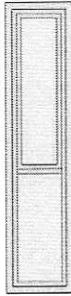
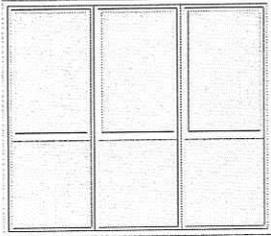
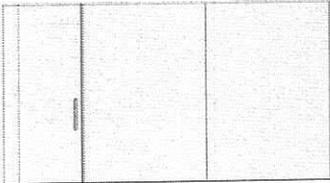
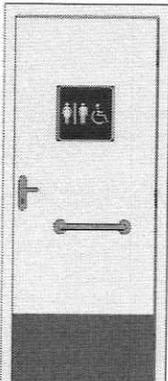


- » Símbolo Internacional de Acesso (SIA)
- » Chapa metálica de proteção contra choques mecânicos
- » Barras de apoio.

Tais elementos deverão seguir o especificado na ABNT NBR 9050 e no detalhamento de esquadrias do projeto-tipo arquitetônico do CAT, presente na Prancha 07. Ademais, a Tabela 4 descreve as esquadrias que são previstas no projeto.

AMBIENTE	ESQUADRIA	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE (UN)
Recepção/circulação	<p>J02</p> 	Janela maxim ar de alumínio com vidro laminado (4 mm + 4 mm) com pintura eletrostática branca	1
	<p>J03</p> 	Janela de alumínio e vidro laminado (4 mm + 4 mm) com bandeira inferior fixa e basculante e pintura eletrostática branca	1
	<p>J04</p> 	Janela em alumínio e vidro laminado (7,5 mm + 7,5 mm) com pintura eletrostática branca e vidro fixo e porta de abrir em vidro temperado (15 mm) <sup>1</sup>	1

AMBIENTE	ESQUADRIA	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE (UN)
Banheiro PcD	P02 	Porta de madeira com pintura em laca fosca na cor branca e chapa de proteção metálica na base	1
	J01 	Janela maxim ar de alumínio e vidro laminado jateado (4 mm + 4 mm) com bandeira inferior fixa e pintura eletrostática branca	1
DML	P01 	Porta de alumínio com veneziana e pintura eletrostática na cor branca	1
Reservatório	P03 	Porta de alumínio com veneziana e pintura eletrostática na cor branca	1

<sup>1</sup> Espessura dos vidros estabelecida com base no cenário mais desfavorável, considerando os fatores de localização, topografia e altura dos obstáculos conforme orientações da ABNT NBR 7199. Caso as condições locais sejam diferentes, a espessura pode ser alterada.

**Tabela 4 – Lista de esquadrias do CAT**

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Todas as esquadrias deverão ser executadas de acordo com o projeto-tipo arquitetônico do CAT, mais precisamente em suas pranchas 06 e 07, entretanto as medidas deverão ser conferidas no local antes de sua fabricação e instalação. Além disso, a instalação das esquadrias só poderá ocorrer após impermeabilizados os vãos das aberturas e instaladas as soleiras em granito (com devida inclinação e pingadeira). Os vidros empregados não deverão apresentar nenhum tipo de defeito (bolhas, ondulações e outros) e a execução dos serviços referentes às esquadrias deverá ocorrer mediante contratação de mão de obra especializada.

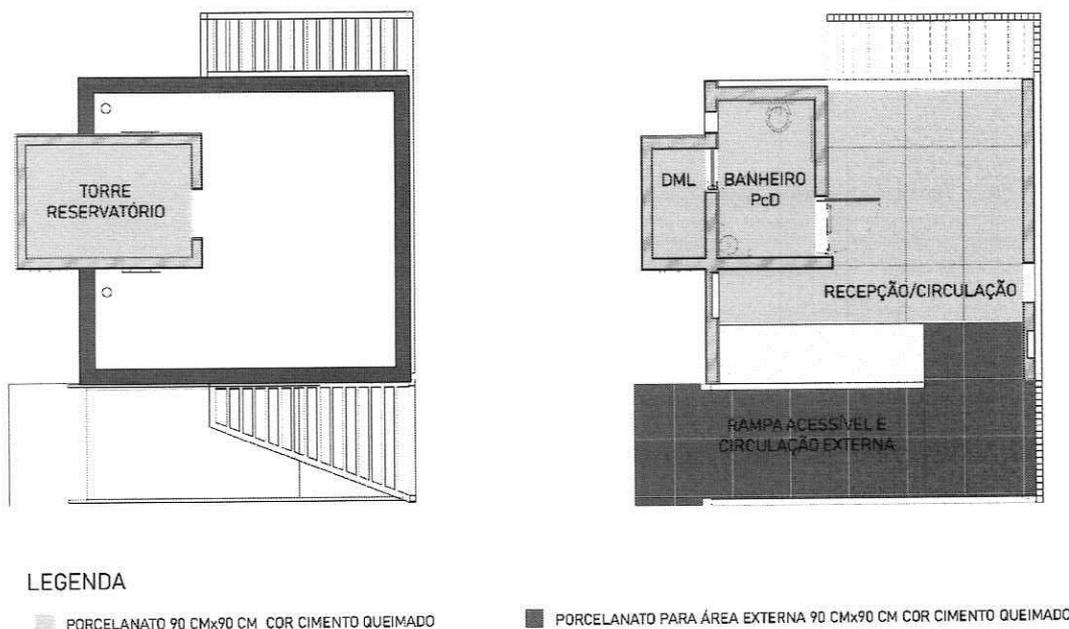
## 9 FORROS

Os tetos da recepção/circulação do CAT e do DML deverão receber acabamento nas respectivas lajes de concreto, aplicando-se três camadas de argamassa na forma de chapisco, emboço e reboco, com as mesmas especificações expostas em 7.1, resultando em uma superfície lisa e uniforme para posterior etapa da pintura, detalhada em 12.2.

Para o banheiro PcD, deverá ser executado forro de gesso, atendendo com rigor às normas de segurança contra fogo e empregando-se matéria-prima de qualidade. O forro de gesso será composto por placas pré-moldadas de gesso fabricado com aditivos, parafusada em estrutura metálica galvanizada, fixada à laje executada conforme orientação do fabricante. Para o arremate do encontro entre o forro e a parede, deverão ser instaladas peças de acabamento apropriadas. A altura do forro de gesso deverá ser a mesma especificada no projeto-tipo arquitetônico do CAT, conforme indicado na prancha 03. Ressalta-se que a execução do forro de gesso precisará ser realizada por mão de obra especializada. Para acabamento do forro, deverá ser aplicada pintura, conforme especificação em 12.2.

## 10 PISOS

Os pisos previstos no CAT são do tipo porcelanato 90 cm x 90 cm, na cor cimento queimado com acabamento acetinado. Na parte externa do CAT (circulação e rampa de acesso), deverá ser instalado porcelanato próprio para uso em área externa, com alto grau de resistência e antiderrapante. Na parte interna (recepção/circulação, banheiro PcD e DML), poderá ser instalado porcelanato com um grau de resistência menor. A Figura 16 ilustra o tipo de revestimento indicado para cada ambiente e para a área externa do CAT.



**Figura 16 – Planta esquemática de pisos**  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

O assentamento do porcelanato somente poderá ser iniciado após a conclusão dos revestimentos de parede. Deverá ser utilizada argamassa colante seguindo as orientações do fabricante e o rejunte empregado será na cor cinza, semelhante à cor do piso.

Além do porcelanato, se prevê a instalação de piso podotátil alerta para sinalização da rampa de acesso, conforme parâmetros estabelecidos na *ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Para mais informações acerca da paginação e correto posicionamento dos pisos, deve-se consultar o projeto-tipo arquitetônico (prancha 09).

## 11 RODAPÉS, SOLEIRAS E PINGADEIRAS

No projeto-tipo do CAT, deverão ser instalados **rodapés** com altura de 10 cm em todo o perímetro de alvenaria da recepção/circulação e do DML. O rodapé deverá ser executado com o mesmo **porcelanato 90 cm x 90 cm na cor cimento queimado** indicado para o piso desses ambientes, e a modulação deverá coincidir com a do piso, alinhando-se as juntas. Da mesma forma, as **soleiras** das portas do banheiro PcD e do DML deverão ser executadas com o mesmo piso utilizado nesses ambientes, o **porcelanato 90 cm x 90 cm na cor cimento queimado**.

Com relação às **pingadeiras**, serão instaladas em todo o perímetro da platibanda da cobertura, inclusive da torre do reservatório. A pingadeira será executada em **granito preto São Gabriel** (2 cm de espessura) e deve obedecer à inclinação de 2%. Além das pingadeiras, serão instaladas soleiras em **granito preto São Gabriel** (2 cm de espessura) no peitoril das janelas J01 e J02 situadas, respectivamente, no banheiro PcD e na recepção/circulação.

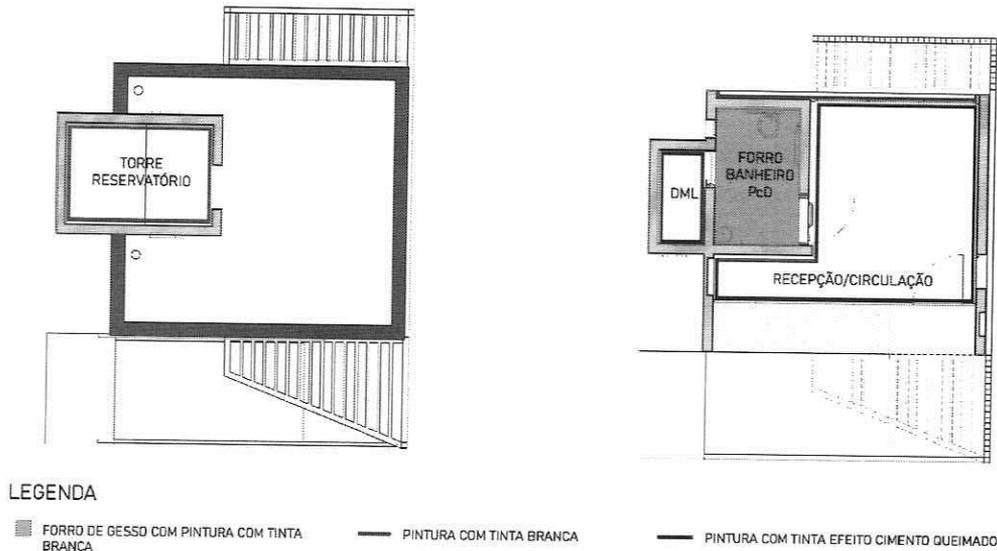
Para mais informações acerca das soleiras, rodapés e pingadeiras, deve-se consultar a prancha 09 do projeto-tipo arquitetônico.

