e especificações de delimitações, como por exemplo indicação de onde será inserido determinado revestimento no ambiente, altura, largura, ou até mesmo a fachada em que determinado elemento esta posicionada . (**Figura 9**)

Figura 9 - Modelo de RIE - Requisito de Informação necessária

2.4. Pintura interna

Descrição:
Pintura interna conforme DNA.

Localização:
Inicia no nível acabado do pavimento e termina na altura do forro de gesso.

Parâmetros:
- Categoria: IfcWall
- Material
- Área
- Ambiente
- Apartamento
- Pavimento

Fase de entrega:
Ciclo 2

Fonte: Otus Engenharia, 2023

Dentro da RIE pode ser estabelecido também quem entrega essa informação, quando e quais são os parâmetros, e quais são essas informações que precisam estsar denntro do modeo BIM para que seja cumprido o ojetivo do cliente.

2.1.6. DIMENSÕES DO BIM

No BIM, cada elemento pode ter uma série de informações associadas a ele e de acordo com seu uso, criando novas “dimensões” daquele elemento. Essas dimensões vão do 3D ao 7D. (**figura 10**).

Figura 10 - Dimensões BIM

Fonte: Otus Engenharia, 2023

Na teoria, as dimensões BIM foram criadas para representar quais informações serão inseridas no modelo, e qual o seu uso e não necessariamente representam uma “evolução” da informação no modelo, ou seja as dimensões BIM não estão atreladas a uma ordem cronológica pois é possível ter por exemplo estimativas de custo (5D) ainda na fase projetual (3D).

Mas isso só é possível se os processos utilizados pela construtora estiverem muito bem definidos.

A seguir segue a explicação de cada dimensão:

3D – Modelo: é responsável por trazer simultaneamente o modelo 2D e o modelo virtual de forma dinâmica e automática e Utilizando de elementos parâmetros. A partir disso, é possível unir os modelos de cada disciplina, criando o modelo federado com todo o projeto do empreendimento.

4D – Planejamento: está relacionada ao tempo, em criar sequências de obra que sejam executadas conforme um passo a passo de execução de cada etapa construtiva. Um ponto muito interessante dessa análise é o potencial de criar diversos cenários e estudar planos de ataque para simular logísticas. A partir do planejamento 4D, é possível encontrar a estratégia construtiva mais produtiva e econômica para o canteiro de obras.

5D – Custos: esta relacionada a orçamento e quantitativos, a partir das informações adicionadas aos elementos do modelo paramétrico, é possível extrair os quantitativos de todas as disciplinas do projeto de forma mais automatizada.

Com isso, o acompanhamento dos custos da obra é facilitado e são gerados orçamentos mais rápidos e precisos. Além disso, a análise de custo pode ser utilizada para auxiliar nas tomadas de decisão no desenvolvimento do projeto, permitindo inclusive a simulação de diversos cenários financeiros.

6D – Sustentabilidade: permite análises construtivas mais precisas e é voltada ao bom desempenho acústico, luminotécnico e à consumos de energia e água, por exemplo.

7D – Gestão da manutenção: está relacionada aos cuidados que uma edificação deve ter durante o ciclo de vida. Com essa dimensão é possível avaliar estimativas de como a edificação irá performar após a sua conclusão, rastrear informações específicas sobre garantia, manutenção e especificações técnicas dos equipamentos, questões relacionadas ao consumo de energia.

2.1.7. INTEROPERABILIDADE BIM

A interoperabilidade é definida como "A capacidade de dois ou mais sistemas ou componentes trocarem informações e usarem as informações que foram trocadas" (Succar, 2009, p. 363). Ainda segundo Succar (2009) o BIM é apontado como um catalisador para a mudança pronto para reduzir a fragmentação da indústria e melhorar a eficácia diminuindo os altos custos de interoperabilidade inadequada.

De acordo com C. Eastman (2014), se houvesse a necessidade de realizar cópias manuais toda vez que um modelo BIM mudasse de plataforma, desencorajaria interações durante a fase de projeto. Com isso a interoperabilidade se torna um conceito chave do processo BIM pois, segundo Leusin (2021), a livre troca de arquivos sem perda de dados é essencial para que se alcance os estágios do BIM, pois traz a possibilidade de diferentes softwares trabalharem de forma eficiente.

Segundo Eatsman (2014) A interoperabilidade representa a necessidade de passar dados, permitindo que vários profissionais contribuam para o um bom desempenho do projeto. A interoperabilidade baseia-se tradicionalmente em um intercâmbio de formatos de arquivos, como o DXF (*Drawing eXchange Format)* e o IFC (*Industry Foundation Classes*), elimina a necessidade de replicar a entrada de dados que já foram gerados e facilita fluxos de trabalho,

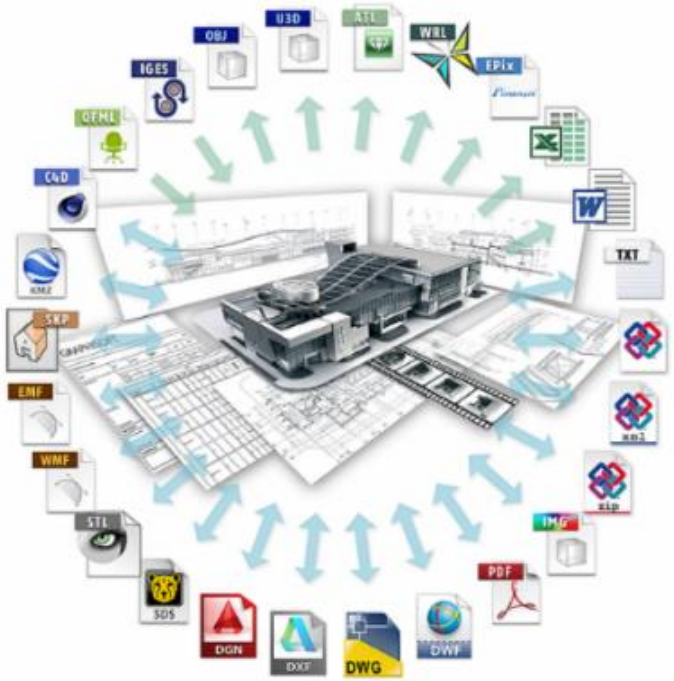
fazendo com que da mesma forma que arquitetura e construção são atividades colaborativas, as ferramentas de apoio também sejam.

Dentro do processo da interoperabilidade de acordo com Eatsman (2014), existem alguns processos de intercâmbio que podem ser divididos em três grupos: o formato de uso proprietário, o de uso público específico e o de uso aberto.

No formato proprietário, é um formato que viabilizada apenas a comunicação entre softwares específicos, não tendo nenhuma interação com outro tipo de sistema. Um formato proprietário de intercâmbio bem conhecido na área de AEC é o DXF (*Data eXchange Format*) que foi definido pela Autodesk. Já no de uso público que é subdividido em duas partes, tem o específico que é voltado a troca de dados relacionadas a modelos de estruturas metálicas, ao qual se destacada o formato *Steel Integration Standard* (CIS/2), e o de uso público aberto, destaca-se o *Industry Foundation Classes* (IFC), nele vem vinculado as informações do objeto que foi inserido, desde materiais a relação geométrica.

Na (**Figura 11**), a exemplos de vários formatos de arquivos capazes de conversarem entre si mas, de acordo com Leusin (2021) o mais comum dentre eles é o formato IFC (*Industry Foundation Classes*), que é um formato neutro aonde se é utilizado para troca de informações entre os projetistas que utilizam se *softwares* BIM, pois ele é utilizado hoje como um padrão de referência para troca de dados.

Figura 11 - Arquivos para interoperabilidade



Fonte: Utilizando BIM, 2019

Segundo Eastman funciona como uma biblioteca de objetos aonde podem ser definidos as propriedades que podem ser utilizadas para representar o empreendiento, o IFC também serve para tratar de todas as informações do empreendimento durante todo o ciclo de vida dele e por não serem editáveis funciona como um registro de entrega, sendo também uma garantia de autoria para quem projeta, mas nada impede que esse arquivo venha ser editável caso seja inserido em um aplicativo de autoria e os ajustes sejam feitos, pois é um formato de código aberto.

De acordo com o guia de boas práticas BIM, dentro do processo CAD como mostra a (**Figura 12)**, existe uma continuidade cronológica do processo de trabalho, aonde se inicia pela arquitetura, depois estrutura e após a consolidação dessas duas disciplinas vem as demais. Resultando em incompatibilidades frequentes, que só eram detectadas em análises específicas de compatibilização de projetos que ocorriam sempre ao final dos trabalhos.

Já no processo BIM, como mostra a (**Figura 12**), a interoperabilidade permite que equipes multidisciplinares trabalhem juntas em projetos complexos e ajuda a garantir que as informações sejam compartilhadas com precisão e integridade ao longo do ciclo de vida do projeto.

Figura **12** - Processo de trabalho em CAD e o colaborativo

Fonte: Guia BIM boas práticas, 2015

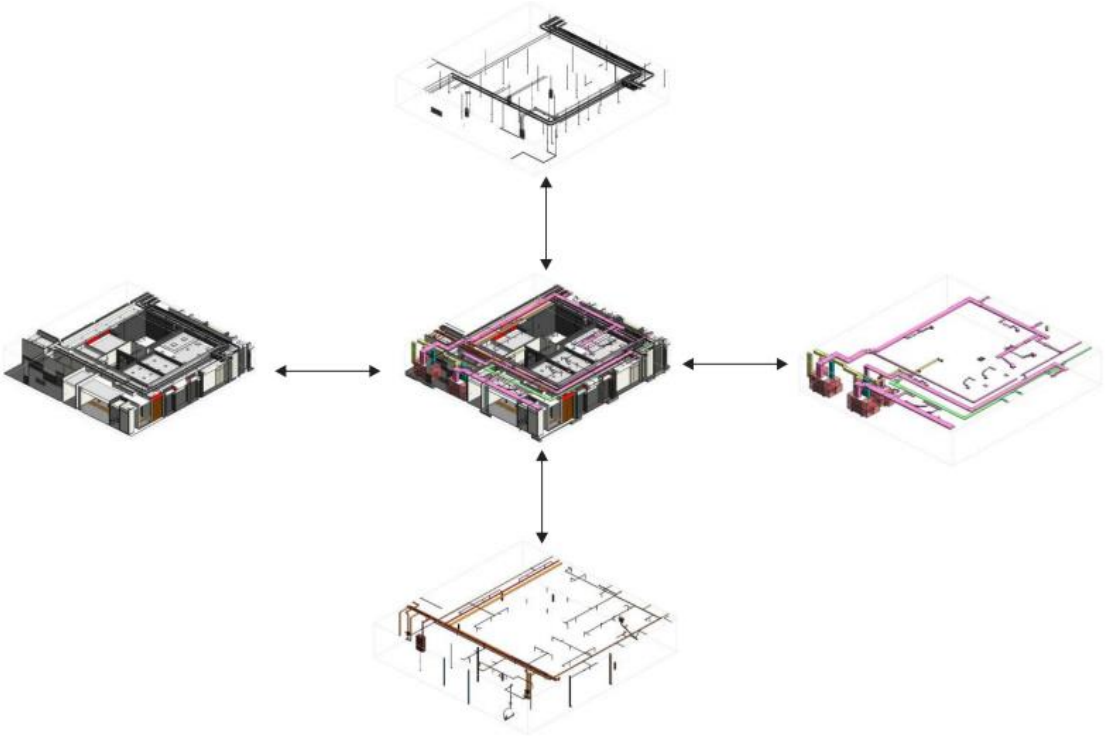
Um ponto importante para interoperabilidade é que os *softwares* conversem entre si obtendo informações integradas aonde se possa extrair e solucionar eventuais conflitos entre alguma disciplina, fazendo com que problemas que anteriormente eram resolvidos em obra sejam agora resolvidos durante a fase de projeto, obtendo otimização de processos e melhor desempenho, diminuindo tempo e custo de obra.

Interoperabilidade e colaboração, são conceitos primordiais para a integração do processo BIM e vem ganhando mais força no mundo da construção visto que os dados de um *Building Information Model*, ou seja, os modelos tridimensionais do projeto, devem ser compartilhados entre todas as partes envolvidas do projeto, desde o cliente, passando pela equipe de projeto e equipe de execução.

Um método de trabalho colaborativo é o uso de *Worksets* (*worksharing*), que facilita a interdisciplinaridade no projeto. É uma ferramenta dentro do Revit® que possibilita que várias pessoas trabalhem ao mesmo tempo em um único projeto. Ele divide objetos segundo suas propriedades em comum, fazendo com que se crie um workset para um grupo de objetos, eles terão algo em comum, seja somente pelo tipo de projeto, como um projeto de interiores, paisagismo ou por compartilharem o mesmo pavimento.

De acordo com Eastman (2014), alguns *softwares bastante* utilizados para construir essa interoperabilidade entre as disciplinas de projeto são o *Navisworks*® e Solibri®, eles são compativíveis com vários *softwares* BIM e através de modelos federados (Conjunto de modelo BIM) é possível encontrar *clash detection* (Detecção de conflito), que são apontamentos de possíveis interferencias entre duas ou mais disciplinas. **(Figura 13)**

Figura 13 - Esquema representativo de modelos federados.



Fonte: Guia BIM boas práticas, 2015

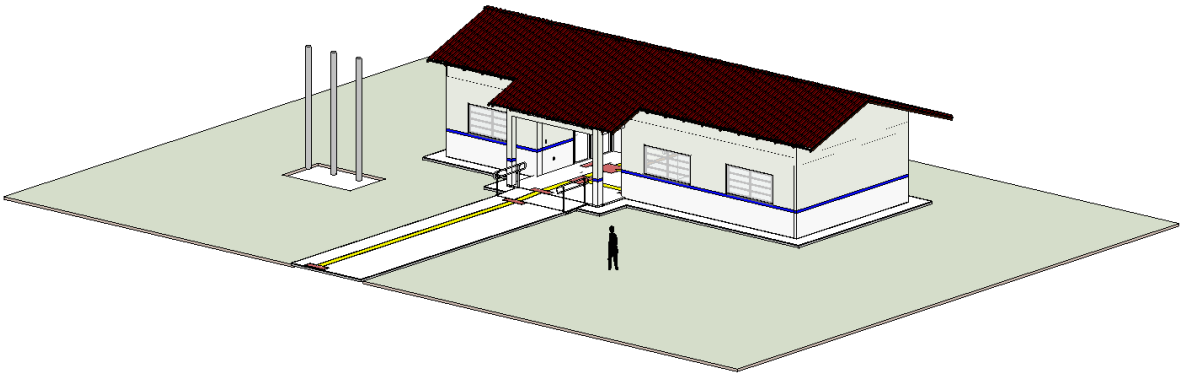
3. ESTUDO DE CASO

3.1. PROJETO DE REFERÊNCIA

A escolha desse projeto se deu por 2 motivos, o primeiro motivo foi encontrar um projeto que obtivesse todos os projetos de engenharia e seus orçamentos para que fosse possível analisá-lo como um todo e assim garantir que o quantitativo gerado estivesse sendo justo e coerente com que estivesse de fato no projeto.

O segundo ponto foi trazer para a análise um projeto público pois, no Brasil obras públicas ainda são muito enviesadas para o método tradicional (CAD), e poder explanar os métodos BIM para aplicação pública é de suma importância para tenhamos resultados mais claros e mostrar como podemos atender os decretos instituidos sobre o uso da metodologia BIM por exemplo. **(Figura 14)**

Figura 14 - 3D do projeto referência modelado no Revit



Fonte: Acervo do autor (2023)[3]

[3] https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-espaco-educativo-rural-1-sala

3.2. ANÁLISE DO PROJETO DE REFERÊNCIA

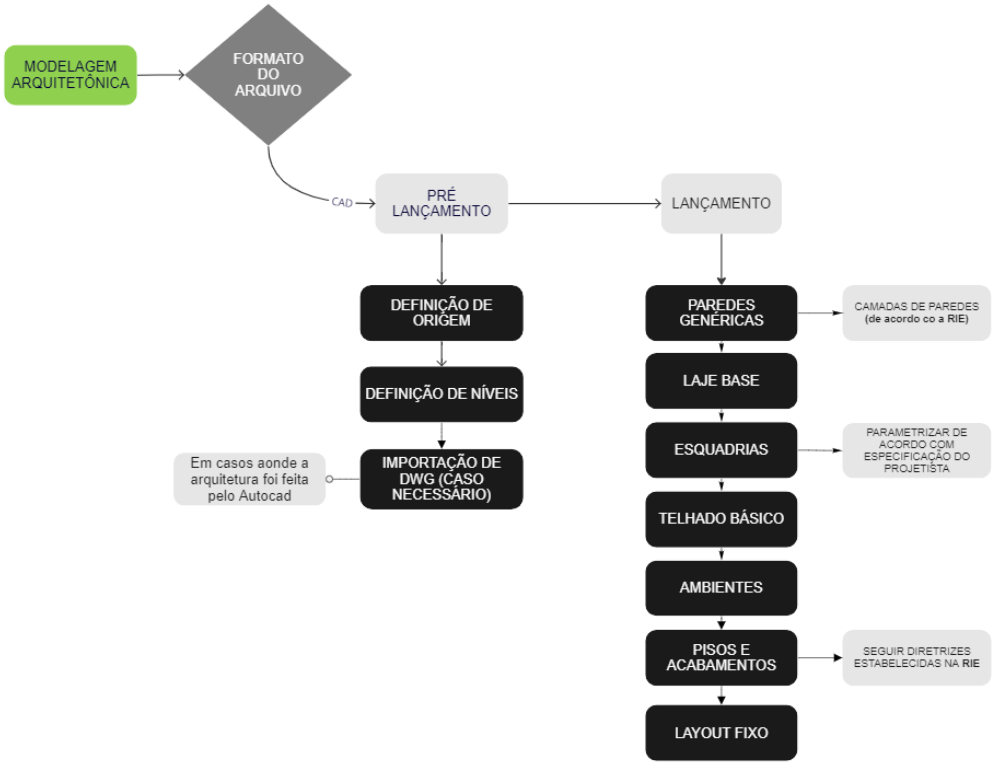
Primeiramente foi necessário definir a EAP - Estrutura Analítica do Projeto - estrutura (**APENDICE A**) essa que visa delimitar quais elementos estarão inseridos no orçamento. Para a definição da EAP foi feito uma análise do orçamento original do projeto e os elementos que seriam inseridos no modelo.

Outra etapa de suma importância é a criação da RIE – Requisito de informação dos elementos, nela deve conter todas as informações descritas no orçamento e que foram estruturadas na EAP bem como as etapas de parâmetros e filtros que serão utilizados para a extração dos quantitativos feitos pelo Revit®. (**APENDICE B**)

3.3. MODELAGEM ARQUITETÔNICA NO REVIT

Para a construção da modelagem seja ela de forma genérica ou para a extração de quantitativo, é necessário a elaboração de um fluxo de atividades para que seja traçado um melhor desempenho para cada etapa a ser desemvolvida. **(Figura 15)**

Figura 15 - Fluxo de atividades



Fonte: Acervo do autor (2023)

Dentros dessas etapas pré estabelecidas deve ser feito a criação de famílias **(Figuras 16-22**) como as de portas, janelas, de acordo com o modelo CAD, é fundamental a criação dessas elementos para que não só a extração desses quantitativos seja feita de forma correta como a representação do modelo fique de forma adequada as espcificações do projeto.

E para isso foi necessário verificar a prancha técnica aonde possui legenda de identificação e de representação desse modelo, apartir dessa análise foi feita a parametrização dessas famílias exatamente como especificada no modelo 2D.

Figura 16 - Legenda de esquadrias - Projeto arquitetônico CAD

MAPA DE ESQUADRIAS

LEGENDA DE PORTAS - PORTAS EM MADEIRA COM PINTURA

REF.	Dimensões (cm)	QUANT.	TIPO	AMBIENTES
PM1	80 x 210	2	1 folha - de abrir lisa em madeira	Administração e Cozinha
PM2	80 x 210	2	1 folha - de abrir c/ chapa e barra metálica	Sanitários
PM3	80 x 210	1	1 folha - de abrir c/ visor de vidro, chapa e barra metálica	Sala de Aula

LEGENDA DE PORTAS - PORTAS DE ALUMÍNIO

REF.	Dimensões (cm)	QUANT.	TIPO	AMBIENTES
PA1	80 x 210	1	01 folha - de abrir com vidro e veneziana	Cozinha

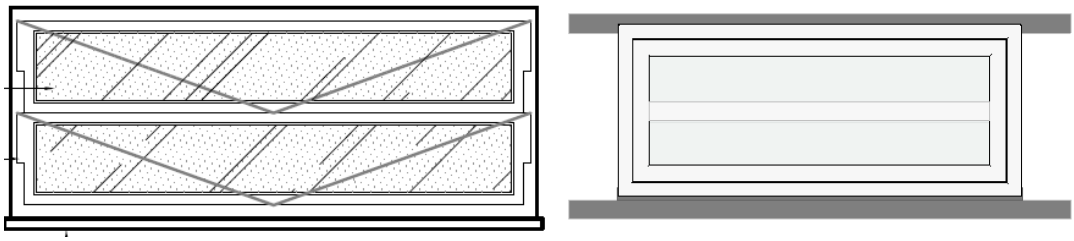
LEGENDA DE JANELAS - JANELAS ALUMÍNIO

REF.	Dimensões (cm)	Área (m²)	QUANT.	Área Total (m²)	h do peitoril (cm) / TIPO	AMBIENTES
JA-1	100 x 40	0,40	2	0,80	172 cm - basculante	Sanitários
JA-2	220 x 110	2,42	5	12,10	100 cm - basculante	Administração e Sala de Aula
JA-3	200 x 110	2,20	1	2,20	102 cm - correr	Cozinha

* A JANELA DA COZINHA DEVE PREVER TELA.

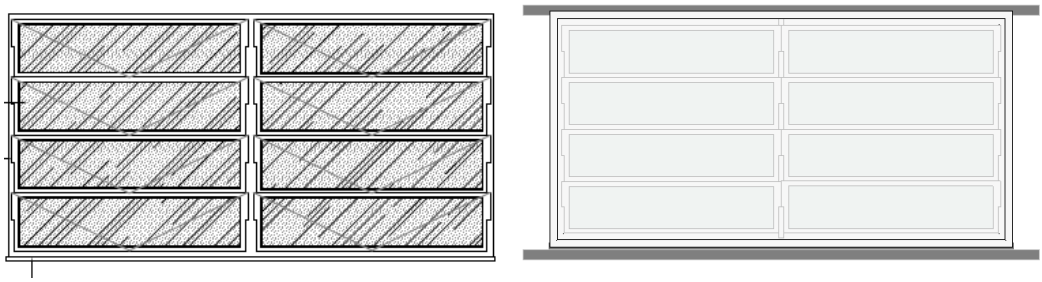
Fonte: Projeto arquitetônico

Figura 17 - Esquadria J-01 - Modelo CAD x Modelado do Revit



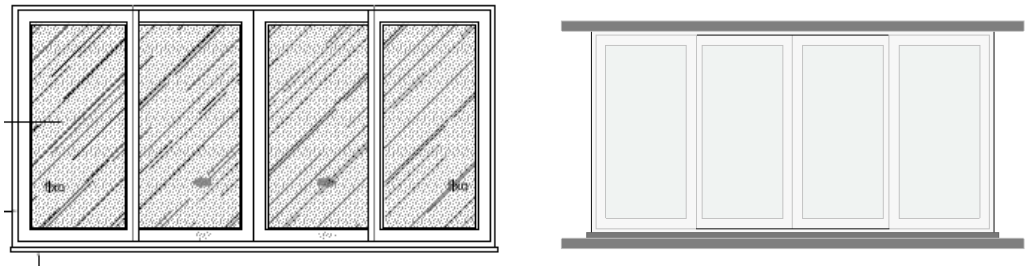
Fonte: Projeto arquitetônico; acervo do autor

Figura 18 - Esquadria J02 - Modelo CAD x Modelado no Revit



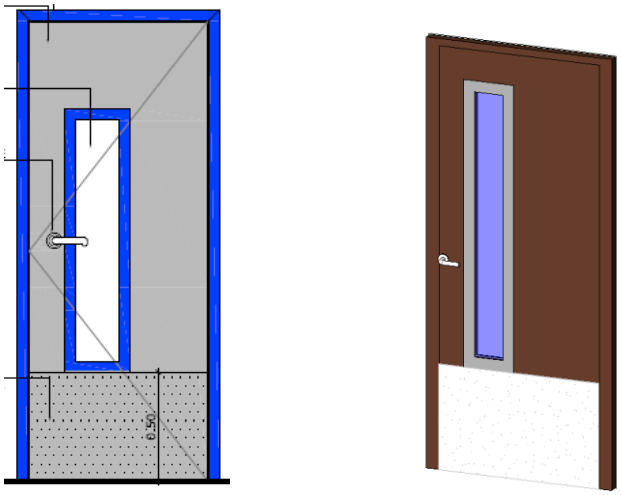
Fonte: Projeto arquitetônico

Figura 19 - Esquadria JA3 - Modelo CAD x Modelado do Revit



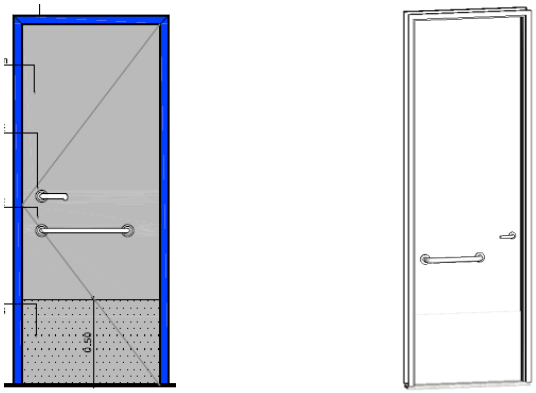
Fonte: Projeto arquitetônico

Figura 20 - Esquadria PM3 - Modelo CAD x Modelado no Revit



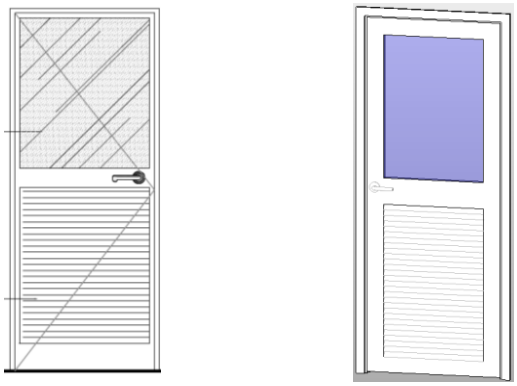
Fonte: Projeto arquitetônico; acervo do autor

Figura 21 - Esquadria PM2 - Modelo CAD x Modelado no Revit



Fonte: Projeto arquitetônico; acervo do autor

Figura 22 Esquadria PA1 - Modelo CAD x Modelado no Revit



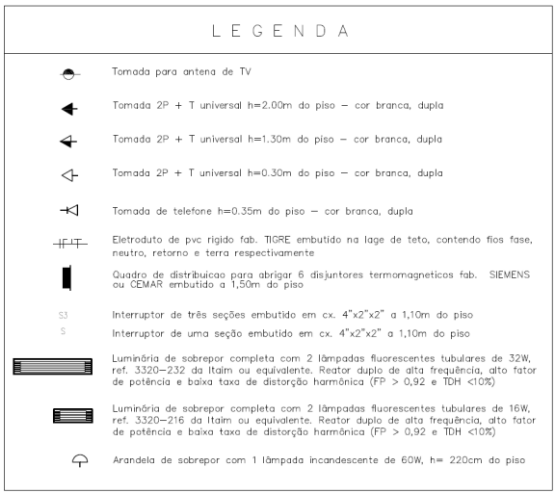
Fonte: Projeto arquitetônico; acervo do autor

A análise para a criação da locação dos pontos de luminotécnico se deu apartir duas etapas: verificado o projeto arquitetônico, aonde não foram encontradas pranchas que faziam indicação desses pontos, e a do projeto elétrico, que foi a utilizada nesse presente trabalho, para locação e extração do quantitativo de tomadas e interruptores.

