

## **1º Hackathon CBCA para Estudantes do Curso de Engenharia Civil do CEUN-IMT**

### **1. Objeto**

Trata-se de atividade prática, com duração de 7 (sete) dias, onde será lançado um desafio aos grupos de alunos, para que apresentem soluções ao problema proposto pelo Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA). O CBCA é uma entidade de classe, criada em 2002, com o objetivo de ampliar a participação da construção industrializada em aço no mercado nacional, realizando ações para sua divulgação e apoiando o seu desenvolvimento tecnológico no Brasil. A atividade proposta faz parte da curricularização da extensão, que é um processo que tem como objetivo integrar as atividades de extensão no currículo acadêmico dos cursos de graduação, por meio da transferência de conhecimentos acadêmicos e tecnológicos para a comunidade ou indústria. A extensão tem como vantagem a ampliação da formação dos estudantes para além da sala de aula e contribuir para a transformação social.

### **2. Participação**

As equipes serão formadas por alunos do 2ª ao 4º ano do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, compostas por meio de sorteio prévio. As equipes serão formadas por 7 (sete) ou 8 (oito) alunos.

Os alunos deverão receber orientação dos professores do Curso e dos tutores. É importante lembrar que o papel do tutor é auxiliar no desenvolvimento do projeto, especialmente nas áreas de gestão de projetos e pessoas.

### **3. Tema**

Abrigo de ônibus em estrutura metálica. Deverão ser desenvolvidas propostas para novos abrigos de passageiros do transporte público da cidade de São Paulo privilegiando a utilização da estrutura metálica.

### **4. Datas Importantes**

**19 de maio de 2023 às 20hs (online):**

- Apresentação do desafio CBCA | Apresentação das bases do Hackathon.  
Local: Zoom.

**22 de maio de 2023:**

- Plantão de dúvidas (online) – Prof. Paula Katakura e Gabriel Lage;

- Plantão de dúvidas (presencial) - Prof. Pedro Lyra – 19hs até às 20:30 – bloco G1 sala 10.

**23 de maio de 2023:**

- Plantão de dúvidas – (online ou presencial);
- Entrega n° 1 - modelo tridimensional até às 10hs via OpenLMS. **Obs: O modelo não precisa estar pronto, mas deve apresentar que o trabalho está evoluindo.**

**24 de maio de 2023 das 17h às 20h30 (presencial):**

- Desenvolvimento e orientações ao modelo conceitual. Local: Salas E1, E2 e E3;
- Entrega n° 2 - modelo tridimensional e memorial descritivo até às 22hs via OpenLMS.

**25 de maio de 2023 das 17h às 20h30 (presencial):**

- Entrega n° 3 – Slides do pitch até às 16:30hs. **A apresentação deve ter até 4 slides.**
- Apresentação dos pitches (3 minutos). Local: sala F13 e participação online do CBCA.

**26 de maio de 2023 das 14h às 17h30 (presencial):**

- Entrega n° 4 – Envio dos elementos a serem entregues e descritos no item 5 e uma apresentação de slides via OpenLMS até às 14hs.
- Apresentação final e premiação. Local: auditório W600.

## 5. Elementos a serem entregues

Os projetos devem ser desenvolvidos com ferramentas BIM e devem ser gerados:

- a) Folhas do Projeto com planta, corte e fachadas, blocos das fundações – escala 1:50;
- b) Detalhes e especificações técnicas básicas;
- c) Modelo tridimensional;
- d) Lista de materiais;
- e) Memorial descritivo;
- f) Orçamento;

- g) Proposta de aterramento (Não precisa dimensionar o aterramento e pode seguir o padrão do projeto apresentado no Anexo A).

Parâmetros de projeto:

Abrigos atendendo o padrão de uma estrutura modular, seguindo as normas NBR 9050/2020, NBR 8800/2008, NBR 6118/2023 e a NBR 6120/2019. Devem ser pensadas proteção contra chuva, visibilidade da rua, fechamento posterior, painel publicitário numa das laterais, previsão de lixeira, possibilidade de acoplamento lateral dos módulos e bancos e espaço para cadeirantes. Os sistemas de encaixes e fixação dos painéis de fechamento deverão ser resistentes ao vandalismo.