## 12 PINTURAS

A execução da pintura das paredes e do forro do CAT deverá ser iniciada somente após a verificação de alguns pontos:

- » Se foi finalizado o tempo estabelecido para a cura do reboco e do forro de gesso.
- » Se foi realizada a aplicação de massa acrílica e o devido lixamento, com tempo de cura.
- » Se as paredes e os tetos que receberão a pintura apresentam superfície plana e bem-acabada, assim como a regularização dos requadros de vão de portas, janelas e cantos vivos.
- » Se todos os metais, pisos, rodapés, itens do projeto elétrico e outros objetos estão devidamente protegidos contra respingos.
- » Se a preparação da tinta ocorreu conforme as recomendações do fabricante.
- » Se todas as tintas que serão utilizadas são de primeira linha.
- » Se todas as superfícies a serem pintadas foram previamente lixadas e limpas.

Os ambientes internos que receberão pintura são a recepção/circulação, o DML e a torre do reservatório. Além desses ambientes, também receberão pintura o forro do banheiro e uma parede na área externa do CAT, como identifica a Figura 17.



**Figura 17 – Planta esquemática de pintura de paredes e forro**  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

No projeto-tipo arquitetônico, as pinturas de paredes previstas e suas especificações podem ser conferidas na prancha 09. Na sequência, são detalhadas as especificações da pintura interna de paredes e forro, e da pintura externa do CAT.

## 12.1 PAREDES INTERNAS

Como descrito anteriormente, a pintura interna contempla os ambientes da recepção/circulação, DML e a área interna da torre do reservatório. Para a preparação da pintura desses ambientes, deverão ser aplicadas duas demãos de massa corrida acrílica nas paredes. Orienta-se que, na execução da pintura, seja respeitado o tempo de secagem indicado pelo fabricante entre as demãos de tinta, para que se obtenha melhor rendimento e acabamento. As especificações da pintura para cada ambiente são detalhadas na Tabela 5.

AMBIENTE	PINTURA	OBSERVAÇÃO
Recepção/circulação	Tinta acrílica com efeito de cimento queimado, com acabamento fosco e tom similar ao piso	Aplicação de uma demão de fundo preparado e, no mínimo, duas demãos de tinta
DML	Tinta acrílica com efeito de cimento queimado, com acabamento fosco e tom similar ao piso	Aplicação de uma demão de fundo preparado e, no mínimo, duas demãos de tinta
Área interna da torre do reservatório	Tinta acrílica com acabamento fosco cor branca	Aplicação de uma demão de fundo preparado e, no mínimo, duas demãos de tinta

**Tabela 5 – Especificação da pintura das paredes internas**  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Após a aplicação de todas as demãos de tinta, deverá ser conferida a homogeneização da pintura, de modo que, em casos de manchas ou falhas no cobrimento da tinta, orienta-se a aplicação de mais uma demão para melhor acabamento.

## 12.2 FORRO

Posteriormente à execução do acabamento no reboco das lajes da recepção/circulação e do DML, será necessário providenciar a pintura da superfície, após finalizado o período de cura do concreto. Para a preparação da superfície do teto, deverá ser aplicada massa corrida acrílica, e a pintura será aplicada em três demãos de tinta acrílica de primeira linha com efeito de cimento queimado e acabamento fosco.

No forro de gesso, presente no banheiro PcD, serão aplicadas duas demãos de fundo preparador e três demãos de tinta látex gesso acabamento fosco na cor branca ou similar. Recomenda-se o lixamento entre demãos.

## 12.3 PAREDES EXTERNAS

Na fachada posterior do CAT, a parede em que será instalado o painel contendo o mapa do município receberá pintura com tinta acrílica na cor branca. A pintura em tom claro visa conferir mais destaque ao painel, como pode ser verificado na Figura 18.

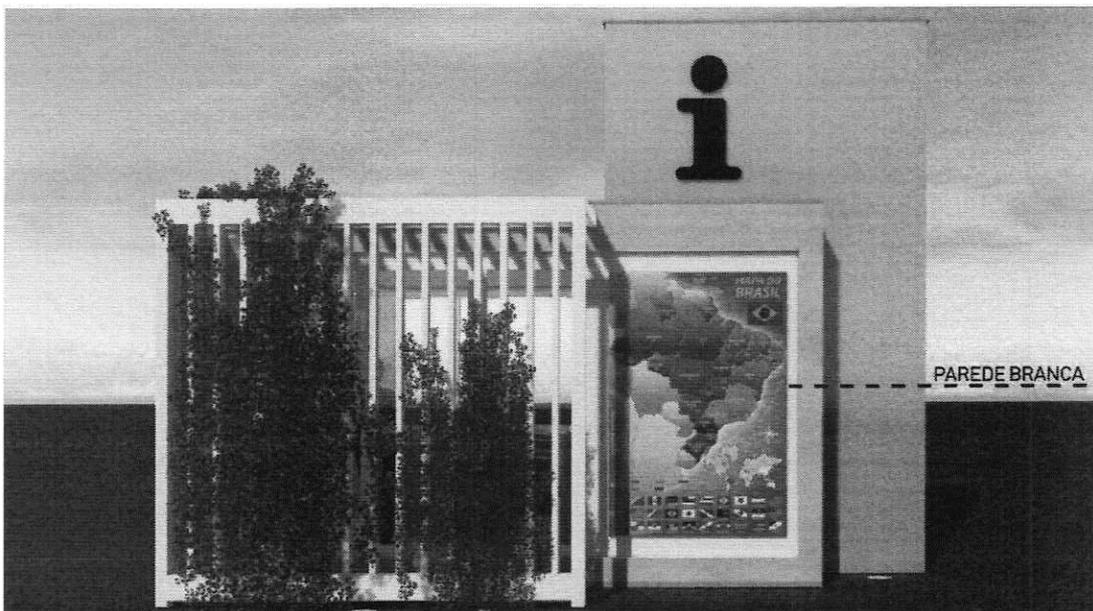


Figura 18 – Parede com pintura em tinta na cor branca  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

## 12.4 ESTRUTURA METÁLICA

A estrutura metálica com seu fechamento lateral e de cobertura na forma de pergolado receberá pintura eletrostática na cor branca (solução-padrão) ou na cor que represente o município (solução personalizada). Na opção personalizada, ainda, o fechamento em chapa metálica recortada também poderá receber a cor escolhida pelo município, considerando a pintura eletrostática.

## 13 VEGETAÇÃO

No projeto-tipo do CAT está previsto, inclusive em orçamento, o plantio de vegetação de médio porte, além de forração com grama. Nesse sentido, destaca-se o canteiro em frente à edificação, em que se propõe o plantio de **vegetação arbustiva** característica do local. Além disso, nas bases das estruturas metálicas frontal e posterior do CAT, deverá ser plantada **vegetação do tipo trepadeira**, a qual proporciona mais conforto térmico ao receptivo turístico.

Com relação à escolha da vegetação, é importante atentar-se a alguns pontos, em que se deverá:

- » Optar por espécies nativas da região, que, além de serem importantes para a manutenção do ecossistema local, podem servir como um ponto de identificação do CAT com a cidade.
- » Observar a localização e o posicionamento do CAT em relação à orientação solar, de modo a escolher a vegetação ideal no que diz respeito à quantidade de incidência solar.
- » Observar a época de florada, em caso de espécies com flores, a fim de proporcionar um atrativo a mais aos visitantes.
- » Escolher vegetação menos robusta e mais arbustiva, de modo que a estrutura do CAT não seja encoberta. No caso do canteiro na entrada do CAT, atentar para a escolha de vegetação que não dificulte a leitura do mapa presente na parte interna.
- » Observar o tipo de raiz da vegetação, de modo a não comprometer a estrutura do equipamento.

A escolha e a execução do plantio da vegetação deverão ser desempenhadas ou acompanhadas por um profissional qualificado para o serviço. Além disso, faz-se necessária a verificação de normas, guias e demais documentos técnicos que orientem a implantação de arborização urbana.

## 14 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

No que tange às instalações hidrossanitárias, é importante atentar-se às particularidades da conexão com a rede de esgoto local, visto que alguns municípios possuem detalhes específicos quanto à ligação com a rede de tratamento de esgoto. Também pode haver particularidades quanto à utilização de filtros, sumidouros e tanques sépticos, bem como diâmetros e conexões disponíveis no mercado para diferentes tubulações.

Ressalta-se que todos os metais, as tubulações e as conexões utilizados nas instalações estão descritos no memorial de cálculo do projeto-tipo hidrossanitário e devem ser de primeira qualidade, de marcas aprovadas pelas normas da ABNT. Ademais, todas as instalações hidrossanitárias deverão ser executadas conforme e as especificações constantes nas pranchas do projeto-tipo hidrossanitário e do respectivo memorial de cálculo disponibilizados juntamente com este manual.

Como alternativas sustentáveis, pode-se pensar na captação de água da chuva, caso haja viabilidade para isso. Contudo, se o município optar por essa solução, deve ser elaborado um projeto à parte, levando em consideração, também, a *ABNT NBR 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos* na sua versão mais atualizada.

Diante do exposto, o projeto-tipo hidrossanitário, para utilização pelo município, deverá ser avaliado e, se necessário, revisado e dimensionado novamente a fim de atender às normativas locais, incluindo as condicionantes da empresa de abastecimento de água potável e de coleta de esgoto, e às versões mais atualizadas da ABNT NBR 8160, da ABNT NBR 5626 e da ABNT NBR 9050, utilizadas como referência para o dimensionamento hidráulico e sanitário.

Por fim, é importante mencionar que, para o caso de o município não possuir rede de tratamento de esgoto, foram realizados dimensionamentos de referência, considerando-se tanque séptico, filtro anaeróbio, sumidouro e vala de infiltração. Foram projetados sumidouros para duas situações: solo argiloso (menor percolação) e solo arenoso (maior percolação); e, perante a inviabilidade de se executarem sumidouros em locais onde o nível do lençol freático é elevado, foram dimensionadas valas de infiltração, também para os dois tipos de solo. Mais detalhes relativos às unidades de tratamento de esgoto podem ser consultados no memorial de cálculo e nas pranchas 04, 05 e 06 do projeto-tipo hidrossanitário do CAT.

