

**BIM MANDATE**  
**REQUISITOS DE MODELAGENS**

## SUMÁRIO

<b>1. OBJETIVOS E USOS DO BIM .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PLANO DE EXECUÇÃO BIM – PEB .....</b>	<b>4</b>
<b>3. FLUXO DE TRABALHO .....</b>	<b>5</b>
<b>1. DIRETRIZES GERAIS DE MODELAGEM .....</b>	<b>9</b>
<b>2. DIRETRIZES DE MODELAGEM POR DISCIPLINA DE PROJETO .....</b>	<b>19</b>
<b>3. NÍVEIS DE DETALHE E INFORMAÇÃO .....</b>	<b>26</b>

## **1. OBJETIVOS E USOS DO BIM**

### **1.1. Objetivos do BIM**

O BIM será utilizado para otimizar os processos e aumentar a eficiência operacional em todas as fases do ciclo de vida do projeto. Com o BIM teremos informações precisas e oportunas que aprimorarão as tomadas de decisão em todas as etapas do projeto.

A colaboração será efetiva entre todas as partes interessadas (arquitetos e engenheiros de todas as especialidades, além do Senac). A padronização e os procedimentos deverão ser claros e objetivos para garantir a consistência na criação e a padronização na troca de informações e gerenciamento do projeto.

Utilizar o BIM para identificar oportunidades de redução de custos, possíveis interferências, mitigação de riscos e otimização de recursos ao longo do projeto e obra. Ajuda a integrar critérios de sustentabilidade e desempenho na utilização BIM para apoiar práticas de construções e operação mais sustentáveis.

## **2. PLANO DE EXECUÇÃO BIM – PEB**

O Plano de Execução BIM - PEB será o primeiro produto a ser entregue pela Contratada, e será a base para acompanhamento e medição de todo o processo BIM.

O PEB estabelecerá o fluxo de trabalho entre o Senac e a Contratada, definindo Reuniões de Compatibilização, Entregáveis, Cronograma de Projeto, Dados do Projeto e Projetistas, entre outras informações pertinentes.

A definição dos usos do BIM no PEB – Plano de Execução BIM ajuda a alinhar as expectativas de todas as partes envolvidas e permite estabelecer objetivos específicos para cada etapa do projeto.

Definir os usos do BIM no PEB também facilita a colaboração entre as diversas equipes e disciplinas envolvidas e contribui para a melhoria do desempenho geral do projeto. Isso pode resultar em redução de erros, aumento da eficiência, melhor tomada de decisões e, conseqüentemente, redução de custos e prazos.

### 3. FLUXO DE TRABALHO

O projeto de Arquitetura e seus Complementares deverão ser entregues ao Gestor do Contrato definido pelo Senac.

Além da análise dentro do Setor de Projetos, o Projeto de Arquitetura de Interiores passará por aprovação das Gerências de Desenvolvimento e Gerência Operacional.

#### 3.1. Fluxo

Embora o fluxo de trabalho desenvolvido em BIM não siga uma sequência lógica de etapas de projeto, a definição de marcos de pagamentos será necessária para o acompanhamento do objeto contratado. Sendo assim, o fluxo de trabalho entre a Senac e a Contratada deverá seguir as seguintes etapas (itens em negrito correspondem a marcos de pagamento):

- Assinatura da Ordem de Serviço para iniciar o desenvolvimento dos projetos;
- Aprovação do Plano de Execução BIM desenvolvido pelo Senac e aprovado pela contratada;
- Recebimento do Estudo Preliminar de Arquitetura de Interiores pelo Contratado;
- Análise do Estudo Preliminar do Projeto de Arquitetura de Interiores pelas Gerências de Desenvolvimento e Gerência Operacional do Senac;
- **Aprovação do Estudo Preliminar de Arquitetura e Arquitetura de Interiores – pelo Senac (10% do valor do contrato);**
- Recebimento do Estudo Preliminar de Todos os Complementares Compatibilizados - pelo Contratado;
- **Aprovação do Estudo Preliminar de Todos os Complementares - pelo Senac (10% do valor do contrato);**
- Recebimento do Anteprojeto de Arquitetura e de Todos os Complementares Compatibilizados - pelo Contratado;
- **Aprovação do Anteprojeto de Arquitetura e de Todos os Complementares - pelo Senac (20% do valor do contrato);**
- **Entrada do Projeto Legal pelo Contratado na Prefeitura (5% do valor do contrato na entrega do protocolo);**
- **Aprovação do Projeto Legal pelo Contratado na Prefeitura (5% do valor do contrato na entrega da aprovação);**
- Recebimento do Projeto Básico de Arquitetura e de Todos os Complementares Compatibilizados - pelo Contratado;
- **Aprovação do Projeto Básico de Arquitetura e de Todos os Complementares - pelo Senac (20% do valor do contrato);**
- Recebimento do Projeto Executivo de Arquitetura e de Todos os Complementares Compatibilizados - pelo Contratado;

- Recebimento da planilha de quantitativos com todos os itens modelados até a fase atual do projeto;
- **Aprovação do Projeto Executivo de Arquitetura e de Todos os Complementares - pelo Senac (20% do valor do contrato);**
- Entrega final do Projeto Executivo de Arquitetura e de todos os Complementares Compatibilizados e com todos os memorias, especificações, planilhas e orçamento de obra - pelo Contratado;
- **Aprovação final do Projeto Executivo de Arquitetura e de todos os Complementares - pelo Senac (10% do valor do contrato);**

### 3.2. Aprovações

A cada etapa entregue o projeto completo será analisado pelo Gestor do Contrato do Senac, que poderá aprovar ou enviar comentários pertinentes as necessidades da instituição.

A aprovação das etapas só ocorre quando todos os comentários estiverem atendidos. Considera-se etapa concluída somente quando o Gestor do Contrato formalizar por e-mail autorizando a troca de etapa.

Excelentemente a entrega do Estudo Preliminar será analisada e aprovada pelas Gerências de Desenvolvimento e Gerência Operacional além da análise do Gestor do Contrato. Esta aprovação está especialmente relacionada ao layout de todos os ambientes.

É imprescindível que constem os seguintes dados na entrega do EP, em TODOS os ambientes:

- nome do ambiente (etiqueta do ambiente identificado no IFC);
- quantidade de alunos/funcionários;
- metragem quadrada do ambiente;
- layout com indicação de legenda de cada mobiliário.

Para especialidades como elétrica, automação, climatização e exaustão serão analisados por engenheiro do Senac especializado nestas disciplinas.

O projeto legal poderá ser elaborado e protocolado na Prefeitura após a aprovação do Estudo Preliminar.

O cronograma do projeto deve levar em consideração o período de análise interna do Senac a cada entrega.

O cronograma de 180 deverá ser respeitado, caso alguma etapa sofra algum atraso, deverá ser compensada na etapa seguinte.

### 3.3. Compatibilização

**A compatibilização dos projetos deverá ser realizada pela Contratada antes de cada entrega seguindo as recomendações de projetos disponibilizadas pelo senac.** No caso de interferências, é responsabilidade da Contratada definir com cada disciplina as ações necessárias para a resolução dos problemas (**antes da entrega ao Senac**).

A análise qualitativa dos modelos entregues pela Contratada deverá ser checada através de ferramentas disponíveis no mercado, ficando a critério da Contratada escolher o software adequado para a compatibilização.

O Senac deverá receber o arquivo IFC de cada especialidade a cada entrega, para realizar a verificação das possíveis interferências em software de mercado a ser definida.

Tais arquivos deverão preservar a integridade das informações neles inseridas, garantindo a interoperabilidade com o software de verificação a ser utilizado pelo Senac. O objetivo da validação qualitativa é aferir possíveis inconsistências presentes no modelo (elementos sobrepostos e/ou duplicados, inserção incorreta de informações etc.).

### 3.4. Entregáveis

Todos os projetos desenvolvidos pela Contratada deverão ser entregues em formato nativo e IFC à exceção dos projetos de infraestrutura viária (pavimentação e rede de drenagem) para os quais serão exigidos apenas arquivos em formato nativo e PDF e, quando possível, o formato IFC.

Arquivos em formato nativo deverão conter a documentação gerada de forma automatizada, bem como as tabelas de quantitativos extraídas a partir do modelo. Além dos arquivos em formato nativo e IFC, deverão também ser entregues obrigatoriamente pranchas de todas as disciplinas em formato PDF, em todas as etapas.

Uma vez aprovado o PEB, a Contratada deverá acessar o CDE (ambiente para armazenamento de dados do projeto) de mercado a ser acordado com o Senac. A troca de informações pelo CDE não substitui a entrega dos arquivos oficiais em formato de link para download e e-mail.

O Projeto final executivo de cada disciplina deverá ser entregue em um único arquivo MODELO FEDERADO nativo, contendo TODAS as disciplinas, além dos arquivos IFC, nativo, DWG e PDF de cada especialidade.

### 3.5. Visualização em obra

O Modelo deverá ser executado fielmente ao projeto e ao que será executado, pois um dos grandes benefícios do modelo será a visualização em obra. Portanto não deverá apresentar falhas de modelagem. No momento que o modelo começar a apresentar muitas inconsistências de modelagem, passará a ser menosprezado pela obra, gerando uma certa desconfiança e insegurança para extração de informações.



FIGURA 1CORTE DA VISTA 3D DO MODELO - FONTE PRÓPRIA

#### 4. DIRETRIZES GERAIS DE MODELAGEM

##### 1.1. Ponto de Referência e Georreferenciamento

Os modelos correspondentes às diversas disciplinas de projeto deverão utilizar o mesmo ponto de referência **que será definido no BEP pelo time de projetos do SENAC**, inclusive quando utilizarem diferentes softwares nativos. Assim, ao serem sobrepostos em um único arquivo, possuirão a mesma localização espacial. A maioria dos softwares faz uso de coordenadas cartesianas como referência padrão para todas as disciplinas.

Além das coordenadas globais utilizadas no projeto (0,0,0 nos eixos X, Y e Z), também serão utilizadas coordenadas geográficas referentes à localização espacial dos modelos, baseadas no levantamento topográfico previamente realizado. Os projetos de edificações e infraestrutura a serem modelados deverão ser georreferenciados em seus respectivos softwares nativos, informando latitude, longitude, altitude em relação ao nível do mar e norte geográfico, garantindo o correto posicionamento e a compatibilização dos projetos dentro do modelo federado.

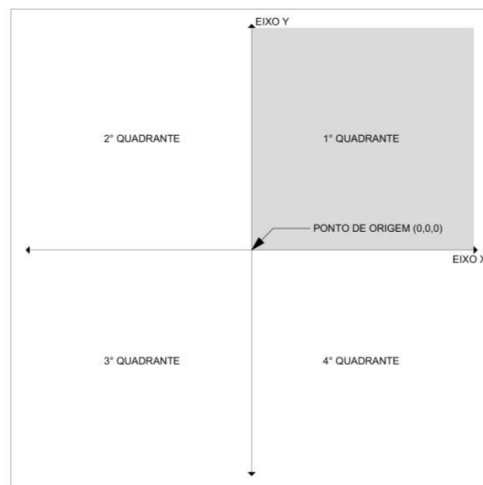


FIGURA 3: REPRESENTAÇÃO DO QUADRANTE ONDE O PROJETO DEVERÁ SER ELABORADO



FIGURA 2 REPRESENTAÇÃO DO NÍVEL 0 NO EIXO Z

### **1.2. Definição de vistas e cortes**

Os cortes e as vistas do modelo deverão ser configurados de acordo com a necessidade de cada disciplina. Os principais pontos onde os cortes devem passar são escadas, rampas e caixas de elevadores.

### **1.3. Níveis e Coordenadas**

Todas as modelagens precisam ser elaboradas no template padrão do Senac.

Deve-se ter uma configuração padrão de coordenadas, em que todos os níveis devem respeitar rigorosamente as coordenadas e níveis da situação real do edifício. Os nomes dos níveis devem respeitar o padrão de nomenclatura elaborado pela Senac.

Todos os pavimentos devem ser modelados separadamente em arquivos distintos, sendo vinculados no Revit em um outro arquivo criado unicamente para concentrar todos os vínculos de cada disciplina. Portanto cada disciplina irá possuir um arquivo “pai” que contém todos os arquivos dos respectivos pavimentos projetados. Como cada projeto possui particularidades, em casos específicos a arquitetura e o departamento de projetos podem eventualmente abordar outras táticas para as modelagens.