Importante destacar essa informação pois, mesmo o modelo arquitetônico original (2D) não possuindo essa informação, foi possível fazer essa quantificação. Dentro do Revit é possível quantificar diversos elementos, inclusive aqueles que não inseridos dentro do projeto arquitetônico, fazendo com que obtenhamos resultados de elementos que nem sempre são quantificados por determinada disciplina.

Após essa análise do projeto elétrico, foi possível identificar que alguns pontos dentro do orçamento não foram encontrados no projeto, sendo desconsiderado do quantitativo desse trabalho. (**Figura 23 e 24**)

Figura 23 - legenda de elementos do projeto elétrico



Fonte: Projeto elétrico

Figura 24 - Tabela do orçamento elétrico

17.4			**ILUMINAÇÃO, TOMADAS E INTERRUPTORES**		
17.4.1	92000	SINAPI	Tomada universal 2P+T 15A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	15,00
17.4.2	92001	SINAPI	Tomada universal 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00
17.4.3	92008	SINAPI	Tomada dupla de embutir 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00
17.4.4	91953	SINAPI	Interruptor simples 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	4,00
17.4.5	91967	SINAPI	Interruptor simples 3 teclas 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	1,00
17.4.6	91955	SINAPI	Interruptor paralelo 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00
17.4.7	73953/2	SINAPI	Luminária 2x16W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	2,00
17.4.8	73953/6	SINAPI	Luminária 2x32W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	10,00
17.4.9		CPU	Tomada modular RJ-11 completa, fornecimento e instalação	un	1,00
17.4.10		MERCADO	Conector de TV Tipo F Coaxial com placa, fornecimento e instalação	un	1,00
17.4.11		CPU	Arandela 60W em alumínio com refletor alto brilho, fornecimento e instalação	un	1,00

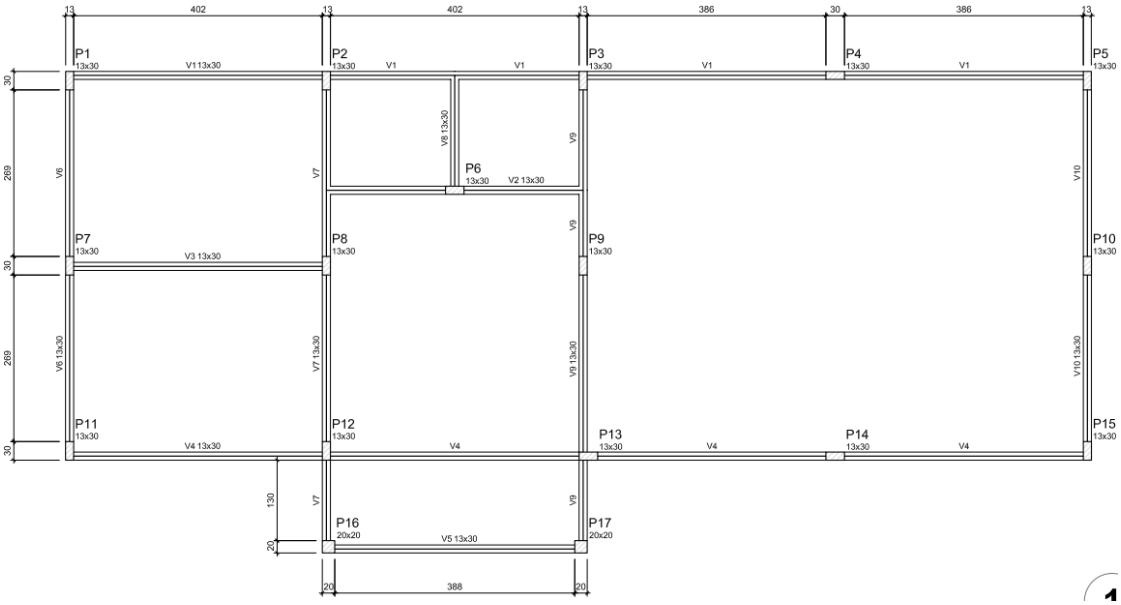
Fonte: Orçamento

Outra observação são as peças sanitárias, que mesmo não constando no orçamento dentro do tópico da arquitetura, apartir de uma modelagem completa e dentro das requisitos, é possível extrair essas informações. Para isso foi analisado em três contextos, tanto a verificação de plantas e cortes e especificações vinda do orçamento, como o arquivo do projeto hidráulico, para que fosse possível identificar em ambos arquivos os mesmos elementos e materias e assim, garantir que esses elementos fossem quantificados de forma correta.

Após essa análise não foi identificado em ambos projetos a representação dessa cuba, sendo desconsiderada do quantitativo realizado nesse projeto.

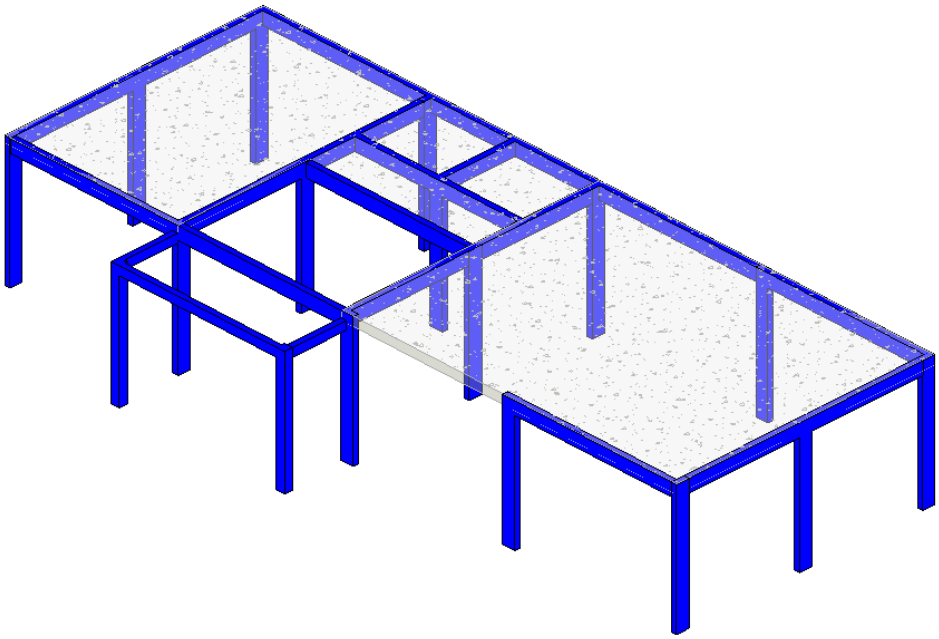
Outra análise necessária foi a dos elementos estruturais, por se tratar de uma modelagem para quantitativos é necessário considerar as dimensões e quantidades de pilares e vigas existentes no projeto para que seja desconsiderado desses espaços a vedação que sera utilizada por exemplo, evitando assim um quantitativo equivocado. (**Figura 25 e 26)**

Figura 25- Planta de formas indicando posição e dimensões das vigas



Fonte: Projeto estrutural – Escola 1 sala - FNDE

Figura 26 - Representação da esrutura modelada em Revit



Fonte: Acervo do autor (2023)

3.4. LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

A etapa da extração dos quantitativos se deu apartir dos parâmetros pré estabelecidos na EAP e no RIE, que foram organizadas conforme a especificação do orçamento do projeto. (**ANEXO B**)

- Quantitativo de vedação vertical:

Tabela 1 - Quantitativo de vedação - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
5			SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL					
5.1			ALVENARIA DE VEDAÇÃO					
5.1.1	87477	SINAPI	Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos 9x19x39cm em ½ vez; assentamento com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	184,45			
5.1.2	73968/2	SINAPI	Encunhamento (aperto de alvenaria) com tijolos cerâmicos maciços 5,7x9x19cm em ½ vez (espessura 9cm); assentamento com argamassa traço 1:2 (cimento e areia)	m	31,50			

Fonte: Orçamento

Tabela 2 - Quantitativo de vedação - Modelo Revit

TABELA DE SISTEMA DE VEDAÇÃO	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO (9 cm)	178,11

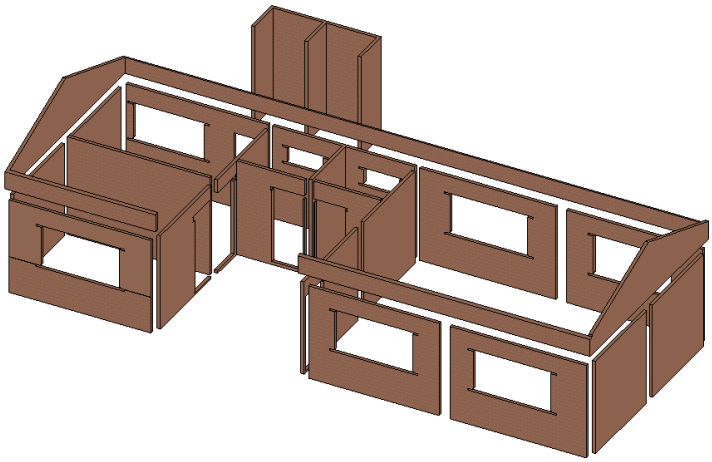
Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 3 - Comparativo de vedação

ALVENARIA DE VEDAÇÃO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
184,45m²	**175,88m²**	**8,57m²**

Fonte: Acervo do autor (2023)

Figura 27 – Volumetria da vedação modelada no revit



Fonte: Acervo do autor (2023)

Dentro dessa etapa foi possível identificar uma diferença de 8,57 m² a menos entre o valor informado no orçamento e a modelagem feita no Revit. Mesmo sendo impossível afirmar o que implicou essa diferença, ela pode ter se dado ao fato de não ter dito todos os seus vãos como vigas, vergas e contra vergas condiderados no modelo CAD, fazendo com que esse elemento seja quantificado de forma exessiva.

- Pintura e acabamento:

Tabela 4 - Quantitativo de pintura e acabamento - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)
11			PINTURAS E ACABAMENTOS			
11.1		CPU	Emassamento de paredes internas e tetos com massa PVA, 2 demãos	m²	88,40	
11.2	88486	SINAPI	Pintura em látex PVA sobre teto, 2 demãos	m²	77,96	
11.3	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes internas, 2 demãos	m²	121,85	
11.4	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes externas, 2 demãos	m²	111,02	
11.5	74065/2	SINAPI	Pintura em esmalte sintético acetinado sobre esquadrias de madeira, 2 demãos	m²	25,20	
11.6	73924/2	SINAPI	Pintura em esmalte acetinado sobre superfície metálica, 2 demãos	m²	10,50	
11.7	40905	SINAPI	Verniz sintético sobre rodameio de madeira, 2 demãos	m²	4,19	

Fonte: Orçamento

Tabela 5 - Quantitativo de pintura de acabamento - Modelo Revit

TABELA DE MASSA PVA - PAREDE

DESCRIÇÃO	MATERIAL	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	MASSA_PVA	Interior	12,50
PINT_INT_ACRÍLICA_MARFIM	MASSA_PVA	Interior	66,87
TOTAL GERAL: 17			79,37

TABELA DE MASSA PVA - TETO

DESCRIÇÃO	MATERIAL	ÁREA (m²)
ACABAMENTO DE LAJE C O PINTURA 1cm	MASSA_PVA	80,09
TOTAL GERAL: 5		80,09

TABELA DE ACABAMENTO - PINTURA INTERNA

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	Interior	12,50
PINT_INT_ACRÍLICA_MARFIM	Interior	66,87
TOTAL GERAL: 17		79,37

TABELA DE ACABAMENTO - PINTURA EXTERNA

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA
PINT_EXT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	Exterior	117,64

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 6 - Comparativo da pintura e acabamento

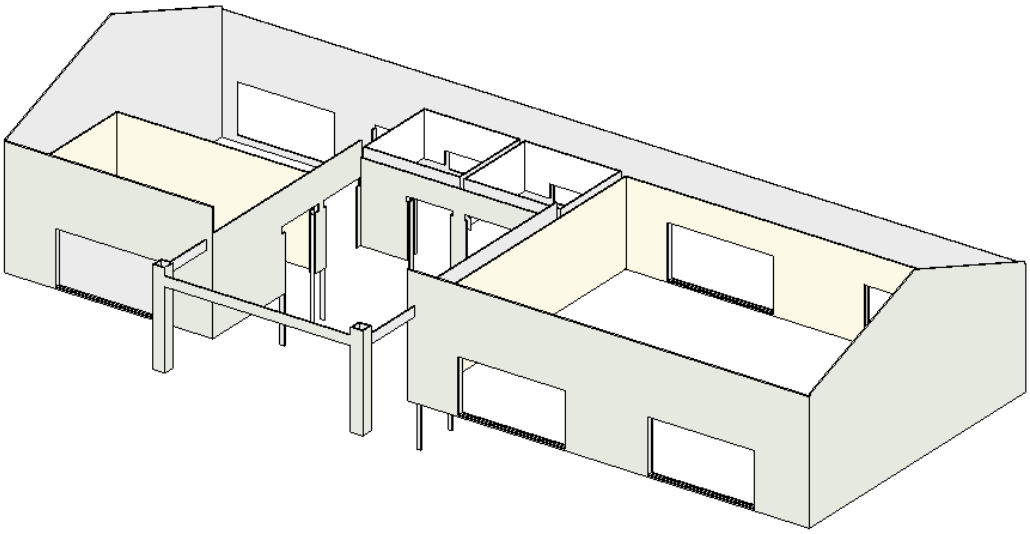
MASSA PVA - PAREDE e PAREDE		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
88,40m²	**159,46m²**	**71,06m²**

PINTURA INTERNA		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
121,85m²	**79,37m²**	**42,48m²**

PINTURA EXTERNA		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
111,02m²	**117,64m²**	**6,62m²**

Fonte: Acervo do autor (2023)

Figura 28 - Volumetria do acabamento em pintura - modelada no revit



Fonte: Acervo do autor (2023)

Na etapa de acabamento foi possível identificar que na planilha orçamentária de massa pva, o orçamento consta o acabamento na parede e teto com uma contagem única, mas no quantitativo realizado foi feito de forma separada, e sendo possível obervar que somente com a contagem da massa no teto já praticamente se iguala ao total do orçamento, o que somando as duas tabelas da quase o dobro do que foi informado no orçamento, gerando ao final, um valor bem abaixo do que será necessário na construção.

- Revestimentos internos e externos:

Tabela 7 - Quantitativo de revestimentos - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)
9			REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO			
9.1	87905	SINAPI	Chapisco em parede com argamassa traço 1:3 (cimento e areia)	m²	393,68	
9.2	87882	SINAPI	Chapisco em teto com argamassa traço 1:4 (cimento e areia)	m²	81,64	
9.3		CPU	Massa única em parede com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), espessura 2cm	m²	393,68	
9.4	90408	SINAPI	Massa única em teto com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), espessura 1cm	m²	81,64	
9.5	74001/1	SINAPI	Reboco de parede com argamassa pré-fabricada, espessura 0,5cm	m²	88,53	
9.6	87275	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à meia altura das paredes	m²	63,77	
9.7	87272	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à altura inteira das paredes	m²	38,81	
9.8	87267	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 10x10cm aplicadas à meia altura das paredes	m²	57,45	
9.9		CPU	Forro de PVC com estrutura em aço	m²	22,57	

Fonte: Orçamento

Tabela 8 - Quantitativo de revestimentos - Modelo Revit

TABELA DE CHAPISCO - PAREDE

DESCRIÇÃO	MATERIAL	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
PINT_EXT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	CHAPISCO	Exterior	117,64
PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	CHAPISCO	Interior	12,50
PINT_INT_ACRÍLICA_MARFIM	CHAPISCO	Interior	66,87
REV_CERÂMICO-AZUL_10x10cm	CHAPISCO	Exterior	6,39
REV_CERÂMICO-BRANCO_10x10cm	CHAPISCO	Exterior	47,70
REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm	CHAPISCO	Interior	70,53
REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm	CHAPISCO	Interior	33,26
TOTAL GERAL: 111			354,87

TABELA DE CHAPISCO - TETO

DESCRIÇÃO	MATERIAL	ÁREA (m²)
ACABAMENTO DE LAJE CO PINTURA 1cm	CHAPISCO	80,09
TOTAL GERAL: 5		80,09

TABELA DE MASSA ÚNICA - PAREDE

DESCRIÇÃO	MATERIAL	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO-AZUL_10x10cm	MASSA ÚNICA_PAREDE	Exterior	6,39
REV_CERÂMICO-BRANCO_10x10cm	MASSA ÚNICA_PAREDE	Exterior	47,70
REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm	MASSA ÚNICA_PAREDE	Interior	70,53
REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm	MASSA ÚNICA_PAREDE	Interior	33,26
TOTAL GERAL: 65			157,87

TABELA DE MASSA ÚNICA - TETO

DESCRIÇÃO	MATERIAL	ÁREA (m²)
ACABAMENTO DE LAJE CO PINTURA 1cm	MASSA ÚNICA_TETO	80,09
TOTAL GERAL: 5		80,09

TABELA DE REBOCO - PAREDE

DESCRIÇÃO	MATERIAL	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
PINT_EXT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	REBOCO	Exterior	117,64
PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	REBOCO	Interior	12,50
PINT_INT_ACRÍLICA_MARFIM	REBOCO	Interior	66,87
TOTAL GERAL: 46			197,01

TABELA DE CERÂMICA MEIA PAREDE_30X40cm

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm	Interior	211,58
TOTAL GERAL: 54		211,58

TABELA DE CERÂMICA PAREDE INTEIRA_30X40cm

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm	Interior	99,77
TOTAL GERAL: 12		99,77

TABELA DE CERÂMICA PAREDE_10X10cm - BRANCO

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO-BRANCO_10x10cm	Exterior	143,09
TOTAL GERAL: 48		143,09

TABELA DE CERÂMICA PAREDE_10X10cm - AZUL

DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO-AZUL_10x10cm	19,16
TOTAL GERAL: 81	19,16

TABELA DE FORRO

DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
FORRO PVC	22,75

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 9 - Comparaivo de revestimentos e acabamentos

CHAPISCO - PAREDE		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
393,58m²	**354,87m²**	**38,71m²**

CHAPISCO - TETO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
81,64m²	**80,09m²**	**1,55m²**

MASSA ÚNICA - PAREDE		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
393,58m²	**157,87**	**235,71m²**

MASSA ÚNICA - TETO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
81,64m²	**80,09**	**1,55m²**

REBOCO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
88,53m²	**197,01m²**	**108,48m²**

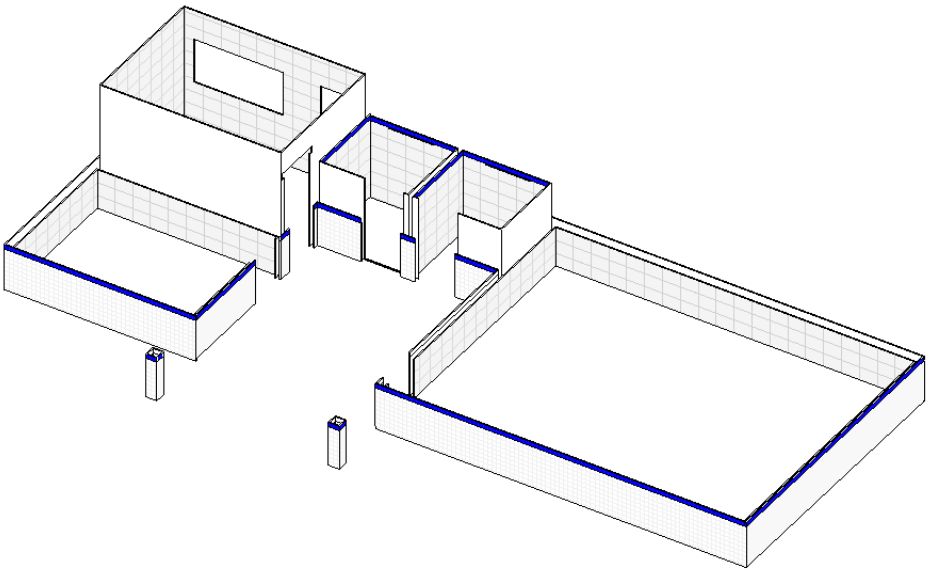
CERÂMICA MEIA PAREDE - 30X40cm		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
63,77m²	**211,58m²**	**147,81m²**

CERÂMICA PAREDE INTEIRA - 30x40 cm		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
38,81m²	**99,77m²**	**60,96m²**

CERÂMICA PAREDE 10X10 cm		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
57,45m²	**162,25m²**	**104,8m²**

Fonte: Acervo do autor (2023)

Figura 29 - Volumetria dos revestimetos – modelado no revit



Fonte: Acervo do autor (2023)

Diferentemente das etapas anteriores, na etapa de revestimento foi possível observar uma grande diferença entre a planilha orçamentária e o quantitativo realizado, em algumas extrações, como exemplo as de cêramica 10x10cm, massa única e a do reboco de parede, a diferença foi mais que o dobro de material.

Analisando a planilha orçamentária é possível identificar que a área considerada para o chapisco e para massa única foram as mesmas porém, no quantitativo realizado a massa única foi considerada como um emboço, sendo assim quantificada apenas para as áreas que possuem revestimentos, fazendo com que ocorra essa grande diferença entre o valor do orçamento e o quantitativo realizado.

Ainda que seja não seja possível garantir que a orçamentação feita apartir do modelo CAD não seja coerente, podemos concluir que, essa difereciação de quantidades infelizmente ainda é comum, pois muitos orçamentos ainda são feitos de forma manual, causando prejuízo financeiro com mais custo de mão de obra e materias, por conta de uma quantificação equivocada.

- Sistema de cobertura

Tabela 10 - Quantitativo de sistema de cobertura - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)
7			SISTEMAS DE COBERTURA			
7.1	92548	SINAPI	Fabricação e instalação de tesoura interna em madeira não aparelhada, vão de 6m	un	4,00	
7.2	92565	SINAPI	Fabricação e instalação de pontaletes de madeira não aparelhada para telhados com até 2 águas	m²	18,00	
7.3	92539	SINAPI	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças, para telhados de até 2 águas	m²	159,35	
7.4	40905	SINAPI	Vemiz sintético sobre estrutura de madeira, 2 demãos	m²	201,40	
7.5	73938/2	SINAPI	Cobertura em telha cerâmica tipo romana, inclinação 30%	m²	159,35	
7.6	6058	SINAPI	Cumeeira com telha cerâmica emboçada, argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m	18,20	

Fonte: Orçamento

Tabelas 11 - Quantitativo de sistema de cobertura - Modelo Revit

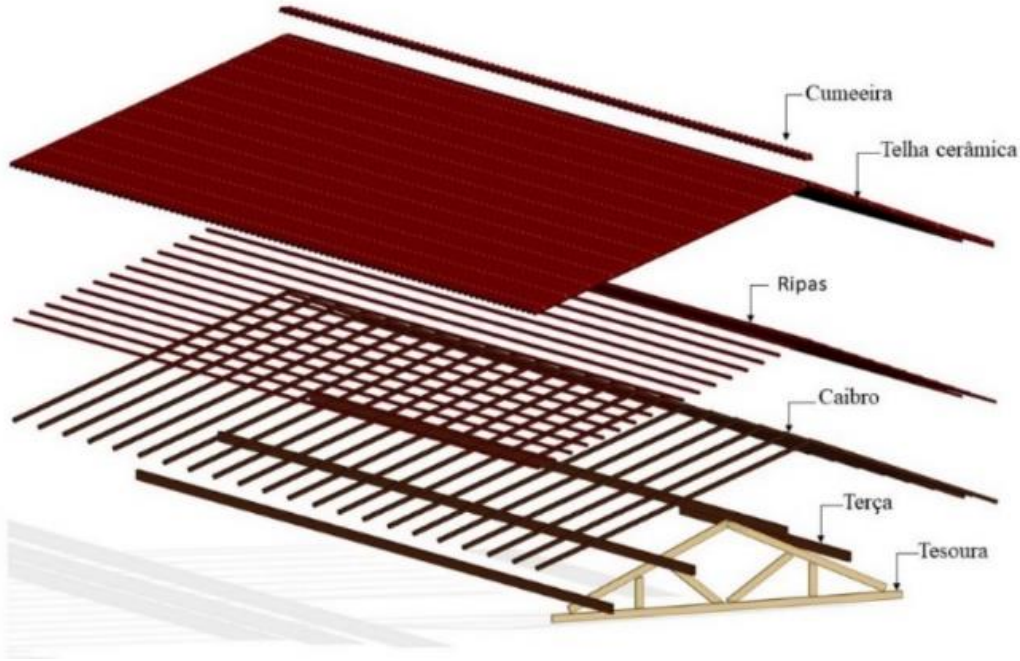
TABELA DE COBERTURA		
DESCRIÇÃO	DIMENSÃO DA PEÇA	QUANTIDADE DE PERFIS
CAIBRO		
CAIBRO	3,80	60
46		60
RIPA		
RIPA	4,00	171
38		171
TELHA CERÂMICA COLONIAL		
TELHA CERÂMICA COLONIAL	0,40	2379
2222		2379
TERÇA		
TERÇA	5,00	13
4		13

TABELA DE TESOURA	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
TESOURA	1
TOTAL GERAL: 1	

TABELA DE PONTALETE	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADDE
PONTALETE	6

Fonte: Acervo do autor (2023)

Figura 30 - Volumetria da cobertura - Modelo Revit



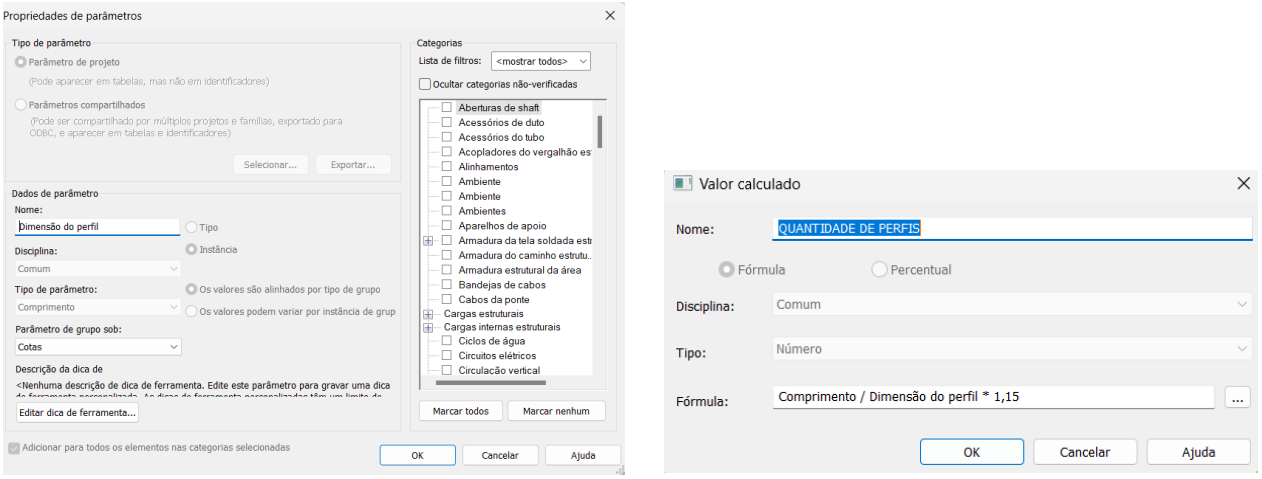
Fonte: Acervo do autor (2023)

A extração do sistema de cobertura foi a extração mais desafiadora de ser feita, isso porque além de garantir que estava sendo cosiderada a quantidade de peças dispostas no projeto, não foi possível obter a extração por metragem quadrada, como foi feito no orçamento. Isso tornou a discussão mais interresante pois foi possível estudar e analisar quais informações de fato seriam relevantes para esse quantitativo.