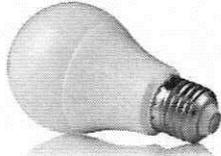
## 15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

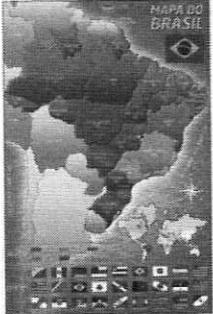
As instalações elétricas do CAT deverão ser executadas conforme as determinações e as especificações constantes nas pranchas do projeto-tipo elétrico e do respectivo memorial de cálculo disponibilizados juntamente com este manual, respeitando às normas da ABNT e da concessionária local. Todos os materiais utilizados deverão ser de primeira linha, e as instalações deverão ser testadas e entregues em pleno funcionamento.

Para a iluminação externa do CAT, estão previstas 12 luminárias embutidas no solo: nove a serem instaladas ao longo das fachadas do equipamento e três a serem instaladas dentro da jardineira. Além das 12 luminárias embutidas no solo, estão previstas duas luminárias embutidas no piso e três refletores voltados para cima, para iluminação da estrutura metálica na fachada frontal. O equipamento também dispõe de letras caixa com iluminação indireta, situadas na torre do reservatório e na fachada lateral oposta à torre, e um painel em lona tensionada com iluminação com fita de LED (do inglês – *light emitting diode*), instalado na fachada posterior. O acionamento dos elementos de iluminação externa supramencionados será feito por meio do dispositivo relé fotoelétrico.

A iluminação interna do CAT ocorrerá por meio de lâmpadas de LED que, na recepção/circulação, serão instaladas em *spots* com trilho eletrificado (oito *spots*). Também está previsto na recepção/circulação a instalação de um painel em lona tensionada com iluminação com fita de LED com acionamento feito por meio do dispositivo relé fotoelétrico. A Tabela 6 descreve a especificação e quantidade de cada item prevista no projeto elétrico.

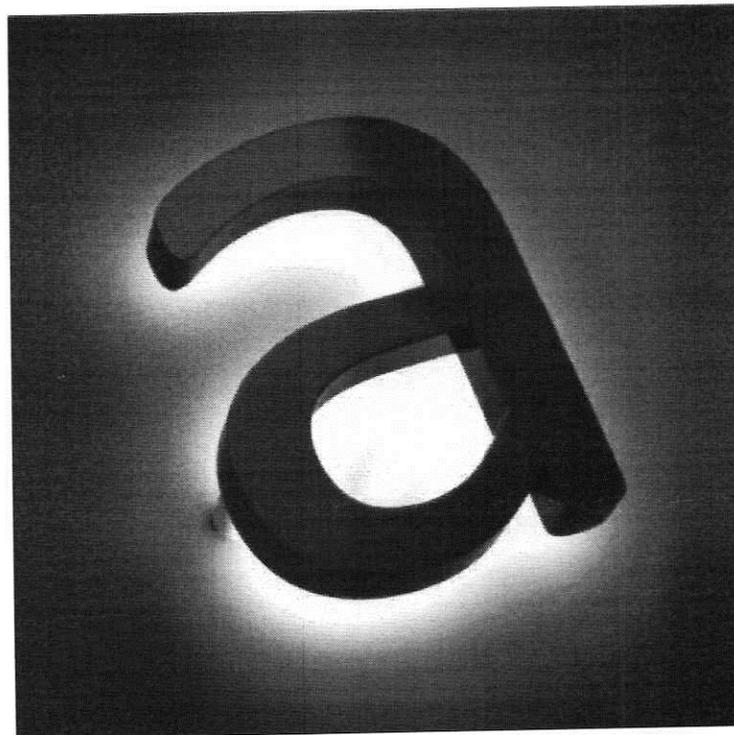
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Luminária embutida no solo</p> 	<p><b>Tipo:</b> luminária de LED embutida no solo (marca Phillips, OSRAM, GE ou similar).  <b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível).  <b>Potência:</b> 50 W</p>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prever grade antiofuscante</li> <li>- Quando não for com LED integrado, utilizar lâmpada PAR38, preferencialmente com IP67</li> </ul>
<p>Refletor de LED</p> 	<p><b>Tipo:</b> refletor cor preta com lâmpada de LED  <b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível)  <b>Potência total:</b> 32 W</p>	3	Refletor voltado para cima

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	OBSERVAÇÕES
<p><b>Spots – Recepção/circulação</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> spot cor preta com lâmpada LED PAR20 ou integrada.</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível).</p> <p><b>Potência da lâmpada:</b> 18 W</p> <p><b>Fluxo luminoso (por lâmpada):</b> 1.350 lm/m</p>	8	Prever a instalação do trilho eletrificado com, aproximadamente, 7,70 m
<p><b>Plafon – banheiro</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> plafon branco com lâmpada LED</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível)</p> <p><b>Potência total:</b> 24 W</p> <p><b>Fluxo luminoso:</b> 1.800 lm/m</p>	1	-
<p><b>Lâmpada LED – DML</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> lâmpada LED</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível)</p> <p><b>Potência total:</b> 12 W</p> <p><b>Fluxo luminoso:</b> 900 lm/m</p>	1	-
<p><b>Lâmpada LED – área interna da torre do reservatório</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> lâmpada LED</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível)</p> <p><b>Potência total:</b> 24 W</p>	1	-
<p><b>Letra caixa com iluminação indireta – nome da cidade</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> letra caixa em aço galvanizado com fundo em acrílico fosco e iluminação instalada na parte interna com fita de LED IP66.</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível)</p> <p><b>Potência:</b> 19 W/m</p> <p><b>Fluxo luminoso:</b> de 1.000 lm/m ou superior</p>	Variável conforme nome da cidade	-
<p><b>Letra caixa com iluminação indireta – CAT</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> letra caixa em aço galvanizado com fundo em acrílico fosco e iluminação instalada na parte interna com fita de LED IP66</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível)</p> <p><b>Potência:</b> 50 W</p> <p><b>Fluxo luminoso:</b> de 1.000 lm/m ou superior</p>	28	-

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	OBSERVAÇÕES
<p><b>Letra caixa com iluminação indireta – Símbolo de informação</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> letra caixa em aço galvanizado com fundo em acrílico fosco e iluminação instalada na parte interna com fita de LED IP66</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000 k (ou 2.700 k quando não disponível)</p> <p><b>Potência:</b> 50 W</p> <p><b>Fluxo luminoso:</b> de 1.000 lm/m ou superior</p>	3	-
<p><b>Fita de LED – Painel mapa</b></p> 	<p><b>Tipo:</b> fita LED IP66 instalada no perímetro do painel em lona</p> <p><b>Temperatura de cor:</b> 3.000k (ou 2.700 k quando não disponível)</p> <p><b>Potência:</b> 7 W/m</p> <p><b>Fluxo luminoso:</b> de 2.200 lm/m ou superior</p>	2	A fita de LED deve ser instalada internamente em todo o perímetro da borda do painel

**Tabela 6 – Descrição das luminárias do projeto**  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

A título de melhor exemplificação das letras caixas que serão instaladas no CAT, a Figura 19 ilustra o tipo de iluminação indireta que será executada na mensagem receptiva e no nome do município constantes no projeto-tipo do CAT.



**Figura 19 – Exemplo de letra caixa com iluminação indireta**  
Fonte: Formas Decor (c2020).

A instalação dos itens apresentados na Tabela 6 deverá estar de acordo com as potências descritas nas pranchas e no memorial de cálculo e descritivo pertinentes ao projeto-tipo elétrico do CAT. Ademais, antes da finalização da obra, todos os elementos deverão ser testados para garantir a proteção contra riscos de choques elétricos, curto-circuito ou sobrecargas.

Cabe salientar também que, por ser um equipamento turístico que pode ser implantado nas mais diversas regiões do País, levando em conta que nem todos os locais de implantação possuem disponibilidade de cabos neutros, foram elaborados projetos para duas diferentes redes: 380/220 V e 220/127 V, considerando lâmpadas de 220 V.

Ainda no que diz respeito à complementação do projeto-tipo elétrico por parte do município onde o CAT será construído, primeiramente, deve-se atentar para a versão mais atualizada da ABNT NBR 5410, referente às instalações elétricas de baixa tensão. Em seguida, deverá ser escolhida a solução que se adeque à tensão de atendimento local, bem como deverão ser realizadas as devidas adequações segundo as diretrizes da distribuidora de energia que atenda a cidade. O município deverá prever também a instalação do cabeamento referente aos serviços de lógica e telefonia.

Como recomendação, conforme a carga consumida pelo equipamento turístico, pode ser considerada a utilização de energia fotovoltaica para a alimentação da iluminação do CAT, a fim de proporcionar economia e tornar o projeto mais sustentável. Nesse sentido, caso o município opte por utilizar painéis solares, deve-se atentar à compatibilização com o projeto-tipo elétrico do CAT e à necessidade de projetos complementares para instalação dos painéis, além de se preverem os procedimentos de manutenção associados à limpeza destes, por exemplo.

## 16 METAIS, LOUÇAS E ACESSÓRIOS

Os metais, louças e acessórios apontados no projeto-tipo do CAT deverão ser de perfeita fabricação e acabamento cuidadoso. As peças de metal não poderão apresentar defeitos de fabricação (fundição ou usinagem) e as louças deverão ter esmalte homogêneo, sem manchas e outros defeitos. Todas as peças descritas serão instaladas no banheiro PcD e suas especificações estão descritas na Tabela 7.

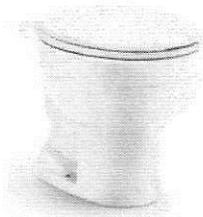
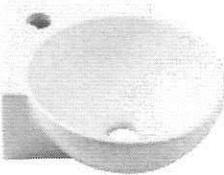
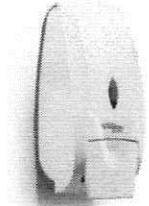
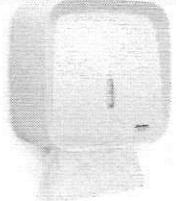
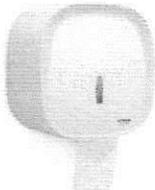
ITEM	ESPECIFICAÇÃO
	Torneira de mesa cromada com fechamento automático
	Barra de apoio em aço inoxidável polido 80 cm
	Barra de apoio em aço inoxidável polido 80 cm
	Vaso sanitário em louça branca, com altura final de 43 cm (em conformidade com a ABNT NBR 9050)
	Lavatório suspenso de canto na cor branca
	Dispensador manual de sabonete líquido 800 ml com reservatório
	Dispensador manual de papel toalha interfolhado cor branco
	Dispensador manual de papel higiênico interfolhado

Tabela 7 – Metais, louças e acessórios do projeto-tipo do CAT

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Todas as barras de apoio instalada no banheiro PcD deverão seguir as especificações dispostas na ABNT NBR 9050 e executadas de modo a garantir a segurança dos usuários, com fixação firme nas superfícies a serem instaladas.