### **1.4. Elementos e Componentes BIM**

Propriedades referentes a elementos e componentes do modelo deverão ser fiéis à obra a ser executada. Objetos inseridos no modelo deverão ser cuidadosamente analisados, suas características serão adequadas, caso necessário, à realidade da construção civil brasileira. Objetos, quando importados, trazem características de seu país de origem e podem conter unidades distintas daquelas que são utilizadas no Brasil, como pés ou polegadas. Neste caso, a unidade de medida deverá ser convertida para o padrão brasileiro, garantindo que o modelo seja uma cópia fiel do objeto a ser construído.

O nível de detalhamento geométrico, de elementos e componentes, não deverá comprometer o desempenho do modelo BIM, tendo sempre em vista seus fins pretendidos.

### **1.5. Extração automatizada de quantitativos e integração com tabela referencial de custos**

A extração automatizada de quantitativos a partir de modelos BIM garante consistência, precisão, rastreabilidade e agilidade no acesso às informações. Assim sendo, será exigido, para o objeto a ser contratado, que a maior parcela possível de quantitativos seja extraída diretamente dos softwares nativos, garantindo a confiabilidade necessária para a utilização destes dados.

A eventual impossibilidade de extração de quantitativos deverá ser justificada pela Contratada, a fim de que esta obtenha anuência prévia do Senac. Todos os quantitativos que não puderem ser extraídos diretamente dos modelos deverão ser entregues em formatos tradicionais (representações bidimensionais, planilhas, memoriais etc.). É importante que o Plano de Execução BIM determine os serviços a terem seus respectivos quantitativos extraídos de forma direta, indireta e aqueles cuja extração será inviável a partir do modelo.

As unidades utilizadas no orçamento deverão corresponder àquelas extraídas do modelo, viabilizando a compatibilização da documentação de projeto. Caso a utilização das mesmas unidades não seja possível, será necessária a sua conversão antes do lançamento na planilha orçamentária.

Para assegurar a correspondência dos links externos com aqueles contidos na Tabela Referencial de Custos, a Contratada deverá inserir o código de serviço em cada elemento/componente do modelo. Tal informação deverá ser estruturada, preferencialmente, de forma hierárquica, para posterior realização do orçamento da obra.

O orçamento da obra, do estimado ao analítico detalhado, deverá ser desenvolvido ao longo do projeto. Portanto, as quantidades extraídas do modelo deverão seguir a mesma estrutura do orçamento, garantindo a correspondência entre links externos, informações extraídas do modelo e planilha orçamentária.

Para evitar quaisquer equívocos na codificação dos elementos/componentes do modelo, a Contratada deverá inserir a informação “NÃO CODIFICAR” nos serviços que não necessitem de codificação.

### 1.6. Estrutura da Organização da Informação – EOI

A Estrutura da Organização da Informação (EOI) apresentada a seguir foi baseada na ISO 12006-2, conforme esquema apresentado na Figura 3, e tem por finalidade garantir a organização das informações dentro do modelo.

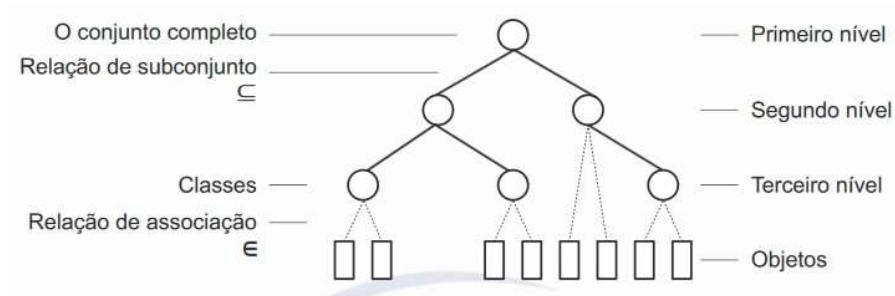


Figura 3. Conceitos de Classificação Fonte:  
NBR ISO 12006 - 2:2018

A Contratada deverá inserir em cada elemento/componente do modelo o código correspondente, conforme apresentado na EOI. A organização da informação está dividida em 2 níveis, estruturados com base no sistema hierárquico/enumerativo, e poderá ser utilizada como referência para itemização inicial da Estrutura Analítica de Projetos (EAP) e da planilha orçamentária da obra.

Os códigos apresentados nos quadros a seguir deverão ser inseridos no modelo como uma nova propriedade (property sets). Cabe ressaltar que a Estrutura da Organização da Informação a ser aplicada pela Contratada deverá seguir a lógica de planejamento e orçamentação da obra.

**Quadro 1**  
**1º NÍVEL DA ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO – MACROGRUPOS**

1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL / MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO
2	SERVIÇOS PRELIMINARES
3	TERRAPLENAGEM
4	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS ENTERRADAS
5	SUPERESTRUTURA
6	FECHAMENTOS
7	ACABAMENTOS
8	ESQUADRIAS
9	COBERTURA
10	IMPERMEABILIZAÇÃO
11	TRANSPORTE
12	INSTALAÇÕES AVAC
13	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAIS
14	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO
15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA
16	INSTALAÇÕES DE TELEMÁTICA E CFTV
17	EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS
18	COMUNICAÇÃO VISUAL
19	PAVIMENTAÇÃO
20	CONTENÇÕES
21	REDES DE DRENAGEM
22	SINALIZAÇÃO
24	PAISAGISMO
25	DEMAIS ELEMENTOS

ID	Quadro 2 2º NÍVEL DA ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO – GRUPOS	
AM	1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL / MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO
	2	SERVIÇOS PRELIMINARES
CO TA	02.10	CANTEIRO DE OBRAS
	02.20	TAPUME, CERCAMENTO, MUROS E GRADES
	02.30	OUTROS ELEMENTOS DE SERVIÇOS PRELIMINARES
CO AT ST	3	TERRAPLENAGEM
	03.10	CORTE
	03.20	ATERRO
BA BL ES LR AS Q	03.30	SUPERFÍCIE DE TERRENO
	4	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS ENTERRADAS
	04.10	BALDRAME
LA VI PI PE ES RA RE	4,2	BLOCO
	04.30	ESTACA
	04.40	LAJE RADIER
AL DI PE	04.50	SAPATA
	04.60	CISTERNA
	04.70	OUTROS ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO
RE	5	SUPERESTRUTURA
	05.10	LAJE
	05.20	VIGA
PE ES RA RE	05.30	PILAR
	05.40	PAREDE ESTRUTURAL
	05.50	ESCADA
AL DI PE	05.60	RAMPA
	05.70	RESERVATÓRIO
	05.80	OUTROS ELEMENTOS DA SUPERESTRUTURA
AL DI PE	6	FECHAMENTOS
	06.10	ALVENARIA
	06.20	DIVISÓRIAS
	06.30	PAINÉIS
PE	06.40	OUTROS FECHAMENTOS

	<b>7</b>	<b>ACABAMENTOS</b>
PI	07.10	ACABAMENTOS DE PISO
PA	07.20	ACABAMENTOS DE PAREDE
FO	07.30	ACABAMENTOS DE TETO
	07.40	OUTROS ACABAMENTOS
	<b>8</b>	<b>ESQUADRIAS</b>
PO	08.10	PORTAS
JA	08.20	JANELAS
	08.30	OUTRAS ESQUADRIAS
	<b>9</b>	<b>COBERTURA</b>
EC	09.10	ESTRUTURA DE COBERTURA
TE	09.20	TELHAMENTO / FECHAMENTO
	09.30	OUTROS ELEMENTOS DA COBERTURA
	<b>10</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>
IL	10.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJE
IV	10.20	IMPERMEABILIZAÇÃO DE VIGA
IF	10.30	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FECHAMENTOS
IO	10.40	IMPERMEABILIZAÇÃO DE OUTROS ELEMENTOS
	<b>11</b>	<b>TRANSPORTE</b>
EL	11.10	ELEVADOR
ER	11.20	ESCADA ROLANTE
ES	11.30	ESTEIRA
	11.40	OUTROS ELEMENTOS DE TRANSPORTE
	<b>12</b>	<b>INSTALAÇÕES AVAC</b>
DC	12.10	DUTOS E CONEXÕES
QA	12.20	QUADROS
TA	12.30	TUBULAÇÃO
	12.40	OUTROS ELEMENTOS AVAC

	<b>13</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAIS</b>
TH	13.10	TUBULAÇÕES E CONEXÕES
CH	13.20	CALHAS, CONDUTORES E RUFOS
VR	13.30	VÁLVULAS E REGISTROS
LM	13.40	LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS
CI	13.50	CAIXAS DE INSPEÇÃO
CA	13.60	CAIXA D'ÁGUA E CISTERNA DE PAREDE
DC	13.70	DRENO E CANALETA
	13.80	OUTROS ELEMENTOS HIDROSSANITÁRIOS E PLUVIAIS
	<b>14</b>	<b>INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO</b>
TI	14.10	TUBULAÇÕES E CONEXÕES
VI	14.20	VÁLVULAS E REGISTROS
HI	14.30	HIDRANTES, MANGUEIRAS E MANGOTINHOS
EX	14.40	EXTINTORES
IE	14.50	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
SE	14.60	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA
AI	14.70	ALARME DE INCÊNDIO E DETECTOR DE FUMAÇA
EB	14.80	ELETRODUTOS E ELETROCALHAS
	14.90	OUTROS ELEMENTOS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO
	<b>15</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA</b>
EE	15.10	ELETRODUTOS E ELETROCALHAS
TI	15.20	TOMADAS E INTERRUPTORES
OP	15.30	CAIXAS DE LIGAÇÃO, PASSAGEM E INSPEÇÃO
QE	15.40	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO
LU	15.50	LUMINÁRIAS
HC	15.60	HASTES, CABOS DE ATERRAMENTO E BARRAS CHATAS
TI	15.70	TORRES DE ILUMINAÇÃO
PI	15.80	POSTES DE ILUMINAÇÃO
	15.90	OUTROS ELEMENTOS ELÉTRICOS E DE ILUMINAÇÃO

	<b>16</b>	<b>INSTALAÇÕES DE TELEMÁTICA E CFTV</b>
ET	16.10	ELETRODUTOS E ELETROCALHAS
TM	16.20	TOMADAS
CT	16.30	CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM
QT	16.40	QUADROS
	<b>17</b>	<b>EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS</b>
EQ	17.10	EQUIPAMENTOS
MF	17.20	MOBILIÁRIO FIXO
MM	17.30	MOBILIÁRIO MÓVEL
	<b>18</b>	<b>COMUNICAÇÃO VISUAL</b>
S	18.10	SINALIZAÇÃO (PLACAS, ADESIVOS E TOTENS)
	18.20	OUTROS ELEMENTOS DE COMUNICAÇÃO VISUAL
	<b>19</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>
OP	19.10	CAMADAS DE PAVIMENTO
SM	19.20	SARJETAS E MEIO-FIO
CA	19.30	CALÇADA
TA	19.40	TALUDES
DR	19.50	DRENO
	19.60	OUTROS ELEMENTOS DE PAVIMENTAÇÃO
	<b>20</b>	<b>CONTENÇÕES</b>
MU	20.10	MUROS
	20.20	OUTROS ELEMENTOS DE CONTENÇÃO
	<b>21</b>	<b>REDES DE DRENAGEM</b>
TR	21.10	TUBULAÇÕES
DD	21.20	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
	21.30	OUTROS ELEMENTOS DE DRENAGEM
	<b>22</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>
PS	22.10	PINTURA
TC	22.20	TACHÃO
PL	22.30	PLACAS
	22.40	OUTROS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO

	<b>24</b>	<b>PAISAGISMO</b>
GG	24.10	GRAMAS E GRAMÍNEAS
AA	24.20	ARBORIZAÇÃO E ARBUSTOS
	24.30	OUTROS ELEMENTOS DE PAISAGISMO
	<b>25</b>	<b>DEMAIS ELEMENTOS</b>

## 2. DIRETRIZES DE MODELAGEM POR DISCIPLINA DE PROJETO

### 2.1 Padrão para execução de modelagem

Para cada item, teremos uma ficha de padrão de execução de modelagem, conforme exemplo padronizado abaixo. Cada ficha indicará em qual categoria (e subcategoria quando aplicável) do Revit deverá ser modelado cada componente construtivo. Estes procedimentos e padronizações evitam que determinados elementos sejam criados fora do padrão da SENAC.