Para um quantitativo mais preciso e prático, foi proposto uma extração por meio da dimensão de cada peça, por exemplo: cada unidade de ripa possui o comprimento de 5m, sendo assim, precisariamos saber quantas ripas seriam necesárias para preencher o espaço estabelecido para o telhado. Então, através dessa dimensão foi possível quantificar a número de peças que seriam necessarias para chegar ao comprimento de 17m por exemplo.

E para essa quantificação foi usado o método de extração por parâmetros calculados. Primeiramente foi criado um parâmetro identificado como "Dimensão do perfil", aonde era referenciado pelo parâmetro de comprimento e por grupo de cotas. Após esse parâmetro criado, foi feito o parâmetro calculo aonde foi identificado como "Quantidade de perfis" e a fórmula com a junção do parâmetro de comprimento dividido pela dimensão do perfil vezes 1,15 (que é o fator de perda).

Figura 31 - Representação da criação dos parâmetros calculados



Fonte: Acervo do autor (2023)

Esse formato de extração garante uma maior precisão e acertividade na quantificação de peças, já que conseguimos saber através dela quantas unidades seram necessárias, evitando cálculos aproximados e a falta ou excesso de cada peça.

- Sistema de pisos:

Tabela 12 - Quantitativo de sistema de pisos - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.
10			SISTEMAS DE PISOS		
10.1			PAVIMENTAÇÃO INTERNA		
10.1.1	73907/3	SINAPI	Contrapiso de concreto não-estrutural, espessura 5cm e preparo mecânico	m²	101,55
10.1.2	87251	SINAPI	Revestimento cerâmico para piso com placas de dimensões 40x40cm antiderrapante	m²	101,55
10.1.3		CPU	Piso podotátil em borracha 30x30cm, assentamento com cola vinil	m²	4,86
10.1.4		CPU	Soleira em granito cinza andorinha, L= 15cm, espessura 2cm	m	5,40

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.
10.2			PAVIMENTAÇÃO EXTERNA		
10.2.1	68325	SINAPI	Piso de concreto, espessura 7cm	m²	71,77
10.2.2	73991/3	SINAPI	Piso cimentado desempenado traço 1:3 (cimento e areia), espessura 3cm	m²	71,77
10.2.3	5652	SINAPI	Rampa de acesso ao pátio coberto em concreto não-estrutural	m³	0,20
10.2.4		CPU	Piso podotátil em placas pré-moldadas de concreto, assentado com argamassa de cimento, cal e areia; espessura 2,5cm	m²	4,14

Fonte: Orçamento

Tabelas - Quantitativo de sistema de pisos - Modelo Revit

TABELA DE CONTRAPISO

DESCRIÇÃO	MATERIAL	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
INT_PISO TÁTIL ALERTA - BORRACHA (2cm)	CONTRAPISO 5 cm	Interior	2,63
INT_PISO TÁTIL DIRECIONAL - BORRACHA (2cm)	CONTRAPISO 5 cm	Interior	2,13
REV_CERÂMICO_40X40cm	CONTRAPISO 5 cm	Interior	102,74
TOTAL GERAL: 9			107,49

TABELA DE REVESTIMENTO - PISO

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO_40X40cm	Interior	205,47

TABELA DE SOLEIRA

TIPO	MATERIAL	COMPRIMENTO	LARGURA	QTD.	ÁREA (m²)
SOLEIRA	GRANITO-ANDORINHA	0,88	0,15	12	1,58
TOTAL GERAL: 12					1,58

TABELA DE PISO DESEMPENADO 3cm

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
PISO-DESEMPENADO	Exterior	75,54

TABELA DE PISO - CONCRETO 7cm

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
PISO CONCRETO - 7 cm	Exterior	75,56

TABELA DE PISO GRAMA

DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
GRAMA	Exterior	1322,47

TABELA DE PISO TÁTIL EXTERNO

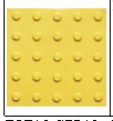
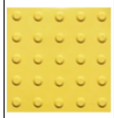
IMAGEM	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
	EXT_PISO TÁTIL DIRECIONAL - PRÉ MOLDADO (2cm)	Exterior	7,20
	EXT_PISO-TÁTIL-ALERTA_PRÉ MOLDADO (2cm)	Exterior	1,08
TOTAL GERAL: 6			8,28

TABELA DE PISO TÁTIL INTERNO

IMAGEM	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	ÁREA (m²)
	INT_PISO TÁTIL ALERTA - BORRACHA (2cm)	Interior	5,26
	INT_PISO TÁTIL DIRECIONAL - BORRACHA (2cm)	Interior	4,25
TOTAL GERAL: 4			9,51

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 13 - Comparativo de sistema de piso

CONTRAPISO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
101,55m²	**107,49m²**	**5,94m²**

PISO DESEMPENADO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
71,77m²	**75,54m²**	**3,77m²**

CONCRETO 7 cm		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
71,77m²	**75,56m²**	**3,79m²**

REVESTIMENTO - 40X40cm		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
101,55²	**205,47m²**	**103,92m²**

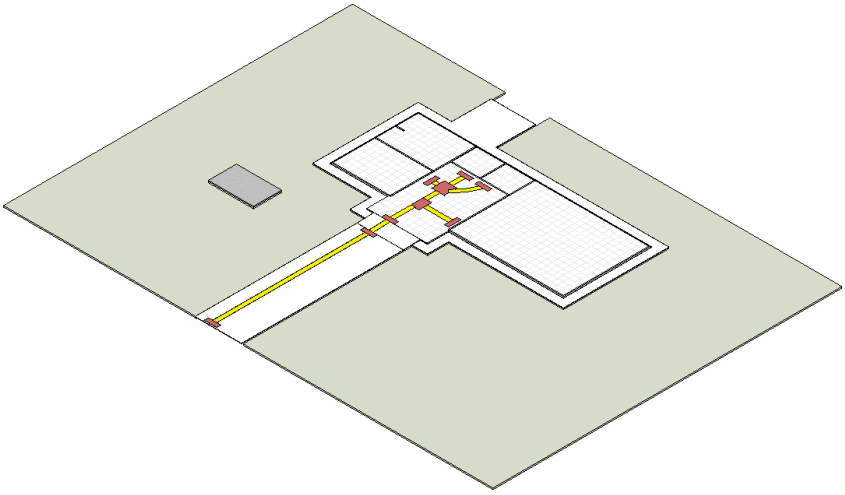
GRAMA		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
Não contabilizado	**1322,47m²**	**1322,47m²**

PISO TÁTIL INTERNO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
4,86m²	**9,51m²**	**4,65m²**

PISO TÁTIL EXTERNO		
ORÇAMENTO	QUANTITATIVO	VALOR DE DIFERENÇA
4,14m²	**8,28m²**	**4,14m²**

Fonte: Acervo do autor (2023)

Figura 32 - Volumetria dos pisos – modelado no revit



Fonte: Acervo do autor (2023)

A extração dos pisos, assim como a de revestimentos, se assemelha bastante quanto a diferença de quantificação entre alguns elementos. O que mais se destacou foi o de revestimento 40x40cm, aonde a diferança foi de quase o dobro entre o orçamento e a quantificação do Revit.

Um ponto ao qual não foi levado em consideração no orçamento foi a extração da grama, que foi possível ser feita através de verificação do projeto de paginação de piso que foi disponibilizado, fazendo com que em caso de compra dessa grama possa ser obtido o m² de material.

- Esquadria:

Tabela 14 - Quantitativo de esquadrias - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)
6			ESQUADRIAS			
6.1			PORTAS DE MADEIRA			
6.1.1	90843	SINAPI	PM1 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	2,00	
6.1.2	90843	SINAPI	PM2 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	2,00	
6.1.3	90843	SINAPI	PM3 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	1,00	
6.2			FERRAGENS E ACESSÓRIOS			
6.2.1		CPU	Peças de apoio para PNE em aço inox para WC, nas portas PM1 e PM3 e nos lavatórios e paredes	m	10,60	
6.2.2		CPU	Chapa metálica plana resistente a impactos 14GSG 1,95mm; nas portas PM1 e PM3	m²	2,40	
6.3			PORTAS DE ALUMÍNIO			
6.3.1		CPU	PA1 - Porta de alumínio de abrir, dimensões 80x210cm com veneziana e vidro mini boreal	un	1,00	
6.4			JANELAS DE ALUMÍNIO			
6.4.1	68052	SINAPI	J-01 Janela basculante de alumínio, dimensões 100x40cm com vidro mini boreal	m²	0,80	
6.4.2	68052	SINAPI	J-02 Janela basculante de alumínio, dimensões 220x110cm com vidro liso	m²	12,10	
6.4.3	74067/1	SINAPI	J-03 Janela de correr em alumínio com 2 folhas fixas e 2 móveis, dimensões 200x100cm con	m²	2,00	
6.4.4		CPU	Tela de proteção tipo mosquiteiro, fixada em esquadria metálica	m²	2,00	
6.5			VIDROS			
6.5.1	74125/2	SINAPI	Espelho cristal com moldura em alumínio e compensado plastificado, espessura 4mm	m²	0,80	
6.5.2		CPU	Visor de vidro temperado incolor, espessura 6mm para porta PM3	m²	0,22	

Fonte: Orçamento

Tabela 15 - Quantitativo de esquadria - Modelo Revit

TABELA DE JANELA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	LARGURA	ALTURA	ALTURA DO PEITORIL	ÁREA UNITÁRIA	ÁREA TOTAL
JA1	JANELA-BASCULANTE_1.00X0.40cm	2	1,00	0,40	1,72	0,40	0,80
JA2	JANELA-BASCULANTE_2.20x1.10cm	5	2,20	1,10	1,00	2,42	12,10
JA3	JANELA DE-CORRER_2.00X1.00	1	2,00	1,00	1,10	2,00	2,00

TABELA DE PORTAS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	LARGURA	ALTURA	ÁREA UNITÁRIA	ÁREA TOTAL
PA1	PORTA-VENEZIANA-COM-VIDRO_80cm	1	0,80	2,10	1,68	1,68 m²
PM1	PORTA--LISA_80cm	2	0,80	2,10	1,68	3,36 m²
PM2	PORTA-CHAPA-E-BARRA METÁLICA_80cm	2	0,80	2,10	1,68	3,36 m²
PM3	PORTA-CHAPA-E-BARRA METÁLICA-E-VIDRO_80cm	1	0,80	2,10	1,68	1,68 m²
TOTAL GERAL: 6		6				10,08 m²

VERGA DE JANELA

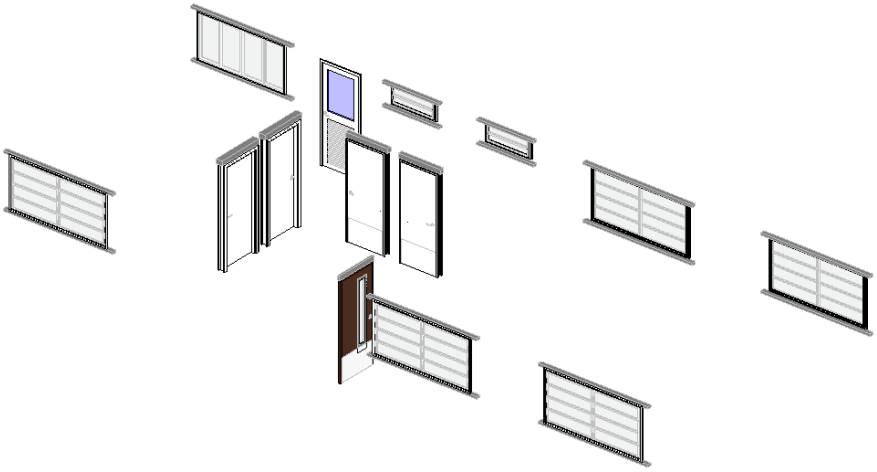
CÓD.	QT.	LARGURA DA JANELA	VERGA (m)
JA21	5	2,20	14,00
JA-1	2	1,00	3,20
JA-3	1	2,00	2,60
Total geral: 8	8		19,80

VERGA DE PORTA

CÓD.	QT.	LARGURA DA PORTA	VERGA UN	VERGA TOTAL
PA1	1	0,80	1,40	1,40
PM1	2	0,80	1,40	2,80
PM2	2	0,80	1,40	2,80
PM3	1	0,80	1,40	1,40
TOTAL GERAL				8,40

Fonte: Acervo do autor (2023)

Figura 33 - Volumetria das esquadrias - Modelado no Revit



Fonte: Acervo do autor (2023)

A etapa de esquadrias se difere das outras por alguns pontos específicos. No orçamento, alguns elementos estão quantificados separadamente, como é o caso das chapas metálicas, vidro e barras de apoio das portas PM1 e PM2. Não é possível quantificar esses elementos de forma separada no Revit, mas foi identificado a sua utilização na descrição da tabela. Foi observado também uma diferença de especificações dessas peças entre o orçamento e o projeto arquitetônico, aonde foi invertido em qual porta esses elementos ficariam.

Encadeando mais um ponto de atenção a quantificações manuais, um erro mesmo que pequeno poderia acarretar um pejuízo financeiro maior caso uma dessas esquadrias tivessem dimensões diferentes, por exemplo. **(Tabelas 16 e 17)**

Tabelas 16 - Especificação de peças das esquadrias

6.2			FERRAGENS E ACESSÓRIOS			
6.2.1		CPU	Peças de apoio para PNE em aço inox para WC, nas portas PM1 e PM3 e nos lavatórios e paredes	m	10,60	
6.2.2		CPU	Chapa metálica plana resistente a impactos 14GSG 1,95mm; nas portas PM1 e PM3	m²	2,40	

Fonte: Orçamento

Tabelas 17 -Especificação de portas

LEGENDA DE PORTAS - PORTAS EM MADEIRA COM PINTURA				
REF.	Dimensões (cm)	QUANT.	TIPO	AMBIENTES
PM1	80 x 210	2	1 folha - de abrir lisa em madeira	Administração e Cozinha
PM2	80 x 210	2	1 folha - de abrir c/ chapa e barra metálica	Sanitários
PM3	80 x 210	1	1 folha - de abrir c/ visor de vidro, chapa e barra metálica	Sala de Aula

Fonte: Projeto CAD

- Louças, acessórios e metais:

Tabelas 18- Quantitativo de louças, acessórios e metais - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)
14			LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS			
14.1	6021	SINAPI	Bacia Sanitária Convencional em louça branca, fornecimento e instalação	un	2,00	
14.2	40729	SINAPI	Válvula de descarga 1½" com registro e acabamento cromado, fornecimento e instalação	un	2,00	
14.3		CPU	Cuba de embutir em aço Inoxidável completa, dimensões 40x34x17cm	un	1,00	
14.4	86942	SINAPI	Lavatório Pequeno Ravena/Izy cor Branco Gelo, código L.915; DECA ou equivalente	un	2,00	
14.5	86919	SINAPI	Tanque Grande 40L cor Branco Gelo, código TQ.03; DECA ou equivalente	un	1,00	
14.6		CPU	Ducha Higiênica com registro e derivação Linha Izy, código 1984.C37; DECA ou equivalente	un	2,00	
14.7	86909	SINAPI	Tomeira para cozinha de mesa bica móvel Izy, código 1167.C37; DECA ou equivalente	un	1,00	
14.8	86914	SINAPI	Tomeira de parede de uso geral para jardim ou tanque, fornecimento e instalação	un	2,00	
14.9	86906	SINAPI	Tomeira para lavatório de mesa bica baixa Izy, código 1193.C37; DECA ou equivalente	un	2,00	
14.10	86910	SINAPI	Tomeira de parede de uso geral com bico para mangueira Izy, código 1153.C37; DECA ou equivalente	un	1,00	
14.11		CPU	Papeleira Metálica Linha Izy, código 2020.C37; DECA ou equivalente; fornecimento e instalação	un	2,00	
14.12		CPU	Dispenser Toalha Linha Excellence, código 7007; Melhoramentos ou equivalente	un	2,00	
14.13		CPU	Saboneteira de sobrepor fixa em parede, fornecimento e instalação	un	2,00	
14.14		CPU	Assento plástico Izy, código AP.01, DECA ou equivalente; fornecimento e instalação	un	2,00	

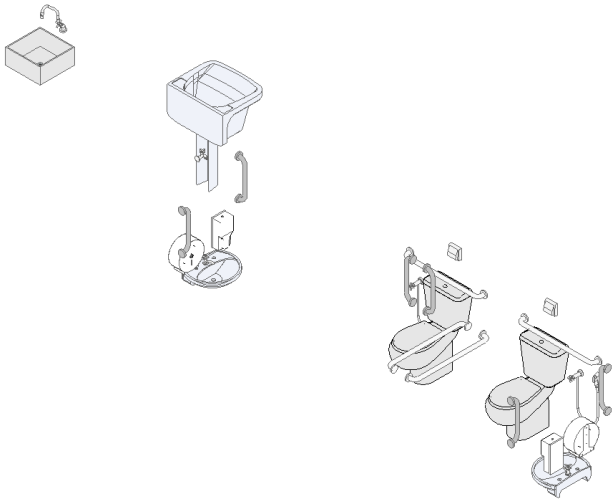
Fonte: Orçamento

Tabela 19 - Quantitativo de louças, acessórios e metais - Modelo Revit

TABELA DE PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QNT
V.S.	BACIA SANITÁRIA CONVENCIONAL EM LOUÇA BRANCA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	2
B.H.	BARRA HORIZONTAL - 80 cm	4
B.V.	BARRA VERTICAL - 40cm	6
C.E.	CUBA DE EMBUTIR EM AÇO INOXIDÁVEL COMPLETA, DIMENSÕES 40X34X17CM	1
D.P.	DISPENSER PARA PAPEL TOALHA	2
D.S.	DISPENSER PARA SABONETE LÍQUIDO	2
D.H.	DUCHA HIGIÊNICA COM REGISTRO E DERIVAÇÃO LINHA IZY, CÓDIGO 1984.C37 DECA	2
L.V.1	LAVATÓRIO PEQUENO RAVENA/IZY COR BRANCO GELO, CÓDIGO L.915 DECA	2
T.Q.	TANQUE GRANDE 40L COR BRANCO GELO, CÓDIGO TQ.03 DECA	1
T.P.	TORNEIRA DE PAREDE	1
T.C.	TORNEIRA PARA COZINHA DE MESA BICA MÓVEL IZY, CÓDIGO 1167.C37 DECA	1
L.V.2	TORNEIRA PARA LAVATÓRIO DE MESA BICA BAIXA IZY, CÓDIGO 1193.C37 DECA	2
V.D.	VÁLVULA DE DESCARGA	2

Fonte: Acervo do autor (2023)

Figura 34 - Volumetria de louças, acessórios e metais - Modelo Revit



Fonte: Acervo do autor (2023)

Assim como os itens de iluminação as peças sanitárias são mais precisas na hora da quantificação por serem elementos mais palpáeis, obtendo assim um quantitativo mais preciso ao orçamento que foi utilizado. Apenas dois itens não foram considerados nessa extração, os assentos e uma das torneiras que não identificada no projeto arquitetônico nem o elétrico.

Um ponto interresante a se citar é que todas as peças as quais possuiam código ou identificação de marca foi possível obter a família parametriza exatamente como é o objeto na vida real, isso porque muitas empresas já possuem em seus catálagos famílias parametrizadas de seus produtos, contrinuindo para que cada vez mais a realidade da cosntrução seja inserida nos projetos.

- Iluminação, Tomadas e Interruptores:

Tabela 20 - Quantitativo iluminação, tomada e interruptores - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)
17.4			**ILUMINAÇÃO, TOMADAS E INTERRUPTORES**			
17.4.1	92000	SINAPI	Tomada universal 2P+T 15A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	15,00	
17.4.2	92001	SINAPI	Tomada universal 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00	
17.4.3	92008	SINAPI	Tomada dupla de embutir 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00	
17.4.4	91953	SINAPI	Interruptor simples 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	4,00	
17.4.5	91967	SINAPI	Interruptor simples 3 teclas 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	1,00	
17.4.6	91955	SINAPI	Interruptor paralelo 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00	
17.4.7	73953/2	SINAPI	Luminária 2x16W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	2,00	
17.4.8	73953/6	SINAPI	Luminária 2x32W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	10,00	
17.4.9		CPU	Tomada modular RJ-11 completa, fornecimento e instalação	un	1,00	
17.4.10		MERCADO	Conector de TV Tipo F Coaxial com placa, fornecimento e instalação	un	1,00	
17.4.11		CPU	Arandela 60W em alumínio com refletor alto brilho, fornecimento e instalação	un	1,00	

Fonte: Orçamento

Tabela 21 - Quantitativo iluminação, tomada e interruptores - Modelo Revit

TABELA DE INTERRUPTORES		
IMAGEM	DESCRIÇÃO	QNT
S3	Interruptor de três seções embutido em cx. 4"x2"x2" a 1,10m do piso	3
S	Interruptor de uma seção embutido em cx. 4"x2"x2" a 1,10m do piso	3

TABELA DE TOMADAS E QUADRO VDI		
IMAGEM	DESCRIÇÃO	QNT
QDL	QUADRO DE DISTRIBUICAO PARA ABRIGAR 6 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS	1
	TOMADA 2P + T UNIVERSAL H=0.30M DO PISO - COR BRANCA, DUPLA	6
	TOMADA 2P + T UNIVERSAL H=1.30M DO PISO - COR BRANCA, DUPLA	6
	TOMADA 2P + T UNIVERSAL H=2.00M DO PISO - COR BRANCA, DUPLA	8

TABELA DE LUMINÁRIA	
DESCRIÇÃO	QNT
LUMINÁRIA-ARANDELA	1
LUMINÁRIA-SOBREPOR__2X16W	2
LUMINÁRIA-SOBREPOR__2X32W	10
TOTAL GERAL: 13	13

Fonte: Acervo do autor (2023)

Como citado anteriorente, alguns dos elemento listados no orçamento foram desconsiderados dessa quantificação por não possuirem informações dentro do projeto elétrico ao qual foi utilizado para localização dos pontos elétrcos. Dito essa reselva, pode-se considerar o quantitativo mais preciso até aqui por se tratar de elementos mais visuais, o que dimuir a chance de quantificações equivovadas.

- Serviços complementares:

Tabela 22 - Quantitativos de serviços complementares - Orçamento

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)
18			SERVIÇOS COMPLEMENTARES			
18.1			GERAL			
18.1.1		CPU	Bancada, roda bancada e prateleiras em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m²	5,64	
18.1.2	86958	SINAPI	Mão francesa em barra de ferro chata retangular reforçada, para balcões e prateleiras	un	10,00	
18.1.3		CPU	Portas para armário e balcão de cozinha em MDF com revestimento em fórmica	m²	5,93	
18.1.4		CPU	Rodameio em madeira boleada parafusado em parede	m	41,85	
18.1.5		CPU	Peitoril em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m	14,00	
18.1.6		CPU	Abrigo para gás e lixo em blocos de concreto aparente com revestimento cerâmico interno pa	un	1,00	
18.2			ESQUADRIA, PORTÃO E GRADIL METÁLICO			
18.2.1		CPU	Conjunto de mastros para bandeiras em ferro galvanizado e plataforma de concreto	un	1,00	
18.2.2	85014	SINAPI	Tela metálica para ventilação de gás # 3 a 7cm com requadro em alumínio	m²	0,16	
18.2.3	84862	SINAPI	Corrimãos em perfis metálicos para rampa de acesso, fornecimento e instalação	m	3,40	
18.2.4		CPU	Gradil metálico em tela de arame galvanizado e malha quadrangular	m²	57,75	
18.2.5		CPU	Porta com perfil em barra chata de aço e tela galvanizada para abrigo de gás e lixo	m²	5,27	
18.2.6		CPU	Portão metálico 2 folhas de abrir com estrutura em barra chata de aço e tela galvanizada	m²	5,40	

Fonte: Orçamento

Tabela 23- Quantitativos de serviços complementares - Modelo Revit

TABELA DE RODAMEIO	
DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO (m)
RODAMEIO EM MADEIRA BOLEADA	42,55
TOTAL GERAL: 11	42,55

TABELA DE CORRIMÃO	
DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO (m)
CORRIMÃO METÁLICO	2,40
TOTAL GERAL: 2	2,40

TABELA DE PEITORIL					
TIPO	MATERIAL	COMPRIMENTO	LARGURA	QTD.	ÁREA (m²)
PEITORIL	GRANITO-ANDORINHA	13,00	0,15	7	1,95
TOTAL GERAL: 7		13,00			1,95

Fonte: Acervo do autor (2023)

Nos serviços complementares, por não se trataraem de itens essenciais foram extraidos apenas alguns itens só por a caráter de complementação de detalhes em alguns ambientes, como exemplo o rodameio, corrimão e peitoril. Os demais itens podem ser considerados posterioremente.

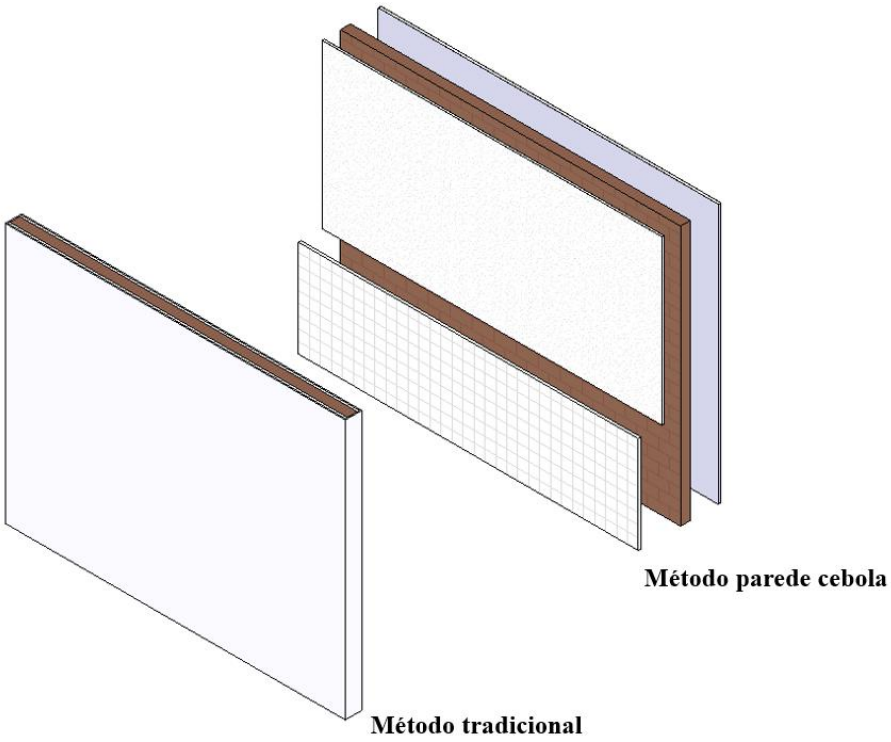
4. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS DE PAREDES

4.1. MÉTODO COMPOSTO X MÉTODO PARADE CEBOLA

Dentro dos modelos BIM existem vários métodos capazes de agregar mais eficiência, produtividade e precisão em um processo de modelagem. Dentre os métodos mais utilizados existem: O composto (tradicional do Revit), por peças, parede empilhada e o de parede cebola.