## 17 EQUIPAMENTOS

Os dois equipamentos previstos, inclusive em orçamento, para o CAT são o ar-condicionado e o bebedouro presentes na recepção/circulação, que deverão seguir as especificações descritas na Tabela 8.

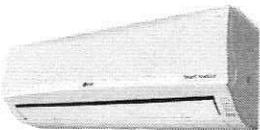
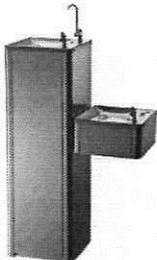
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE
<p><b>Ar-condicionado</b></p> 	Ar condicionado split inverter, hi-wall (parede), 18.000 BTU/h, ciclo frio, 60 Hz, classificação a (selo Procel), gas hfc, controle s/ fio	1
<p><b>Bebedouro</b></p> 	Bebedouro conjugado, elétrico, refrigeração por compressão, inox	1

Tabela 8 – Equipamentos previstos no projeto-tipo de CAT  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Ressalta-se que a instalação do ar-condicionado deve ser executada por mão de obra especializada.

## 18 COMUNICAÇÃO VISUAL

A comunicação visual do CAT refere-se aos elementos informativos previstos na sua estrutura, como o símbolo de informação, o nome do equipamento, o nome da cidade e demais letras caixas previstas para serem instaladas nas fachadas. As letras caixa serão confeccionadas **em aço galvanizado com pintura eletrostática na cor preta**. Todas as letras seguem o padrão de tipografia estabelecido no *Guia Brasileiro de Sinalização Turística*, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) (BRITO; MAGALHÃES, 2021). Na Tabela 9 estão descritos todos os elementos da comunicação visual do CAT, bem como o respectivo dimensionamento e padronização.

ELEMENTO	DESCRIÇÃO	PADRONIZAÇÃO
	Símbolo de informação turística a ser instalado na torre do reservatório (parte frontal e posterior) e na fachada lateral (oposta à torre)	Símbolo conforme padronização estabelecida no Anexo 5 do <i>Guia de Sinalização Turística</i> do Iphan (BRITO; MAGALHÃES, 2021), com <b>altura de 110 cm</b>
	Nome do município a ser instalado do bloco central do CAT	Tipografia da <b>Família FF DIN</b> , estilo <b>bold</b> , com <b>altura de 25 cm</b> e com espaçamentos entre letras em conformidade com a fonte supracitada
	Inscrição do Ministério do Turismo a ser instalado próximo à porta de entrada do CAT	Tipografia da <b>Família FF DIN</b> , estilo <b>bold</b> , com <b>altura de 5 cm</b> e com espaçamentos entre letras em conformidade com a fonte supracitada
	Inscrição do Governo Federal a ser instalado abaixo de "Ministério do Turismo" próximo à porta de entrada do CAT	Tipografia da <b>Família FF DIN</b> , estilo <b>médium</b> com <b>altura de 5 cm</b> e com espaçamentos entre letras em conformidade com a fonte supracitada
	Nome do equipamento "Centro de Atendimento ao Turista"	Tipografia da <b>Família FF DIN</b> , estilo <b>bold</b> , com <b>altura de 18 cm</b> e com espaçamentos entre letras em conformidade com a fonte supracitada
	Placa com símbolo de sanitário masculino e feminino acessível a ser instalado na porta do banheiro PcD	O símbolo deve seguir o padrão da ABNT NBR 9050, impresso em placa de alumínio 30 cm x 15 cm, na cor branca sobre fundo azul Pantone 2925 C

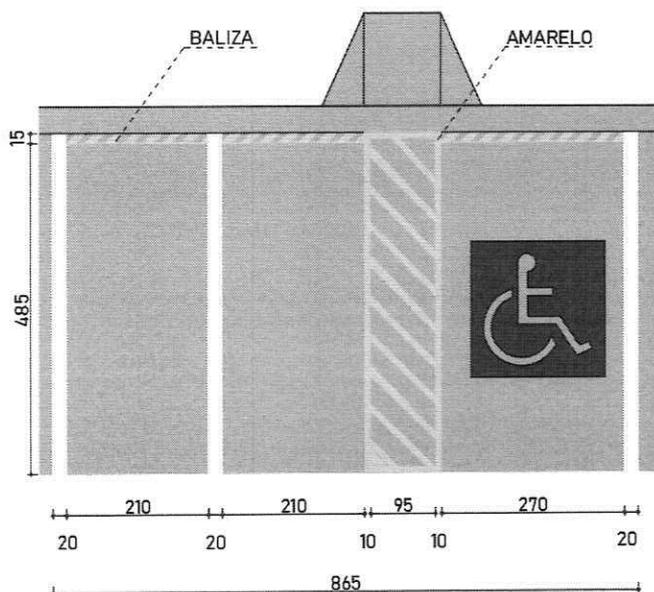
Tabela 9 – Elementos de comunicação visual do CAT  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Para as letras caixa que formam o nome do equipamento, o nome da cidade e o símbolo de informação, está prevista a instalação de iluminação indireta, conforme detalhado no item 15. Para tal, é importante considerar, durante a instalação dos elementos, um espaço entre a parede do CAT e letra, para que a luz possa refletir corretamente.

## 19 ESTACIONAMENTO

O CAT configura-se como um ponto de parada de turistas e visitantes para tirar dúvidas e buscar informações, portanto, caso o local de implantação não disponha de estacionamento, estes devem ser planejados levando em conta a eventual necessidade de pavimentação. Dessa forma, a Figura 20, a Figura 21, a Figura 22 e a Figura 23 exibem algumas soluções para estacionamento que podem ser utilizadas como referência para a complementação do projeto-tipo do CAT, mas que devem atender às normativas locais.





**Figura 23 – Modelo de estacionamento perpendicular 90° à via para visitantes**  
(dimensões em centímetros)  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Cabe destacar que, por gerar um fluxo de pessoas no entorno do CAT, é importante prever espaço para lixeiras, preferencialmente aquelas com separação dos resíduos, a fim de estimular atitudes conscientes por parte dos visitantes.

Caso a implantação do estacionamento seja necessária, deve-se elaborar projetos executivos e orçamento seguindo as normas pertinentes.

## 20 LIMPEZA FINAL DA OBRA

A limpeza final refere-se à última etapa da obra, por conseguinte, deverá ser realizada após a conclusão de todos os serviços previstos. Nesta etapa, além da limpeza geral, visando à higiene e estética, poderão ser realizados quaisquer reparos em materiais que sofreram eventuais danos ao longo da obra.

## 21 MANUTENÇÃO

A fim de a edificação exercer sua funcionalidade com eficiência, é necessário realizar as manutenções dispostas ao longo deste tópico, de modo que a estrutura permaneça limpa, conservada, devidamente iluminada e com os elementos bem fixados. Assim, o Quadro 2 apresenta um resumo das manutenções aplicáveis a alguns componentes do CAT.

SEM 5470

COMPONENTE	ORIENTAÇÃO PARA MANUTENÇÃO
Estrutura de concreto armado	Realizar a inspeção visual periódica para avaliar o seu estado de preservação. Caso haja alguma anomalia, deve-se contratar um profissional especializado para solucionar o problema da melhor maneira possível.
Fechamento metálico (lateral e cobertura)	Realizar inspeções baseadas em uma observação visual juntamente com operações simples de manutenção, além de limpeza que pode ser feita através de hidrojateamento ou pano úmido.
Revestimento de ACM da torre	<p>A estrutura em ACM exige limpeza periódica, de modo que o tempo de cada higienização depende da exposição do material a sujeiras da localidade e ao pó.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deve ser realizada com água e detergente neutro e, para resíduos não solúveis em água, é recomendado utilizar álcool isopropílico.</li> <li>• Evitar o uso de buchas abrasivas e produtos alcalinos.</li> </ul>
Iluminação	<p>Devido ao acúmulo de sujeira, como poeira e graxa, as lâmpadas LED precisam ser higienizadas para que não ocorra o aumento da temperatura, a perda de fluxo luminoso e a vida útil do dispositivo encurtada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É recomendável usar pano de microfibra úmido e detergente neutro para limpar.</li> <li>• A substituição das lâmpadas LED deve ser feita após 40 mil horas de uso, para que não haja percepção de diminuição do brilho da iluminação.</li> </ul>
Instalações e componentes elétricos	<p>Caso haja troca de equipamento elétrico, queda constante do disjuntor, falha da rede, curtos elétricos ou faça tempo desde a última revisão da fiação elétrica ultrapassando cinco anos, é necessário verificar se há possíveis falhas no isolamento dos fios, não compatibilidade da rede com os eletrodomésticos, ligações com risco iminente ou defeito e inadequação da instalação elétrica. Se algum desses itens for identificado, é preciso realizar a troca da fiação por um profissional especializado. Além disso, recomenda-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar a manutenção do ar-condicionado mensalmente ou conforme orientações do fabricante.</li> <li>• Verificar mensalmente as condições de funcionamento de sistemas de TV, som, telefonia e outros.</li> </ul>
Instalações hidrossanitárias	Realizar a limpeza mensal de ralos, calhas, grelhas e canaletas e trimestralmente de caixas de esgoto e gordura. Uma vez a cada seis meses, é recomendada a limpeza da reservatório para remover resíduos acumulados.
Jardins	<p>Os jardins necessitam de cuidado especial em relação à adubagem, rega e poda, conforme as características da espécie de vegetação escolhida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atentar para a poda da vegetação arbustiva em frente à edificação, a fim de manter a visibilidade do mapa, além da vegetação do tipo trepadeira, mantendo partes do fechamento metálico (em pergolado ou em chapa recortada) visíveis.</li> </ul>
Esquadrias e guarda-corpos	<p>A limpeza dos vidros deve ocorrer de maneira periódica, entre sete e 15 dias desde a última higienização.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É aconselhável utilizar limpa-vidros e/ou água com detergente neutro, panos de microfibras, efetuar movimentos circulares para retirar as manchas, movimentos verticais para concluir a remoção e, ao fim, passar papel toalha seco uniformemente sobre a superfície.</li> <li>• Não utilizar produtos à base de ácido ou solvente.</li> </ul>
Pintura das paredes	<p>Cabe ainda realizar a limpeza trimestral das esquadrias de alumínio, e a cada dois anos a manutenção (pintura, enceramento, envernizamento ou tratamento) das esquadrias de madeira. Além disso, é importante verificar anualmente falhas de vedação, bem como a fixação das esquadrias e guarda-corpos, e reconstruir suas integridades, onde for necessário.</p> <p>Realizar limpezas anuais com água, detergente neutro e esponja macia de maneira homogênea e suave em toda superfície pintada e, em seguida, efetuar o enxágue com água limpa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A repintura deve ser realizada a cada três ou quatro anos, dependendo da conservação da pintura e das condições da superfície.</li> <li>• Caso haja necessidade de retoques na pintura e reparos, é indicado pintar toda a extensão da parede, visto que a tinta sofre um envelhecimento natural.</li> <li>• Verificar anualmente a integridade da impermeabilização em áreas molhadas, reservatórios e cobertura.</li> </ul>
Outros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar anualmente a integridade de revestimentos de paredes, pisos e teto, e reconstruir se necessário.</li> <li>• A cada três anos verificar os elementos da fachada e, se necessário, solicitar inspeção.</li> </ul>

#### Quadro 2 – Orientações para manutenção do CAT

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Ademais, mediante o exposto no Quadro 2, é indicada a consulta à ABNT NBR 5674/2012: *Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção* para mais informações acerca das manutenções da edificação do CAT.