ELEMENTO		Identificação do elemento construtivo			
CATEGORIA		Nome da categoria de modelo conforme padrão do Revit			
SUB-CATEGORIA		Nome de eventuais subcategorias do modelo			
MÉTODO		Critério de preenchimento presente nos parâmetros de cada elemento			
PARÂMETROS		Nome do Parâmetro	Grupo do Parâmetro	T ou I	Tipo
NATIVOS		Parâmetros existentes nas configurações padrões do Revit	Grupo a que pertence o item 'Nome do Parâmetro'	Tipo ou Instancia	Tipo da informação
ADICIONAIS		Parâmetros adicionais criados pelos usuários	Grupo a que pertence o item 'Nome do Parâmetro'	Tipo ou Instancia	Tipo da informação

1. TABELA 1: FICHA DE MODELAGEM - PADRÃO SENAC

## 2.2 Projetos de Edificações

### 2.2.1 Projeto Arquitetônico

Para a modelagem do Projeto Arquitetônico de edificações, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Todos os elementos compostos, como paredes, lajes, entre outros, deverão ser modelados com suas respectivas camadas: externas, núcleo e internas, devendo possibilitar a identificação e posterior extração dos quantitativos de cada uma delas separadamente.
- Todas as camadas das paredes compostas deverão seguir fielmente o projeto, apresentando corretamente suas dimensões. Por exemplo, se uma parede com 3,20 metros de altura possuir revestimento cerâmico até a altura de 2,00 metros, a camada que representa o referido revestimento dentro do elemento composto deverá ser modelada de forma que possibilite a extração correta da área de cerâmica a ser aplicada.
- Paredes localizadas em diferentes pavimentos deverão ser modeladas de forma separada, uma vez que o modelo deverá seguir a lógica do processo construtivo.
- Portas deverão ser classificadas como internas ou externas.
- Portas de ambientes adaptados para PcD (pessoas com deficiência) deverão ser classificadas como tal, a fim de facilitar a validação quanto ao atendimento à NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos).
- Portas de saídas de emergência e corta-fogo deverão ser classificadas como tal, para que sejam consideradas na validação das rotas de fuga.
- Os ambientes deverão ser classificados com nomenclatura conforme Programa de Necessidades, a fim de que sejam validados de forma automatizada pelo software de checagem.
- Camadas de impermeabilização deverão ser extraídas do modelo, podendo ser representadas por camadas de pintura ou por fórmulas extraíveis de uma propriedade do elemento.
- Caso não houver ferramentas de modelagem específicas para determinados elementos, estes poderão ser desenvolvidos por meio de ferramentas genéricas, contanto que tenham sua classificação alterada posteriormente.

### **2.2.2 Projeto de Fundações e Estrutural**

Para modelagem do Projeto de Fundações e Estrutural de edificações, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Elementos estruturais localizados em diferentes pavimentos deverão ser modelados de forma separada, uma vez que o modelo deverá seguir a lógica do processo construtivo.
- Poderão ser modeladas as ligações entre elementos da estrutura metálica, como parafusos, chapas metálicas, entre outros.
- Poderão ser modeladas as ligações entre elementos da estrutura metálica e elementos da estrutura de concreto armado, chumbadores, rosqueadores etc.
- Poderão ser modeladas as fôrmas utilizadas para os elementos de concreto armado, sejam elas metálicas ou de madeira.
- Deverão ser modelados os furos previstos nos elementos estruturais.

### **2.2.3 Projeto de Instalações e Redes Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais**

Para modelagem do Projeto de Instalações e Redes Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais de edificações, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Para dar início à modelagem, deverão ser utilizadas como referência as cotas de trabalho dos demais projetos de instalações e arquitetura.
- Deverão ser modeladas todas as tubulações e suas respectivas conexões com os equipamentos hidrossanitários.
- As tubulações deverão ter suas inclinações modeladas corretamente, conforme identificação do projeto, possibilitando a compatibilização entre disciplinas.
- As tubulações deverão ser identificadas por sistemas (água fria, água quente, esgoto etc.). A identificação deverá ser feita por meio da inserção de tal informação no elemento.
- O modelo deverá contemplar também as redes de ligação hidrossanitárias e pluviais.
- O modelo deverá contemplar a ligação de água, esgoto e águas pluviais até a rede da concessionária local.

#### **2.2.4 Projeto de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndios e Pânico**

Para modelagem do Projeto de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndios e Pânico de edificações, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Para dar início à modelagem, deverão ser utilizadas como referência as cotas de trabalho dos demais projetos de instalações e arquitetura.
- Deverão ser modeladas todas as tubulações e suas respectivas conexões com os equipamentos de prevenção e combate a incêndios e pânico.
- As tubulações deverão ter suas inclinações modeladas corretamente, conforme identificação do projeto, possibilitando a compatibilização entre as disciplinas.
- Deverão ser modeladas as sinalizações e iluminação de emergência.
- As placas de sinalização deverão conter propriedade com o respectivo código de identificação (exemplo: S12 - Placa rota de fuga saída fotoluminescente).
- Conforme descrito no item 7.1.1, portas corta-fogo e saídas de emergência deverão ser classificadas como tal, possibilitando a validação das rotas de fuga em softwares de checagem.
- Para validação de parâmetros do Código de Prevenção contra Incêndio e Pânico, deverão ser observados os seguintes aspectos:
  - Deverão ser modelados os espaços ao redor dos extintores e hidrantes, conforme área mínima exigida.
  - Deverá ser apresentada a denominação dos espaços, como Abrigo de GLP ou Central de GLP, caso não estejam denominados no projeto de instalação de gás.

#### **2.2.5 Projeto de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado - AVAC**

Para modelagem do Projeto de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado de edificações, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Para dar início à modelagem, deverão ser utilizadas como referência as cotas de trabalho dos demais projetos de instalações e arquitetura.
- Deverão ser modelados os dutos, equipamentos e suas respectivas conexões e camada de isolamento.
- Todos os dutos deverão estar corretamente conectados aos equipamentos.

### **2.2.6 Projeto de Instalações Elétricas**

Para modelagem do Projeto de Instalações Elétricas de edificações, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Para dar início à modelagem, deverão ser utilizadas como referência as cotas de trabalho dos demais projetos de instalações e arquitetura.
- Deverão ser modelados os eletrodutos, eletrocalhas e suas respectivas conexões com os equipamentos elétricos.
- Deverão ser modelados os interruptores, tomadas, luminárias e demais componentes do Projeto de Instalações Elétricas.
- Deverão ser modelados os eletrodutos, não sendo necessária, a modelagem dos cabos que passam por eles. As tomadas deverão conter propriedade com a indicação de potência.
- Disciplinas similares, como o Projeto de Automação, deverão seguir as mesmas diretrizes estabelecidas para o Projeto de Instalações Elétricas.
- Deverão ser modelados os componentes da entrada de energia (Poste, câmara transformadora, cabine primária, etc..)

### **2.2.7 Projetos de Infraestrutura**

A Contratada deverá elaborar, a partir do levantamento topográfico previamente realizado, o modelo digital do terreno com seus pontos georreferenciados. O modelo será utilizado como base para os projetos de edificações e infraestrutura.

### **2.2.8 Terraplenagem**

Para modelagem da Terraplenagem, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverão ser modeladas as superfícies de movimentação de terra (platôs, taludes, muros de contenção etc.) indicando cortes e aterros. Os referidos elementos deverão conter uma propriedade para indicação da inclinação dos taludes.
- Volumes de corte e aterro deverão conter propriedades que indiquem o coeficiente de empolamento do solo e o volume resultante após aplicação do referido coeficiente.

### **2.2.9 Projeto de Canteiro de Obras**

Para modelagem do Projeto de Canteiro de Obras, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Para fins de extração de quantitativos, deverão ser modeladas, de maneira genérica e com baixo nível de detalhamento, as instalações provisórias do canteiro de obras (administrativas, de serviço, operacionais, comunitárias e de segurança), assim como os tapumes, cercas operacionais e patrimoniais.

### **2.2.10 Pavimentação**

Para modelagem da Pavimentação, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverão ser modelados os elementos da seção transversal (pista e acostamento) e, quando necessário, os demais elementos (meio fio e sarjeta).
- Para os elementos da seção transversal, nos quais se aplica estrutura de pavimento, deverão ser modeladas as camadas do pavimento (base, sub-base e revestimento).
- Quando houver fresagem do pavimento existente, este poderá ser modelado com camada única, contendo propriedade que indique a necessidade ou não deste serviço. A modelagem da camada única, para representação do pavimento existente, tem por finalidade o levantamento estimado do quantitativo de volume a ser removido pelo serviço de fresagem.
- Para fins de extração de quantitativos, a pintura de ligação e a imprimação, quando aplicáveis, poderão ser modeladas com espessura representativa (próxima de zero).

### **2.2.11 Projeto de Drenagem**

Para modelagem do Projeto de Drenagem Superficial, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Alguns dispositivos de drenagem superficial (valetas de proteção de corte e aterro, sarjetas e meios-fios) poderão ser inseridos no modelo durante a composição da seção transversal do pavimento, ou seja, poderão ser modelados juntamente com o Projeto de Pavimentação.
- Demais dispositivos de drenagem superficial (descidas de água, dissipadores de energia, caixas coletoras de sarjeta) deverão seguir modelagem padrão do software.

### **2.2.12 Sinalização Horizontal e Vertical**

Para modelagem de Sinalização Horizontal deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Para fins de extração de quantitativos, deverá ser modelada a sinalização horizontal (faixas de pedestres, letras, algarismos e símbolos demarcados sobre o pavimento).

Para modelagem de Sinalização Vertical deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverá ser modelada a sinalização vertical (placas de regulamentação, advertência e indicação). Elementos de sinalização deverão conter a propriedade de código de identificação (código da placa. Exemplos: R2, R6a e A1a).

### **2.2.13 Projeto de Sistemas Elétricos, SPDA**

Para modelagem do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverá ser modelada toda a rede subterrânea de cabos de cobre nu, barras chatas, fixadores e caixa de inspeção com hastes de aterramento.
- Os cabos de cobre nu poderão ser modelados com ferramentas alternativas, como eletrodutos, caso o software de modelagem não possua a ferramenta apropriada. Neste caso, deve-se alterar a classificação do elemento alternativo utilizado, para que o mapeamento IFC será realizado de forma correta.

Para modelagem da rede de dutos e iluminação, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverão ser modeladas as torres de iluminação, projetores, quadros elétricos, rede de dutos de alimentação de energia e de iluminação externa, assim como as caixas de passagem.
- Não será exigida a modelagem dos cabeamentos.
- Deverão ser modelados os equipamentos contemplados no Projeto de Sistemas Elétricos (transformadores, motor-geradores, no-break's, quadros elétricos, RCC's, switches etc.).

Para modelagem dos sistemas eletrônicos, Telemática e CFTV, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverão ser modelados os dutos, caixas de passagem e equipamentos. Não será exigida a modelagem dos cabeamentos.

### **2.2.14 Paisagismo**

Para modelagem dos itens que compõem o Paisagismo, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverão ser modeladas as proteções vegetais (gramas/gramíneas) previstas para as áreas onde forem realizados cortes, aterros, terraplenos e no canteiro de obras, após sua desmobilização.
- Deverão constar no modelo as calçadas, árvores e arbustos.

### 3. NÍVEIS DE DETALHE E INFORMAÇÃO

Serão adotados Níveis de Detalhe e Informação apresentados no item 6.1 como forma de analisar, de maneira independente, a evolução dos elementos no modelo, utilizando como referência as definições apresentadas pela NBS (National Bim Specification).

Para fins de medição de projeto, será necessário definir o nível mínimo de detalhamento da geometria e da informação para cada elemento em cada etapa de projeto.

**O Senac exigirá Níveis de Detalhe 2 e 3 (ND 2, ND 3 e ND 4)** para o objeto a ser contratado. A Contratada poderá optar por desenvolver elementos com Nível de Detalhe superior àquele definido neste Caderno.