Dimensões:

4,20 x 1,80 ou 4,20 x 1,30m (CxP)

h mín PD. = 2,30m

## 6. Análise, dimensionamento e detalhamento estrutural

A seguir é apresentado um resumo de cada uma dessas etapas:

- Análise estrutural: é necessário identificar as cargas externas que atuam sobre a estrutura, tais como o peso próprio, vento e sobrecarga. Pode-se utilizar um modelo simplificado que leve em consideração a geometria da estrutura e as condições de contorno. Além disso, é importante considerar as características do material utilizado, como o módulo de elasticidade.
- Dimensionamento estrutural: O dimensionamento deve envolver o cálculo dos esforços e deslocamento que ocorrem no elemento e a seleção do perfil que melhor atende às necessidades da estrutura. O dimensionamento deve ser realizado com base em normas técnicas específicas, como a ABNT NBR 8800.
- Detalhamento estrutural: Após o dimensionamento do perfil, é necessário detalhar a geometria do elemento, definindo a espessura das chapas, a quantidade e a posição dos parafusos e a forma como o elemento será fixado à estrutura. O detalhamento é realizado com base em normas técnicas específicas, como a ABNT NBR 14931.

## 7. Critérios de avaliação

Os projetos devem ser inéditos, de autoria das equipes e serão considerados no julgamento:

- a) Originalidade;
- b) Adequação técnica às normas;
- c) Conforto;
- d) Exequibilidade;
- e) Viabilidade técnico-construtiva e de manutenção;
- f) Uso correto do aço, tanto nos aspectos conceituais quanto construtivos.

## 8. Entrega e apresentação

Os projetos e apresentações deverão ser enviados eletronicamente por meio do OpenLMS.

### No dia 23 de maio de 2023 - OpenLMS

- Entrega n° 1 - modelo tridimensional até às 10hs via OpenLMS. **Obs: O modelo não precisa estar pronto, mas deve apresentar que o trabalho está evoluindo.**

### No dia 24 de maio de 2023 – OpenLMS

- Entrega n° 2 - modelo tridimensional e memorial descritivo até às 22hs via OpenLMS.

### No dia 25 de maio de 2023 das 17h às 20h30 (presencial) – sala F13

- Pitch com duração de 3 minutos cada. Os slides devem conter:
  - Memorial descritivo;
  - Modelo tridimensional;
  - Orçamento preliminar.
- A apresentação deve ter 4 slides (considerando slide de apresentação);
- Entrega n° 3 - A apresentação deve ser entregue até às 16:30hs do dia 25 de maio de 2023 via OpenLMS.

### No dia 26 de maio de 2023 das 14h às 17h30 (presencial) – W600

- Entrega n° 4 – Envio dos elementos a serem entregues e descritos no item 5 e uma apresentação de slides via OpenLMS até às 14hs.
- Apresentação final com duração de 15 minutos.

## 9. Julgamento

A Comissão Julgadora será composta por membros do CBCA e do IMT.

## 10. Premiação

Serão premiados os 3 melhores projetos.

### Primeiro colocado:

Inscrição gratuita em um curso online do CBCA para todos os integrantes  
 Manuais e Revistas do CBCA  
 1 Kit Mola