Para entender e saber o melhor método a ser utilizado, é importante entender as fases e níveis de informação que o modelo terá pois, essas etapas nortearam qual método é o mais ideal para cada etapa. Nesse trabalho foi utilizado para efeito de comparação o método composto e o método de parede cebola. **(Figura 35)**

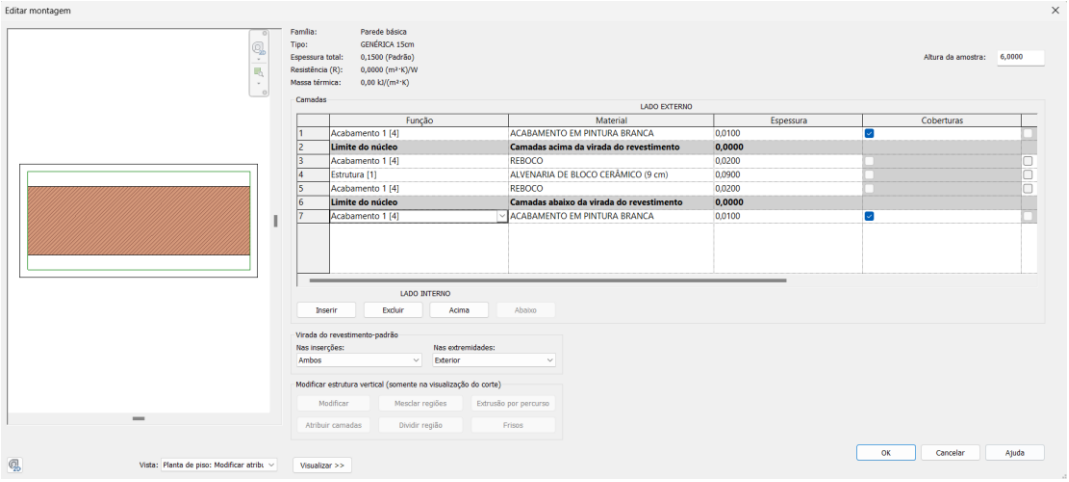
Figura 35 - Método tradicional x Parede cebola



Fonte: Acervo do autor (2023)

O método composto é comumente utilizado para fase inicial do projeto, aonde não se é exigido um nível de informação detalhada de materias e acabamentos por exemplo. Dentro desse método é possivel inserir todas as camadas de uma parade por exemplo **(Figura 36)** aonde é determinado a função e espessura de cada material que será inserido.

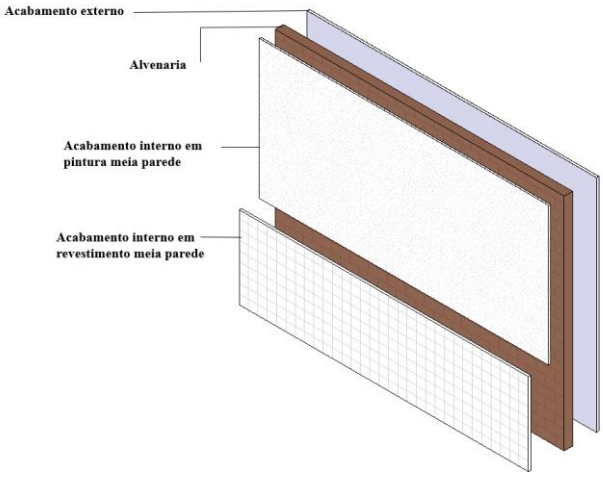
Figura 36 - Funcionamento de como é estabelecido as camadas no método tradicional



Fonte: Acervo do autor (2023)

Já no método parede cebola é possível considerarmos elementos variávéis (pinturas, revestimentos, entre outros) de forma separada, isso porque cada elemento que compoe a vedação e modelado separadamente **(Figura 37).** Esse método é bastante utilizado em modelagem ja esta em fase de orçamentação, pois garantem uma precisão maior devido essas separaçãos de camadas e evitam erros e retrabalhos em casos de mudanças quando o projeto ainda esta em fase preliminar, pois por serem camadas separadas gerar um maior retrabalho para serem ajustadas.

Figura 37 - Parede cebola

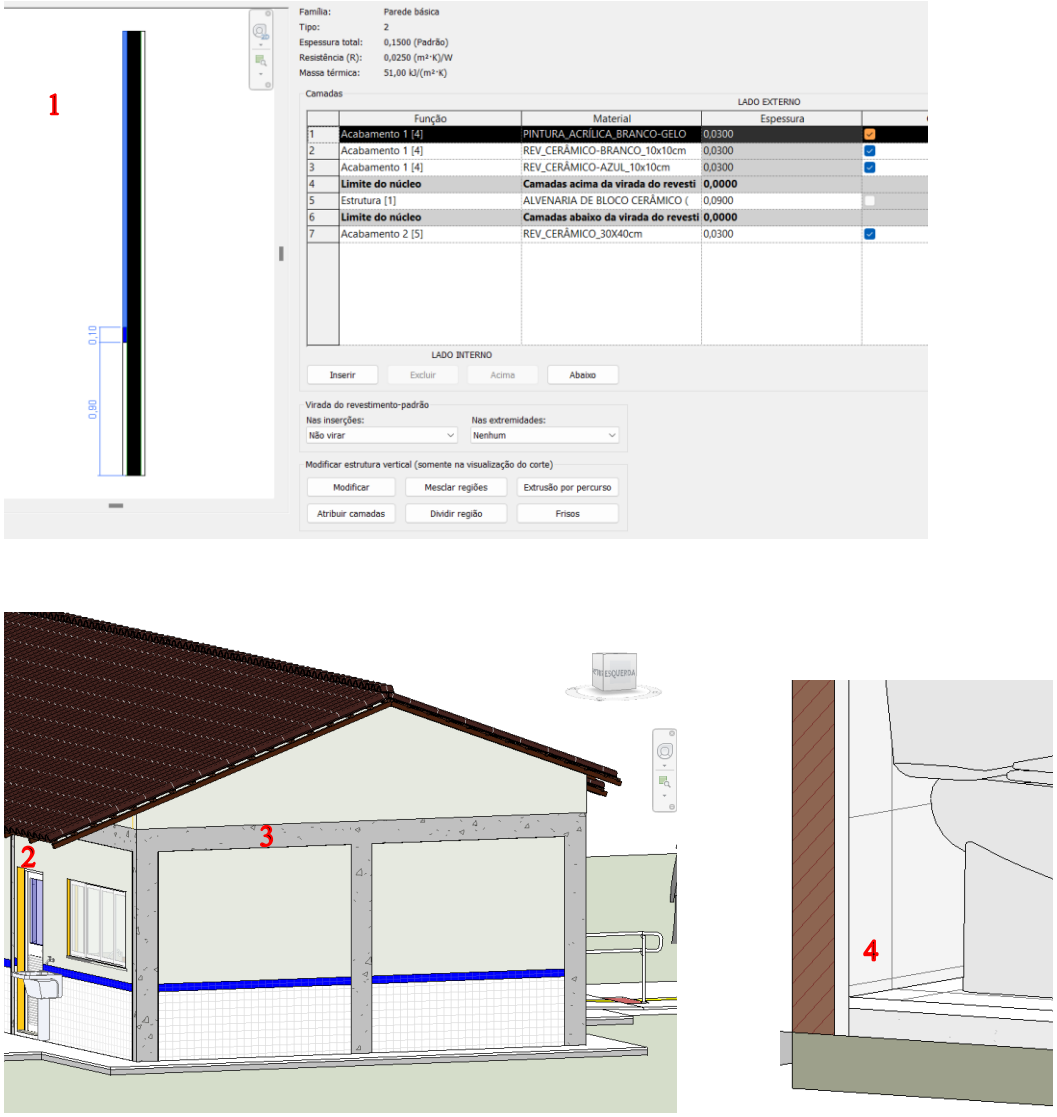


Fonte: Acervo do autor (2023)

4.2. LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

No formato de quantificação por parede composta foi analisado alguns pontos importantes que são cruciais para a extração de um quantitativo mais exato.

Figura 38 - Imagens do processo de modelagem composta



Fonte: Acervo do autor (2023)

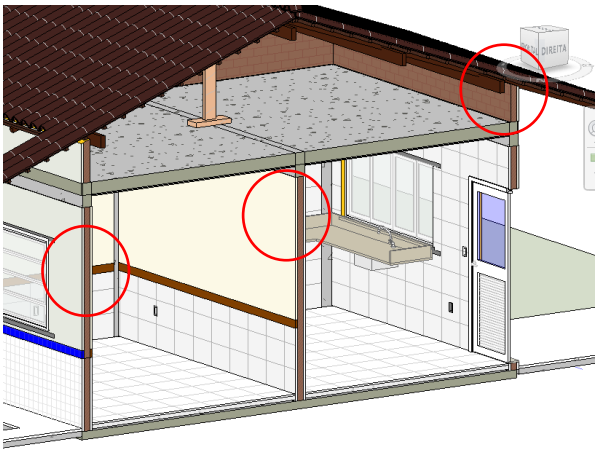
1- O primeiro ponto é que não se consegue diferenciar os acabamentos (reboco, chapisco, massa única, entre outros), de um mesmo lado dessa parede, o que já muda totalmente o quantitativo. Por esse motivo não será levado em consideração os quantitativos desses elementos para essa etapa de comparação. **(Figura 38)**

2- O fato de ser uma parede única também interfere no nível de detalhamento do modelo, pois por conter a vedação e todos os acabamentos em um mesmo elemento

não é possível considerar os acabamentos das esquadrias por exemplo. **(Figura 38)**

3- Outro observação é que por essa parede ser uma só com todos os elementos não dá para desconsiderar da vedação os vãos de vigas e pilares influenciar nas pinturas e revestimentos o que pode ocasionar um excesso de material no quantitativos (caso seja desconsiderado esses elementos) ou um valor abaixo da realidade. **(Figura 38)**

Figura 39 - Representação de variação de tipos de parede



Fonte: Acervo do autor (2023)

Outro fato observado é a necessidade de vários tipos de paredes que mostre a a representação daquele respectivo ambiente. Por ser uma parede única não dá para ter a mesma liberdade e facilidade que a parede cebola da por exemplo. **(Figura 39)**

Figura 40 - Nomenclatura dos materiais

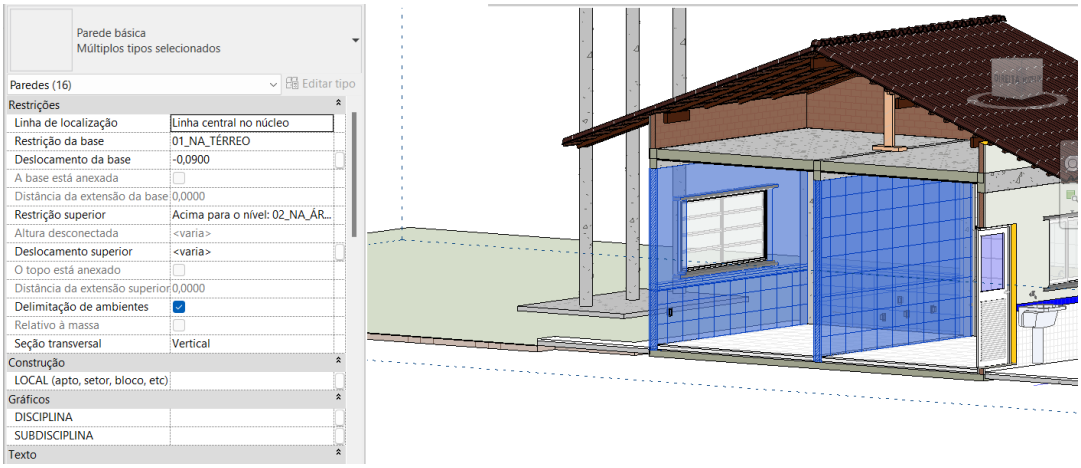
Função	Material	Espessura
Acabamento 1 [4]	EXT_PINTURA_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	0,0300
Acabamento 1 [4]	REV_CERÂMICO-AZUL_10x10cm	0,0300
Acabamento 1 [4]	REV_CERÂMICO-BRANCO_10x10cm	0,0300
Limite do núcleo	**Camadas acima da virada do revestimento**	**0,0000**
Estrutura [1]	ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO (9 cm)	Variável
Limite do núcleo	**Camadas abaixo da virada do revestimento**	**0,0000**
Acabamento 2 [5]	INT_PINTURA_ACRÍLICA_MARFIM	0,0300
Acabamento 2 [5]	MADEIRA BOLEADA	0,0300
Acabamento 2 [5]	REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm	0,0300

Fonte: Acervo do autor (2023)

Outra observação relevante é a forma de extração dos elementos. Diferentemente do método de parede cebola, em que utilizamos o parâmetro de tipo, para obter as informações necessárias nas tabelas, no método composto, por utilizarmos apenas 1 tipo, foi necessário alterar a nomenclatura dos materiais criados, para que consigamos obter um quantitativo de

acordo com a planilha orçamentária. Ou seja, o material de revestimento cerâmico de parede, por exemplo, não poderá ser o mesmo material do método da parede cebola (que era 1 só para ambos tipos: parede inteira / meia parede) pois, só iremos conseguir diferenciar e extrair o quantitativo mais próximo ao da planilha orçamentária se diferenciarmos os materiais. **(Figura 40)**

Figura 41 - Seleção de material para checagem de quantitativos



Fonte: Acervo do autor (2023)

Durante o processo de extração dos quantitativos, foi possível observar mais uma limitação do método composto com relação a checagem dos elementos, **(Figura 41)** por ser uma parede única, mesmo que na fase de checagem seja selecionado um material especifíco, o software entende a selecão da parede como um todo, o que dificulta uma verificação mais precisa no elemento que esta sendo quantificado.

Outro processo que foi limitado por esse método é a escolha da função da parede, por ser apenas uma para ambos os lados de um ambiente, não é possível várias a função dela (externo/interno), esse processo ele não imapcta diretamente na extração de um deterinado quantitativo, mas gerar uma limitação de informação que pode vir a ser importante durante o processo de extração de determinado empreendimento.

Após essas considerações foi possível obter a extração de quantitativos de elementos como: sistema de vedação, cerâmicas de parede e acabamentos em pintura, externa/interna.

Tabela 24 – Sistema de vedação (Método composto)

TABELA DE SISTEMA DE VEDAÇÃO	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO (9 cm)	178,82

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabela 25 - Vedação - Comparativo de métodos de extração

ALVENARIA DE VEDAÇÃO		
PAREDE CEBOLA	PAREDE COMPOSTA	VALOR DE DIFERENÇA
175,88m²	**178,22m²**	**2,34m²**

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 26- Revestimento e acabamento (Método composto)

TABELA DE CERÂMICA MEIA PAREDE_30X40cm	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm	47,28
TOTAL GERAL: 16	47,28

TABELA DE CERÂMICA PAREDE INTEIRA_30X40cm	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm	41,43
TOTAL GERAL: 6	41,43

TABELA DE CERÂMICA PAREDE_10X10cm - BRANCO	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO-BRANCO_10x10cm	40,28
TOTAL GERAL: 16	40,28

TABELA DE CERÂMICA PAREDE_10X10cm - AZUL	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
REV_CERÂMICO-AZUL_10x10cm	5,53
TOTAL GERAL: 19	5,53

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 27 - Revestimento - comparativo de métodos de extração

CERÂMICA MEIA PAREDE - 30X40cm		
PAREDE CEBOLA	PAREDE COMPOSTA	VALOR DE DIFERENÇA
211,58m²	**47,28m²**	**164,3m²**

CERÂMICA PAREDE INTEIRA - 30x40 cm		
PAREDE CEBOLA	PAREDE COMPOSTA	VALOR DE DIFERENÇA
99,77m²	**41,43m²**	**58,34m²**

CERÂMICA PAREDE 10X10 cm AZUL		
PAREDE CEBOLA	PAREDE COMPOSTA	VALOR DE DIFERENÇA
162,25m²	**5,53m²**	**156,72m²**

CERÂMICA PAREDE 10X10 cm BRANCA		
PAREDE CEBOLA	PAREDE COMPOSTA	VALOR DE DIFERENÇA
162,25m²	**40,28m²**	**121,97m²**

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 28 - Pintura e acabamento (Método composto)

TABELA DE ACABAMENTO - PINTURA INTERNA	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
INT_PINTURA_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	38,21
INT_PINTURA_ACRÍLICA_MARFIM	54,09
TOTAL GERAL: 24	92,29

TABELA DE ACABAMENTO - PINTURA EXTERNA	
DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
EXT_PINTURA_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	63,28
TOTAL GERAL: 16	63,28

Fonte: Acervo do autor (2023)

Tabelas 29 - Pintura - comparativo de métodos de extração

PINTURA INTERNA		
PAREDE CEBOLA	PAREDE COMPOSTA	VALOR DE DIFERENÇA
79,37m²	**92,29m²**	**12,92m²**

PINTURA EXTERNA		
PAREDE CEBOLA	PAREDE COMPOSTA	VALOR DE DIFERENÇA
117,64m²	**63,28m²**	**54,36m²**

Fonte: Acervo do autor (2023)

CONCLUSÃO

A etapa de levantamento de quantitativos de um projeto é de extrema importância para garantir um orçamento preciso, pois uma avaliação equivocada do quantitativo pode gerar prejuízos e, inclusive, tornar inviável um empreendimento. A tecnologia BIM apresenta vantagens importantes sobre os métodos usuais, principalmente no que diz respeito à confiabilidade e agilidade dos resultados gerados.

É importante ressaltar que a precisão dos quantitativos extraídos de softwares que empregam a metodologia BIM está diretamente relacionada ao grau de detalhamento e a qualidade do modelo elaborado, pois através dele é possível verificar se todos os itens realmente foram cotabilizados no projeto, garantindo assim a qualidade do modelo.

Essa qualidade do modelo esta diretamente ligada a formas como é modelo determinado elemento, através desse estudo foi possível obervar que a escolha de um método adequado é impressindivél para que se obtenha resultados satisfatórios nos quantitativos, nos mostrando mais uma vez que um 3D qualquer não é capaz de atingir todos os niveis de satisfação e eficiência que podemos obter com o uso do BIM.

A modelagem do projeto se tornou essencial nos quesitos de checagem de elementos existentes nos projetos (arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico) pois a ferramenta permite que consigamos selecionar os elementos aparentes na tabela e fazer a checagem de todos os elementos e se de fato estão sendo considerados, garantindo uma maior precisão e confiabilidade na extração desses quantitativos.

O processo tanto de modelagem quanto de criações de documentos de requisitos, foram essenciais para uma precisão desses quantitativos, foram etapas que necessitaram de cautela, atenção para que todos os elementos quantificados fossem cotabilizados com todas as informações necessárias.

Esse estudo tem o objetivo de explanar que com o uso de ferramentas e métodos adequados dos usos BIM é possível obter resultados satisfatórios no que diz respeito a extração de quantitativos, não só por serem gerados de forma automática, mas por visar um nível de informação mais confiável e real ao que é de fato executado.

Demonstrando não o quão fácil ou ágil pode ser o uso de uma ferramenta com modelos paramêtricos, mas sim de que, quando se existe padrões e metódos claros dentros dos processos organizacionais o uso de ferramentas BIM, seja ela qual for, tendem a trazer beneficios com relação a prazos, custos, retrabalho e, sem dúvida, a confiaça e a credibilidade do cliente.

Como susgestão para trabalhos futuros:

- Desevolver um maior aprofundamento das demais técnicas de modelagens de parede para extração de quantitativo.
- Desenvolvimento de um projeto e orçamento, levando em consideração os quantitativos extraídos do softwares BIM, e comparar com gastos reais de um projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 19650-1**: Organização da informação acerca de trabalhos da construção — Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção Parte 1: Conceitos e princípios - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 19650-2:** O Organização da informação acerca de trabalhos da construção — Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção Parte 2: Fase de entrega de ativos Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ALTOQI, **Lod trabalhando bim em alto nivel**, Disponível em: < https://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/lod-trabalhando-bim-em-alto-nivel/#:~:text=O%20LOD%20(Level%20of%20Development,de%20confiabilidade%20para%20esses%20dados >. Acessado em: 30/09/2023

BIM EXCELLENCE, **Bim Maturity Matrix**. Disponível em <https://bimexcellence.org/resources/300series/301in/ >. Acesso em: 21/02/2023

BIM EXCELLENCE. **Dimensões bim**. Disponível em: <<https://www.bimexcellence.com.br/blog/dimensoes-bim > . Acessado em: 17/09/2023

BRASIL. **Decreto n° 10306,** de 2 de abril de 2020 Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm>. Acessado em: 17/09/2023

BIM MODEL. **What Interoperability really means in a BIM context?.** Disponível Em <https://www.bimmodel.co/single-post/2016/09/05/What-Interoperability-really-means-in-a-BIM-context >. Acessado em : 30/09/2022

EASTMAN C. **An Outline of the Building Description System**, 1974.

EATSMAN, C; TELCHOLZ P; SACKS, R; LISTON, K; **Manual do BIM**. 2008. São Paulo: Techbooks, 2014

ESTRATÉGIA BIM BR.Gov.br, Brasília,2019. Disponível em <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/26-11-2018-estrategia-BIM-BR-2.pdf >. Acesso em: 23/10/2022

ESCOLA BAUHAUS. **Evolução do CAD**. Disponível em: <https://www.escolabauhaus.com.br/blog/a-evolucao-do-cad>. Acessado em 07/10/2023

GOV. **Escola 1 sala.** Disponível em: < https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-espaco-educativo-rural-1-sala >. Acessado em: 22/08/2023

GUIA BIM BOAS PRÁTICAS. **Estruturação Do Escritório De Projeto Para A Implantação Do Bim** – GTBim, 2013

GUIA BIM BOAS PRÁTICAS. **Fluxo de Projetos em BIM: Planejamento e Execução –** GTBim, 2015

GUIA PMBOK; **Um guia do conheimento em gerenciamento de projetos;** 6° Edição; Pennsylvania; Project Management Institute (PMI); 2013
LEUSIN, S.**Gerenciamento e coordenação de projetos BIM**. – (1.ed). – Rio de janeiro: LTC, 2021.

SUCCAR, B. **Building information modelling framework**: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, Maryland, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009.

SILVA, J.C. **Aprendizagem mediada por computador: uma proposta para desenho técnico mecânico**. 2001, 231f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

SILVA, Sílvio F. **A linguagem do desenho técnico**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1984.

SPBIM. **O que é bim mandate**. Disponível em: < https://spbim.com.br/o-que-e-o-bim-mandate/ >. Acessado em: 07/10/2023

SPBIM. **EAP (Estrutura Analíticado Projeto) no bim?.** Disponível em: <https://spbim.com.br/eap-estrutura-analitica-de-projeto-no-bim/.> . Acessado em: 13/10/2023

OTUS ENGENHARIA. **Como integrar quantitativos de modelos bim a erps**. Disponível em: < https://otusengenharia.com/como-integrar-quantitativos-de-modelos-bim-a-erps/ >. Acessado em: 20/09/2023

OTUS ENGENHARIA. **Os usos ou dimensões do bim do 3d ao 7d**. Disponível em: <https://otusengenharia.com/os-usos-ou-dimensoes-do-bim-do-3d-ao-7d/ >. Acessado em: 20/09/2023

OTUS ENGENHARIA. **O que é lod e a evolução do seu uso em projetos bim.** Disponível em: <https://otusengenharia.com/o-que-e-lod-e-a-evolucao-do-seu-uso-em-projetos-em-bim/>. Acessado em : 20/09/2023

UTILIZANDO BIM, **Plano de execução bim**, Disponível em:
< https://utilizandobim.com/blog/plano-de-execucao-bim/ >. Acessado em: 21/09/2023

UTILIZANDO BIM, **Interoperabilidade**, Disponível em:
< https://utilizandobim.com/blog/interoperabilidade/>. Acessado em: 01/11/2023

ZIGURAT. **Ciclo vida projeto construção**. Disponível em: < https://www.e-zigurat.com/pt-br/blog/lod-100-500-ciclo-vida-projeto-construcao/>. Acessado em: 17/092023

APÊNDICE A – EAP (Estrutura analita do projeto)

EAP - ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETOS

PROJETO MODELO - ESCOLA 1 SALA DE AULA (FNDE)

1.0 SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL
- 1.1. ALVENARIA DE VEDAÇÃO
- 1.2. ALVENARIA PARA BANCADAS (½ PAREDE E SÓCULOS)
- 1.3. ALVENARIA PARA EMPENAS

2.0 REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO

3.0 PINTURA E ACABAMENTO

4.0 SISTEMA DE COBERTURA

5.0 SISTEMA DE PISO
- 5.1. PAVIMENTAÇÃO INTERNA
- 5.2. PAVIMENTAÇÃO EXTERNA

6.0 IMPERMEABILIZAÇÃO

7.0 ESQUADRIAS
- 7.1. PORTA DE MADEIRA
- 7.2. FERRAGENS E ACESSÓRIOS
- 7.3. PORTA DE ALUMÍNIO
- 7.4. JANELAS DE ALUMÍMIO
- 7.5. VIDROS

8.0 LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS

9.0 ILUMINAÇÃO TOMADAS E INTERRUPTORES

10. SERVIÇOS COMPLEMENTARES
- 10.1. GERAL
- 10.2. ESQUADRIA, PORTÃO E GRADIL METÁLICO

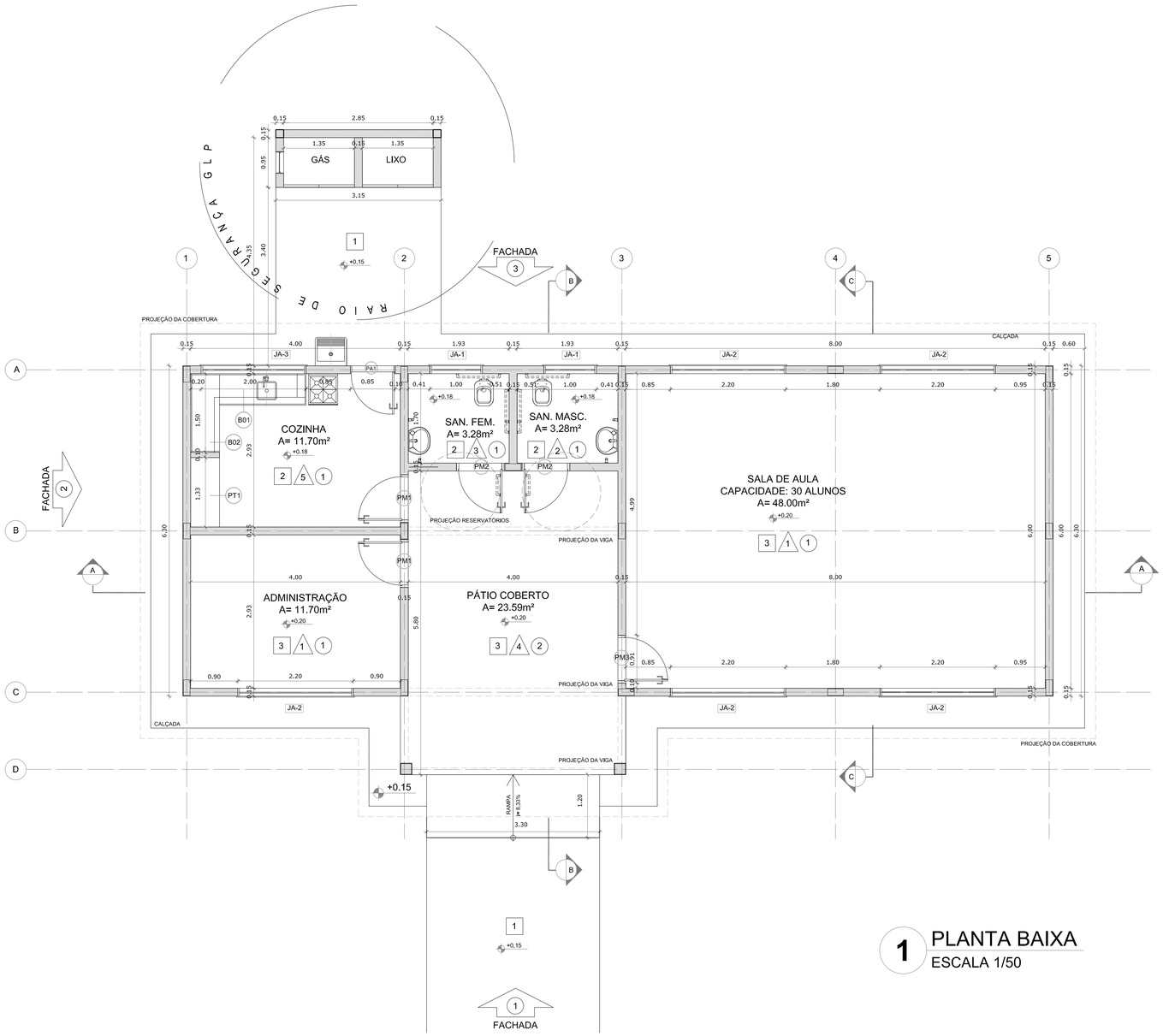
LEGENDA:
- NÃO QUANTIFICADO

APÊNDICE B – RIE (Requisito de informação dos elementos)