## 22 ORÇAMENTAÇÃO

Para elaboração do orçamento de referência para o Centro de Atendimento ao Turista (CAT), priorizou-se a utilização de bases de dados nacionais reconhecidas e tomou-se como parâmetro o estado de Santa Catarina. O orçamento deve ser atualizado de acordo com o município em que será implantado, realizando-se as devidas atualizações de local e valores unitários. As principais bases de dados utilizadas foram:

- » Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) (CAIXA, [20--]), para o estado de Santa Catarina e mês de abril de 2022.
- » Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO) (DNIT, 2022), para o estado de Santa Catarina e mês de janeiro de 2022. A partir de um documento de índice de reajustamento, os serviços provenientes dessa base foram atualizados para o mês de abril de 2022.

No que concerne a alguns serviços, não foram encontradas referências de precificação nas duas bases supracitadas, de modo que foi realizada uma busca em outros sistemas de custos, que resultou na utilização do Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE) para certos itens, também fazendo uso dos valores para o mês de abril de 2022 (SERGIPE, 2022). Esgotando-se a possibilidade de uso do ORSE, foram solicitadas cotações, mais precisamente para os seguintes itens: letras caixa em aço galvanizado e letras caixa em aço galvanizado com iluminação indireta, bem como cabo de polipropileno com três condutores.

Como Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) foi considerado 22,12%, em consonância com o percentual estipulado pelo Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União (TCU) (BRASIL, 2013), que preconiza um valor médio para o caso de construção de edifícios. Ressalta-se que o manual de *Metodologias e Conceitos* do SINAPI (CAIXA, 2020), referência mais utilizada para custos no orçamento, indica o uso do BDI conforme o Acórdão 2622/2013.

Para a execução e a montagem do CAT, foi considerado um prazo de 60 dias, levando em conta as obras realizadas no local de implantação escolhido pela prefeitura. Foi dimensionado um técnico de construção civil atuando durante esse período, sob supervisão de um engenheiro, que poderá ser da própria prefeitura ou a ser contratado juntamente com a execução da obra (neste caso, haveria a necessidade de adicionar

essa mão de obra no orçamento). Ademais, por depender da forma de contratação das obras, não está considerado no mencionado prazo de 60 dias o período de contratação, de fabricação e de transporte dos itens relativos à estrutura metálica, ao ACM, às letras caixa e, no caso de regiões remotas, outros itens que forem necessários.

O cálculo da área de terreno utilizada para execução da obra do CAT levou em conta um *offset* de 5 m para cada lado da projeção do respectivo equipamento em solo, e essa foi a área computada, em orçamento, para limpeza do terreno. Posteriormente, no grupo de serviços de urbanização, considerou-se plantio de grama nessa mesma área de terreno. Além disso, para efeitos de orçamento referencial, tomou-se como premissa que no local onde será implantada a estrutura já foi realizada terraplenagem. Nesse sentido, a movimentação de terra prevista no orçamento refere-se somente à execução da fundação, conforme projeto estrutural.

Para as estruturas metálicas, adotou-se como referência o item do SICRO inerente à “Estrutura em chapa de aço ASTM A-36 corte, solda e montagem - fornecimento e instalação”, em kg. Como existem opções de personalização com chapa recortada, de acordo com o apelo turístico de cada município, considerou-se um segundo item, com a mesma referência anterior, levando em conta que a chapa recortada deverá ser orçada em cada localidade, no momento da execução da obra. Por sua vez, no que tange às instalações elétricas, consideraram-se cenários de orçamento distintos, em consonância com os projetos complementares desenvolvidos, os quais levaram em conta as diferentes regiões do Brasil e, portanto, locais com alimentações de 127 V e de 220 V. Ainda com relação ao projeto elétrico, foi orçado o PCDA do CAT, de forma a servir como referência de custos, tendo em vista, como citado anteriormente, a análise de risco de descarga elétrica para cada município.

No que tange ao orçamento do projeto hidrossanitário, foram orçadas unidades de tratamento de esgoto separadamente das soluções, uma vez que cada localidade apresenta suas particularidades e, se for o caso, pode verificar os valores de referência para execução de tanque séptico, filtro anaeróbio e de sumidouro ou de vala de infiltração.

Com base nas principais premissas aqui explanadas, foram elaboradas as planilhas orçamentárias, que dispõem do detalhamento dos quantitativos levantados para cada serviço, associados aos seus respectivos valores, cujas versões detalhadas foram disponibilizadas digitalmente juntamente com este manual. A Tabela 10 apresenta os valores totais para os oito orçamentos realizados, cujos orçamentos sintéticos e analíticos podem ser consultados nos arquivos digitais supracitados.

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL COM BDI
Opção 1	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 1,5 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento padrão (pergolado) e alimentação elétrica de 127 V	R\$ 284.273,54
Opção 2	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 1,5 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento padrão (pergolado) e alimentação elétrica de 220 V	R\$ 284.045,14
Opção 3	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 3,0 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento padrão (pergolado) e alimentação elétrica de 127 V	R\$ 283.405,87
Opção 4	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 3,0 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento padrão (pergolado) e alimentação elétrica de 220 V	R\$ 283.177,47
Opção 5	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 1,5 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento personalizada (chapa recortada) e alimentação elétrica de 127 V	R\$ 279.327,87
Opção 6	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 1,5 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento personalizada (chapa recortada) e alimentação elétrica de 220 V	R\$ 279.099,47
Opção 7	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 3,0 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento personalizada (chapa recortada) e alimentação elétrica de 127 V	R\$ 278.288,45
Opção 8	CAT com fundação rasa (sapata) para capacidade de suporte do solo de 3,0 kg/cm <sup>2</sup> , solução de fechamento personalizada (chapa recortada) e alimentação elétrica de 220 V	R\$ 278.060,05

Tabela 10 – Planilha com os valores totais orçados para o CAT

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Conforme mencionado anteriormente, também foi elaborado orçamento referencial para as unidades de tratamento de esgoto, assim como para o PCDA. Assim, a depender da necessidade de considerar em seus projetos, as prefeituras podem ter acesso às composições de custos utilizadas como base para precificação de tais serviços. A Tabela 11 sintetiza os resultados obtidos para cada unidade de tratamento dimensionada.

UNIDADE DE TRATAMENTO DE ESGOTO	TIPO DE SOLO	VALOR TOTAL COM BDI
Tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro	Arenoso	R\$ 13.333,74
Tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro	Argiloso	R\$ 13.333,74
Tanque séptico, filtro anaeróbio e vala de infiltração	Arenoso	R\$ 13.677,15
Tanque séptico, filtro anaeróbio e vala de infiltração	Argiloso	R\$ 14.016,15

Tabela 11 – Planilha-resumo dos orçamentos das unidades de tratamento de esgoto

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Acerca do PCDA, foi realizado um orçamento referência de custos e obteve-se um valor de R\$ 8.415,85 considerando o projeto realizado. Ressalta-se que deve ser levada em conta a análise de risco de descarga elétrica para cada município.

A partir do orçamento elaborado, foi gerada a curva ABC dos serviços, com a representatividade do custo de cada serviço com relação ao custo total. Como resultado, obteve-se que a seção "A" da curva abarca os seguintes itens:

SEM EFEITO

- » Fornecimento e montagem das estruturas metálicas
- » Fornecimento e execução do revestimento feito por placas de ACM
- » Fornecimento e montagem de esquadria fixa de vidro laminado 4 mm + 4 mm
- » Aplicação de porcelanato nas paredes externas
- » Execução de laje pré-moldada treliçada
- » Execução de forma para lajes treliçadas
- » Administração local da obra
- » Execução de forma para pilares
- » Execução de forma para vigas
- » Instalação de luminárias de embutir no solo
- » Instalação de caixa d'água provisória
- » Fornecimento, fixação e instalação elétrica das letras caixa com iluminação de fundo - três letras com 1,12 m para o CAT
- » Assentamento de blocos de concreto com as dimensões 14 cm x 19 cm x 39 cm
- » Assentamento de pingadeira em concreto
- » Execução de formas de madeira para vigas de baldrame
- » Fornecimento, fixação e instalação elétrica das letras caixa em aço galvanizado com iluminação de fundo com 15 cm de altura – CAT
- » Ar condicionado 18.000 BTUs
- » Execução de guarda-corpo
- » Armação de pilar ou viga aço CA-50 bitola 10,0 mm
- » Fornecimento e fixação das letras caixa sem iluminação própria
- » Fornecimento, fixação e instalação elétrica das letras caixa em aço galvanizado com iluminação de fundo – 25 cm de altura – CAT
- » Plantio de grama com placas
- » Execução de massa única para áreas externas
- » Execução de forma de madeira para sapatas
- » Armação de laje aço CA-60 bitola 5,0 mm
- » Locação de contêiner – Escritório com banheiro – 6,20 m x 2,40 m - Rev 02\_02/2022
- » Tratamento – impermeabilização de laje com manta asfáltica
- » Concretagem manual sapatas para solos com capacidade de suporte de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Reforça-se que o orçamento desenvolvido é apresentado como uma referência, tendo em vista as ponderações realizadas neste manual, além de não considerar o mobiliário dos ambientes. Ademais, os custos devem ser atualizados para o momento e para o local da realização da obra. Acerca dos itens de estrutura metálica, revestimento em ACM, letras caixa e iluminação em LED, recomenda-se realizar cotação para o momento e para o local específico da obra, para que os custos sejam adequados à realidade local e temporal, além de incluir frete e transporte de materiais, caso necessário.