### Segundo colocado:

Manuais e Revistas do CBCA  
 1 Kit Mola

### Terceiro colocado:

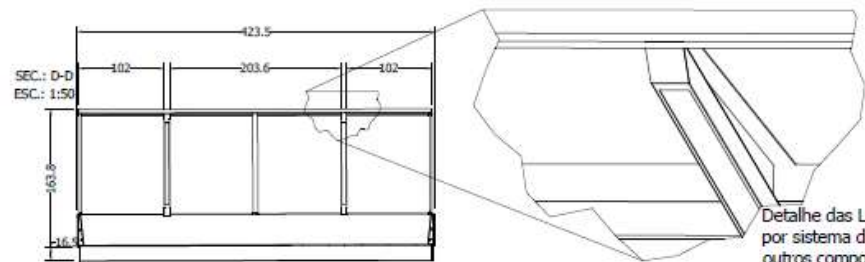
Manuais e Revistas do CBCA

## 11. Grupos de Trabalho

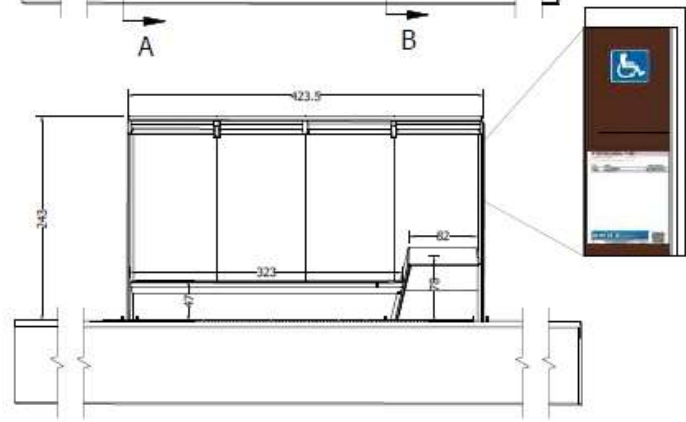
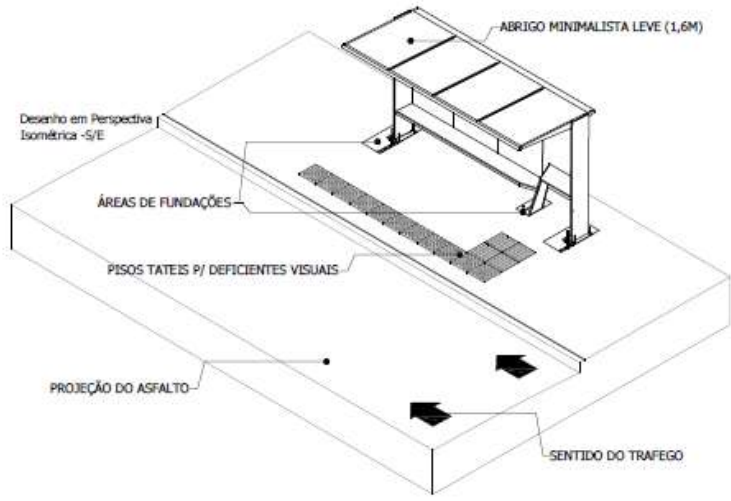
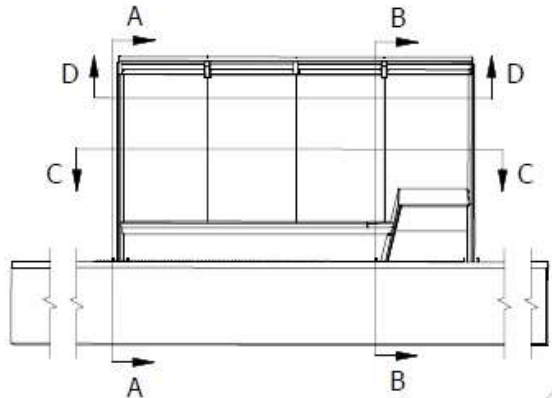
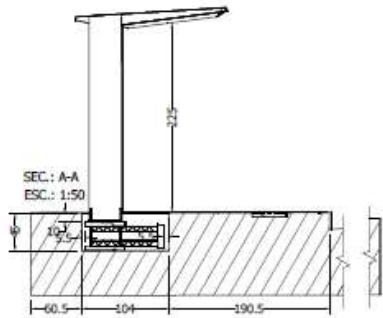
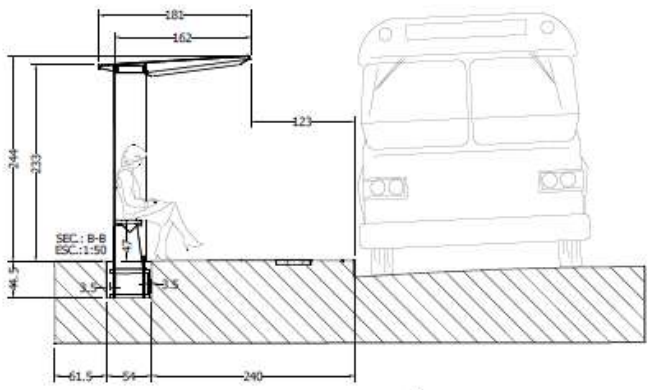
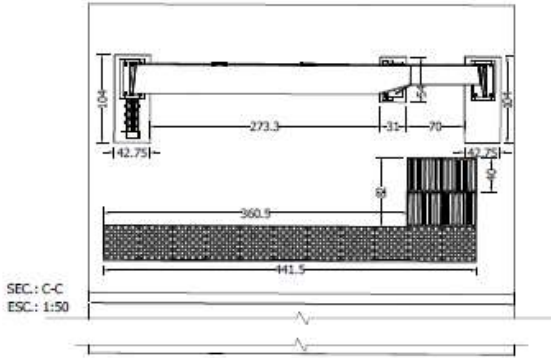
<b>Grupo 1</b>	<b>Tutor: Vinicius Marística (vinicius.alberto@maua.br)</b>	<b>Grupo 6</b>	<b>Tutor: Heloisa Cordon (heloisa.fernandes@maua.br)</b>	<b>Grupo 11</b>	<b>Tutor: Aparecida Massako Tomioka (aparecida.tomioka@maua.br)</b>
20.00590-3	Alik Lombardi Carvalho Lopes	20.01104-0	Caroline de Oliveira Miranda	08.01277-6	Felipe Brunod Rodrigues
14.00816-5	Franciele Guilherme da Silva	19.00324-2	Luis Felipe Yuzo Vasconcelos Oshiro	18.00990-5	Henrique Miranda Dessoti
20.01724-3	Joao Vitor Mello de Pentes	20.02183-8	Raysa Forlioni Dias dos Santos	20.9502-0	Rodrigo Lopes Montanheiro
20.01763-4	Carolina Corsi Sudano	21.00068-0	Eric Joseph Galli Markus	21.02038-8	Gustavo Bertolucci Consoni
21.02014-0	Julia Schwartz Brunialti	21.00871-0	Lucas Martins Freire	21.00889-2	Nicolas Mlat Cury
21.01683-6	Rafael Stocco de Campos Mello	21.02018-3	Enzo Chiappetta	21.01851-0	Gabriela Tuzzolo
22.00078-0	Amanda Miyuki Kanamori	22.01309-0	Julia Borba Osorio	22.00120-4	Nicole Nomura Tourmier