RIE- REQUISITO DE INFORMAÇÃO DOS ELEMENTOS										
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DESCRIÇÃO ORÇAMENTO	UN	CATEGORIA QUE O ELEMENTO SERÁ MODELADO	NOME DO TIPO	NOME DO MATERIAL	FILTRO 01	FILTRO 02	MODELADO NO REVIT
1.1.1.	87477	SINAPI	Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos 9x19x39cm em ½ vez; assentamento com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	PAREDE	ALV_BLOCO-CERÂMICO_9cm	ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO 9cm	Material: nome > igual > ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO 9cm	N/A	SIM
1.1.2.	73988/2	SINAPI	Encunhamento (aperto de alvenaria) com tijolos cerâmicos maciços 5,7x9x19cm em ½ vez (espessura 9cm); assentamento com argamassa traço 1:2 (cimento e areia)	m	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
1.2. ALVENARIA PARA BANCADAS (½ PAREDE E SÓCULOS)										
1.2.1.	72132	SINAPI	Alvenaria de tijolo cerâmico maciço 5x10x20cm em ½ vez (espessura 10cm), assentado com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
1.3. ALVENARIA PARA EMPENAS										
1.3.1.	72132	SINAPI	Alvenaria de tijolo cerâmico maciço 5x10x20cm em ½ vez (espessura 10cm), assentado com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
2.0 REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO										
2.1.	87905	SINAPI	**Chapisco em parede** com argamassa traço 1:3 (cimento e areia)	m²	PAREDE	REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm + REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm + REV_CERÂMICO_10x10cm + PINT_EXT_ACRÍLICA_BRANCO GELO + PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO + PINTURA_INT_ACRÍLICA_MARFIM	CHAPISCO	Material nome: > igual > CHAPISCO	N/A	SIM
2.2.	87882	SINAPI	**Chapisco em teto** com argamassa traço 1:4 (cimento e areia)	m²	FORRO	ACABAMENTO_DE_LAJE_COM_PINTURA	CHAPISCO	Material nome: > igual > CHAPISCO	N/A	SIM
	-	CPU	**Massa única em parede** com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), espessura 2cm	m²	PAREDE	REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm + REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm + REV_CERÂMICO_10x10cm	MASSA ÚNICA	Material nome: > igual > MASSA ÚNICA	N/A	SIM
2.4.	90408	SINAPI	**Massa única em teto** com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), espessura 1cm	m²	FORRO	ACABAMENTO_DE_LAJE_COM_PINTURA	MASSA ÚNICA	Material nome: > igual > MASSA ÚNICA	N/A	SIM
	74001/1	SINAPI	**Reboco de parede** com argamassa pré-fabricada, espessura 0,5cm	m²	PAREDE	PINT_EXT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO + PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO + PINTURA_INT_ACRÍLICA_MARFIM	REBOCO	Material nome: > igual > REBOCO	N/A	SIM
2.6.	87275	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à meia altura das paredes	m²	PAREDE	REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm	REV_CERÂMICO_30X40cm	Tipo > Igual > REV_CERÂMICO_MEIA PAREDE_30X40cm	N/A	SIM
2.7.	87272	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à altura inteira das paredes	m²	PAREDE	REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm	REV_CERÂMICO_30X40cm	Tipo > Igual > REV_CERÂMICO_PAREDE INTEIRA_30X40cm	N/A	SIM
2.8.	87267	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 10x10cm aplicadas à meia altura das paredes	m²	PAREDE	REV_CERÂMICO_10x10cm	REV_CERÂMICO_10x10cm	Tipo > Igual > REV_CERÂMICO_10x10cm	N/A	SIM
2.9.	-	CPU	Forro de PVC com estrutura em aço	m²	FORRO	FORRO_PVC	FORRO_PVC	FORRO_PVC	N/A	SIM
3.0 PINTURA E ACABAMENTO										
3.1	-	CPU	Emassamento de paredes internas e tetos com massa PVA, 2 demãos	m²	PAREDE	PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO + PINT_INT_ACRÍLICA_MARFIM	MASSA_PVA	Material nome: > igual > MASSA PVA	N/A	SIM
3.2.	-	CPU	Emassamento de paredes internas e tetos com massa PVA, 2 demãos	m²	FORRO	ACABAMENTO_DE_LAJE_COM_PINTURA	MASSA_PVA	Material nome: > igual > MASSA PVA	N/A	SIM
3.3.	88486	SINAPI	Pintura em látex PVA sobre teto, 2 demãos	m²	FORRO	ACABAMENTO_DE_LAJE_COM_PINTURA	PINTURA_ACRÍLICA_MARFIM	Tipo > Inicia com > PINTURA	N/A	SIM
3.4.	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes internas, 2 demãos	m²	PAREDE	PINT_INT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO + PINT_INT_ACRÍLICA_MARFIM	PINTURA_ACRÍLICA_MARFIM + PINTURA_ACRÍLICA_BRANCO GELO	Material: Nome > Inicia com > PINTURA	Função > Igual > Interior	SIM
3.5.	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes externas, 2 demãos	m²	PAREDE	PINT__EXT_ACRÍLICA_BRANCO-GELO	PINTURA_ACRÍLICA_BRANCO GELO	Material: Nome > Inicia com > PINTURA	Função > Igual > Exterior	SIM
3.6.	74065/2	SINAPI	Pintura em esmalte sintético acetinado sobre esquadrias de madeira, 2 demãos	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
3.7.	73924/2	SINAPI	Pintura em esmalte acetinado sobre superfície metálica, 2 demãos	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
3.8.	40905	SINAPI	Verniz sintético sobre rodameio de madeira, 2 demãos	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
4.0 SISTEMA DE COBERTURA										
4.1.	92548	SINAPI	Fabricação e instalação de tesoura interna em madeira não aparelhada, vão de 6m	m²	TRELIÇA ESTRUTURAL	TESOURA	N/A	N/A	N/A	SIM
4.2.	92565	SINAPI	Fabricação e instalação de pontaletes de madeira não aparelhada para telhados com até 2 águas	m²	TELHADO	PONTALETE	N/A	N/A	N/A	NÃO
4.3.	92539	SINAPI	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças, para telhados de até 2 águas	m²	TELHADO	RIPAS	N/A	N/A	N/A	SIM
4.4.	92539	SINAPI	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças, para telhados de até 2 águas	m²	TELHADO	CAIBROS	N/A	N/A	N/A	SIM
4.5.	92539	SINAPI	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças, para telhados de até 2 águas	m²	TELHADO	TERÇAS	N/A	N/A	N/A	SIM
4.6.	40905	SINAPI	Verniz sintético sobre estrutura de madeira, 2 demãos	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
4.7.	73938/2	SINAPI	Cobertura em telha cerâmica tipo romana, inclinação 30%	m²	TELHADO	TELHA CERÂMICA	N/A	N/A	N/A	SIM
4.8.	6058	SINAPI	Cumeeira com telha cerâmica emboçada, argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	TELHADO	CUMEEIRA	N/A	N/A	N/A	SIM
5.0 SISTEMA DE PISO										
5.1. PAVIMENTAÇÃO INTERNA										
5.1.1.	73907/3	SINAPI	Contrapiso de concreto não-estrutural, espessura 5cm e preparo mecânico	m²	PISO	REV_CERÂMICO_40X40cm + INT_PISO TÁTIL ALERTA - BORRACHA (2 cm)+ INT_PISO TÁTIL DIRECIONAL - BORRACHA (2 cm)	CONTRAPISO 5cm	Material: Nome > Inicia com > CONTRAPISO 5cm	N/A	SIM
5.1.2.	87251	SINAPI	Revestimento cerâmico para piso com placas de dimensões 40x40cm antiderrapante	m²	PISO	REV_CERÂMICO_40X40cm	N/A	Tipo > Igual > _REV_CERÂMICO_40x40cm	N/A	SIM
5.1.3.	-	CPU	Piso podotátil em borracha 30x30cm, assentamento com cola vinil	m²	PISO	INT_PISO TÁTIL ALERTA - BORRACHA (2 cm) + INT_PISO TÁTIL DIRECIONAL - BORRACHA (2 cm)	N/A	Tipo > Termina com > (2cm)	Função > Igual > Interior	SIM
5.1.5.	-	CPU	Soleira em granito cinza andorinha, L= 15cm, espessura 2cm	m²	COMPONENTE DE GABINETE	SOLEIRA	GRANITO-ANDORINHA	Tipo > igual > SOLEIRA	N/A	SIM
5.2. PAVIMENTAÇÃO EXTERNA										
5.2.1.	68325	SINAPI	Piso de concreto, espessura 7cm	m²	PISO	PISO CONCRETO - 7cm	CONCRETO	Tipo > Igual > PISO CONCRETO - 7cm	N/A	SIM
5.2.2.	73991/3	SINAPI	Piso cimentado desempenado traço 1:3 (cimento e areia), espessura 3cm	m²	PISO	PISO-DESEMPENADO	CONCRETO	Tipo > Igual > PISO DESEMPENADO	N/A	SIM
5.2.3.	5652	SINAPI	Rampa de acesso ao pátio coberto em concreto não-estrutural	m²	PISO		CONCRETO		N/A	SIM
5.2.4.	-	CPU	Piso podotátil em placas pré-moldadas de concreto, assentado com argamassa de cimento, cal e areia; espessura 2,5cm	m²	PISO	EXT_PISO TÁTIL DIRECIONAL - PRÉ MOLDADO (2 cm) + EXT_PISO TÁTIL ALERTA - PRÉ MOLDADO (2 cm)	N/A	Tipo > Termina com > (2cm)	Função > Igual > Externo	SIM
-	-	-	Não contabilizado no orçamento	m²	PISO	GRAMA	GRAMA + TERRA	Tipo > Igual > GRAMA	N/A	SIM
6.0 IMPERMEABILIZAÇÃO										
6.1.	74106/1	SINAPI	Impermeabilização de superfície com tinta betuminosa em fundações, 2 demãos	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
7.0 ESQUADRIAS										
7.1. PORTA DE MADEIRA										
7.1.1.	90843	SINAPI	PM1 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	PORTA	PORTA--LISA_80cm	N/A	N/A	N/A	SIM
7.1.2.	90843	SINAPI	PM2 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	PORTA	PORTA-CHAPA-E-BARRA METÁLICA_80cm	N/A	N/A	N/A	SIM
7.1.3.	90843	SINAPI	PM3 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	PORTA	PORTA-CHAPA-E-BARRA METÁLICA-E-VIDRO_80cm	N/A	N/A	N/A	SIM
7.3. PORTA DE ALUMÍNIO										
7.3.1.	-	CPU	PA1 - Porta de alumínio de abrir, dimensões 80x210cm com veneziana e vidro mini boreal	un	PORTA	PORTA-VENEZIANA-COM-VIDRO_80cm	N/A		N/A	
7.4. JANELAS DE ALUMÍMIO										
7.4.1.	68052	SINAPI	J-01 Janela basculante de alumínio, dimensões 100x40cm com vidro mini boreal	m²	JANELA	JANELA-BASCULANTE_1.00X0.40cm	N/A	N/A	N/A	SIM
7.4.2.	68052	SINAPI	J-02 Janela basculante de alumínio, dimensões 220x110cm com vidro liso	m²	JANELA	JANELA-BASCULANTE_2.20x1.10cm	N/A	N/A	N/A	SIM
7.4.3.	74067/1	SINAPI	J-03 Janela de correr em alumínio com 2 folhas fixas e 2 móveis, dimensões 200x100cm com vidro liso	m²	JANELA	JANELA-DE-CORRER_2.00X1.00cm	N/A	N/A	N/A	SIM
7.4.4.	-	CPU	Tela de proteção tipo mosquiteiro, fixada em esquadria metálica	m²	JANELA	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
7.5. VIDROS										
7.5.1.	74125/2	SINAPI	Espelho cristal com moldura em alumínio e compensado plastificado, espessura 4mm	un	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
7.5.2.	-	CPU	Visor de vidro temperado incolor, espessura 6mm para porta PM3	un	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
7.2. FERRAGENS E ACESSÓRIOS										
7.2.1.	-	CPU	Peças de apoio para PNE em aço inox para WC, nas portas PM1 e PM3 e nos lavatórios e paredes	un	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SIM
7.2.2.	-	CPU	Chapa metálica plana resistente a impactos 14GSG 1,95mm; nas portas PM1 e PM3	un	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SIM
8.0 LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS										
8.1.	6021	SINAPI	Bacia Sanitária Convencional em louça branca, fornecimento e instalação	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	BACIA SANITÁRIA CONVENCIONAL EM LOUÇA BRANCA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	N/A	N/A	N/A	SIM
8.2.	40729	SINAPI	Válvula de descarga 1½" com registro e acabamento cromado, fornecimento e instalação	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	VÁLVULA DE DESCARGA	N/A	N/A	N/A	NÃO
8.3.	-	CPU	Cuba de embutir em aço inoxidável completa, dimensões 40x34x17cm	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	CUBA DE EMBUTIR EM AÇO INOXIDÁVEL COMPLETA, DIMENSÕES 40X34X17CM	N/A	N/A	N/A	SIM
8.4.	86942	SINAPI	Lavatório Pequeno Ravena/Izy cor Branco Gelo, código L.915; DECA ou equivalente	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	LAVATÓRIO PEQUENO RAVENA/IZY COR BRANCO GELO, CÓDIGO L.915 DECA	N/A	N/A	N/A	SIM
8.5.	86919	SINAPI	Tanque Grande 40L cor Branco Gelo, código TQ.03; DECA ou equivalente	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	TANQUE GRANDE 40L COR BRANCO GELO, CÓDIGO TQ.03 DECA	N/A	N/A	N/A	SIM
8.6.	-	CPU	Ducha Higiênica com registro e derivação Linha Izy, código 1984.C37; DECA ou equivalente	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	DUCHA HIGIÊNICA COM REGISTRO E DERIVAÇÃO LINHA IZY, CÓDIGO 1984.C37 DECA OU EQUIVALENTE	N/A	N/A	N/A	SIM
8.7.	86909	SINAPI	Torneira para cozinha de mesa bica móvel Izy, código 1167.C37; DECA ou equivalente	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	TORNEIRA PARA COZINHA DE MESA BICA MÓVEL IZY, CÓDIGO 1167.C37 DECA	N/A	N/A	N/A	SIM
8.8.	86914	SINAPI	Torneira de parede de uso geral para jardim ou tanque, fornecimento e instalação	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	TORNEIRA DE PAREDE	N/A	N/A	N/A	SIM
8.9.	86906	SINAPI	Torneira para lavatório de mesa bica baixa Izy, código 1193.C37; DECA ou equivalente	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	TORNEIRA PARA LAVATÓRIO DE MESA BICA BAIXA IZY, CÓDIGO 1193.C37 DECA	N/A	N/A	N/A	SIM
8.10.	86910	SINAPI	Torneira de parede de uso geral com bico para mangueira Izy, código 1153.C37; DECA ou equivalente	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	NÃO ENCONTRADA NO PROJETO	N/A	N/A	N/A	NÃO
8.11.	-	CPU	Papeleira Metálica Linha Izy, código 2020.C37, DECA ou equivalente; fornecimento e instalação	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	DISPENSER PARA PAPEL TOALHA	N/A	N/A	N/A	SIM
8.12.	-	CPU	Dispenser Toalha Linha Excellence, código 7007; Melhoramentos ou equivalente	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO

8.13.	-	CPU	Saboneteira de sobrepor fixa em parede, fornecimento e instalação	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	DISPENSER PARA SABONETE LÍQUIDO	N/A	N/A	N/A	SIM
8.14.	-	CPU	Assento plástico Izy, código AP.01, DECA ou equivalente; fornecimento e instalação	un	PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
9.0 ILUMINAÇÃO TOMADAS E INTERRUPTORES										
9.1.	92000	SINAPI	Tomada universal 2P+T 15A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	TOMADA-UNIVERSAL	N/A	N/A	N/A	SIM
9.2.	92001	SINAPI	Tomada universal 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	TOMADA-UNIVERSAL	N/A	N/A	N/A	SIM
9.3.	92008	SINAPI	Tomada dupla de embutir 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	TOMADA-DUPLA	N/A	N/A	N/A	SIM
9.4.	91953	SINAPI	Interruptor simples 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	INTERRUPTOR-SIMPLES_1 TECLA	N/A	N/A	N/A	SIM
9.5.	91967	SINAPI	Interruptor simples 3 teclas 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	INTERRUPTOR-SIMPLES_3 TECLAS	N/A	N/A	N/A	SIM
9.6.	91955	SINAPI	Interruptor paralelo 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	NÃO ENCONTRADO NO PROJETO	N/A	N/A	N/A	N/A
9.7.	73953/2	SINAPI	Luminária 2x16W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	LUMINÁRIAS	LUMINÁRIA-SOBREPOR__2X16W	N/A	N/A	N/A	SIM
9.8.	73953/6	SINAPI	Luminária 2x32W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	LUMINÁRIAS	LUMINÁRIA-SOBREPOR_2X32W	N/A	N/A	N/A	SIM
9.9.	-	CPU	Tomada modular RJ-11 completa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	NÃO ENCONTRADO NO PROJETO	N/A	N/A	N/A	N/A
9.10.	-	MERCADO	Conector de TV Tipo F Coaxial com placa, fornecimento e instalação	un	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	NÃO ENCONTRADO NO PROJETO	N/A	N/A	N/A	N/A
9.11.	-	CPU	Arandela 60W em alumínio com refletor alto brilho, fornecimento e instalação	un	LUMINÁRIAS	LUMINÁRIA-ARANDELA	N/A	N/A	N/A	SIM
10. SERVIÇOS COMPLEMENTARES										
10.1. GERAL										
10.1.1.	-	CPU	Bancada, roda bancada e prateleiras em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.1.2.	86958	SINAPI	Mão francesa em barra de ferro chata retangular reforçada, para balcões e prateleiras	un	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.1.3.	-	CPU	Portas para armário e balcão de cozinha em MDF com revestimento em fórmica	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.1.4.	-	CPU	Rodameio em madeira boleada parafusado em parede	m	MODELO GENÉRICO	RODAMEIO	RODAMEIO EM MADEIRA BOLEADA	Comprimento tabela > é maior do que > 0,0	N/A	SIM
10.1.5.	-	CPU	Peitoril em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m	COMPONENTE DE GABINETE	PEITORIL	GRANITO-ANDORINHA	Tipo > igual > SOLEIRA	N/A	SIM
10.1.6.	-	CPU	Abrigo para gás e lixo em blocos de concreto aparente com revestimento cerâmico interno para lixo	un	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.2. ESQUADRIA, PORTÃO E GRADIL METÁLICO										
10.2.1.	-	CPU	Conjunto de mastros para bandeiras em ferro galvanizado e plataforma de concreto	un	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.2.2.	85014	SINAPI	Tela metálica para ventilação de gás # 3 a 7cm com requadro em alumínio	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.2.3.	84862	SINAPI	Corrimãos em perfis metálicos para rampa de acesso, fornecimento e instalação	m	GUARDA-CORPO	CORRIMÃO METÁLICO	N/A	N/A	N/A	SIM
10.2.4.	-	CPU	Gradil metálico em tela de arame galvanizado e malha quadrangular	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.2.5.	-	CPU	Porta com perfil em barra chata de aço e tela galvanizada para abrigo de gás e lixo	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO
10.2.6.	-	CPU	Portão metálico 2 folhas de abrir com estrutura em barra chata de aço e tela galvanizada	m²	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NÃO

ANEXO A - PROJETO ARQUITETÔNICO



1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1/50

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DO TERRENO: 35 metros x 25 metros =		875,00 m²	
ÁREA OCUPADA:	155,71 m²	TAXA DE OCUPAÇÃO:	17,80 %
ÁREA CONSTRUÍDA:	113,96 m²	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO:	1,30

ÁREAS EDIFICAÇÕES

	BLOCO	ÁREA	PROJ. COBERTURA	TOTAL COBERTA
ÁREA FECHADA	ESCOLA	87,40 m²	34,40 m²	121,80 m²
	DEPÓSITOS LIXO E GÁS	2,93 m²	-	2,93 m²
ABERTA COBERTA	PÁTIO COBERTO	23,63 m²	7,35 m²	30,98 m²
	TOTAL ÁREA	113,96 m²	41,75 m²	155,71 m²

LEGENDA:

+0,00(NA) +0,00(NO) / +0,00(NA) +0,00(NO)	INDICAÇÃO NÍVEIS PLANTA E CORTE	1	INDICAÇÃO DE VISTAS
01/04	INDICAÇÃO DE CORTES	1 1 1	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS
X	INDICAÇÃO DE FACHADAS	X	INDICAÇÃO DE EIXOS
JAX PMX	INDICAÇÃO DE PORTAS E JANELAS	BCX	INDICAÇÃO DE ELEMENTOS (BANCADAS, PRATELEIRAS E ETC.)

NOTAS

- MEDIDAS E NÍVEIS EM METROS
- VERIFICAR POSIÇÃO EXATA DOS PILARES NO PROJETO ESTRUTURAL
- VERIFICAR DETALHES CONSTRUTIVOS PERTINENTES NO PROJETO DE DETALHAMENTO
- SEGUIR ORIENTAÇÃO DO PROJETO QUANTO A UTILIZAÇÃO DAS CORES; CASO SEJA NECESSÁRIA ALTERAÇÃO, CONSULTAR O CADERNO DE ESTUDO DE CORES
- EM CASO DE CONFLITO DE INFORMAÇÕES ENTRE O PROJETO GRÁFICO E O MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PREVALECE A INFORMAÇÃO CONTIDA NO DESENHO
- ALTERAÇÕES NESTE PROJETO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO FNDE

REFERÊNCIA:

- PLANILHA DE QUANTITATIVOS
- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MAPA DE ESQUADRIAS

LEGENDA DE PORTAS - PORTAS EM MADEIRA COM PINTURA

REF.	Dimensões (cm)	QUANT.	TIPO	AMBIENTES
PM1	80 x 210	2	1 folha - de abrir lisa em madeira	Administração e Cozinha
PM2	80 x 210	2	1 folha - de abrir c/ chapa e barra metálica	Sanitários
PM3	80 x 210	1	1 folha - de abrir c/ visor de vidro, chapa e barra metálica	Sala de Aula

LEGENDA DE PORTAS - PORTAS DE ALUMÍNIO

REF.	Dimensões (cm)	QUANT.	TIPO	AMBIENTES
PA1	80 x 210	1	01 folha - de abrir com vidro e veneziana	Cozinha

LEGENDA DE JANELAS - JANELAS ALUMÍNIO

REF.	Dimensões (cm)	Área (m²)	QUANT.	Área Total (m²)	h do peitoril (cm) / TIPO	AMBIENTES
JA-1	100 x 40	0,40	2	0,80	172 cm - basculante	Sanitários
JA-2	220 x 110	2,42	5	12,10	100 cm - basculante	Administração e Sala de Aula
JA-3	200 x 110	2,20	1	2,20	102 cm - correr	Cozinha

* A JANELA DA COZINHA DEVE PREVER TELA.

ESPECIFICAÇÕES

PISO

1 - CIMENTADO DESEMPENADO
2 - CERÂMICA 40 x 40 cm COR BRANCO ANTIDERRAPANTE
3 - CERÂMICA 40 x 40 cm COR CINZA ANTIDERRAPANTE

PAREDE

1 - CERÂMICA 30 x 40 cm COR BRANCO ATÉ 90 cm + FAIXA DE MADEIRA COM VERNIZ FOSCO E PINTURA ACRÍLICA
2 - CERÂMICA 30 x 40 cm COR BRANCO ATÉ 180 cm + FAIXA CERÂMICA 10 x 10 cm AZUL E PINTURA ACRÍLICA
3 - CERÂMICA 30 x 40 cm COR BRANCO ATÉ 180 cm + FAIXA CERÂMICA 10 x 10 cm VERMELHA E PINTURA ACRÍLICA
4 - CERÂMICA 10 x 10 cm COR BRANCO ATÉ 90 cm + FAIXA CERÂMICA 10 x 10 cm AZUL E PINTURA ACRÍLICA
5 - CERÂMICA 30x40 cm COR BRANCO ATÉ O TETO

TETO

1 - LAJE PINTURA PVA LÁTEX BRANCO NEVE SOBRE MASSA CORRIDA PVA
2 - FORRO TIPO PVC BRANCO

LEGENDA

BANCADAS - B

B01 GRANITO CINZA ANDORINHA - esp. 2 cm - 1,65 x 0,60/ H=0,9 m - COZINHA*
B02 GRANITO CINZA ANDORINHA - esp. 2 cm - 1,50 x 0,55/ H=0,9 m - COZINHA*

PRATELEIRA - PT

PT1 GRANITO CINZA ANDORINHA - esp. 2 cm - 1,33 x 0,6 (1 un.) +1,33 x 0,55 (3 un.) - COZINHA *

* VER AMPLIAÇÕES E DETALHES ESPECÍFICOS

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação — Ministério da Educação — GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

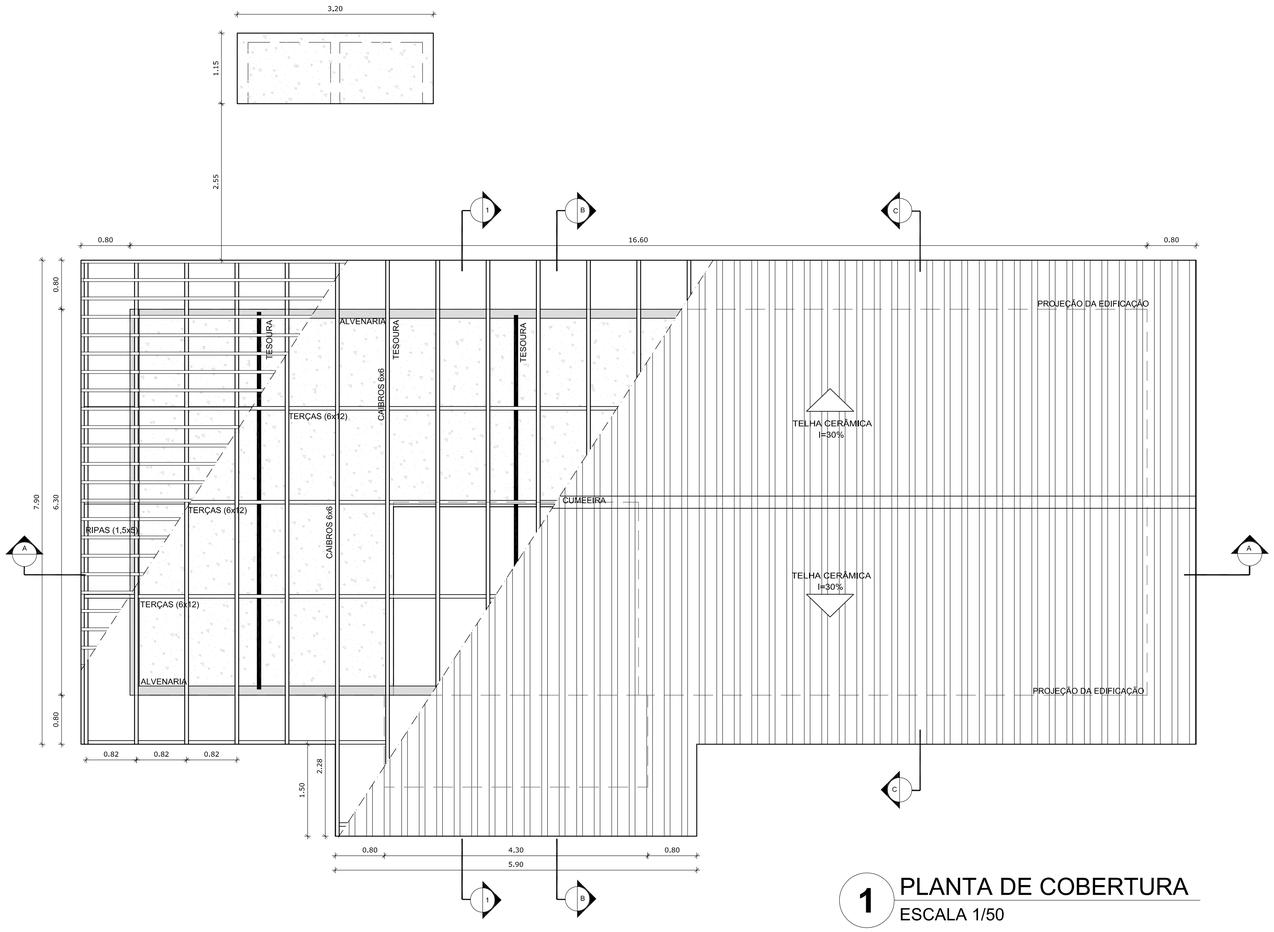
RESP. TÉCNICO — CAU/ CREA

DLFO — CAU/ CREA — RA

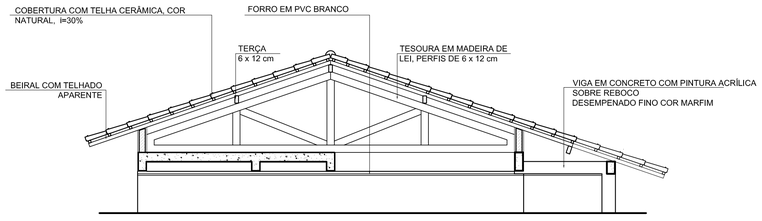
OBSERVAÇÕES:

ESCOLA 1 SALA DE AULA
PROJETO DE ARQUITETURA

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	PLANTA BAIXA		ARQ
FORMATO: A1 (841X594)	REVISÃO: R.01	ESCALA: 1/50	PRANCHA: 02/15
		DATA EMISSÃO: JANEIRO/2014	



1 PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1/50



2 CORTE 1-1
ESCALA 1/50

ESPECIFICAÇÕES

ELEMENTOS ESTRUTURA DE MADEIRA DA COBERTURA

ITEM	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES (CM)
1	TESOURA	6 x 12
2	TERÇA	6 x 12
3	CIABRO	6 x 6
4	RIPA	1,5 x 5

NOTAS

A	PINTURA: TODAS AS PEÇAS RECEBERÃO 2 (DUAS) DEMÃOS DE VERNIZ CONFORME ESPECIFICAÇÕES NO MEMORIAL DESCRITIVO
B	TODAS AS PEÇAS DEVERÃO SER DE MADEIRA DE IPÊ OU SIMILAR
C	O ESPAÇAMENTO ENTRE AS RIPAS SERÁ DE 30 cm OU CONFORME TAMANHO DAS TELHAS ADQUIRIDAS

LEGENDA:

+0.00(NA) +0.00(NO)	INDICAÇÃO NÍVEIS PLANTA E CORTE	1	INDICAÇÃO DE VISTAS
REF	INDICAÇÃO DE CORTES	1 1 1	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS
	INDICAÇÃO DE FACHADAS	X	INDICAÇÃO DE EIXOS
JAX PMX	INDICAÇÃO DE PORTAS E JANELAS	BCX	INDICAÇÃO DE ELEMENTOS (BANCADAS, PRATELEIRAS E ETC.)