## 23 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

SEM EPEIRO 552

A elaboração do projeto-tipo do CAT foi orientada por normas da ABNT e guias técnicos referentes aos serviços preliminares, ao projeto estrutural, ao projeto elétrico e ao projeto de comunicação visual. O Quadro 3 apresenta as normativas atendidas e aquelas que, no mínimo, precisam ser verificadas na complementação e na adaptação do projeto-tipo, bem como na execução da obra.

<b>NORMATIVAS A SEREM ATENDIDAS</b>	
<b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS</b>	
NR-18	<i>Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção</i>
<b>PROJETO DE TERRAPLENAGEM</b>	
ABNT NBR 5681	<i>Controle tecnológico de execução de aterro em obras de edificações</i>
ABNT NBR 6484	<i>Solo-sondagens de simples reconhecimento com SPT - método de ensaio</i>
ABNT NBR 6497	<i>Levantamento geotécnico</i>
ABNT NBR 8036	<i>Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios</i>
ABNT NBR 8044	<i>Projeto geotécnico – procedimento</i>
ABNT NBR 9061	<i>Segurança de escavação a céu aberto</i>
ABNT NBR 11682	<i>Estabilidade de taludes</i>
<b>PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO ARMADO</b>	
ABNT NBR 6120	<i>Ações para o cálculo de estruturas de edificações</i>
ABNT NBR 6118	<i>Projeto de estruturas de concreto – procedimento</i>
ABNT NBR 7480	<i>Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado</i>
ABNT NBR 6119	<i>Cálculo e execução de lajes mistas</i>
ABNT NBR 6122	<i>Projeto e execução de fundações</i>
<b>EXECUÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO ARMADO</b>	
ABNT NBR 6118	<i>Projeto de estruturas de concreto – Procedimento</i>
<b>PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO</b>	
ABNT NBR 8800	<i>Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios</i>
ABNT NBR 5008	<i>Chapas grossas de aço de baixa liga e resistência mecânica, resistentes à corrosão atmosférica, para usos estruturais</i>
ABNT NBR 7007	<i>Aços para perfis laminados para uso estrutural</i>
ABNT NBR 6657	<i>Perfil de estruturas soldadas de aço</i>
ABNT NBR 8681	<i>Ações e segurança nas estruturas – procedimento</i>
ABNT NBR 6123	<i>Forças devidas ao vento em edificações</i>
<b>EXECUÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO</b>	
ABNT NBR 8800	<i>Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios</i>
<b>ALVENARIA</b>	
ABNT NBR 1270	<i>Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria (dividida em três partes)</i>
ABNT NBR 8545	<i>Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.</i>
<b>ARGAMASSA</b>	
ABNT NBR 13281	<i>Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos (Mês/ano: 10/2005)</i>

<b>NORMATIVAS A SEREM ATENDIDAS</b>	
<b>PROJETO HIDROSSANITÁRIO</b>	
ABNT NBR 15527	<i>Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos</i>
ABNT NBR 8160	<i>Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução</i>
ABNT NBR 5626	<i>Instalação predial de água fria</i>
<b>PROJETO ELÉTRICO (127 V E 220 V)</b>	
ABNT NBR 5410	<i>Instalações elétricas de baixa tensão</i>
ABNT NBR NM 60898	<i>Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares</i>
<b>MANUTENÇÃO</b>	
ABNT NBR 5674	<i>Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção</i>
<b>DEMAIS DOCUMENTOS</b>	
<i>Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras de 2019</i>	
<i>Guia Brasileiro de Sinalização Turística (Iphan)</i>	

**Quadro 3 – Referências normativas para o projeto e a execução do CAT**

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

Além dos documentos listados, é importante salientar a necessidade de consulta às demais normas e aos manuais técnicos que regulam o setor da construção civil nas esferas nacional, estadual e municipal.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras**. Brasília, DF: Secom, jan. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/aceso-a-informacao/manuais/manual-de-uso-da-marca-do-governo-federal-obras-2019.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **Portaria nº 3.733, de 10 fevereiro de 2020**. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-3.733-de-10-de-fevereiro-de-2020-242575828>. Acesso em: 8 ago. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). (Plenário). **Acórdão 2622/2013**. [...] adoção de valores referenciais de taxas de benefício e despesas indiretas – BDI para diferentes tipos de obras e serviços de engenharia e para itens específicos para a aquisição de produtos. Revisão dos parâmetros que vêm sendo utilizados pelo Tribunal de Contas da União por meio dos acórdãos ns. 325/2007 e 2.369/2011, ambos do plenário [...]. Relator Marcos Bemquerer, 25 de setembro de 2013. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-1286063%22>. Acesso em: 1 ago. 2022.

BRITO, M.; MAGALHÃES, S. P. (orgs.). **Guia Brasileiro de Sinalização Turística**. 2. ed. Brasília, DF: Iphan, 2021. 409 p. ISBN: 978-65-8651-35-3. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/guia\\_brasileiro\\_sinalizacao\\_turistica\\_2a\\_ed.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/guia_brasileiro_sinalizacao_turistica_2a_ed.pdf). Acesso em: 2 ago. 2022.

CAIXA. **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil / Caixa Econômica Federal**. 8. ed. Brasília, DF: CAIXA, 2020. Disponível em: [https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1\\_SINAPI\\_Metodologias\\_e\\_Conceitos\\_8\\_Edicao.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_8_Edicao.pdf). Acesso em: 4 ago. 2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de sinalização rodoviária**. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2010.

FORMAS DECOR. **Letras caixa/relevo, com iluminação**. Flores da Cunha, c2020. 1 ilustração. Disponível em: <https://formasdecor.com.br/site/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

SERGIPE. Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE). **Página Inicial**. Sergipe, 2004. Disponível em: <http://orse.cehop.se.gov.br/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

## LISTA DE FIGURAS

SEM TÍTULO

Figura 1 – Concepção do CAT .....	12
Figura 2 – Esquemas de ambientes do CAT.....	12
Figura 3 – Projeto-tipo do CAT .....	13
Figura 4 – Exemplo de personalização do CAT para a cidade de Belo Horizonte .....	14
Figura 5 – Exemplo de personalização do CAT para a cidade de Vitória .....	14
Figura 6 – Dimensionamento da placa .....	17
Figura 7 – Infraestrutura e superestrutura do CAT .....	19
Figura 8 – Estrutura metálica base do CAT.....	23
Figura 9 – Estrutura metálica do fechamento em pergolado (solução-padrão do CAT) .....	24
Figura 10 – Estrutura metálica do fechamento em chapa recortada (solução personalizada do CAT).....	24
Figura 11 – Exemplo de personalização de chapa recortada – Belo Horizonte (MG).....	25
Figura 12 – Exemplo de personalização de chapa recortada – Vitória (ES).....	25
Figura 13 – Assentamento do tijolo em "uma vez".....	26
Figura 14 – Detalhe da impermeabilização das lajes do CAT.....	27
Figura 15 – Modulação das placas de ACM a serem instaladas na torre do reservatório (dimensões em centímetros).....	30
Figura 16 – Planta esquemática de pisos .....	34
Figura 17 – Planta esquemática de pintura de paredes e forro.....	36
Figura 18 – Parede com pintura em tinta na cor branca.....	37
Figura 19 – Exemplo de letra caixa com iluminação indireta.....	42
Figura 20 – Modelo de estacionamento paralelo à via para visitantes (dimensões em centímetros) .....	47
Figura 21 – Modelo de estacionamento paralelo à via para visitantes (dimensões em centímetros) .....	47
Figura 22 – Modelo de estacionamento perpendicular 45° à via para visitantes (dimensões em centímetros).....	47
Figura 23 – Modelo de estacionamento perpendicular 90° à via para visitantes (dimensões em centímetros).....	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Documentos entregues juntamente com o <i>Manual de uso do projeto-tipo de CAT</i> .....	10
Quadro 2 – Orientações para manutenção do CAT .....	49
Quadro 3 – Referências normativas para o projeto e a execução do CAT .....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Normativas para dimensionamento da fundação do CAT .....	20
Tabela 2 – Normativas para dimensionamento do pergolado metálico do CAT .....	22
Tabela 3 – Revestimentos cerâmicos do projeto-tipo arquitetônico do CAT .....	29
Tabela 4 – Lista de esquadrias do CAT .....	32
Tabela 5 – Especificação da pintura das paredes internas .....	36
Tabela 6 – Descrição das luminárias do projeto .....	42
Tabela 7 – Metais, louças e acessórios do projeto-tipo do CAT .....	44
Tabela 8 – Equipamentos previstos no projeto-tipo de CAT .....	45
Tabela 9 – Elementos de comunicação visual do CAT .....	46
Tabela 10 – Planilha com os valores totais orçados para o CAT .....	52
Tabela 11 – Planilha-resumo dos orçamentos das unidades de tratamento de esgoto .....	52

## LISTA DE SIGLAS

SEM ESTO

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACM	<i>Aluminium Composite Material</i>
BDI	<i>Benefícios e Despesas Indiretas</i>
CAT	Centro de Atendimento ao Turista
CEPED	Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil
DML	Depósito de materiais
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LED	<i>Light emitting diode</i>
MTur	Ministério do Turismo
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
PcD	Pessoa com Deficiência
PPCI	Projeto Preventivo Contra Incêndio
SIA	Símbolo Internacional de Acesso
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
SINAP I	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCU	Tribunal de Contas da União
TED	Termo de Execução Descentralizada
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UVA	Unidade Verde e Amarela

OUTUBRO - 2022

---

**CEPED  
UFSC**



**MINISTÉRIO DO  
TURISMO**

MINISTÉRIO DO TURISMO (MTUR)  
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ENGENHARIA E DEFESA CIVIL  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (CEPED/UFSC)

---

## **MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO**

PROJETO-TIPO ELÉTRICO (REDE 380/220 V) – CENTRO DE  
ATENDIMENTO AO TURISTA (CAT)

---

OUTUBRO/2022

## SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento contém as considerações técnicas e os cálculos realizados durante o desenvolvimento do projeto-tipo elétrico e luminotécnico do Centro de Atendimento ao Turista (CAT) para tensão de 220 V em **rede 380/220 V**, bem como para o projeto de Prevenção Contra Descargas Atmosféricas (PCDA).

Diante do exposto, este documento é apresentado em cinco capítulos, sendo eles:

- » Capítulo 1 "Memorial descritivo"
- » Capítulo 2 "Memorial de cálculo"
- » Capítulo 3 "Memorial do projeto luminotécnico"
- » Capítulo 4 "Memorial do projeto PCDA"
- » Capítulo 5 "Lista de materiais".