NÍVEIS DE DETALHE		
Estudo Preliminar	ND 2	Geometria genérica com dimensões flexíveis.
Ante Projeto	ND 3	Geometria com dimensões gerais e específicas definidas
Projeto Básico	ND 4	Detalhamento de elementos/componentes que possuem ligação com elementos/ componentes da mesma disciplina ou de disciplinas distintas.
Projeto Executivo	ND 5	Detalhamento necessário para fabricação, montagem e instalação de elementos ou componentes da construção.

A seguir, são apresentados os Níveis de Informação a serem atendidos pela Contratada. **Cabe ressaltar que o Senac exigirá os níveis de informação 2 e 3 (NI 2 e NI 3).** As informações requeridas deverão ser inseridas no modelo em campos específicos. Para isso, deverá ser criado um campo de nova propriedade (property sets).

### NÍVEIS DE INFORMAÇÃO

<p><b>Estudo Preliminar</b></p> <p><b>Ante Projeto</b></p>	<p><b>NI 2</b></p>	<p>Identificação do elemento/objeto por meio do código referente à Estrutura da Organização da Informação (EOI) e sua respectiva descrição. Sendo assim, o Conjunto de Propriedades a ser criado é IDENTIFICACAO e as propriedades são COD_EOI e DESC_EOI Por exemplo, COD_EOI: 05.40 e DESC_EOI: PAREDE ESTRUTURAL</p> <p>Alguns elementos, além do código e descrição da EOI, deverão conter propriedades adicionais, conforme descrito na Tabela de Níveis de Informação (NI). Por exemplo, o elemento 24.20 – ARBORIZAÇÃO E ARBUSTOS deverão conter a propriedade ESPECIE. Informação de material. Sendo assim, a propriedade a ser criada é MATERIAL e a informação a ser inserida será, por exemplo, CONCRETO.</p>
<p><b>Projeto Básico</b></p> <p><b>Projeto Executivo</b></p>	<p><b>NI 3</b></p>	<p>Informação do código e descrição dos serviços da tabela referencial de custos a ser utilizada pela CONTRATADA. Sendo assim, o Conjunto de Propriedades a ser criado é ORCAMENTO e as propriedades são COD_SERV e DESC_SERV</p> <p>Alguns elementos, além do código e descrição da EOI, deverão conter propriedades adicionais, conforme descrito na Tabela de Níveis de Informação (NI). Por exemplo, o elemento 03.10 – CORTE deverá conter a propriedade EMPOLAMENTO</p> <p>Ressalta-se ainda que, para elementos/objetos que não precisam ser quantificados, por algum motivo específico (conforme item 6.4 deste documento), a informação contida no campo COD_SERV deverá ser “NÃO CODIFICAR”.</p>
	<p><b>NI 4</b></p>	<p>Informações necessárias para a realização de análises e simulações. Sendo assim, o Conjunto de Propriedades a ser criado é ANÁLISE E SIMULACAO, e as propriedades a serem inseridas irão variar de acordo com o elemento/objeto, conforme descrito na Tabela de Níveis de Informação (NI).</p> <p>Por exemplo, para o item 14.40 – EXTINTORES, a propriedade a ser criada para análise e simulação será CLASSE, e a informação a ser inserida será a classe do extintor: A, BC, entre outros.</p>
	<p><b>NI 5</b></p>	<p>Informações para subsidiar a operação e manutenção, por exemplo, especificação de marca, modelo, fabricante, data de instalação. Nesse caso, o conjunto de propriedades a ser criado é OPERACAO E MANUTENCAO, e as propriedades a serem inseridas irão variar de acordo com o elemento/objeto, conforme descrito na Tabela de Níveis de Informação (NI).</p>

### 3.1. Quadros com ND e NI mínimos por disciplina e etapa de projeto

A seguir, serão apresentados os Níveis de Detalhe e Informação mínimos para elementos/componentes da construção por disciplina e etapa de projeto. O presente documento não esgota todas as possibilidades do projeto. Ficará a critério da Contratada desenvolver elementos não previstos neste documento ou Níveis de Detalhe e Informação distintos, conforme o objeto licitado.

A Contratada deverá consultar o Senac caso existam elementos e/ou componentes não contemplados nas tabelas (e não havendo demais orientações do Termo de Referência do objeto a ser licitado).

Observação: Todos os elementos descritos e ilustrados nos itens "outros elementos" são exemplificativos. Caberá à Contratada adequar os respectivos itens às peculiaridades do objeto contratado.

NÍVEL	SERVIÇOS / ESPECIALIDADES	NÍVEIS	
<b>1</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL / MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>		
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
02.10	CANTEIRO DE OBRAS	2	2e3
02.20	TAPUME, CERCAMENTO, MUROS E GRADES	3	2e3
02.30	OUTROS ELEMENTOS DE SERVIÇOS PRELIMINARES	3	2e3
<b>3</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
03.10	CORTE	2	2e3
03.20	ATERRO	2	2e3
03.30	SUPERFÍCIE DE TERRENO	2	2
<b>4</b>	<b>FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS ENTERRADAS</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
04.10	BALDRAME	3	2e3
4,2	BLOCO	3	2e3
04.30	ESTACA	3	2e3
04.40	LAJE RADIER	3	2e3
04.50	SAPATA	3	2e3
04.60	CISTERNA	3	2e3
04.70	OUTROS ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO	3	2e3

<b>5</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
05.10	LAJE	3	2e3
05.20	VIGA	3	2e3
05.30	PILAR	3	2e3
05.40	PAREDE ESTRUTURAL	3	2e3
05.50	ESCADA	3	2e3
05.60	RAMPA	3	2e3
05.70	RESERVATÓRIO	3	2e3
05.80	OUTROS ELEMENTOS DA SUPERESTRUTURA	3	2e3
<b>6</b>	<b>FECHAMENTOS</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
06.10	ALVENARIA	3	2e3
06.20	DIVISÓRIAS	3	2e3
06.30	PAINÉIS	3	2e3
06.40	OUTROS FECHAMENTOS	3	2e3
<b>7</b>	<b>ACABAMENTOS</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
07.10	ACABAMENTOS DE PISO	3	2e3
07.20	ACABAMENTOS DE PAREDE	3	2e3
07.30	ACABAMENTOS DE TETO	3	2e3
07.40	OUTROS ACABAMENTOS	3	2e3
<b>8</b>	<b>ESQUADRIAS</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
08.10	PORTAS	3	2e3
08.20	JANELAS	3	2e3
08.30	OUTRAS ESQUADRIAS	3	2e3
<b>9</b>	<b>COBERTURA</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
09.10	ESTRUTURA DE COBERTURA	3	2e3
09.20	TELHAMENTO / FECHAMENTO	3	2e3
09.30	OUTROS ELEMENTOS DA COBERTURA	3	2e3
<b>10</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
10.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJE	2	2e3
10.20	IMPERMEABILIZAÇÃO DE VIGA	2	2e3
10.30	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FECHAMENTOS	2	2e3
10.40	IMPERMEABILIZAÇÃO DE OUTROS ELEMENTOS	2	2e3

<b>11</b>	<b>TRANSPORTE</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
11.10	ELEVADOR	3	2e3
11.20	ESCADA ROLANTE	3	2e3
11.30	ESTEIRA	3	2e3
11.40	OUTROS ELEMENTOS DE TRANSPORTE	3	2e3
<b>12</b>	<b>INSTALAÇÕES AVAC</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
12.10	DUTOS E CONEXÕES	3	2e3
12.20	QUADROS	3	2e3
12.30	TUBULAÇÃO	3	2e3
12.40	OUTROS ELEMENTOS AVAC	3	2e3
<b>13</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAIS</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
13.10	TUBULAÇÕES E CONEXÕES	3	2e3
13.20	CALHAS, CONDUTORES E RUFOS	2	2e3
13.30	VÁLVULAS E REGISTROS	2	2e3
13.40	LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS	3	2e3
13.50	CAIXAS DE INSPEÇÃO	3	2e3
13.60	CAIXA D'ÁGUA E CISTERNA DE PAREDE	3	2e3
13.70	DRENO E CANALETA	3	2e3
13.80	OUTROS ELEMENTOS HIDROSSANITÁRIOS E PLUVIAIS	3	2e3
<b>14</b>	<b>INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
14.10	TUBULAÇÕES E CONEXÕES	3	2e3
14.20	VÁLVULAS E REGISTROS	2	2e3
14.30	HIDRANTES, MANGUEIRAS E MANGOTINHOS	2	2e3
14.40	EXTINTORES	2	2e3
14.50	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	2	2e3
14.60	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	2	2e3
14.70	ALARME DE INCÊNDIO E DETECTOR DE FUMAÇA	3	2e3
14.80	ELETRODUTOS E ELETROCALHAS	3	2e3
14.90	OUTROS ELEMENTOS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO	3	2e3

<b>15</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
15.10	ELETRODUTOS E ELETROCALHAS	3	2e3
15.20	TOMADAS E INTERRUPTORES	2	2e3
15.30	CAIXAS DE LIGAÇÃO, PASSAGEM E INSPEÇÃO	3	2e3
15.40	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	3	2e3
15.50	LUMINÁRIAS	3	2e3
15.60	HASTES, CABOS DE ATERRAMENTO E BARRAS CHATAS	2	2e3
15.70	TORRES DE ILUMINAÇÃO	3	2e3
15.80	POSTES DE ILUMINAÇÃO	4	2e3
15.90	OUTROS ELEMENTOS ELÉTRICOS E DE ILUMINAÇÃO	3	2e3
<b>16</b>	<b>INSTALAÇÕES DE TELEMÁTICA E CFTV</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
16.10	ELETRODUTOS E ELETROCALHAS	3	2e3
16.20	TOMADAS	2	2e3
16.30	CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM	3	2e3
16.40	QUADROS	3	2e3
16.50	OUTROS ELEMENTOS DE TELEMÁTICA E CFTV	3	2e3
<b>17</b>	<b>EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
17.10	EQUIPAMENTOS	3	2e3
17.20	MOBILIÁRIO FIXO	3	2e3
17.30	MOBILIÁRIO MÓVEL	2	2e3
<b>18</b>	<b>COMUNICAÇÃO VISUAL</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
18.10	SINALIZAÇÃO (PLACAS, ADESIVOS E TOTENS)	3	2e3
18.20	OUTROS ELEMENTOS DE COMUNICAÇÃO VISUAL	3	2e3
<b>19</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
19.10	CAMADAS DE PAVIMENTO	3	2e3
19.20	SARJETAS E MEIO-FIO	3	2e3
19.30	CALÇADA	3	2e3
19.40	TALUDES	3	2e3
19.50	DRENO	3	2e3
19.60	OUTROS ELEMENTOS DE PAVIMENTAÇÃO	3	2e3
<b>20</b>	<b>CONTENÇÕES</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
20.10	MUROS	3	2e3
20.20	OUTROS ELEMENTOS DE CONTENÇÃO	3	2e3