NOTAS

- MEDIDAS E NÍVEIS EM METROS
- VERIFICAR POSIÇÃO EXATA DOS PILARES NO PROJETO ESTRUTURAL
- VERIFICAR DETALHES CONSTRUTIVOS PERTINENTES NO PROJETO DE DETALHAMENTO
- SEGUIR ORIENTAÇÃO DO PROJETO QUANTO A UTILIZAÇÃO DAS CORES; CASO SEJA NECESSÁRIA ALTERAÇÃO, CONSULTAR O CADERNO DE ESTUDO DE CORES
- EM CASO DE CONFLITO DE INFORMAÇÕES ENTRE O PROJETO GRÁFICO E O MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PREVALECE A INFORMAÇÃO CONTIDA NO DESENHO
- ALTERAÇÕES NESTE PROJETO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO FNDE

REFERÊNCIA:

- PLANILHA DE QUANTITATIVOS
- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação — Ministério da Educação — GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

RESP. TÉCNICO — CAU/ CREA

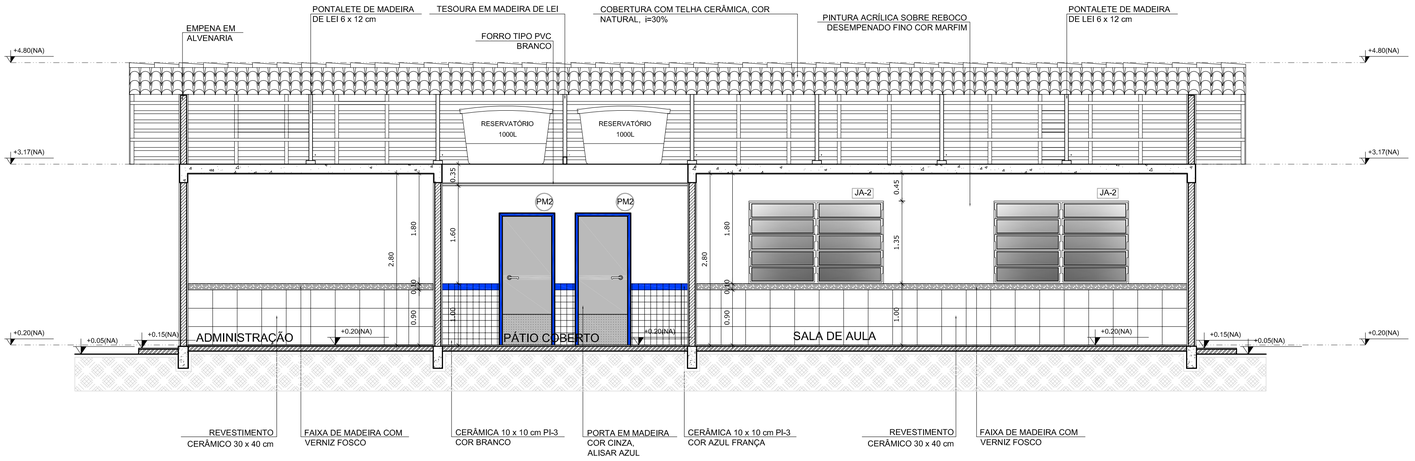
DLFO — CAU/ CREA

RA

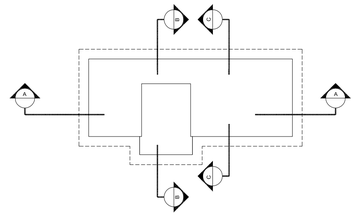
OBSERVAÇÕES:

ESCOLA 1 SALA DE AULA
PROJETO DE ARQUITETURA

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	PLANTA DE COBERTURA		ARQ
FORMATO: A1 (841X594)	REVISÃO: R.01	ESCALA: 1/50	PRANCHA: 08/15
		DATA EMISSÃO: JANEIRO/2014	



1 CORTE A-A
ESCALA 1/50



CROQUI DE REFERÊNCIA

LEGENDA:

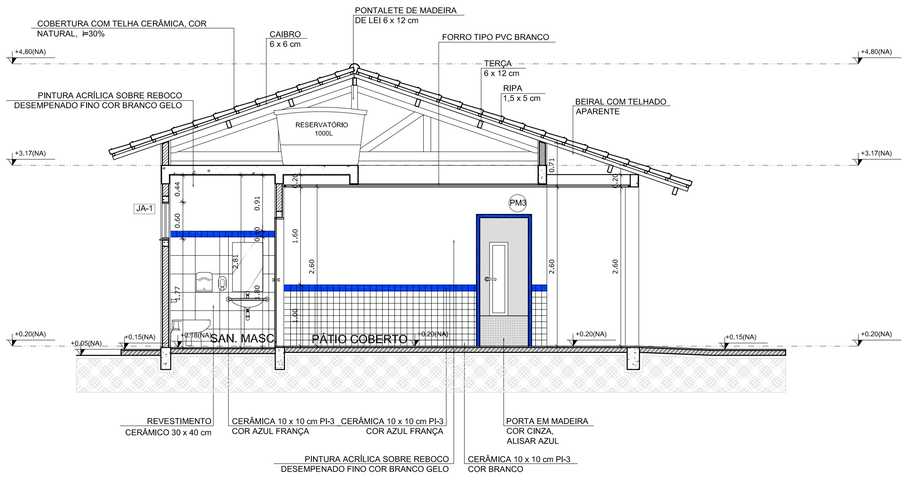
+0.00(NA) +0.00(NO) / +0.00(NA) +0.00(NO)	INDICAÇÃO NÍVEIS PLANTA E CORTE	2	INDICAÇÃO DE VISTAS
1 RESP	INDICAÇÃO DE CORTES	1 1	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS
	INDICAÇÃO DE FACHADAS	X	INDICAÇÃO DE EIXOS
JAX PMX	INDICAÇÃO DE PORTAS E JANELAS	BCX	INDICAÇÃO DE ELEMENTOS (BANCADAS, PRATELEIRAS E ETC.)

NOTAS

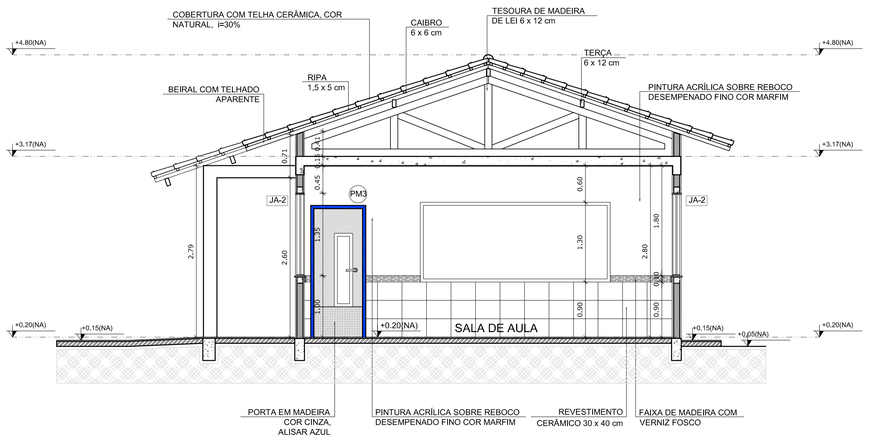
- MEDIDAS E NÍVEIS EM METROS
- VERIFICAR POSIÇÃO EXATA DOS PILARES NO PROJETO ESTRUTURAL
- VERIFICAR DETALHES CONSTRUTIVOS PERTINENTES NO PROJETO DE DETALHAMENTO
- SEGUIR ORIENTAÇÃO DO PROJETO QUANTO A UTILIZAÇÃO DAS CORES; CASO SEJA NECESSÁRIA ALTERAÇÃO, CONSULTAR O CADERNO DE ESTUDO DE CORES
- EM CASO DE CONFLITO DE INFORMAÇÕES ENTRE O PROJETO GRÁFICO E O MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PREVALECE A INFORMAÇÃO CONTIDA NO DESENHO
- ALTERAÇÕES NESTE PROJETO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO FNDE

REFERÊNCIA:

- PLANILHA DE QUANTITATIVOS
- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



2 CORTE B-B
ESCALA 1/50



3 CORTE C-C
ESCALA 1/50

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação — Ministério da Educação — GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

RESP. TÉCNICO — CAU/ CREA

DLFO

CAU/ CREA

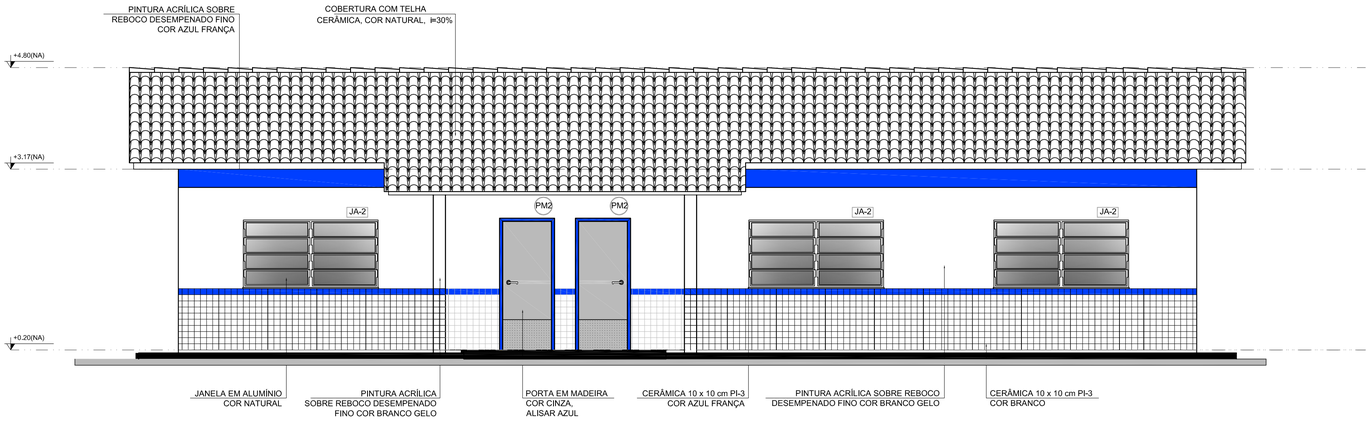
RA

OBSERVAÇÕES:

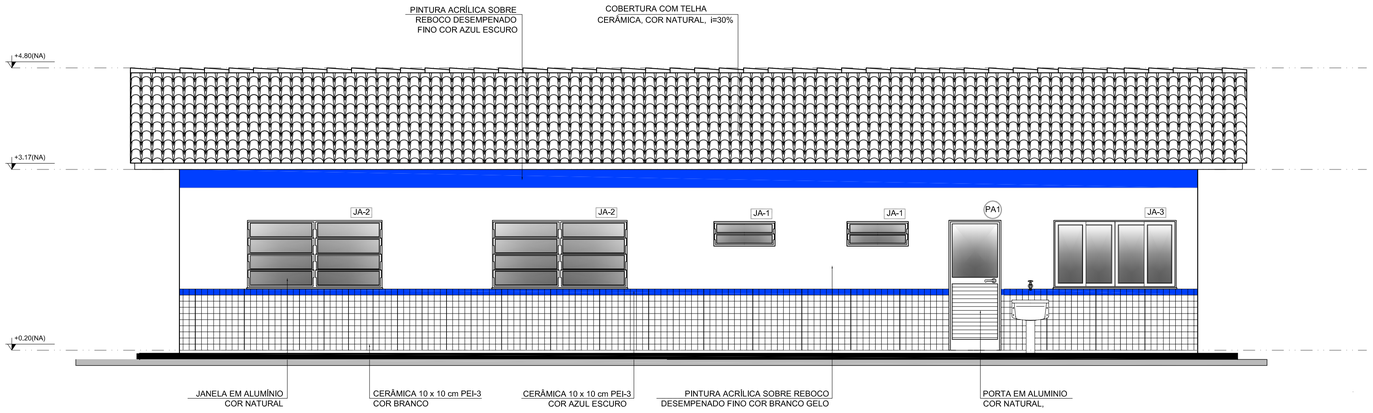
ESCOLA 1 SALA DE AULA

PROJETO DE ARQUITETURA

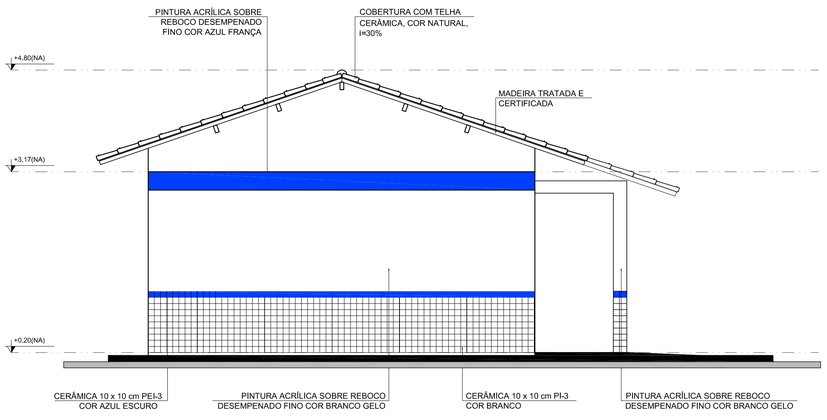
COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	CORTES		ARQ
FORMATO: A1 (841X594)	REVISÃO: R.01	ESCALA: 1/50	PRANCHA: 04/15
		DATA EMISSÃO: JANEIRO/2014	



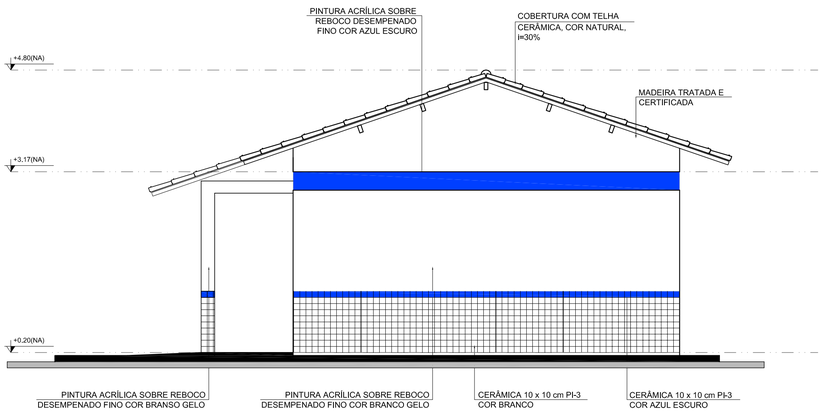
1 FACHADA 1
ESCALA 1/50



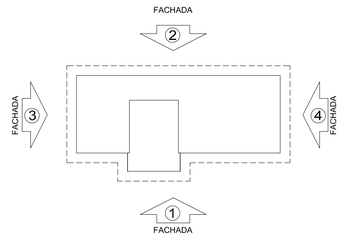
2 FACHADA 2
ESCALA 1/50



3 FACHADA 3
ESCALA 1/50



4 FACHADA 4
ESCALA 1/50



CROQUI DE REFERÊNCIA

LEGENDA:

+0.00(NA) +0.00(NO)	INDICAÇÃO NÍVEIS PLANTA E CORTE	1	INDICAÇÃO DE VISTAS
1 CE01	INDICAÇÃO DE CORTES	1 1	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS
X	INDICAÇÃO DE FACHADAS	X	INDICAÇÃO DE EIXOS
JAX PMX	INDICAÇÃO DE PORTAS E JANELAS	BCX	INDICAÇÃO DE ELEMENTOS (BANCADAS, PRATELEIRAS E ETC.)

NOTAS

- MEDIDAS E NÍVEIS EM METROS
- VERIFICAR POSIÇÃO EXATA DOS PILARES NO PROJETO ESTRUTURAL
- VERIFICAR DETALHES CONSTRUTIVOS PERTINENTES NO PROJETO DE DETALHAMENTO
- SEGUIR ORIENTAÇÃO DO PROJETO QUANTO A UTILIZAÇÃO DAS CORES; CASO SEJA NECESSÁRIA ALTERAÇÃO, CONSULTAR O CADERNO DE ESTUDO DE CORES
- EM CASO DE CONFLITO DE INFORMAÇÕES ENTRE O PROJETO GRÁFICO E O MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PREVALECE A INFORMAÇÃO CONTIDA NO DESENHO
- ALTERAÇÕES NESTE PROJETO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO FNDE

REFERÊNCIA:

- PLANILHA DE QUANTITATIVOS
- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação — Ministério da Educação — GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

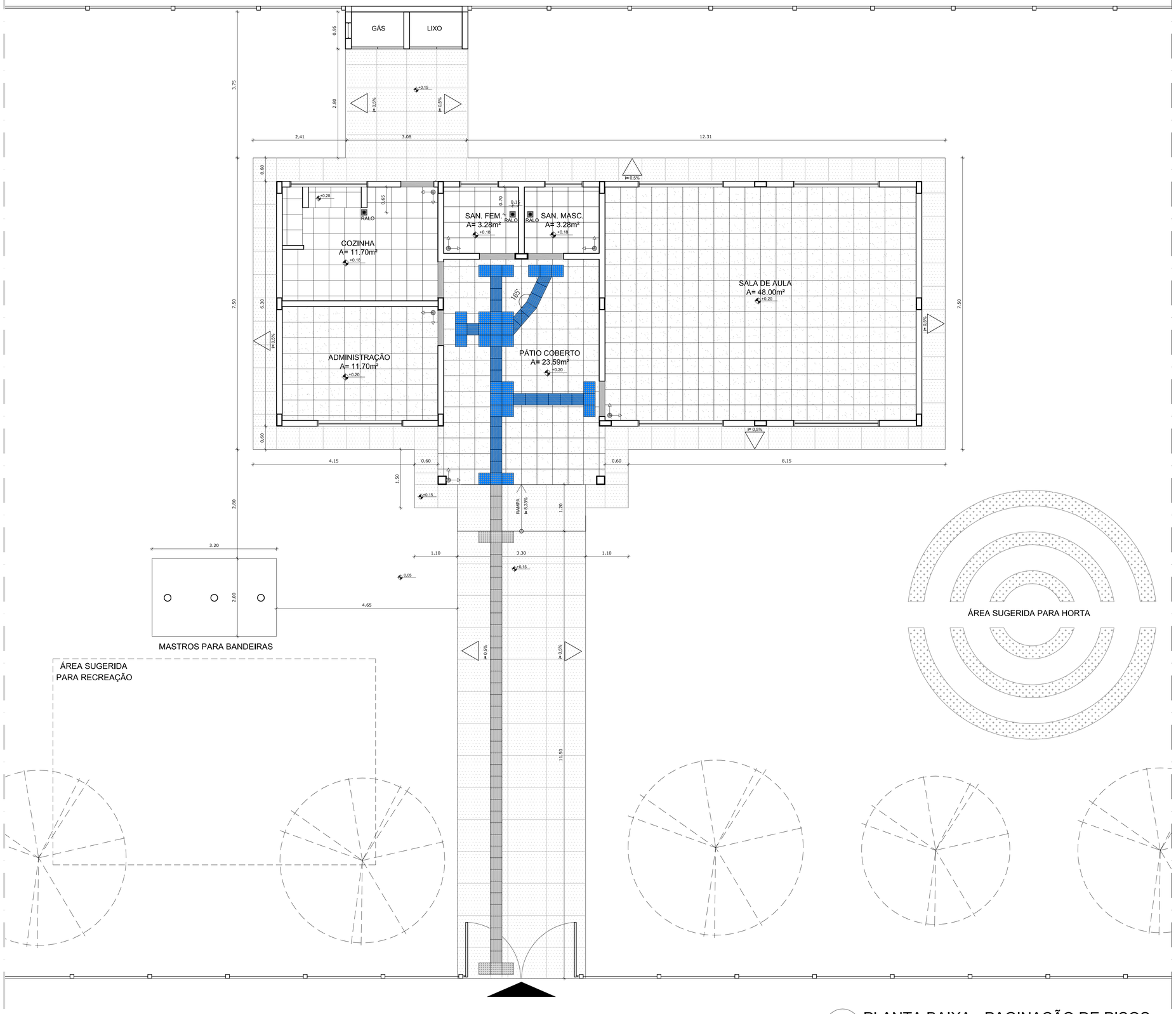
RESP. TÉCNICO — CAU/ CREA

DLFO — CAU/ CREA — RA

OBSERVAÇÕES:

ESCOLA 1 SALA DE AULA
PROJETO DE ARQUITETURA

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	FACHADAS		ARQ
	REVISÃO: R.01	ESCALA: 1/50	PRANCHA: 05/15
FORMATO: A1 (841X594)		DATA EMISSÃO: JANEIRO/2014	



1 PLANTA BAIXA - PAGINAÇÃO DE PISOS
ESCALA 1/50

LEGENDA

ESPECIFICAÇÃO DE PISO	ÁREAS
INTERNOS:	
PEITORIS EM GRANITO CINZA ANDORINHA	2,10 m²
SOLEIRAS EM GRANITO CINZA ANDORINHA	0,81 m²
CERÂMICA CINZA ANTIDERRAPANTE 40 x 40 cm	83,29 m²
CERÂMICA BRANCA ANTIDERRAPANTE 40 x 40 cm	18,26 m²
PISO PODOTÁTIL EM BORRACHA "DIRECIONAL" - 30 x 30 cm - COR AZUL	24 unidades ou 2,16 m²
PISO PODOTÁTIL EM BORRACHA "ALERTA" - 30 x 30 cm - COR AZUL	30 unidades ou 2,70 m²
TOTAL	109,32 m²
EXTERNOS:	
PISO DE CIMENTO DESEMPENADO COM JUNTAS DE DILATAÇÃO	71,77 m²
PISO PODOTÁTIL EM PLACAS PRÉ-MOLDADAS "DIRECIONAL" - 30 x 30 cm - COR AZUL	40 unidades ou 3,60 m²
PISO PODOTÁTIL EM PLACAS PRÉ-MOLDADAS "DE ALERTA" - 30 x 30 cm - COR AZUL	6 unidades ou 0,54 m²
TOTAL	75,91 m²

LEGENDA SIMBOLOGIA

- INDICAÇÃO DA INCLINAÇÃO DO PISO
- INDICAÇÃO DE INÍCIO DE ASSENTAMENTO
- RALO (VER PROJETO HIDRÁULICO)

LEGENDA:

+0.00(NA) +0.00(NO)	INDICAÇÃO NÍVEIS PLANTA E CORTE	1	INDICAÇÃO DE VISTAS
1	INDICAÇÃO DE CORTES	1 1	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS
X	INDICAÇÃO DE FACHADAS	X	INDICAÇÃO DE EIXOS
JAX PMX	INDICAÇÃO DE PORTAS E JANELAS	BCX	INDICAÇÃO DE ELEMENTOS (BANCADAS, PRATELEIRAS E ETC.)