Para entendimento do conteúdo exposto, é indicada a leitura das cinco pranchas que compreendem este projeto-tipo, nas quais podem ser consultados a perspectiva com indicação dos pontos de iluminação considerados, a planta baixa e as vistas, bem como o diagrama unifilar e outros detalhes dos projetos. Ademais, ressalta-se que o fornecimento de energia, neste projeto-tipo, foi ponderado como **monofásico**, com dois fios: um fase e um neutro.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Memorial descritivo .....</b>	<b>5</b>
1.1	Composição do projeto .....	5
1.2	Entrada de serviço .....	5
1.3	Condutores de entrada.....	5
1.4	Quadro de medição (QM).....	5
1.5	Quadro de distribuição (QD).....	6
1.6	Iluminação .....	6
1.7	Interruptores e tomadas.....	6
1.8	Condutores elétricos .....	7
1.9	Disjuntores e IDR.....	7
1.10	Considerações sobre materiais utilizados .....	7
<b>2</b>	<b>Memorial de cálculo .....</b>	<b>8</b>
2.1	Quadro de previsão de cargas.....	8
2.1.1	Iluminação.....	8
2.1.2	Pontos de tomada de uso geral (TUG) .....	10
2.1.3	Pontos de tomada de específico (TUE).....	11
2.1.4	Previsão de cargas total .....	11
2.2	Provável demanda .....	12
2.3	Entrada de energia .....	12
2.4	Distribuição de carga.....	12
2.4.1	Divisão dos circuitos .....	13
2.4.2	Circuito de reserva.....	16
2.4.3	Divisão de fases .....	16
2.5	Disjuntor geral junto ao QM.....	16
2.6	Dimensionamento dos fios fase, neutro e proteção.....	17
2.7	Disjuntor geral junto ao QD.....	17
2.8	Dimensionamento dos eletrodutos.....	17
2.9	Diagrama unifilar .....	18
<b>3</b>	<b>Memorial do projeto luminotécnico .....</b>	<b>18</b>
3.1	Considerações iniciais.....	18
3.1.1	Dimensões do ambiente .....	18
3.1.2	Parâmetros técnicos do ambiente.....	19

3.2 Dimensionamento.....	19	SEM 5620
<b>4 Memorial do projeto PCDA .....</b>	<b>20</b>	
<b>5 Lista de materiais.....</b>	<b>22</b>	

# 1 MEMORIAL DESCRITIVO

A seguir, são apresentadas as considerações técnicas que embasaram o desenvolvimento do projeto-tipo elétrico do CAT para tensão de 220 V em rede 380/220 V.

## 1.1 COMPOSIÇÃO DO PROJETO

São partes integrantes e indispensáveis deste projeto-tipo os seguintes documentos:

- » Memorial descritivo
- » Memorial de cálculo
- » Memorial do projeto luminotécnico
- » Memorial do projeto PCDA
- » Lista de materiais
- » Pranchas do projeto.

## 1.2 ENTRADA DE SERVIÇO

O ramal de entrada de serviço deverá ser realizado de acordo com normativa própria da concessionária de energia do município.

## 1.3 CONDUTORES DE ENTRADA

Os condutores de entrada deverão ser do tipo semirrígido, com classe de isolamento 06/1 kV em policloreto de vinila (PVC), sendo o neutro identificado na cor azul claro, e as fases nas cores preta, vermelha, branca ou cinza.

- » Marcas de referência: Pirelli (Sintenax) ou similar.

## 1.4 QUADRO DE MEDIÇÃO (QM)

Juntamente com o poste, deverá ser instalado um QM, na parte externa da edificação, permitindo livre acesso aos serviços da concessionária de energia do município. Outras diretrizes da instalação devem ser consultadas em normativa própria da concessionária.

## 1.5 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO (QD)

O QD está alocado no pavimento térreo, conforme indicado em projeto, e situado a uma altura de 1,60 m do piso. A alimentação do quadro, bem como de seus dispositivos de proteção, está indicada em projeto. Deverão ser utilizados disjuntores do tipo DIN para proteção individual de cada circuito, e um interruptor diferencial residual (IDR) como dispositivo geral de seccionamento do quadro.

Deverá ser estampada na tampa do QD uma tabela simplificada com o seu quadro de cargas, bem como com a identificação dos circuitos alimentados junto aos respectivos disjuntores.

- » Marcas referência: Tigre, CEMAR ou similar.

## 1.6 ILUMINAÇÃO

O dimensionamento do circuito de iluminação foi realizado com base em lâmpadas do tipo LED (do inglês – *light-emitting diode*), pois se considera esta a luminária com maior eficiência e uma opção largamente difundida no mercado. No entanto, é recomendável sempre averiguar as potências das luminárias instaladas ou que venham a ser trocadas futuramente, a fim de respeitar os valores de potências estipuladas e descritas em cálculo.

- » Marcas de referência: Philips, OSRAM, GE ou similar.

## 1.7 INTERRUPTORES E TOMADAS

Todos os interruptores deverão possuir corrente mínima de **10 A** e obedecer à ABNT<sup>1</sup> NBR<sup>2</sup> NM<sup>3</sup> 60669-1 – *Interruptores para instalação elétricas fixas domésticas e análogas Parte 1: Requisitos gerais*.

Todas as tomadas deverão ser do tipo F+N+T 10 A e seguir a norma ABNT NBR 14136 – *Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização*.

- » Marcas referência: Tigre, Legrand ou similar.

<sup>1</sup> Associação Brasileira de Normas Técnicas.

<sup>2</sup> Norma Brasileira.

<sup>3</sup> Norma Mercosul.

## 1.8 CONDUTORES ELÉTRICOS

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico. A capa isolante terá de ser composta em termoplástico de PVC antichama com tensão de isolamento de 450 V/750 V, para distribuição interna, e cabos do tipo "Sintenax", da Pirelli ou de marca similar, com classe de isolamento de **0,6/1 KV** para instalações externas e/ou subterrâneas.

A convenção de cores recomendada para a capa externa dos condutores, em circuitos com mais de uma fase, é a seguinte:

- » Neutro: azul claro
- » Retorno: amarelo
- » Fase: preto/vermelho/branco ou cinza
- » Terra: verde.

Na compra de condutores elétricos, deverão ser escolhidos somente os que possuírem o selo de garantia do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Esse selo estampado na embalagem significa que o produto possui todos os requisitos de qualidade e de segurança exigidos por lei. Ademais, os condutores deverão ser do tipo flexível, rígido ou semirrígido com seção mínima de **1,5 mm<sup>2</sup>** para **iluminação** e **2,5 mm<sup>2</sup>** para **tomadas**.

- » Marcas de referência: Pirelli ou similar.

## 1.9 DISJUNTORES E IDR

Todos os disjuntores deverão atender à *ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares*. Os disjuntores instalados no QD deverão ser do tipo termomagnético padrão DIN curva B ou C, com capacidade de corrente nominal (In) indicada no projeto. No QM, quando houver, admite-se uso de disjuntores padrão UL/NEMA.

## 1.10 CONSIDERAÇÕES SOBRE MATERIAIS UTILIZADOS

Todos os materiais instalados neste projeto deverão, obrigatoriamente, obedecer às NBRs correspondentes, bem como serem certificados pelo Inmetro. Deverão ser utilizados materiais de marcas de boa qualidade e consagradas no mercado.

## 2 MEMORIAL DE CÁLCULO

A seguir, são apresentadas as considerações de cálculo que embasaram o desenvolvimento do projeto-tipo elétrico do CAT para tensão de 220 V em rede 380/220 V.

### 2.1 QUADRO DE PREVISÃO DE CARGAS

Para a determinação da previsão de cargas do CAT, foi consultada a *ABNT NBR 5410:2008 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão*. Nesta etapa do projeto-tipo, foram determinadas a quantidade, a localização e a potência de todos os pontos de consumo de energia elétrica.

#### 2.1.1 ILUMINAÇÃO

Foram utilizados os seguintes critérios para a definição da potência mínima de iluminação para cada ambiente:

- » Mínimo de um ponto de luz no teto para cada recinto, comandado por interruptor de parede.
- » Arandelas no banheiro, acima do lavatório.
- » Recintos com área menor que 6 m<sup>2</sup>, atribuir um mínimo de 100 W.
- » Recintos com área maior que 6 m<sup>2</sup>, atribuir um mínimo de 100 W para os primeiros 6 m<sup>2</sup>, acrescidos de 60 W para cada aumento de 4 m<sup>2</sup> inteiros.

A seguir, serão evidenciados os cálculos de iluminação para cada um dos ambientes, incluindo a área externa.

##### 2.1.1.1 Circulação (11,98 m<sup>2</sup>)

- » Para os primeiros 6 m<sup>2</sup>: 100 W
- » Para os outros 5,98 m<sup>2</sup>:  $4 + 1,96 = 1 * 60 \text{ W} = 60 \text{ W}$
- » Carga total mínima: 100 W + 60 W = 160 W.

Foi instalado um **trilho com spots que totaliza 160 W**.

##### 2.1.1.2 Depósito de Materiais de Limpeza (DML) (1,32 m<sup>2</sup>)

- » Área < 6 m<sup>2</sup>: 100 W.

Foi instalado **um ponto de iluminação no teto com 100 W**.

### 2.1.1.3 Lavabo (3,60 m<sup>2</sup>)

» Área < 6 m<sup>2</sup>: 100 W.

Foram instalados um ponto de iluminação no teto com 100 W e uma arandela de 60 W.

### 2.1.1.4 Torre do reservatório (4,28 m<sup>2</sup>)

» Área < 6 m<sup>2</sup>: 100 W.

Foi instalado um ponto de iluminação no teto com 100 W.

### 2.1.1.5 Área externa

- » 14 luminárias embutidas no solo de LED de 32 W cada.
- » Seis pontos de LED de 32 W para iluminação do mapa e dos letreiros.
- » Um ponto de LED de 20 W para iluminação do mapa interno.
- » Três refletores de 32 W cada.

Ressalta-se que o acionamento de iluminação externa se dá através de relé fotoelétrico. Tal dispositivo deverá possuir capacidade de acionar potências até 2.000 W, bem como ter bobina para a tensão nominal de 220 V.

» Marcas de referência: Exatron, Foxlux ou similar.

### 2.1.1.6 Resumo de cargas

A Tabela 1 exibe o resumo de cargas para a iluminação do CAT.