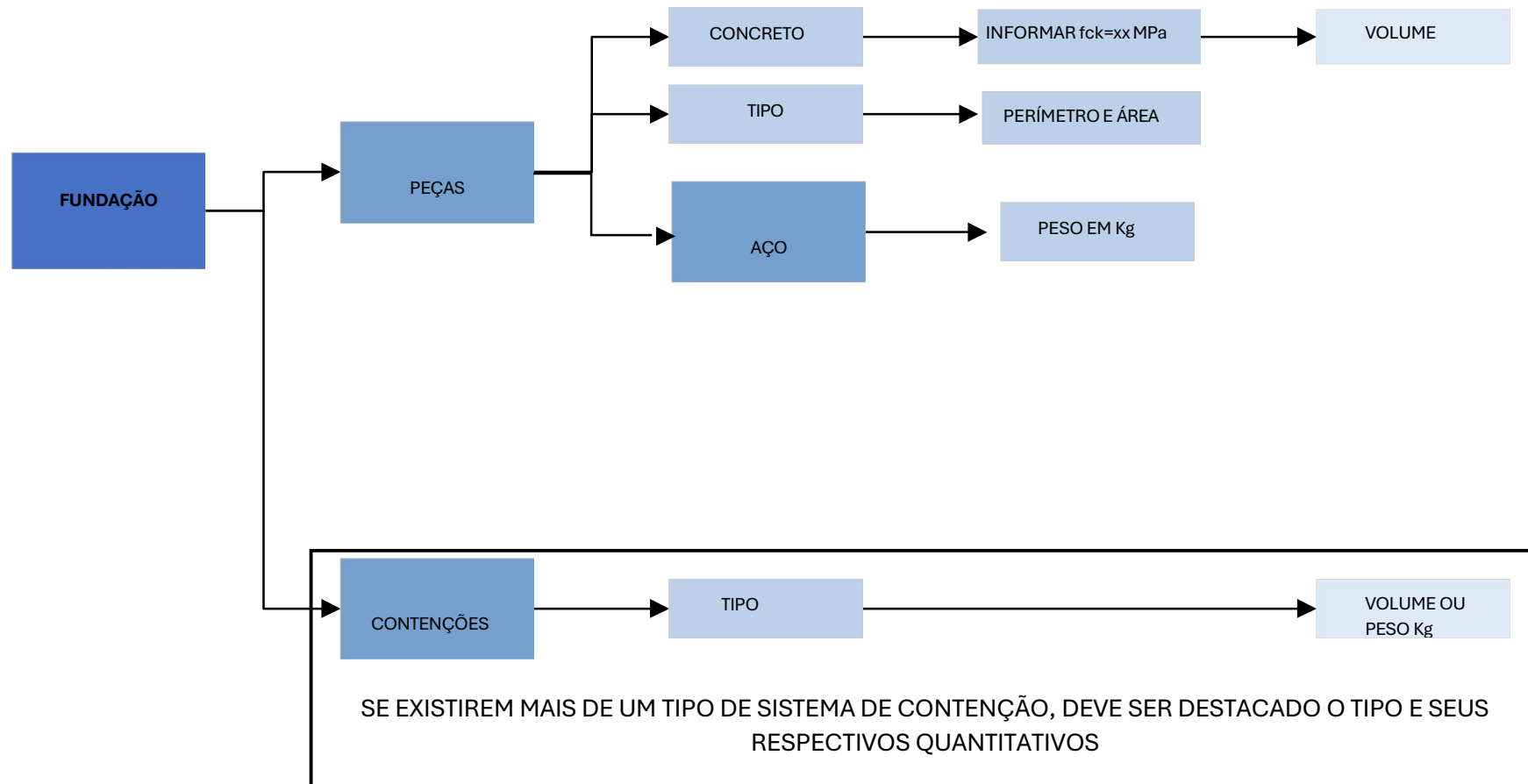
<b>21</b>	<b>REDES DE DRENAGEM</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
21.10	TUBULAÇÕES	3	2e3
21.20	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	3	2e3
21.30	OUTROS ELEMENTOS DE DRENAGEM	3	2e3
<b>22</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
22.10	PINTURA	3	2e3
22.20	TACHÃO	2	2e3
22.30	PLACAS	3	2e3
22.40	OUTROS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	3	2e3
<b>24</b>	<b>PAISAGISMO</b>	<b>ND</b>	<b>NI</b>
24.10	GRAMAS E GRAMÍNEAS	2	2e3
24.20	ARBORIZAÇÃO E ARBUSTOS	2	2e3
24.30	OUTROS ELEMENTOS DE PAISAGISMO	2	2e3
<b>25</b>	<b>DEMAIS ELEMENTOS</b>		

#### **4. ESTRUTURA DE CAMADAS**

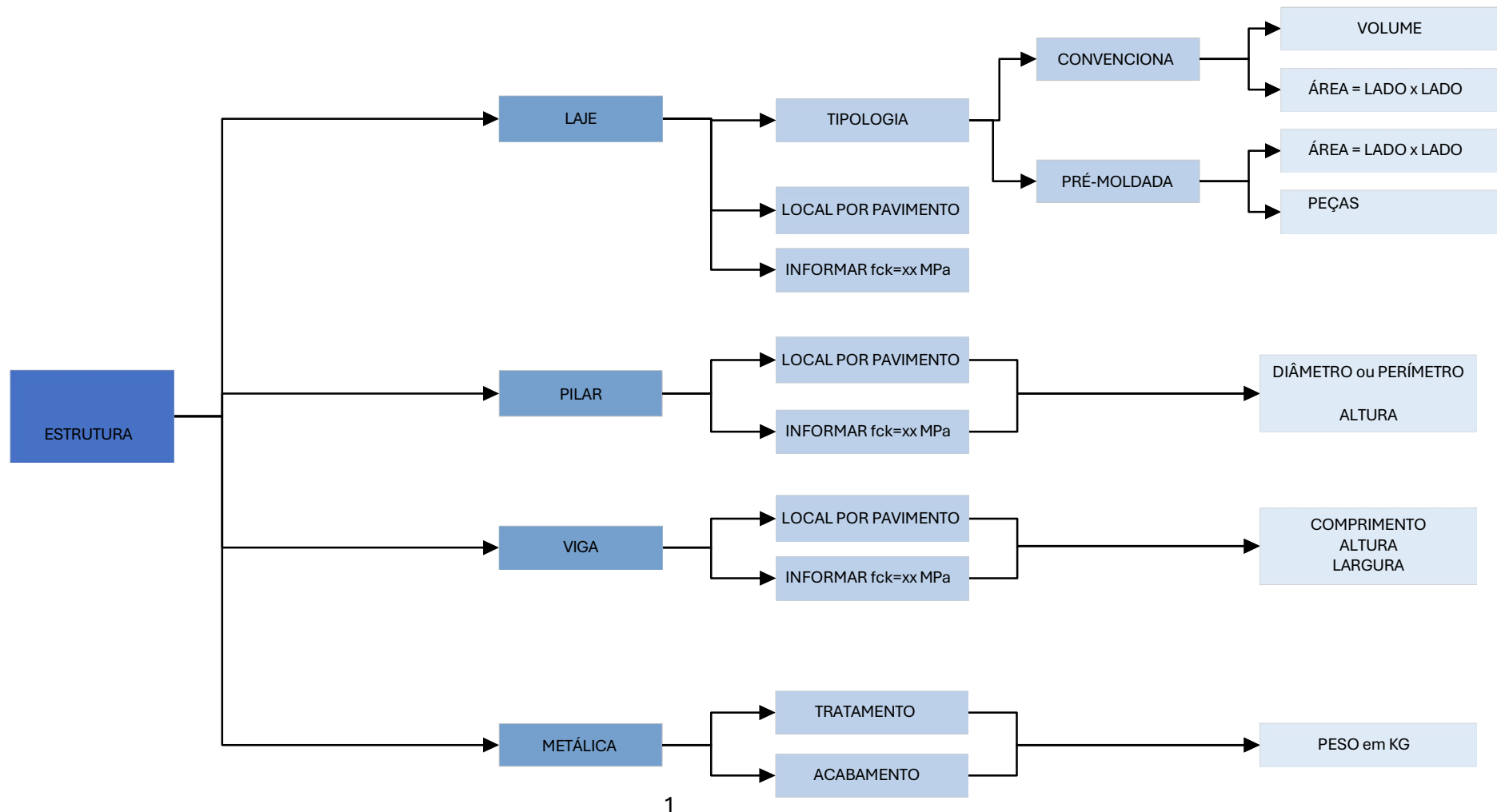
A estrutura de camadas deve ser seguida por todos os projetistas para que no momento da extração de quantitativos, seja possível obter as informações necessárias para orçamentação do projeto.

A estrutura pode ser alterada conforme necessidade de novas informações e aprendizados.

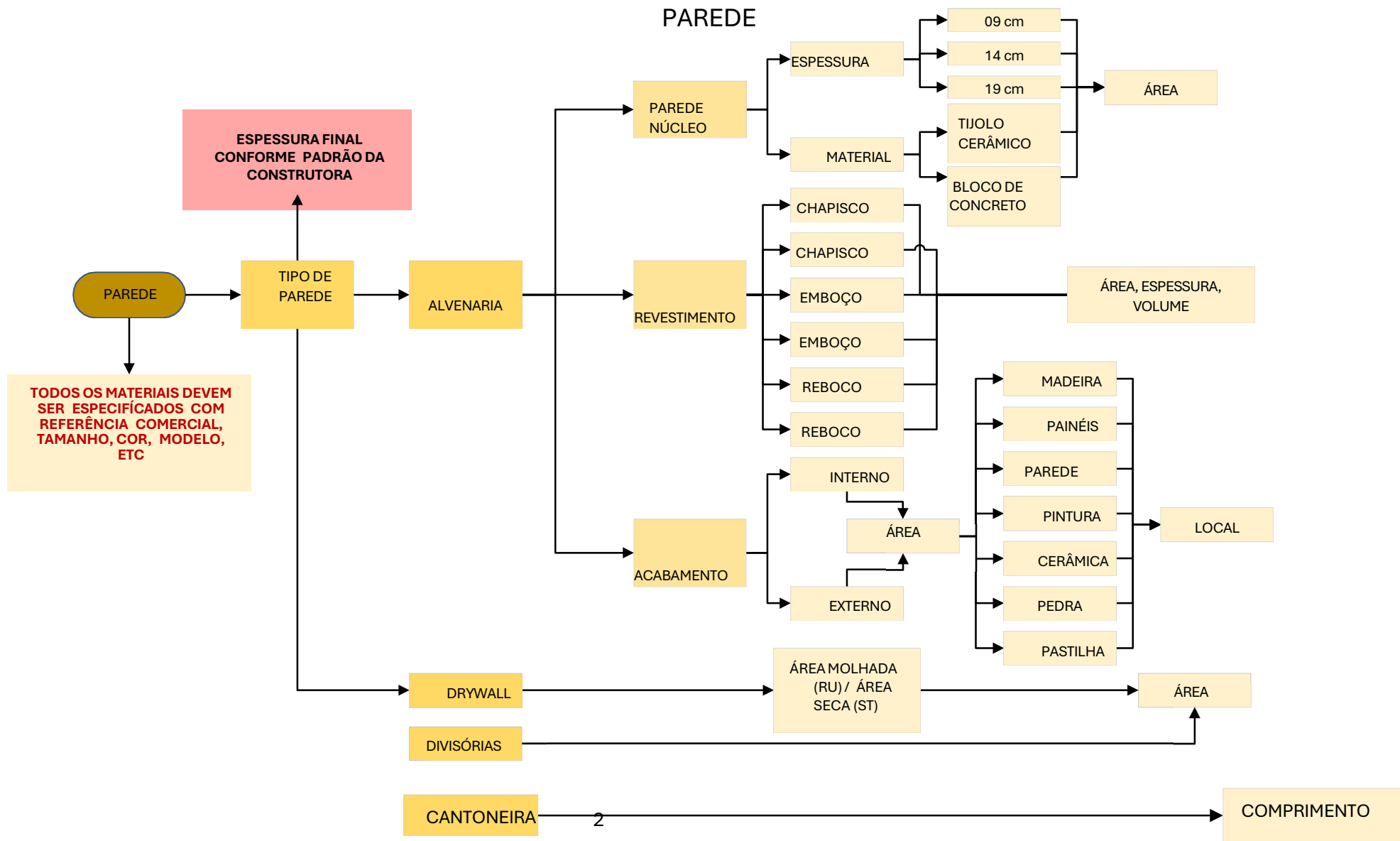
## QUESITOS DE INFORMAÇÃO FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES



## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO ESTRUTURA



## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO



## EXEMPLO

### REVESTIMENTO DE PAREDE



Camadas			
LADO EXTERNO			
	Função	Material	Espessura
1	Limite do n	Camadas acima da virada d	0,00
2	Estrutura [1]	Tijolo Cerâmico 8 furos ...	9,00
3	Lim		