NOTAS

- MEDIDAS E NÍVEIS EM METROS
- VERIFICAR POSIÇÃO EXATA DOS PILARES NO PROJETO ESTRUTURAL
- VERIFICAR DETALHES CONSTRUTIVOS PERTINENTES NO PROJETO DE DETALHAMENTO
- SEGUIR ORIENTAÇÃO DO PROJETO QUANTO A UTILIZAÇÃO DAS CORES; CASO SEJA NECESSÁRIA ALTERAÇÃO, CONSULTAR O CADERNO DE ESTUDO DE CORES
- EM CASO DE CONFLITO DE INFORMAÇÕES ENTRE O PROJETO GRÁFICO E O MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PREVALECE A INFORMAÇÃO CONTIDA NO DESENHO
- ALTERAÇÕES NESTE PROJETO SOMENTE COM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO FNDE

REFERÊNCIA:

- PLANILHA DE QUANTITATIVOS
- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Educação

GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

RESP. TÉCNICO — CAU/ CREA

DLFO — CAU/ CREA

RA

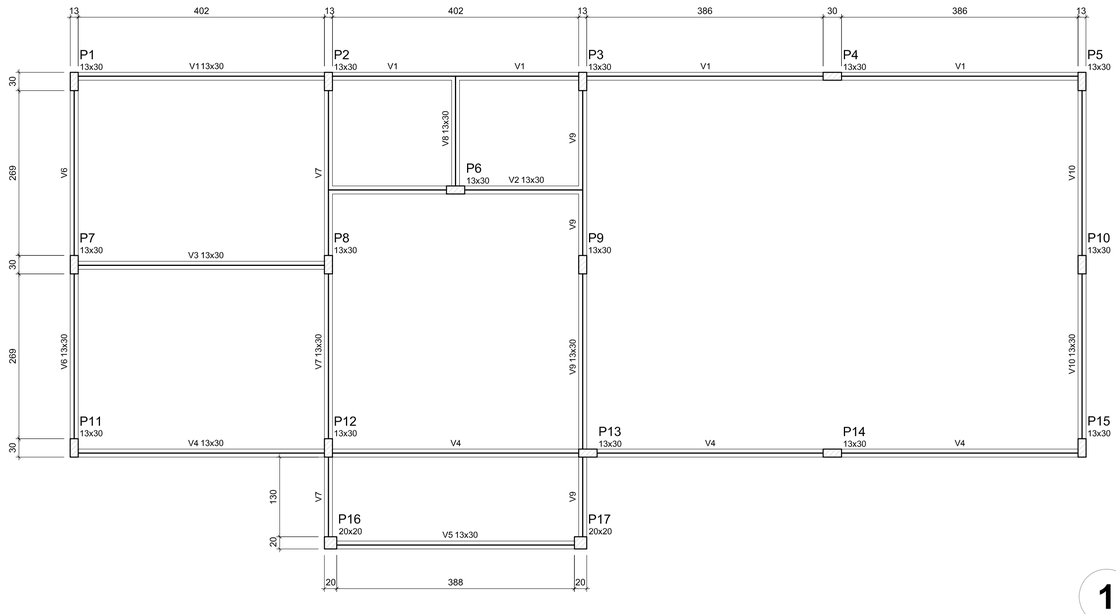
OBSERVAÇÕES:

ESCOLA 1 SALA DE AULA

PROJETO DE ARQUITETURA

COORDENAÇÃO			
CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	PAGINAÇÃO DE PISOS		ARQ
FORMATO A1 (841X594)	REVISÃO R.01	ESCALA 1/50	PRANCHA 06/15
		DATA EMISSÃO JANEIRO/2014	

ANEXO B - PROJETO ESTRUTURAL



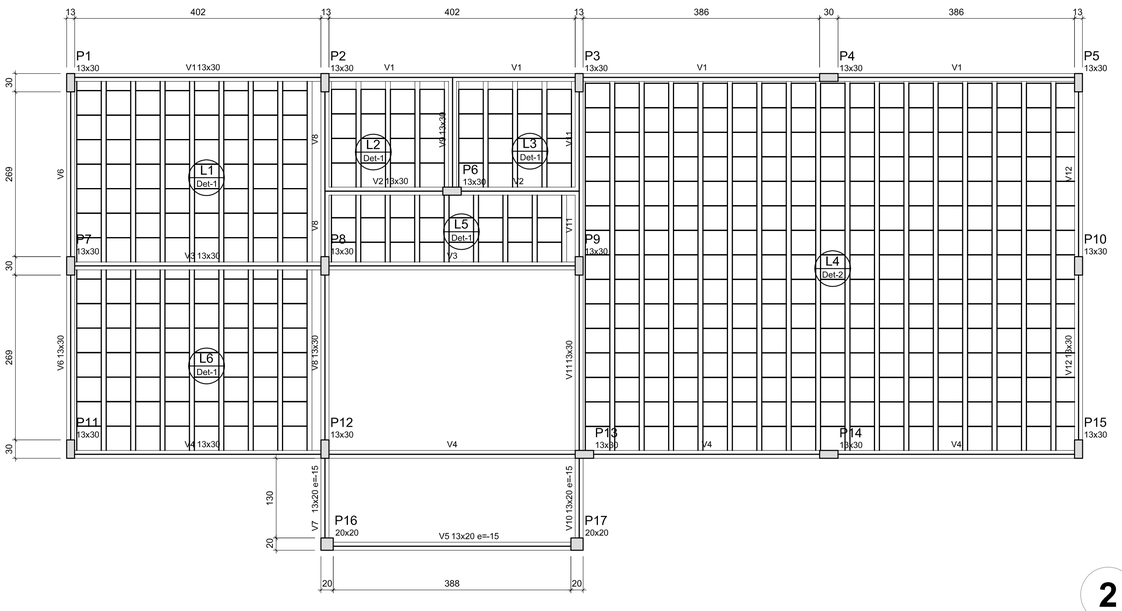
VIGAS			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	13x30	0	0
V2	13x30	0	0
V3	13x30	0	0
V4	13x30	0	0
V5	13x30	0	0
V6	13x30	0	0
V7	13x30	0	0
V8	13x30	0	0
V9	13x30	0	0
V10	13x30	0	0

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
250	238000

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

1 FORMAS DO PAVIMENTO NÍVEL 000

ESCALA 1/50



VIGAS			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	13x30	0	297
V2	13x30	0	297
V3	13x30	0	297
V4	13x30	0	297
V5	13x20	-15	282
V6	13x30	0	297
V7	13x20	-15	282
V8	13x30	0	297
V9	13x30	0	297
V10	13x20	-15	282
V11	13x30	0	297
V12	13x30	0	297

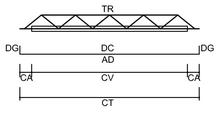
Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
250	238000

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

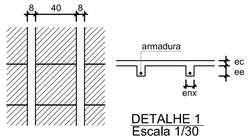
Blocos de enchimento						
Detalhe	Tipo	Nome	Dimensões(cm)			Quantidade
			hb	bx	by	
1	EPS Unidirecional	B10/40/40	10	40	40	184
2	EPS Unidirecional	B16/40/40	16	40	40	255

2 FORMAS DO PAVIMENTO NÍVEL 297

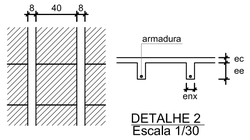
ESCALA 1/50



LEGENDA
CV: comprimento da vigota
CA: comprimento adicional da treliça
TR: tipo de treliça
CT: comprimento total da treliça
AD: armadura adicional
DC: comprimento da armadura adicional
DG: gancho da armadura adicional



DETALHE 1
Escala 1/30



DETALHE 2
Escala 1/30

Vigota pré-moldada								
Laje	Vigota	Quant.	Compr. (cm)	Compr. adic.(cm)	Armadura adicional			
					Armadura	ec (cm)	enx (cm)	ee (cm)
L1	VP1	8	312	3	1Ø10.0 c/N	5	8	10
L2	VP2	3	190	3	1Ø10.0 c/N	5	8	10
L3	VP3	3	190	3	1Ø10.0 c/N	5	8	10
L4	VP4	16	620	3	1Ø12.5 c/N	5	8	16
L5	VP5	8	VAR	3	1Ø10.0 c/N	5	8	10
L6	VP6	6	319	3	1Ø10.0 c/N	5	8	10

ec: espessura capeamento de concreto fck
enx: largura da nervura
ee: espessura do enchimento

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Ministério da Educação

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

RESP. TÉCNICO

CAU/ CREA

DLFO

CAU/ CREA

RA

OBSERVAÇÕES:

ESCOLA 1 SALA DE AULA

PROJETO DE ESTRUTURA

COORDENAÇÃO
CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

FORMAS DOS PAVIMENTOS
NÍVEIS 000 E 297

SCF

FORMATO
A1 (841X594)

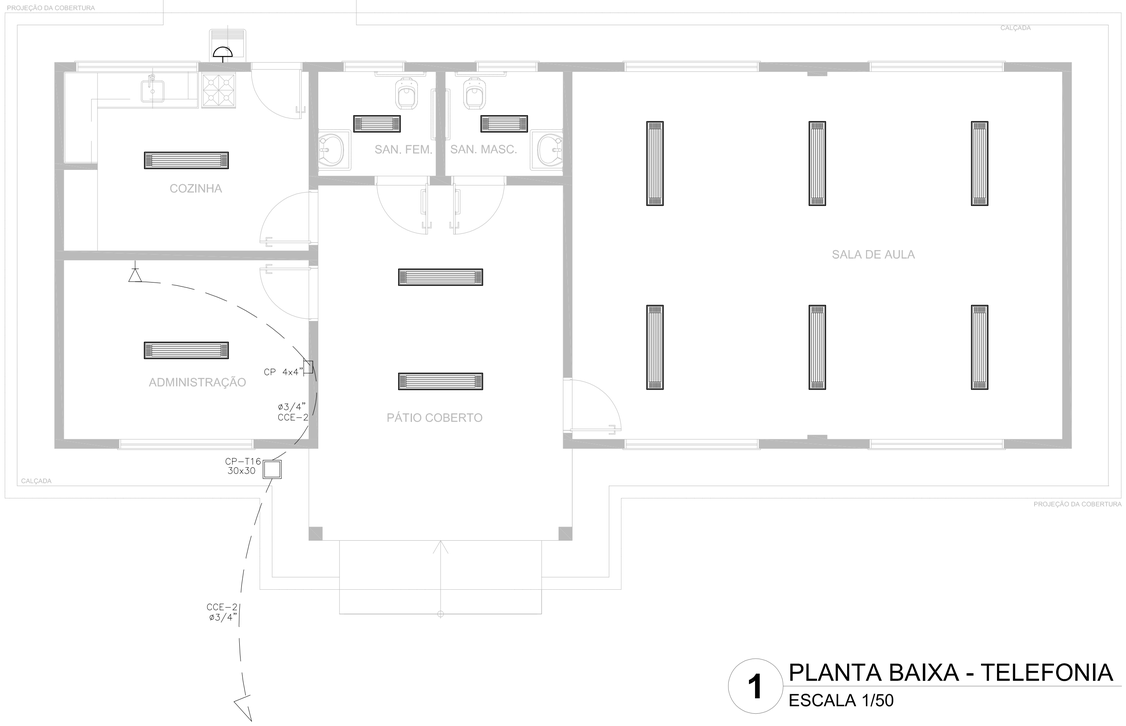
REVISÃO
R.01

ESCALA
INDICADA

DATA EMISSÃO
JANEIRO/2014

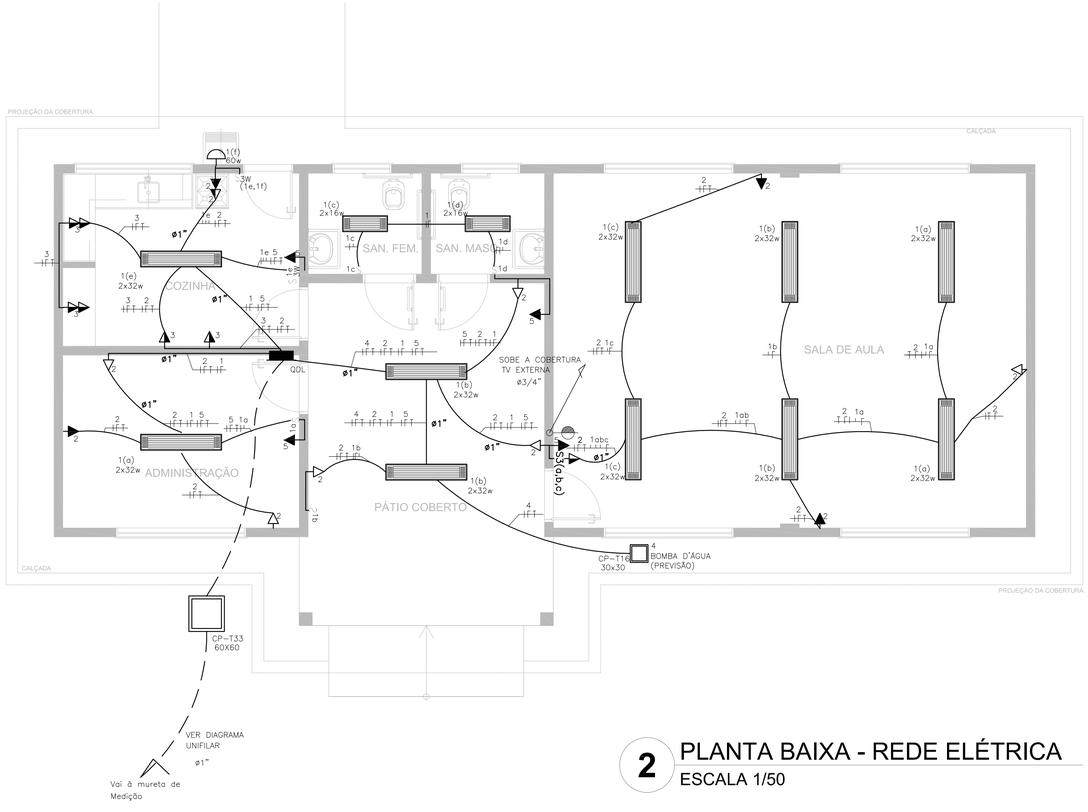
PRANCHA
02/05

ANEXO C – PROJETO ELÉTRICO



1 PLANTA BAIXA - TELEFONIA

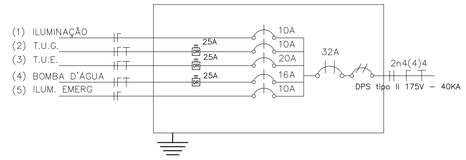
ESCALA 1/50



2 PLANTA BAIXA - REDE ELÉTRICA

ESCALA 1/50

DIAGRAMA UNIFILAR – 220 Volts



QUADRO DE CARGA – QDL – 220 Volts

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	CARGA R	CARGA S	CARGA T	CORRENTE (A)	DISJUNTOR	FIAÇÃO (mm2)
1	Iluminação		672		3,05	10	2,50
2	Tomadas (TUG)		1200		5,90	10	2,50
3	Tomadas (TUE)			3600	16,36	20	2,50
4	Bomba d'água		2500		11,36	16	2,50
5	Iluminação Emerg		7,5		0,03	10	2,50
CARGA TOTAL POR FASE		0	4380	3600			
CORRENTE DEMANDADA		0	20	17		32A	4

1– Consultar projetista quando distância do quadro até medidor for maior que 40 m

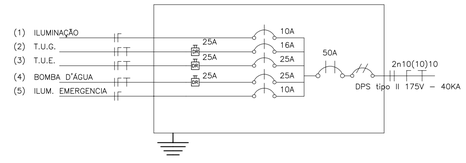
LEGENDA

- Tomada para antena de TV
- Tomada 2P + T universal h=2.00m do piso – cor branca, dupla
- Tomada 2P + T universal h=1.30m do piso – cor branca, dupla
- Tomada 2P + T universal h=0.30m do piso – cor branca, dupla
- Tomada de telefone h=0.35m do piso – cor branca, dupla
- Eletroduto de pvc rigido fab. TIGRE embutido na lage de teto, contendo fios fase, neutro, retorno e terra respectivamente
- Quadro de distribuicao para abrigar 6 disjuntores termomagneticos fab. SIEMENS ou CEMAR embutido a 1,50m do piso
- S3 — Interruptor de três seções embutido em cx. 4"x2"x2" a 1,10m do piso
- S — Interruptor de uma seção embutido em cx. 4"x2"x2" a 1,10m do piso
- Luminária de sobrepor completa com 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W, ref. 3320–232 da Itaim ou equivalente. Reator duplo de alta frequência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica (FP > 0,92 e TDH <10%)
- Luminária de sobrepor completa com 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W, ref. 3320–216 da Itaim ou equivalente. Reator duplo de alta frequência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica (FP > 0,92 e TDH <10%)
- Arandela de sobrepor com 1 lâmpada incandescente de 60W, h= 220cm do piso

OBSERVAÇÕES:

1– Quando não indicado, considerar eletroduto de ø3/4"
2– Utilizar cabo sintenax para iluminação externa
3– Tomadas de uso especial foram dimensinadas em 600W

DIAGRAMA UNIFILAR – 110 Volts



QUADRO DE CARGA – QDL – 110 Volts

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	CARGA R	CARGA S	CARGA T	CORRENTE (A)	DISJUNTOR	FIAÇÃO (mm2)
1	Iluminação		672		6,10	10	2,50
2	Tomadas (TUG)		1200		10,90	16	2,50
3	Tomadas (TUE)			3600	32,72	40	6,00
4	Bomba d'água		2500		22,73	25	4,00
5	Iluminação Emerg		7,5		0,06	10	2,50
CARGA TOTAL POR FASE		0	4380	3600			2,50
CORRENTE DEMANDADA		0	40	33		50A	10

2– Consultar projetista quando distância do quadro até medidor for maior que 20 m

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Ministério da Educação

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

RESP. TÉCNICO — CAU/ CREA

DLFO

CAU/ CREA

RA

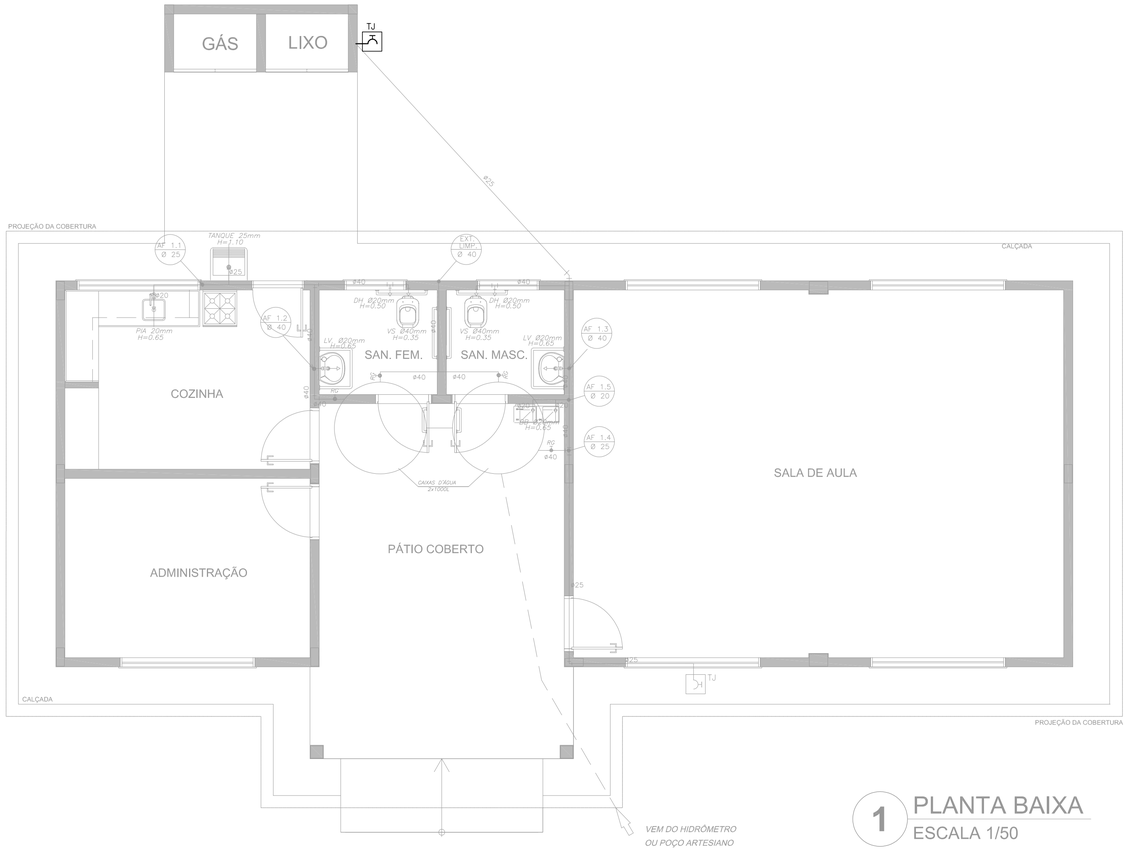
OBSERVAÇÕES:

ESCOLA 1 SALA DE AULA

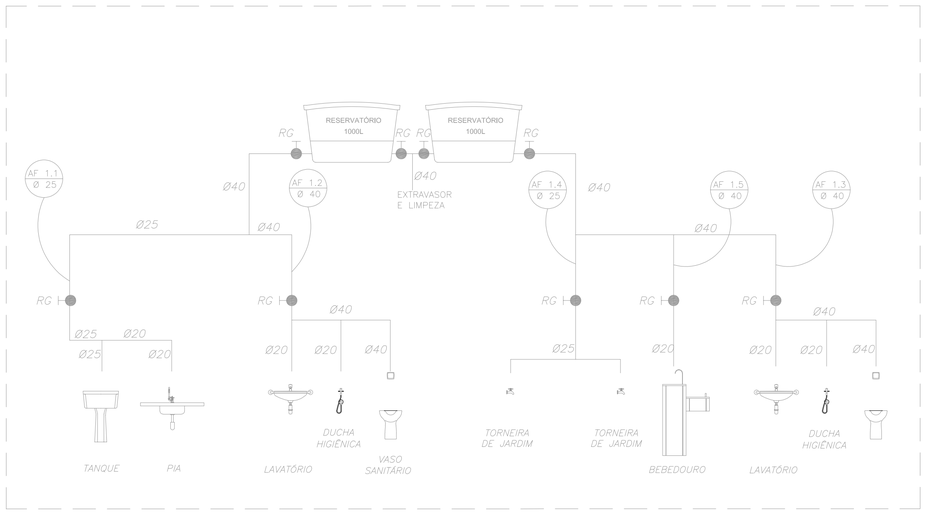
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 110V/ 220V

COORDENAÇÃO CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	PLANTA BAIXA TELEFONIA ELÉTRICA		ELE
FORMATO A1 (841X594)	REVISÃO R.01	ESCALA 1/50 DATA EMISSÃO JANEIRO/2014	PRANCHA 01/01

ANEXOS D – PROJETO HIDRÁULICO



1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1/50



2 ESQUEMA VERTICAL
SEM ESCALA

LEGENDA

- RG — REGISTRO DE GAVETA
- PONTO DE ÁGUA
- TJ — TORNEIRA DE JARDIM
- TUBULAÇÃO EM PVC AF
- SUBIDA DE TUBULAÇÃO
- DESCIDA DE TUBULAÇÃO

VS: VASO SANITÁRIO
TQ: TANQUE
PIA: PIA DE COZINHA
LV: LAVATÓRIO
DH: DUCHA HIGIÊNICA
BB: BEBEDOURO

OBSERVAÇÕES :

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ EM PVC RÍGIDO SOLDÁVEL CLASSE 15, COM OS DIÂMETROS (mm) INDICADOS.
2. AS TORNEIRAS DE JARDIM FICARÃO A 50 cm DO NÍVEL DO TERRENO.
3. AS TUBULAÇÕES QUE PASSAM PELO SOLO SERÃO ENTERRADAS COMO INDICADO PELAS RESPECTIVAS PROFUNDIDADES. VER DETALHE TUBULAÇÃO ENTERRADA.
4. A TUBULAÇÃO DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PODE SER ALTERADA EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO LOCAL OU DA REDE DE ÁGUA, QUANDO FORNECIDA PELA CONCESSIONÁRIA.

LISTA DE MATERIAIS HIDRÁULICOS

TUBOS ÁGUA FRIA

TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM PARA ÁGUA FRIA Ø20mm (1/2"), MARCA TIGRE
TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM PARA ÁGUA FRIA Ø25mm (3/4"), MARCA TIGRE
TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM PARA ÁGUA FRIA Ø40mm (1"), MARCA TIGRE
TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM PARA ÁGUA FRIA Ø50mm (1 1/2"), MARCA TIGRE

CAIXA D'ÁGUA E CONEXÕES

CAIXA D'ÁGUA EM FIBRA DE VIDRO, CAPACIDADE 1.000 LITROS

METAIS

TORNEIRA PARA LAVATÓRIO DE MESA BICA BAIXA IZY, CÓD. 1193.C37, DECA OU EQUIVALENTE
TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA DE MESA BICA MÓVEL IZY, CÓD. 1167.C37, DECA OU EQUIVALENTE
TORNEIRA DE PAREDE DE USO GERAL COM AREJADOR IZY, CÓD. 1155.C37, DECA OU EQUIVALENTE
TORNEIRA DEPAREDE DE USO GERAL COM BICO PARA MANGUEIRA IZY, CÓD. 11153.C37, DECA OU EQUIVALENTE
DUCHA HIGIÊNICA COM REGISTRO E DERIVAÇÃO IZY, CÓD. 1984.C37.ACT.CR, DECA OU EQUIVALENTE
VÁLVULA DE DESCARGA BASE HYDRA MAX, CÓD. 4550.404 E ACABAMENTO HIDRA MAX, CÓD. 4900.C.MAX 1 1/2" ACABAMENTO CROMADO, DECA OU EQUIVALENTE
REGISTRO DE PRESSÃO COM MANOPLA CROMADA DECA REF. 1416 LINHA C40 OU SIMILAR
CUBA INOX EMBUTIR 40x34x17CM, CUBA 3, BÁSICA, AÇO INOXIDÁVEL COM VALVULA, FRANKE OU EQUIVALENTE

LOUÇAS

BACIA SANITÁRIA VOGUE PLUS, LINHA CONFORTO COM ABERTURA, COR BRANCO GELO, CÓD. P.51, DECA OU EQUIVALENTE
TANQUE GRANDE (40L) COR BRANCO GELO, CÓD. TQ.03, DECA OU EQUIVALENTE
LAVATÓRIO PEQUENO RAVENA/ IZY COR BRANCO GELO, CÓD. L.915, DECA OU EQUIVALENTE

ACESSÓRIOS

PAPELEIRA METÁLICA LINHA IZY, CÓD. 2020.C37, DECA OU EQUIVALENTE
DISPENSER TOALHA LINHA EXCELLENCE, CÓD. 7007, MELHORAMENTOS OU EQUIVALENTE
SABONETEIRA LINHA EXELLENCE, CÓD. 7009, MELHORAMENTOS OU EQUIVALENTE
BARRA DE APOIO, LINHA CONFORTO, CÓD. 2305.C, ACABAMENTO CROMADO, DECA OU EQUIVALENTE
ASSENTO POLIÉSTER COM ABERTURA FRONTAL VOGUE PLUS, LINHA CONFORTO, COR BRANCO GELO, CÓD. AP.52, DECA OU EQUIVALENTE

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação — GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA — Ministério da Educação

PROJETO PADRÃO - FNDE

MUNICÍPIO – UF:

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO

RESP. TÉCNICO — CAU/ CREA

DLFO — CAU/ CREA

RA

OBSERVAÇÕES:

ESCOLA 1 SALA DE AULA

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA
IMPLANTAÇÃO E PLANTA BAIXA
ESQUEMA VERTICAL

HAG

REVISÃO	ESCALA	PRANCHA
R.01	INDICADA	01/02
FORMATO: A1 (841X594)	DATA EMISSÃO: JANEIRO/2014	

ANEXOS E – ORÇAMENTO

Planilha Orçamentária - Projeto Padrão Escola 1 sala de aula

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
1			**SERVIÇOS PRELIMINARES**					
1.1	74209/1	SINAPI	Placa de obra em chapa de aço galvanizado, Padrão Governo Federal	m²	6,40			
1.2	74220/1	SINAPI	Tapume de chapa de madeira compensada, espessura 6mm e h= 2,20m	m²	77,00			
1.3	9540	SINAPI	Entrada de energia elétrica aérea monofásica 50A com poste de concreto; inclusive cabeamento, caixa de proteção para medidor e aterramento	un	1,00			
1.4	73960/1	SINAPI	Instalação provisória de energia elétrica em baixa tensão	un	1,00			
1.5		CPU	Instalação provisória de água	un	1,00			
1.6	C2849	SEINFRA	Instalações provisórias de esgoto	un	1,00			
1.7	73752/1	SINAPI	Sanitário com vaso e chuveiro para pessoal de obra, coletivo de 2 módulos e 4m², inclusive instalação e aparelhos	un	1,00			
1.8	74210/1	SINAPI	Barracão provisório para depósito	m²	10,00			
1.9	74077/1	SINAPI	Locação da obra (execução de gabarito)	m²	113,96			
1.10	C2290	SEINFRA	Sondagem do terreno (um furo com 7m de profundidade a cada 200m²)	m	35,00			
1.11	73859/1	SINAPI	Limpeza mecanizada de terreno com remoção de camada vegetal	m²	875,00			
						Subtotal		
2			**MOVIMENTO DE TERRA PARA FUNDAÇÕES**					
2.1			**EDIFICAÇÃO**					
2.1.1	55835	SINAPI	Aterro apiloado em camadas de 0,20 m com material argilo-arenoso (entre baldrames)	m³	22,11			
2.1.2	79478	SINAPI	Escavação manual de valas em qualquer terreno exceto rocha até h= 2,0m	m³	14,91			
2.1.3	79483	SINAPI	Regularização e compactação do fundo de valas	m²	28,44			
2.1.4	53527	SINAPI	Reaterro apiloado de vala com material da obra	m³	8,31			
						Subtotal		
3			**FUNDAÇÕES**					
3.1			**CONCRETO ARMADO - BLOCOS**					
3.1.1	74156/3	SINAPI	Estaca a trado Ø 20cm em concreto fck= 15MPa, sem armação	m	28,00			
3.1.2		CPU	Estaca a trado Ø 30cm em concreto fck= 15MPa, sem armação	m	21,00			
3.1.3		CPU	Estaca a trado Ø 40cm em concreto fck= 15MPa, sem armação	m	10,50			
3.1.4	83532	SINAPI	Lastro de concreto não-estrutural, espessura 5cm	m³	0,39			
3.1.5	5651	SINAPI	Forma de madeira em tábuas para fundações, com reaproveitamento	m²	27,80			
3.1.6	92919	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 10mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	39,27			
3.1.7	92921	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 12,5mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	22,91			
3.1.8	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60 Ø 5,0mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	49,18			
3.1.9	92720	SINAPI	Concreto Bombeado fck= 25MPa; incluindo preparo, lançamento e adensamento	m³	3,34			
3.2			**CONCRETO ARMADO - VIGAS BALDRAMES**					
3.2.1	83532	SINAPI	Lastro de concreto não-estrutural, espessura 5cm	m³	0,79			
3.2.2	5651	SINAPI	Forma de madeira em tábuas para fundações, com reaproveitamento	m²	54,13			
3.2.3	92917	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 8mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	124,91			
3.2.4	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60 Ø 5,0mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	52,00			
3.2.5	92720	SINAPI	Concreto Bombeado fck= 25MPa; incluindo preparo, lançamento e adensamento	m³	2,89			