AMBIENTE		DIMENSÕES		ILUMINAÇÃO		
		Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro	Nº de pontos	Potência unitária (W)	Potência total (W)
Pavimento inferior	Área externa	-	-	21	32	672
	Circulação	11,98	16,56	1	160	180
	Lavabo	3,60	7,80	1	100	160
	DML	1,32	4,93	1	100	100
Pavimento superior	Área externa	-	-	2	32	64
	Reservatório	4,28	8,46	1	100	100

Tabela 1 – Resumo de cargas: iluminação  
Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

## 2.1.2 PONTOS DE TOMADA DE USO GERAL (TUG)

Para serem classificadas como TUGs, as tomadas devem apresentar potência inferior a 1.500 W. A quantidade mínima de TUGs para cada ambiente é:

- » Recintos com área menor que 6 m<sup>2</sup>, atribuir o mínimo de uma tomada.
- » Recintos com área maior que 6 m<sup>2</sup>, atribuir o mínimo de uma tomada para cada 5 m ou fração de perímetro, espaçadas tão uniformemente quanto possível.
- » Banheiros, atribuir o mínimo de uma tomada junto ao lavatório, distância maior que 60 cm do boxe.

A potência mínima para os pontos de TUG é calculada da seguinte maneira:

- » Banheiros, cozinha, copas, área de serviço e lavanderias, atribuir 600 W para as três primeiras tomadas e 100 W para cada uma das demais.
- » Demais recintos, atribuir o mínimo de 100 W para cada tomada.

A seguir, serão apresentados os cálculos de iluminação para cada um dos ambientes, incluindo a área externa.

### 2.1.2.1 Circulação (A: 11,98 m<sup>2</sup> – P: 16,56 m)

- » Área > 6 m<sup>2</sup>: mais de uma tomada
- » Área seca: 16,56 m de perímetro = 5+5+5+1,81 = três tomadas de 100 W.

Foram instaladas **nove tomadas com potência computada de 100 W.**

### 2.1.2.2 Lavabo (A: 3,60 m<sup>2</sup> – P: 7,80 m)

- » Banheiro: mínimo de uma tomada de 600 W junto ao lavatório.

Foi instalada **uma tomada com potência computada de 600 W** junto ao lavatório.

### 2.1.2.3 DML (A: 1,32 m<sup>2</sup> - P: 4,93 m)

- » Área < 6 m<sup>2</sup>: mínimo de uma tomada de 100 W.

Foi instalada **uma tomada de 100 W.**

### 2.1.2.4 Torre do reservatório (A: 4,28 m<sup>2</sup> – P: 8,46 m)

- » Área molhada: < 5 m de perímetro = uma tomada 100 W.

Foram instaladas **duas tomadas**, sendo **uma com potência computada de 100 W** e **outra com potência computada de 600 W**, ambas em altura média (120 cm).

### 2.1.2.5 Resumo de cargas

A Tabela 2 exibe o resumo de cargas para as TUGs do CAT.

AMBIENTE		DIMENSÕES Nº DE PONTOS		TUGS		
		Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro	Nº de pontos	Potência unitária (W)	Potência total (W)
Pavimento inferior	Circulação	11,98	16,56	9	100	900
	Lavabo	3,60	7,80	1	600	600
	DML	1,32	4,93	1	100	100
Pavimento superior	Reservatório	4,28	8,46	1	100	700
				1	600	

Tabela 2 – Resumo de cargas: TUGs

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

### 2.1.3 PONTOS DE TOMADA DE ESPECÍFICO (TUE)

As TUEs destinam-se a atender equipamentos pesados, ou seja, aparelhos cuja potência se encontram acima de 1.500 W.

Foi prevista a instalação de **um ar-condicionado de 18mil BTU (do inglês – British Thermal Unit) com potência de 2.500 W** na área de circulação.

A Tabela 3 exibe o resumo de cargas para a TUE do CAT.

AMBIENTE		DIMENSÕES Nº DE PONTOS		TUE	
		Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro	Aparelho	Potência (W)
Pavimento inferior	Circulação	11,98	16,56	Ar-condicionado	2.500

Tabela 3 – Resumo de cargas: TUE

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

### 2.1.4 PREVISÃO DE CARGAS TOTAL

A Tabela 4 exibe o quadro de previsão de cargas total do CAT.

SEM EFEITO

AMBIENTE		DIMENSÕES n° de pontos			ILUMINAÇÃO		TUG			TUE	
		A (m²)	P (m)	N° de pontos	Pot. Unit. (W)	Pot. total (W)	N° de pontos	Pot. Unit. (W)	Pot. total (W)	Aparelho	Pot. (W)
Pavimento inferior	Área externa	-	-	21	32	672	-	-	-	-	-
	Circulação	11,98	16,56	1	160	180	9	100	900	-	-
	Lavabo	3,60	7,80	1	100	160	1	600	600	-	-
	DML	1,32	4,93	1	60	100	1	100	100	Ar-condicionado	2500
	Área externa	-	-	2	32	64	-	-	-	-	-
Pavimento superior	Reservatório	4,28	8,46	1	100	100	1	600	700	-	-
Total						1276			2300		2500
Potência total (W)							6.076				

Tabela 4 – Previsão de cargas

Elaboração: CEPED/UFSC (2022)

## 2.2 PROVÁVEL DEMANDA

A depender da concessionária local, poderá ser calculada a demanda da edificação, conforme as tabelas apropriadas. Para finalidade deste projeto-tipo, foi arbitrada uma provável demanda considerando o pior caso, com potência utilizada igual à potência instalada, resultando, assim, em demanda de 100%.

## 2.3 ENTRADA DE ENERGIA

Para o projeto destinado às cidades com rede de distribuição em tensão de 380/220 V, o fornecimento de energia elétrica é realizado em tensão secundária de distribuição, ou seja, 380/220 V. Para este projeto-tipo, o **fornecimento de energia** será **monofásico**, com dois fios: um fase e um neutro.

Quanto aos materiais utilizados, o ramal de entrada deverá ser de cobre com **10 mm<sup>2</sup>** e, conforme dimensionado em projeto, o disjuntor geral deverá possuir **40 A**, o condutor de proteção **10 mm<sup>2</sup>** para os circuitos e **10 mm<sup>2</sup>** para a estrutura metálica.

## 2.4 DISTRIBUIÇÃO DE CARGA

A divisão dos pontos de utilização do CAT em circuitos foi realizada utilizando como critérios a localização dos pontos e a sua natureza. Todos esses circuitos foram dimensionados, com disjuntores e fiação adequada. Cabe ressaltar que o disjuntor

usado em todos os circuitos foi o termomagnético, o qual, além de proteger o circuito contra sobrecargas, garante a proteção contra curto-circuito.

SEM EFEITO  
571

Através da ABNT NBR 5410:2008, o dimensionamento dos condutores foi executado para condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria. Foi levado em consideração a recomendação de que, para iluminação e pontos de TUG, a corrente do circuito deve ser menos que 70% da capacidade do disjuntor.

O método de referência utilizado neste projeto foi o B1, que abrange condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria. Diante dessas informações e em conjunto com as tabelas da ABNT NBR 5410:2008, foram possíveis o cálculo da seção dos condutos e a correção da corrente dos condutores em função do fator de agrupamento no eletroduto, bem como a verificação das espessuras mínimas de cada condutor, de acordo com a função que este desempenha.

## 2.4.1 DIVISÃO DOS CIRCUITOS

O CAT foi dividido em cinco circuitos, conforme descrito na sequência.

### 2.4.1.1 Circuito 1: Iluminação externa

»  $P = 756 \text{ W}$ .

Considerando fator de potência das cargas de iluminação LED de 0,92:

» Carga = 822 VA

» Critério da seção mínima (S) (ABNT NBR 5410):  $S = 1,5 \text{ mm}^2$

» Corrente de projeto ( $I_b$ ) =  $822/220 = 3,74 \text{ A}$ .

Levando em conta os fatores de correção por agrupamento da ABNT NBR 5410:2008, a temperatura de 35°C, e existindo no eletroduto mais carregado dois circuitos:

» Corrente corrigida ( $I_b'$ ) =  $3,74/(0,8*0,94) = 4,97 \text{ A}$

» Corrente do condutor ( $I_z'$ ) =  $17,5*0,8*0,94 = 13,16 \text{ A}$

» Condutor de  $1,5 \text{ mm}^2$ .

Pelo critério da seção mínima (S), calculado pela máxima queda de tensão admissível ( $\Delta_e\%$ ) da ABNT NBR 5410, em que:  $\Delta_e\% < 4\%$ , e considerando condutor de cobre, com comprimento de 17 m:  $S = 1,5 \text{ mm}^2$ .

Diante do exposto, foi adotado:

- » Condutor de cobre com seção de **1,5 mm<sup>2</sup>**.
- » Disjuntor termomagnético de **10 A**.

#### 2.4.1.2 Circuito 2: Iluminação interna

- »  $P = 520 \text{ W}$ .

Considerando fator de potência das cargas de iluminação LED de 0,92:

- » Carga = 565 VA
- » Critério da seção mínima (S) (ABNT NBR 5410):  $S = 1,5 \text{ mm}^2$
- » Corrente de projeto ( $I_b$ ) =  $565/220 = 2,57 \text{ A}$ .

Levando em conta os fatores de correção por agrupamento da ABNT NBR 5410:2008, a temperatura de 35°C e existindo no eletroduto mais carregado dois circuitos:

- » Corrente corrigida ( $I_b'$ ) =  $2,57/(0,8*0,94) = 3,42 \text{ A}$
- » Corrente do condutor ( $I_z'$ ) =  $17,5*0,8*0,94 = 13,16 \text{ A}$
- » Condutor de  $1,5 \text{ mm}^2$ .

Pelo critério da seção mínima (S), calculado pela máxima queda de tensão admissível ( $\Delta_{e\%}$ ) da ABNT NBR 5410, em que:  $\Delta_{e\%} < 4\%$ , e considerando condutor de cobre, com comprimento de 10 m:  $S = 1,5 \text{ mm}^2$ .

Diante do exposto, foi adotado:

- » Condutor de cobre com seção de **1,5 mm<sup>2</sup>**.
- » Disjuntor termomagnético de **10 A**.

#### 2.4.1.3 Circuito 3: TUG 1

- »  $P = 1.400 \text{ W}$ .

Considerando fator de potência das cargas de 0,8:

- » Carga = 1.750 VA
- » Critério da seção mínima (S) (ABNT NBR 5410):  $S = 2,5 \text{ mm}^2$
- » Corrente de projeto ( $I_b$ ) =  $1.750/220 = 7,95 \text{ A}$ .

Levando em consideração os fatores de correção por da ABNT NBR 5410:2008, a temperatura de 35°C, e existindo no eletroduto mais carregado dois circuitos:

- » Corrente corrigida ( $I_b'$ ) =  $7,95/(0,8*0,94) = 10,57 \text{ A}$
- » Corrente do condutor ( $I_z'$ ) =  $24,0*0,8*0,94 = 18,00 \text{ A}$
- » Condutor de  $2,5 \text{ mm}^2$ .