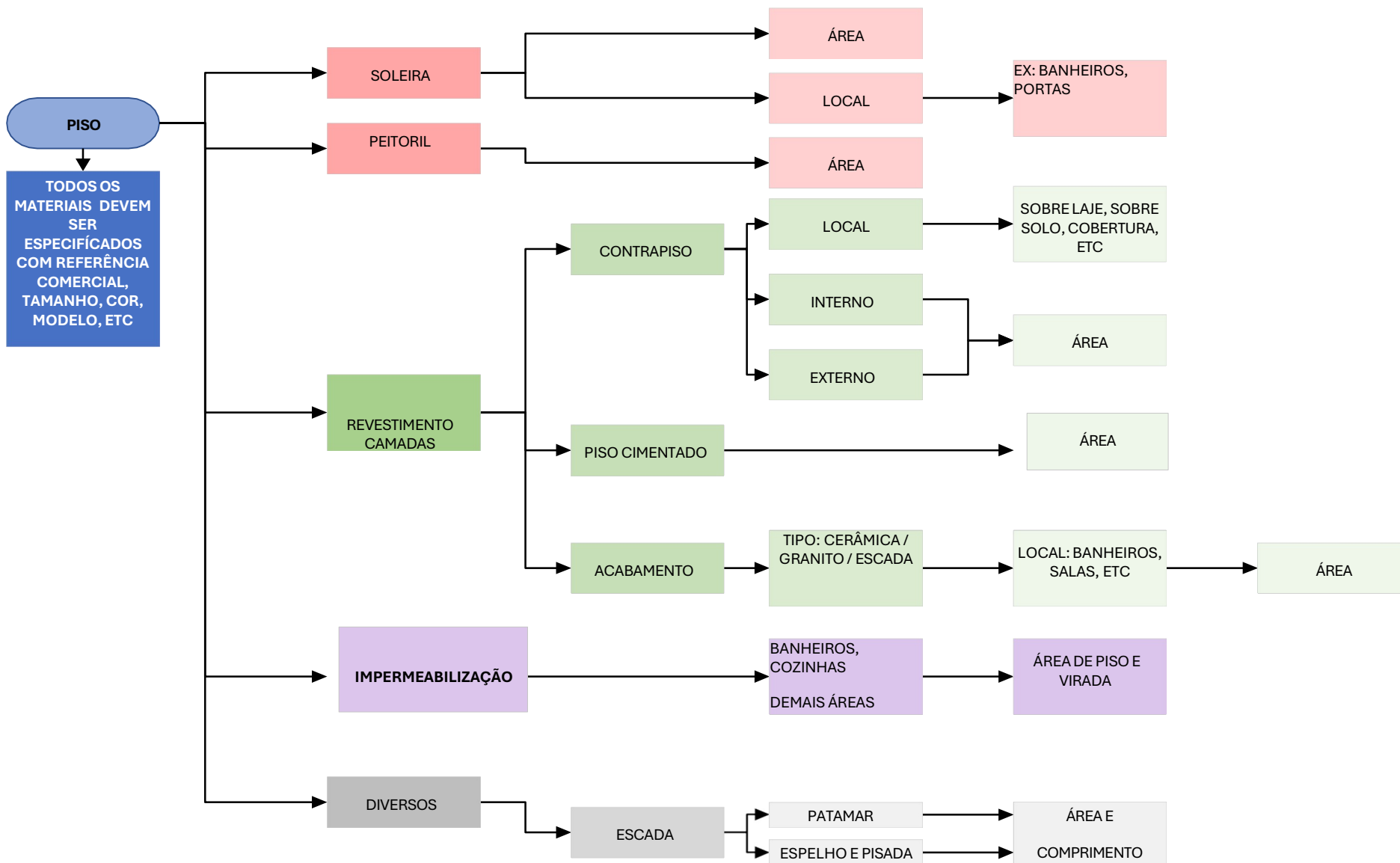
Camadas			
LADO EXTERNO			
	Função	Material	Espessura
1	Limite do	Camadas acima da virada do revestim	0,00
2	Estrutura	Reboco+ Massa niveladora+ Pintura ...	3,00
3	Lim		0,00

Camadas			
LADO EXTERNO			
	Função	Material	Espessura
1	Limite do	Camadas acima da virada do revestimen	0,00
2	Estrutura	Emboço+ Argamassa colante+ Cerâmico...	3,00
3	Limite do	Camadas abaixo da virada do revestime	0,00

Cotas	
Comprimento	80,00
Área	0,800 m <sup>2</sup>

## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO

### PISO



## EXEMPLO

### REVESTIMENTO DE PISO

Camadas			
	Função	Material	Espessura
1	Limite do	Camadas acima	0,00
2	Estrutura	Pitua/Cerâmi	2,00
3	Limite do	Camadas abaixo	0,00

Camadas			
	Função	Material	Espessura
1	Limite do nú	Camadas aci	0,00
2	Estrutura [1]	Contrapiso	5,00
3	Limite do nú	Camadas abai	0,00

Camadas			
	Função	Material	Espessura
1	Limite d	Camadas acima	0,00
2	Estrutura	Piso Armado	10,00

Camadas			
	Função	Material	Espessura
1	Limite do	Camadas acima	0,00
2	Estrutura	Lastro de Brita	3,00
3	Limite do	Camadas abaixo	0,00



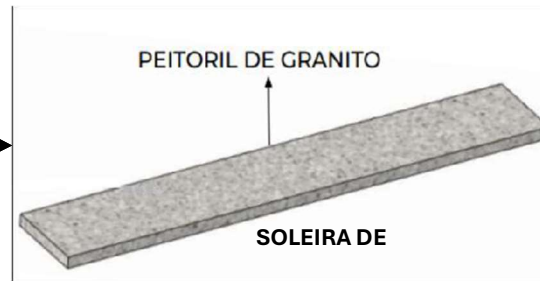
Dados de identidade	
Imagem	
Comentários	
Marca	
Ambiente	BANHEIRO
Opção de desenho	Modelo principal

Cotas	
Inclinação	
Perímetro	188,00
Área	0,216 m <sup>2</sup>
Volume	0,015 m <sup>3</sup>
Elevação no topo	0,00
Elevação na parte inferior	-7,00
Espessura	7,00

## REQUISITO DE INFORMAÇÃO PEITORIL / SOLEIRA

Camadas			
	Função	Material	E
1	Limite do nú	Camadas acima da	0
2	Estrutura [1]	.Peitoril Granito ...	1,
3	Limite do nú	Camadas abaixo da	0

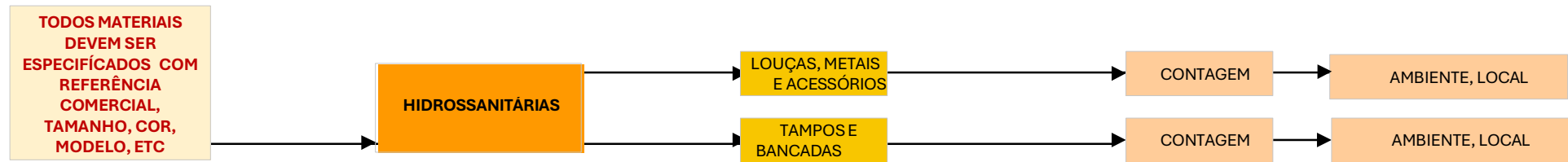
Camadas			
	Função	Material	E
1	Limite do nú	Camadas acima d	0
2	Estrutura [1]	.Soleira Granito ...	1
3	Limite do nú	Camadas abaixo	0



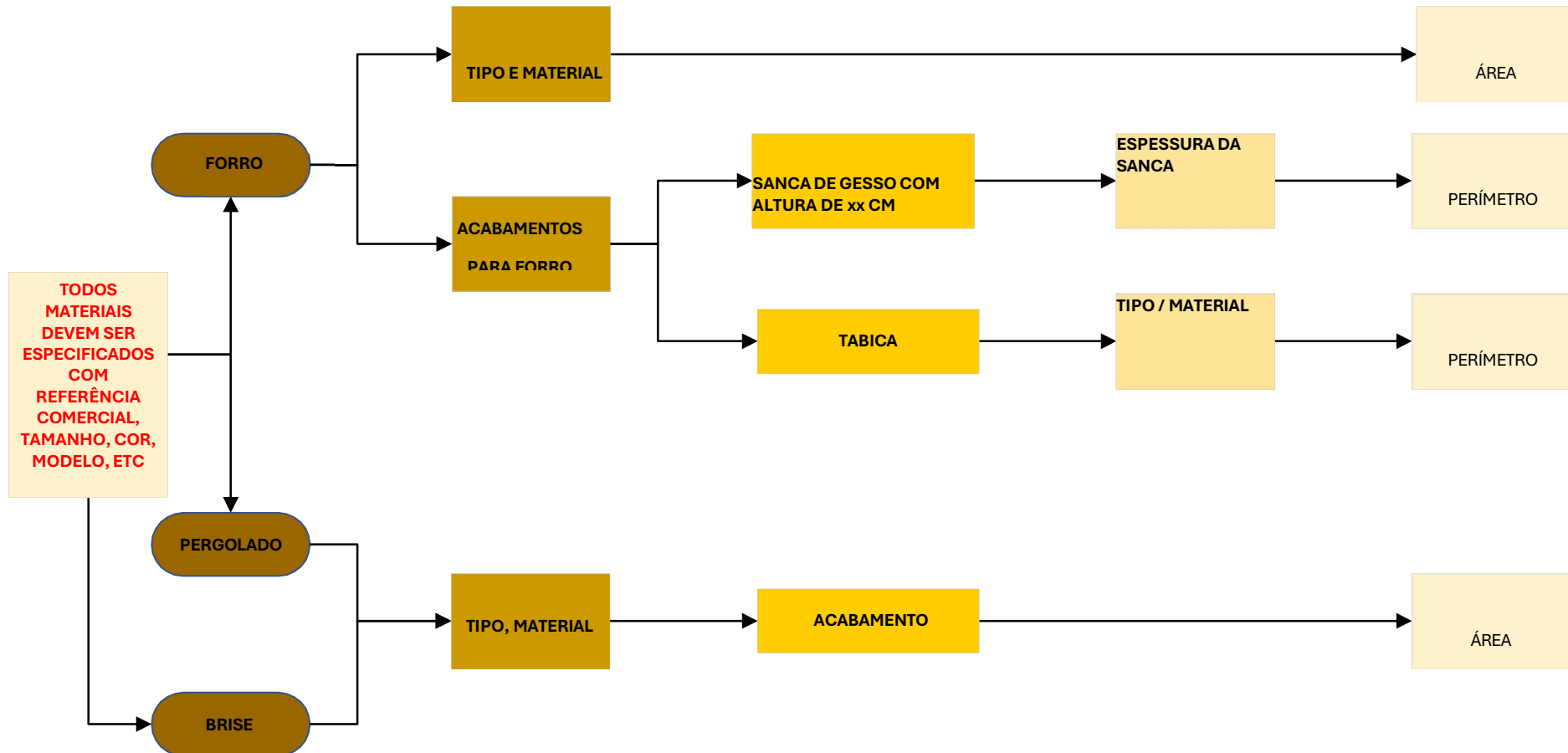
Dados de identidade	
Imagem	
Comentários	
Marca	
Ambiente	BANHEIRO
Opção de desenho	Modelo principal

Cotas	
Inclinação	
Perímetro	188,00
Área	0,216 m <sup>2</sup>
Volume	0,015 m <sup>3</sup>

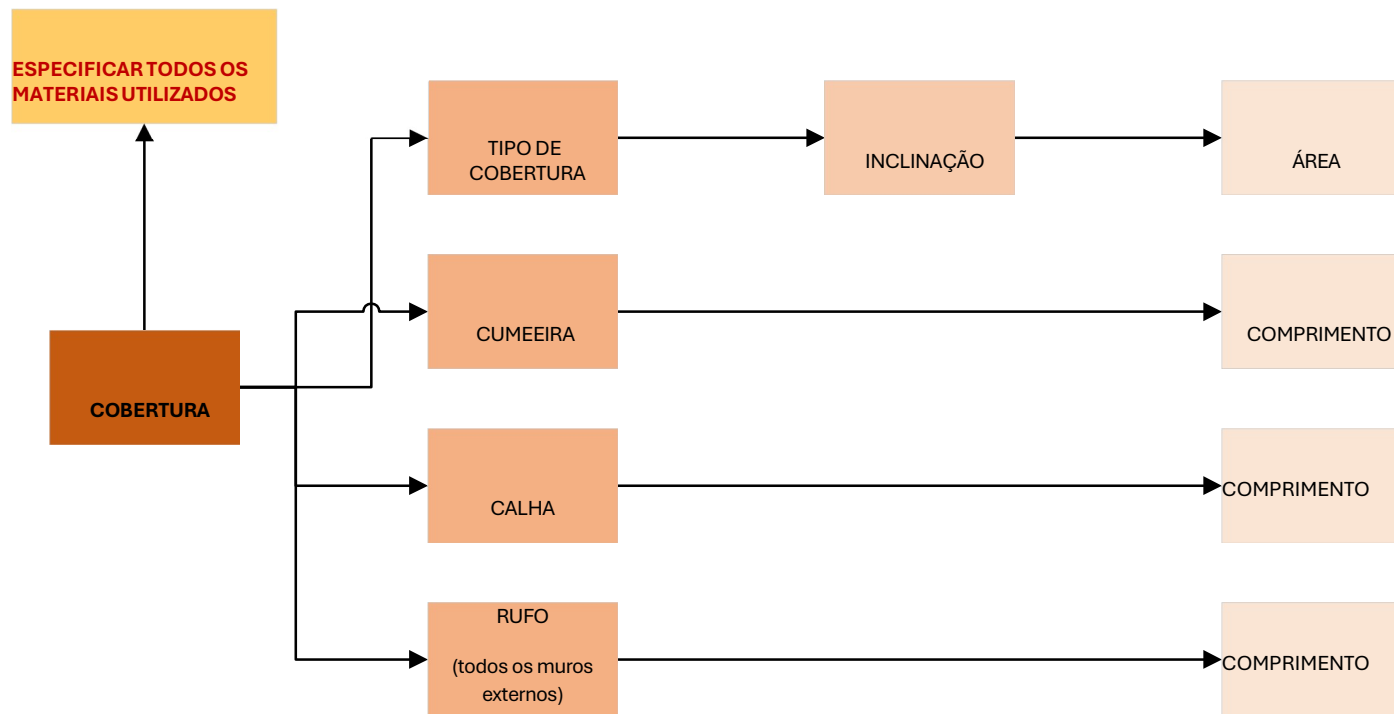
## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS



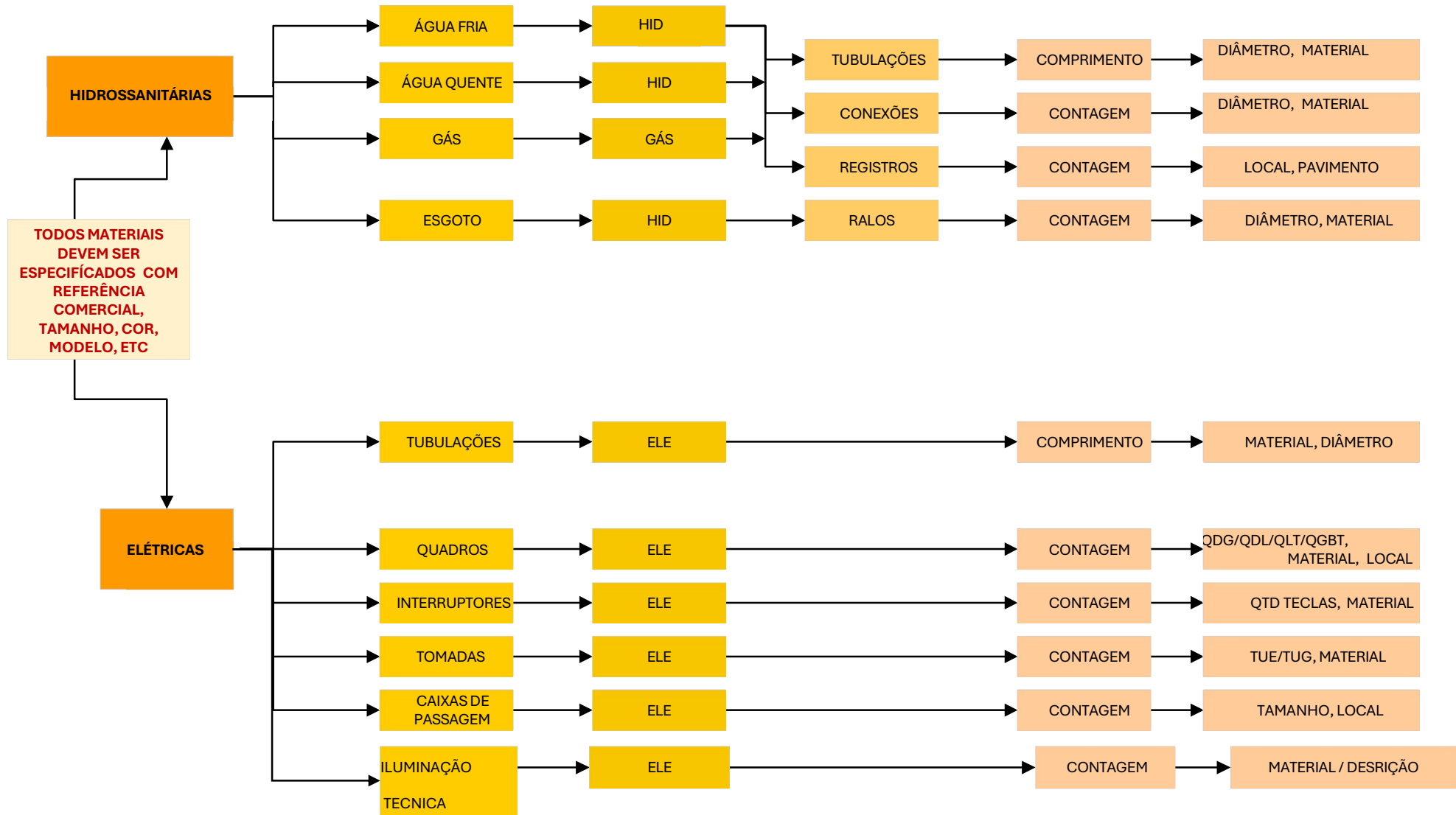
## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO FORRO, BRISES E PERGOLADOS



## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO COBERTURAS



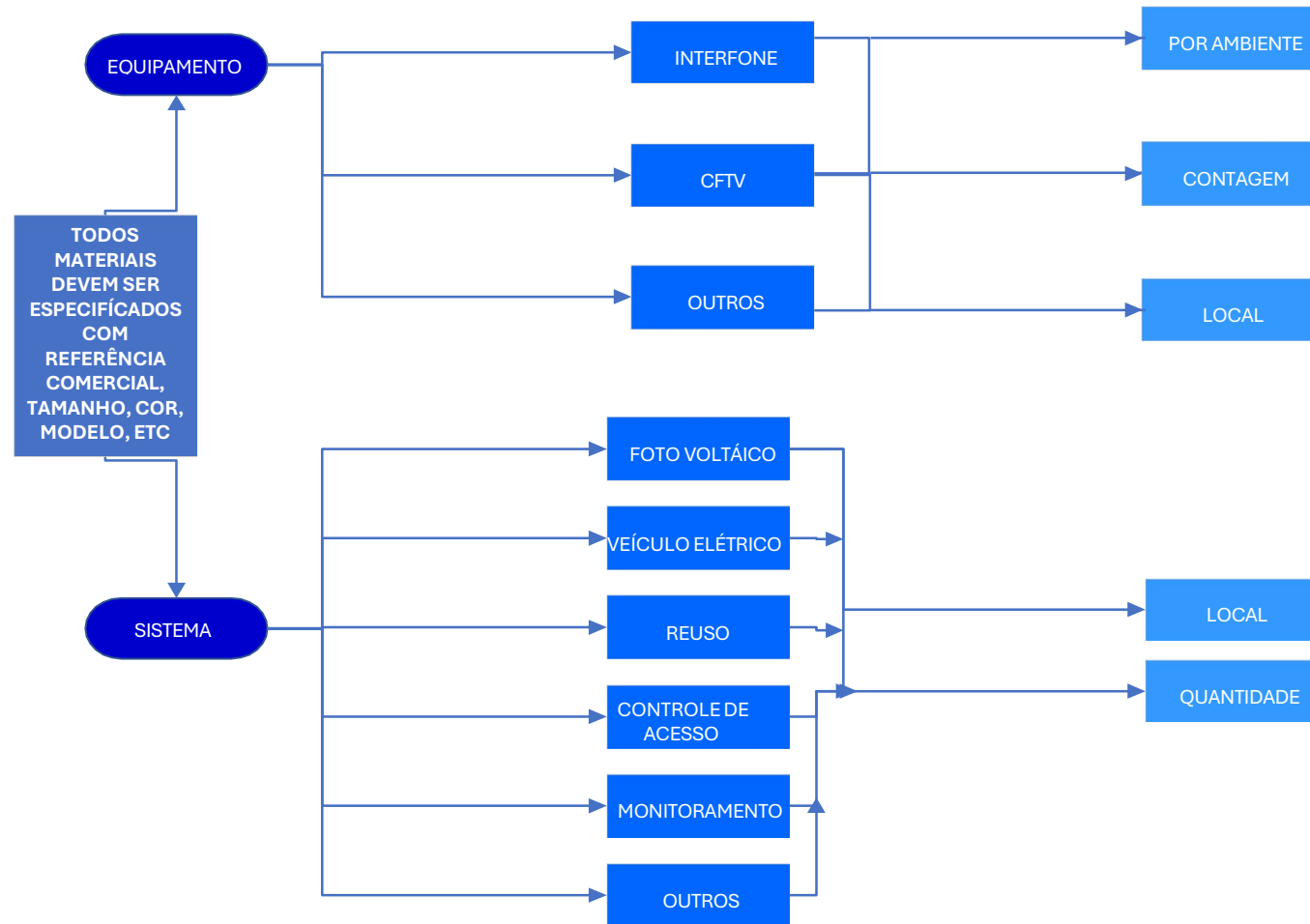
## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO INSTALAÇÕES



## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO INSTALAÇÕES

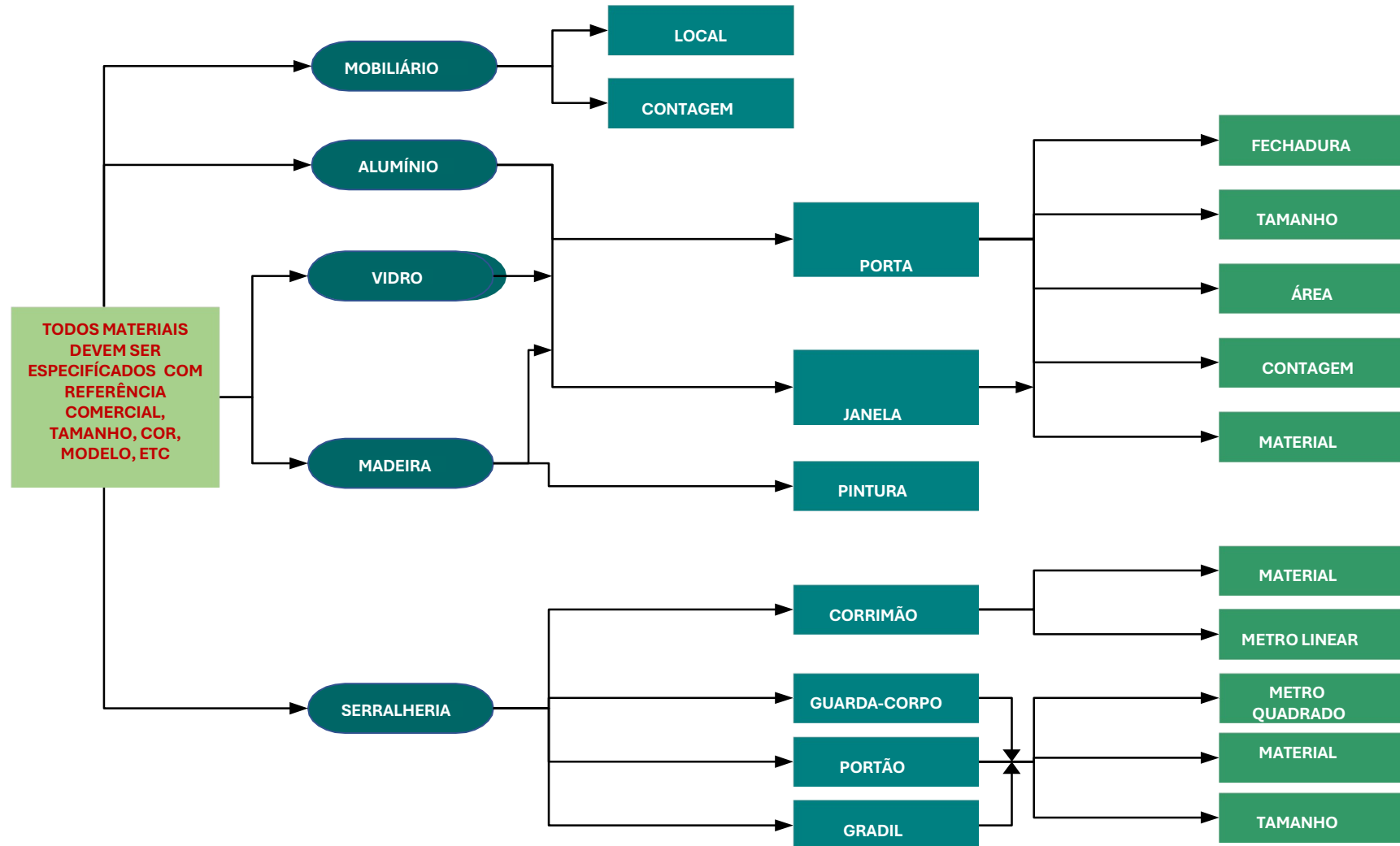


## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

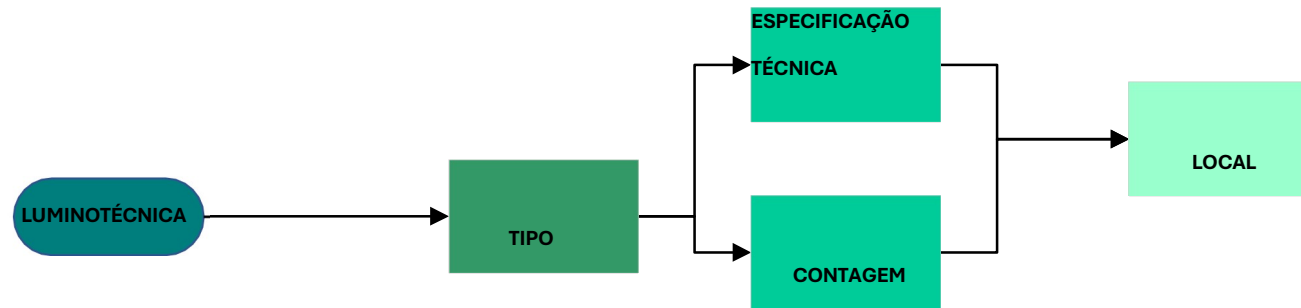


## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO

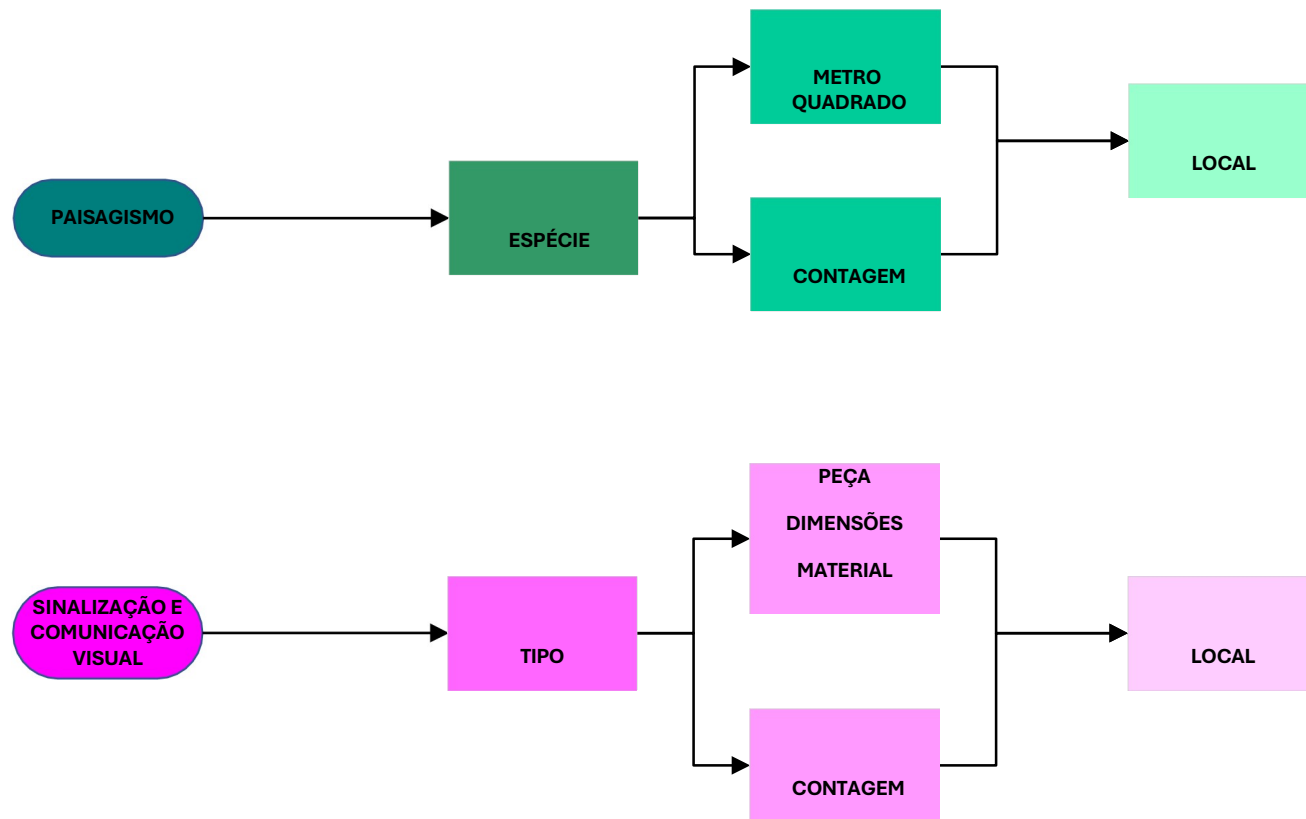
ESQUADRIAS, FERRAGENS, VIDROS, SERRALHERIA E MARCENARIA



## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO LUMINOTÉCNICA



## REQUISITOS DE INFORMAÇÃO PAISAGISMO SINALIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO VISUAL



#### 4.1.1. SUPRAESTRUTURA

Estrutura deve ser modelada como uma “mesa”, em relação ao pavimento. Na imagem de exemplo abaixo, vemos todos um exemplo de como deve ser feita a modelagem.

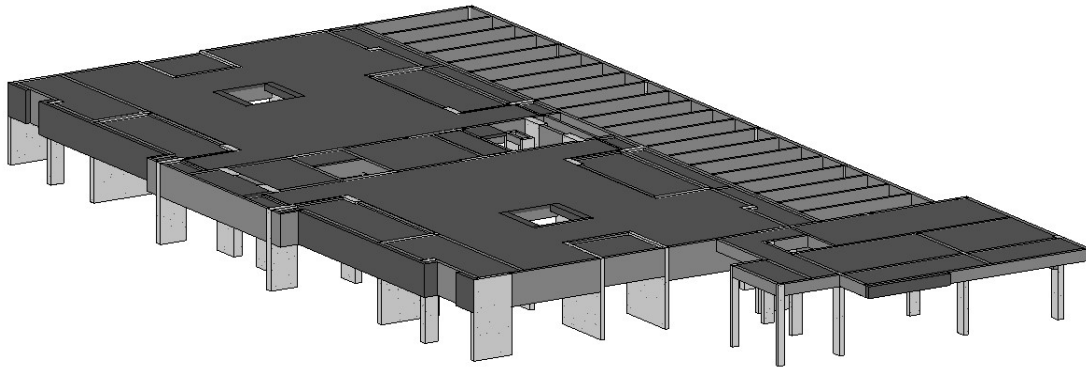


FIGURA 4 – FORMA DE MODELAGEM ESTRUTURA.

Os elementos estruturais devem ser modelados conforme a hierarquia de execução: os pilares devem ir de piso a piso, as vigas são cortadas pelos pilares e as lajes possuem perímetro entre as formas destes dois elementos. Na imagem abaixo conseguimos ver cada elemento separadamente.

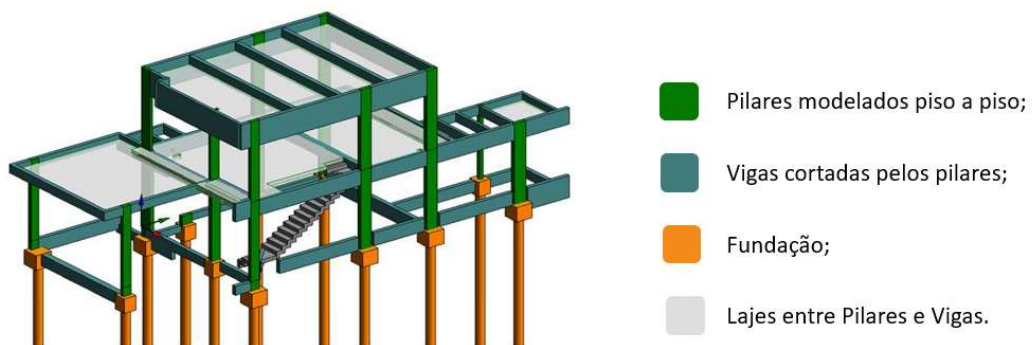


FIGURA 5 – EXEMPLO DA HIERARQUIA DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS.

## 5. GRUPO DE PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS

#	TIPO	NOME	DESCRIÇÃO	CATEGORIA DE VALOR	UN.
		Local/ Volume			
		Material			
		Espessura/ Largura	Menor dimensão geométrica do elemento em planta	IfcLengthMeasure	m
		Comprimento	Maior dimensão geométrica do elemento em planta	IfcLengthMeasure	m
		Largura	Dimensão perpendicular ao comprimento	IfcLengthMeasure	m
		Altura	Dimensão geométrica zenital do elemento	IfcLengthMeasure	m
		Diâmetro	Diâmetro nominal de tubulações	IfcLengthMeasure	m
		Inclinação	Inclinação de tubulações horizontais e semi-horizontais	IfcPlaneAngleMeasure	%
		Área Líquida	Área total da face superior do elemento, descontando vazios	IfcAreaMeasure	m <sup>2</sup>
		Área Bruta	Área total da face superior do elemento, sem descontar vazios	IfcAreaMeasure	m <sup>2</sup>
		Volume Líquido	Volume total do elemento, descontando vazios	IfcVolumeMeasure	m <sup>3</sup>
		Volume Bruto	Volume total do elemento, sem descontar vazios	IfcVolumeMeasure	m <sup>3</sup>

## 6. GRUPO DE PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS

Classe do Objeto	Classe/Entidade IFC	Predefined Type	Tabela do Anexo III
<b>Ambientes</b>	<b>IfcSpace</b>		<b>Ver parâmetros do item xx</b>
Porta	IfcDoor		
<b>Janela</b>	<b>IfcWindow</b>		
<b>Pele de Vidro</b>	<b>IfcCurtainWall</b>		<b>Ver parâmetros do item xx</b>
Guarda Corpo	IfcRailing		
<b>Parede</b>	<b>IfcWall</b>		<b>Ver parâmetros do item xx</b>
Forro	IfcCovering	CEILING	
Peças Hidrossanitárias	IfcSanitaryTerminal		
Piso	IfcCovering	FLOORING	
<b>Rodapé</b>	<b>IfcCovering</b>	<b>SKIRTINGBOARD</b>	<b>Ver parâmetros do item xx</b>
Escada	IfcStair		
Telhado	IfcCovering	ROOFING	
Vagas de Garagem	IfcSpace		

Pilar	IfcColumn		
Viga	IfcBeam		
Laje	IfcSlab		
Rampa	IfcRamp		
Estaca	IfcPile		
Bloco de fundação	IfcFooting		
Tubulação de água e esgoto	IfcPipe		
Caixas sifonada, de inspeção e ralo	IfcWasteTerminal	FLOORWASTE	
Reservatório	IfcTank		
Evaporadora e condensadora	IfcUnitaryEquipament		
Grelha de exaustão	IfcAirTerminal	GRILLE	
Tubulação frigorígena	IfcPipe		
Duto de exaustão	IfcDuct		
Pressurização	IfcFan		

Eletroduto	IfcCableCarrier		
Caixa de tomada	IfcJunctionBox		
Gerador	IfcElectricGenerator		
Subestação	IfcTransformer		
Medidor	IfcFlowControler		
Tubulação de gás	IfcPipe		
Tubulação hidráulica preventiva	IfcPipe		
Tubulação de alarme	IfcCableCarrier		
Sinalização de emergência	IfcLightFixture		
Bombas	IfcPump		