Planilha Orçamentária - Projeto Padrão Escola 1 sala de aula

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
						Subtotal		
4			**SUPERESTRUTURA**					
4.1			**CONCRETO ARMADO - PILARES**					
4.1.1	92430	SINAPI	Montagem e desmontagem de forma para pilares, em chapa de madeira compensada plastificada com reaproveitamento	m²	42,83			
4.1.2	92919	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 10mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	126,18			
4.1.3	92921	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 12,5mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	45,27			
4.1.4	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60 Ø 5,0mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	49,64			
4.1.5	92720	SINAPI	Concreto Bombeado fck= 25MPa; incluindo preparo, lançamento e adensamento	m³	1,96			
4.2			**CONCRETO ARMADO - VIGAS**					
4.2.1	92467	SINAPI	Montagem e desmontagem de forma para vigas, em chapa de madeira compensada plastificada com reaproveitamento	m²	57,38			
4.2.2	92917	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 8mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	107,73			
4.2.3	92919	SINAPI	Armação de aço CA-50 Ø 10mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	54,00			
4.2.4	92915	SINAPI	Armação de aço CA-60 Ø 5,0mm; incluso fornecimento, corte, dobra e colocação	kg	59,64			
4.2.5	92720	SINAPI	Concreto Bombeado fck= 25MPa; incluindo preparo, lançamento e adensamento	m³	3,05			
4.3			**CONCRETO ARMADO - LAJES DE FORRO**					
4.3.1	74202/1	SINAPI	Laje de concreto pré-moldada para forro com escoramento	m²	81,64			
4.4			**CONCRETO ARMADO - VERGAS E CONTRAVERGAS**					
4.4.1	74200/1	SINAPI	Verga e contraverga pré-moldada fck= 20MPa, seção 10x10cm	m	41,92			
						Subtotal		
5			**SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL**					
5.1			**ALVENARIA DE VEDAÇÃO**					
5.1.1	87477	SINAPI	Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos 9x19x39cm em ½ vez; assentamento com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	184,45			
5.1.2	73988/2	SINAPI	Encunhamento (aperto de alvenaria) com tijolos cerâmicos maciços 5,7x9x19cm em ½ vez (espessura 9cm); assentamento com argamassa traço 1:2 (cimento e areia)	m	31,50			

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
5.2			**ALVENARIA PARA BANCADAS (½ PAREDE E SÓCULOS)**					
5.2.1	72132	SINAPI	Alvenaria de tijolo cerâmico maciço 5x10x20cm em ½ vez (espessura 10cm), assentado com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	2,33			
5.3			**ALVENARIA PARA EMPENAS**					
5.3.1	72132	SINAPI	Alvenaria de tijolo cerâmico maciço 5x10x20cm em ½ vez (espessura 10cm), assentado com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	12,00			
						Subtotal		
6			**ESQUADRIAS**					
6.1			**PORTAS DE MADEIRA**					
6.1.1	90843	SINAPI	PM1 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	2,00			
6.1.2	90843	SINAPI	PM2 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	2,00			
6.1.3	90843	SINAPI	PM3 - Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), dimensões 80x210cm, espessura 3,5cm; incluso dobradiças, batentes e fechadura	un	1,00			
6.2			**FERRAGENS E ACESSÓRIOS**					
6.2.1		CPU	Peças de apoio para PNE em aço inox para WC, nas portas PM1 e PM3 e nos lavatórios e paredes	m	10,60			
6.2.2		CPU	Chapa metálica plana resistente a impactos 14GSG 1,95mm; nas portas PM1 e PM3	m²	2,40			
6.3			**PORTAS DE ALUMÍNIO**					
6.3.1		CPU	PA1 - Porta de alumínio de abrir, dimensões 80x210cm com veneziana e vidro mini boreal	un	1,00			
6.4			**JANELAS DE ALUMÍNIO**					
6.4.1	68052	SINAPI	J-01 Janela basculante de alumínio, dimensões 100x40cm com vidro mini boreal	m²	0,80			
6.4.2	68052	SINAPI	J-02 Janela basculante de alumínio, dimensões 220x110cm com vidro liso	m²	12,10			
6.4.3	74067/1	SINAPI	J-03 Janela de correr em alumínio com 2 folhas fixas e 2 móveis, dimensões 200x100cr	m²	2,00			
6.4.4		CPU	Tela de proteção tipo mosquiteiro, fixada em esquadria metálica	m²	2,00			
6.5			**VIDROS**					
6.5.1	74125/2	SINAPI	Espelho cristal com moldura em alumínio e compensado plastificado, espessura 4mm	m²	0,80			
6.5.2		CPU	Visor de vidro temperado incolor, espessura 6mm para porta PM3	m²	0,22			
						Subtotal		
7			**SISTEMAS DE COBERTURA**					
7.1	92548	SINAPI	Fabricação e instalação de tesoura interna em madeira não aparelhada, vão de 6m	un	4,00			
7.2	92565	SINAPI	Fabricação e instalação de pontaletes de madeira não aparelhada para telhados com até 2 águas	m²	18,00			
7.3	92539	SINAPI	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças, para telhados de até 2 águas	m²	159,35			
7.4	40905	SINAPI	Verniz sintético sobre estrutura de madeira, 2 demãos	m²	201,40			
7.5	73938/2	SINAPI	Cobertura em telha cerâmica tipo romana, inclinação 30%	m²	159,35			
7.6	6058	SINAPI	Cumeeira com telha cerâmica emboçada, argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m	18,20			
						Subtotal		
8			**IMPERMEABILIZAÇÃO**					
8.1	74106/1	SINAPI	Impermeabilização de superfície com tinta betuminosa em fundações, 2 demãos	m²	81,93			
						Subtotal		

Planilha Orçamentária - Projeto Padrão Escola 1 sala de aula

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
9			**REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO**					
9.1	87905	SINAPI	Chapisco em parede com argamassa traço 1:3 (cimento e areia)	m²	393,68			
9.2	87882	SINAPI	Chapisco em teto com argamassa traço 1:4 (cimento e areia)	m²	81,64			
9.3		CPU	Massa única em parede com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), espessura 2cm	m²	393,68			
9.4	90408	SINAPI	Massa única em teto com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), espessura 1cm	m²	81,64			
9.5	74001/1	SINAPI	Reboco de parede com argamassa pré-fabricada, espessura 0,5cm	m²	88,53			
9.6	87275	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à meia altura das paredes	m²	63,77			
9.7	87272	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 30x40cm aplicadas à altura inteira das paredes	m²	38,81			
9.8	87267	SINAPI	Revestimento cerâmico com placas de dimensões 10x10cm aplicadas à meia altura das paredes	m²	57,45			
9.9		CPU	Forro de PVC com estrutura em aço	m²	22,57			
						Subtotal		

10			**SISTEMAS DE PISOS**					
10.1			**PAVIMENTAÇÃO INTERNA**					
10.1.1	73907/3	SINAPI	Contrapiso de concreto não-estrutural, espessura 5cm e preparo mecânico	m²	101,55			
10.1.2	87251	SINAPI	Revestimento cerâmico para piso com placas de dimensões 40x40cm antiderrapante	m²	101,55			
10.1.3		CPU	Piso podotátil em borracha 30x30cm, assentamento com cola vinil	m²	4,86			
10.1.4		CPU	Soleira em granito cinza andorinha, L= 15cm, espessura 2cm	m	5,40			

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
10.2			**PAVIMENTAÇÃO EXTERNA**					
10.2.1	68325	SINAPI	Piso de concreto, espessura 7cm	m²	71,77			
10.2.2	73991/3	SINAPI	Piso cimentado desempenado traço 1:3 (cimento e areia), espessura 3cm	m²	71,77			
10.2.3	5652	SINAPI	Rampa de acesso ao pátio coberto em concreto não-estrutural	m³	0,20			
10.2.4		CPU	Piso podotátil em placas pré-moldadas de concreto, assentado com argamassa de cimento, cal e areia; espessura 2,5cm	m²	4,14			
						Subtotal		
11			**PINTURAS E ACABAMENTOS**					
11.1		CPU	Emassamento de paredes internas e tetos com massa PVA, 2 demãos	m²	88,40			
11.2	88486	SINAPI	Pintura em látex PVA sobre teto, 2 demãos	m²	77,96			
11.3	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes internas, 2 demãos	m²	121,85			
11.4	88489	SINAPI	Pintura em látex acrílico sobre paredes externas, 2 demãos	m²	111,02			
11.5	74065/2	SINAPI	Pintura em esmalte sintético acetinado sobre esquadrias de madeira, 2 demãos	m²	25,20			
11.6	73924/2	SINAPI	Pintura em esmalte acetinado sobre superfície metálica, 2 demãos	m²	10,50			
11.7	40905	SINAPI	Verniz sintético sobre rodameio de madeira, 2 demãos	m²	4,19			
						Subtotal		
12			**INSTALAÇÃO HIDRÁULICA**					
12.1			**TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC**					
12.1.1	89401	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 20mm, fornecimento e instalação	m	25,00			
12.1.2	89446	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 25mm, fornecimento e instalação	m	15,00			
12.1.3	89448	SINAPI	Tubo PVC soldável Ø 40mm, fornecimento e instalação	m	10,00			
12.1.4	89485	SINAPI	Joelho PVC 45º soldável Ø 25mm, fornecimento e instalação	un	1,00			
12.1.5	89404	SINAPI	Joelho PVC 90º soldável Ø 20mm, fornecimento e instalação	un	8,00			
12.1.6	89481	SINAPI	Joelho PVC 90º soldável Ø 25mm, fornecimento e instalação	un	3,00			
12.1.7	89497	SINAPI	Joelho PVC 90º soldável Ø 40mm, fornecimento e instalação	un	7,00			
12.1.8	89624	SINAPI	Tê PVC de redução soldável 40x40x20mm, fornecimento e instalação	un	3,00			
12.1.9	89624	SINAPI	Tê PVC de redução soldável 40x40x25mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
12.1.10	89438	SINAPI	Tê PVC soldável Ø 20mm, fornecimento e instalação	un	1,00			
12.1.11	89617	SINAPI	Tê PVC soldável Ø 25mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
12.1.12	89623	SINAPI	Tê PVC soldável Ø 40mm, fornecimento e instalação	un	1,00			
12.2			**REGISTROS E OUTROS**					
12.2.1	89353	SINAPI	Registro de gaveta bruto Ø ¾", fornecimento e instalação	un	1,00			
12.2.2	74184/1	SINAPI	Registro de gaveta bruto Ø 1", fornecimento e instalação	un	2,00			
12.2.3	74182/1	SINAPI	Registro de gaveta bruto Ø 1½", fornecimento e instalação	un	7,00			
12.2.4	74058/2	SINAPI	Torneira de boia Ø 20mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
12.2.5	88503	SINAPI	Caixa d'água em polietileno, capacidade 1000L, fornecimento e instalação	un	2,00			
						Subtotal		
13			**INSTALAÇÃO SANITÁRIA**					

Planilha Orçamentária - Projeto Padrão Escola 1 sala de aula

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
13.1			**TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC**					
13.1.1	89711	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal Ø 40mm, fornecimento e instalação	m	7,50			
13.1.2	89712	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal Ø 50mm, fornecimento e instalação	m	7,50			
13.1.3	89714	SINAPI	Tubo de PVC Série Normal Ø 100mm, fornecimento e instalação	m	5,00			
13.1.4	89726	SINAPI	Joelho PVC 45º Ø 40mm, fornecimento e instalação	un	5,00			
13.1.5	89732	SINAPI	Joelho PVC 45º Ø 50mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
13.1.6	89724	SINAPI	Joelho PVC 90º Ø 40mm, fornecimento e instalação	un	3,00			
13.1.7	89731	SINAPI	Joelho PVC 90º Ø 50mm, fornecimento e instalação	un	3,00			
13.1.8	89744	SINAPI	Joelho PVC 90º Ø 100mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
13.1.9	89797	SINAPI	Junção PVC simples 100mm x 100mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
13.1.10	89782	SINAPI	Tê PVC sanitário 40mm x 40mm, fornecimento e instalação	un	1,00			
13.1.11	89784	SINAPI	Tê PVC sanitário 50mm x 50mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
13.1.12	89798	SINAPI	Terminal de Ventilação Série Normal Ø 50mm, fornecimento e instalação	m	4,00			
13.2			**CAIXAS E ACESSÓRIOS**					
13.2.1	89707	SINAPI	Caixa Sifonada 100x100x50mm, fornecimento e instalação	un	1,00			
13.2.2	72290	SINAPI	Caixa de gordura sifonada em alvenaria 90x90x120cm	un	1,00			
13.2.3	72290	SINAPI	Caixa de inspeção em alvenaria 90x90x60cm	un	1,00			
13.2.4	89710	SINAPI	Ralo Seco PVC rígido 100x40mm, fornecimento e instalação	un	2,00			
13.2.5	74198/2	SINAPI	Sumidouro em alvenaria Ø 3,00x4,50m	un	2,00			
13.2.6	74197/1	SINAPI	Fossa séptica (dimensões internas 3,00x1,70x1,50m)	un	1,00			
						Subtotal		

Planilha Orçamentária - Projeto Padrão Escola 1 sala de aula

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
14			**LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS**					
14.1	6021	SINAPI	Bacia Sanitária Convencional em louça branca, fornecimento e instalação	un	2,00			
14.2	40729	SINAPI	Válvula de descarga 1½" com registro e acabamento cromado, fornecimento e instalação	un	2,00			
14.3		CPU	Cuba de embutir em aço Inoxidável completa, dimensões 40x34x17cm	un	1,00			
14.4	86942	SINAPI	Lavatório Pequeno Ravena/Izy cor Branco Gelo, código L.915; DECA ou equivalente	un	2,00			
14.5	86919	SINAPI	Tanque Grande 40L cor Branco Gelo, código TQ.03; DECA ou equivalente	un	1,00			
14.6		CPU	Ducha Higiênica com registro e derivação Linha Izy, código 1984.C37; DECA ou equivalente	un	2,00			
14.7	86909	SINAPI	Torneira para cozinha de mesa bica móvel Izy, código 1167.C37; DECA ou equivalente	un	1,00			
14.8	86914	SINAPI	Torneira de parede de uso geral para jardim ou tanque, fornecimento e instalação	un	2,00			
14.9	86906	SINAPI	Torneira para lavatório de mesa bica baixa Izy, código 1193.C37; DECA ou equivalente	un	2,00			
14.10	86910	SINAPI	Torneira de parede de uso geral com bico para mangueira Izy, código 1153.C37; DECA ou equivalente	un	1,00			
14.11		CPU	Papeleira Metálica Linha Izy, código 2020.C37, DECA ou equivalente; fornecimento e instalação	un	2,00			
14.12		CPU	Dispenser Toalha Linha Excellence, código 7007; Melhoramentos ou equivalente	un	2,00			
14.13		CPU	Saboneteira de sobrepor fixa em parede, fornecimento e instalação	un	2,00			
14.14		CPU	Assento plástico Izy, código AP.01, DECA ou equivalente; fornecimento e instalação	un	2,00			
						Subtotal		
15			**INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL**					
15.1		CPU	Tubo de aço galvanizado Ø ¾" inclusive conexões, fornecimento e instalação	m	3,20			
15.2		MERCADO	Fita anticorrosiva 5cm x 30m Scotchrap 3M ou equivalente (2 camadas)	m	8,00			
15.3		CPU	Envelope de concreto para proteção de tubo enterrado, espessura 3cm	m	3,20			
15.4		CPU	Regulador de 1º Estágio, fornecimento e instalação	un	1,00			
15.5		CPU	Regulador de 2º Estágio, fornecimento e instalação	un	1,00			
15.6		CPU	Placa de sinalização em aço, "Proibido fumar" e "Perigo Inflamável"	un	2,00			
15.7		CPU	Instalação básica para abrigo de gás (capacidade 2 cilindros GLP de 45 kg)	un	1,00			
						Subtotal		
16			**SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO**					
16.1		CPU	Extintor PQS (ABC) 6kg, fornecimento e instalação	un	1,00			
16.2	72554	SINAPI	Extintor CO_2 (BC) 6kg, fornecimento e instalação	un	1,00			
16.3		CPU	Luminária de emergência com 30 LED, fornecimento e instalação	un	4,00			
16.4		CPU	Marcação de piso para localização de extintor, dimensões 100x100cm	un	1,00			
16.5		CPU	Placa de sinalização em PVC fotoluminescente, "Saída de emergência"	un	5,00			
16.6		CPU	Placa de sinalização em PVC fotoluminescente, "Extintor de incêndio"	un	2,00			
						Subtotal		
17			**INSTALAÇÃO ELÉTRICA - 220V**					
17.1			**CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO**					
17.1.1	83463	SINAPI	Quadro de distribuição de energia para 12 disjuntores, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.1.2	C3579	SEINFRA	Quadro de medição padrão popular, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.1.3	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético monopolar 10A, fornecimento e instalação	un	3,00			

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
17.1.4	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético monopolar 16A, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.1.5	74130/1	SINAPI	Disjuntor termomagnético monopolar 20A, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.1.6	74130/3	SINAPI	Disjuntor termomagnético bipolar 32A, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.1.7		CPU	Dispositivo diferencial residual 25A, fornecimento e instalação	un	3,00			
17.1.8		CPU	Dispositivo de proteção contra surtos de tensão 40kA/175V, fornecimento e instalação	un	3,00			
17.2			**ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS**					
17.2.1	91854	SINAPI	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado Ø 25mm, fornecimento e instalação	m	55,00			
17.2.2	91856	SINAPI	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado Ø 32mm, fornecimento e instalação	m	20,00			
17.2.3	83446	SINAPI	Caixa de passagem 30x30x40cm em alvenaria com tampa, fornecimento e instalação	un	2,00			
17.2.4	83449	SINAPI	Caixa de passagem 60x60x70cm em alvenaria com tampa, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.2.5	91943	SINAPI	Caixa de passagem PVC 4x4" com tampa parafusada, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.2.6	92865	SINAPI	Caixa de passagem octogonal 4x4" em chapa galvanizada, fornecimento e instalação	un	12,00			
17.3			**CABOS E FIOS CONDUTORES**					
17.3.1	91926	SINAPI	Cabo de cobre flexível, isolado, seção de 2,5mm²; anti-chama 450/750V	m	80,00			
17.3.2	91928	SINAPI	Cabo de cobre flexível, isolado, seção de 4mm²; anti-chama 450/750V	m	35,48			
17.3.3	C4533	SEINFRA	Cabo CCE-50, fornecimento e instalação	m	12,32			
17.3.4	C0544	SEINFRA	Cabo coaxial, fornecimento e instalação	m	3,00			
17.4			**ILUMINAÇÃO, TOMADAS E INTERRUPTORES**					
17.4.1	92000	SINAPI	Tomada universal 2P+T 15A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	15,00			
17.4.2	92001	SINAPI	Tomada universal 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00			
17.4.3	92008	SINAPI	Tomada dupla de embutir 2P+T 20A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00			
17.4.4	91953	SINAPI	Interruptor simples 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	4,00			
17.4.5	91967	SINAPI	Interruptor simples 3 teclas 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	1,00			

FNDE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)
17.4.6	91955	SINAPI	Interruptor paralelo 1 tecla 10A/250V com suporte e placa, fornecimento e instalação	un	2,00			
17.4.7	73953/2	SINAPI	Luminária 2x16W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	2,00			
17.4.8	73953/6	SINAPI	Luminária 2x32W de sobrepor completa, fornecimento e instalação	un	10,00			
17.4.9		CPU	Tomada modular RJ-11 completa, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.4.10		MERCADO	Conector de TV Tipo F Coaxial com placa, fornecimento e instalação	un	1,00			
17.4.11		CPU	Arandela 60W em alumínio com refletor alto brilho, fornecimento e instalação	un	1,00			
						Subtotal		
18			**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**					
18.1			**GERAL**					
18.1.1		CPU	Bancada, roda bancada e prateleiras em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m²	5,64			
18.1.2	86958	SINAPI	Mão francesa em barra de ferro chata retangular reforçada, para balcões e prateleiras	un	10,00			
18.1.3		CPU	Portas para armário e balcão de cozinha em MDF com revestimento em fórmica	m²	5,93			
18.1.4		CPU	Rodameio em madeira boleada parafusado em parede	m	41,85			
18.1.5		CPU	Peitoril em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m	14,00			
18.1.6		CPU	Abrigo para gás e lixo em blocos de concreto aparente com revestimento cerâmico inter	un	1,00			
18.2			**ESQUADRIA, PORTÃO E GRADIL METÁLICO**					
18.2.1		CPU	Conjunto de mastros para bandeiras em ferro galvanizado e plataforma de concreto	un	1,00			
18.2.2	85014	SINAPI	Tela metálica para ventilação de gás # 3 a 7cm com requadro em alumínio	m²	0,16			
18.2.3	84862	SINAPI	Corrimãos em perfis metálicos para rampa de acesso, fornecimento e instalação	m	3,40			
18.2.4		CPU	Gradil metálico em tela de arame galvanizado e malha quadrangular	m²	57,75			
18.2.5		CPU	Porta com perfil em barra chata de aço e tela galvanizada para abrigo de gás e lixo	m²	5,27			
18.2.6		CPU	Portão metálico 2 folhas de abrir com estrutura em barra chata de aço e tela galvanizada	m²	5,40			
						Subtotal		
19			**SERVIÇOS FINAIS**					
19.1	73948/3	SINAPI	Limpeza de azulejo	m²	160,03			
19.2	73948/8	SINAPI	Limpeza de vidro comum	m²	25,70			
19.3	73948/11	SINAPI	Limpeza de piso cerâmico	m²	101,55			
19.4	73948/14	SINAPI	Limpeza de piso cimentado	m²	71,77			
19.5	73948/13	SINAPI	Limpeza de piso placa de borracha	m²	4,86			
19.6	84122	SINAPI	Placa de inauguração em alumínio, dimensões 45x57cm	un	1,00			
						Subtotal		
						Custo TOTAL com BDI		

1 - Esta planilha orçamentária refere-se ao projeto básico do Programa Proinfância. Os quantitativos são estimados com o objetivo de estabelecer um valor de referência. O orçamento final deverá ser realizado pelo ente federado, com base no projeto executivo. Considera-se projeto executivo aquele cuja elaboração se dá ao final do estabelecimento das fundações adequadas ao solo do local onde o projeto será edificado, bem como outros ajustes que

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Obra: Escola 1 Sala de aula - opção 220V com blocos

Data de preço: janeiro/2016 com desoneração

Planilha Orçamentária **BDI = 27,7 %**

			Escola de 1 Sala					

ITEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR (R$)

2 - Este orçamento de projeto básico está em conformidade com o disposto na Resolução do CONFEA nº 361 de 10 de dezembro de 1991, alínea f.

3 - Após a elaboração da nova planilha orçamentária, baseada no projeto executivo, a ART correspondente deverá ser emitida.

Relatório do Software Anti-plágio CopySpider
Para mais detalhes sobre o CopySpider, acesse: https://copyspider.com.br

Instruções
Este relatório apresenta na próxima página uma tabela na qual cada linha associa o conteúdo do arquivo de entrada com um documento encontrado na internet (para "Busca em arquivos da internet") ou do arquivo de entrada com outro arquivo em seu computador (para "Pesquisa em arquivos locais"). A quantidade de termos comuns representa um fator utilizado no cálculo de Similaridade dos arquivos sendo comparados. Quanto maior a quantidade de termos comuns, maior a similaridade entre os arquivos. É importante destacar que o limite de 3% representa uma estatística de semelhança e não um "índice de plágio". Por exemplo, documentos que citam de forma direta (transcrição) outros documentos, podem ter uma similaridade maior do que 3% e ainda assim não podem ser caracterizados como plágio. Há sempre a necessidade do avaliador fazer uma análise para decidir se as semelhanças encontradas caracterizam ou não o problema de plágio ou mesmo de erro de formatação ou adequação às normas de referências bibliográficas. Para cada par de arquivos, apresenta-se uma comparação dos termos semelhantes, os quais aparecem em vermelho.
Veja também:
Analisando o resultado do CopySpider
Qual o percentual aceitável para ser considerado plágio?

Versão do CopySpider: 2.2.2
Relatório gerado por: bruna_leticialima@hotmail.com
Modo: web / normal

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X https://www.enap.gov.br/media_files/documentos/VESTIARIOS_PLANILHA.pdf	54	0,42
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote2-instalacoes-hidrossanitarias-eletricas/SINAPI_CT_AGUA_FRIA_PVC_06_2022.pdf	25	0,20
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote2-instalacoes-hidrossanitarias-eletricas/SINAPI_CT_LOTE2_COMPOSICOES_REPRESENTATIVAS_v003.pdf	26	0,19
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote2-instalacoes-hidrossanitarias-eletricas/SINAPI_CT_LOTE2_KITS_PONTOS_CONSUMO_HIDRAULICA_v003.pdf	20	0,15
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote2-instalacoes-hidrossanitarias-eletricas/SINAPI_CT_ESGOTO_TUBOS_CONEXOES_08_2022.pdf	20	0,15
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/escolha-pnld-2023	15	0,11
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/384-fnde-1801140772/90181-conheca-os-servicos-do-fnde-no-portal-gov-br	10	0,08
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X https://www.renascerdistribuidora.com.br/tinta-acrilica-int-econ-5lt-br-gelo-hidrafort--ab-149132-3	7	0,04
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X https://br.pinterest.com/pin/148196643978002273	0	0,00
TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf X http://www.google.com.br/url?esrc=s	0	0,00

==========
Arquivo 1: TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf (11268 termos)
Arquivo 2: https://www.enap.gov.br/media_files/documentos/VESTIARIOS_PLANILHA.pdf (1394 termos)
Termos comuns: 54
Similaridade: 0,42%
O texto abaixo é o conteúdo do documento TCC - BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA.pdf (11268 termos)
Os termos em vermelho foram encontrados no documento
https://www.enap.gov.br/media_files/documentos/VESTIARIOS_PLANILHA.pdf (1394 termos)

==========

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE

BRUNA LETICIA RIBEIRO LIMA

ESTUDO COMPARATIVO PARA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS EM MODELAGEM ARQUITETÔNICA UTILIZANDO O REVIT