<b>Grupo 2</b>	<b>Tutor: Rafael Placido (rafael.placido@maua.br)</b>	<b>Grupo 7</b>	<b>Tutor: Flaviane Vallejo (flaviane.vallejo@maua.br)</b>	<b>Grupo 12</b>	<b>Tutor: Gabriel Lage (gabriel.lage@maua.br)</b>
18.00198-0	Ana Paula Silva Araujo	17.01597-9	Caroline Verissimo Mendes	18.02335-5	Felipe Takeshi Miranda
19.01700-6	Gabriel Garcia Marim	18.00636-0	Giulia Goncalves Candido	20.01213-6	Joao Pedro de Moura Bonelli Martins
19.02390-5	Kayque Gonzaga	20.01009-5	Luiz Fernando Bazzo de Freitas	19.00888-0	Rafael Dias Soares da Silva
21.00284-0	Carolina Iervolino Fernandes Costa	21.00938-4	Felipe Henriques Spessotto Freitas	21.00532-0	Henrique Pimentel Dias Lima
21.00284-3	Julia Teixeira Borro	21.01010-2	Luiza Magalhães da Silva	21.01618-6	Pamela Nunez de Faria
22.00911-6	Andrew Yu Han Chen	20.01578-0	Sthefany Minerva Crotti	20.00454-0	Giovanna Barbosa de Santana
21.01223-7	Guilherme Pegoretto Conti	21.01216-4	Enzo dos Santos Ferrari	22.00727-0	Pedro Bina Augusto
22.01374-0	Rafaela Barbosa Dias	22.00867-6	Luiz Eduardo Tapas Goncalves		
<b>Grupo 3</b>	<b>Tutor: Helio Narchi (helio.narchi@maua.br)</b>	<b>Grupo 8</b>	<b>Tutor: Caio Rubens (caio.rubens@maua.br)</b>	<b>Grupo 13</b>	<b>Tutor: Fabio Prado (fabio.prado@maua.br)</b>
13.00539-0	Arthur Kelvin Santos Souza	17.00114-5	Eduardo Beran Barrack	17.02174-0	Gabriel Wisniewski Curralo
20.00993-4	Giovanna Maria D'Angelo Costa	20.02109-7	Guilherme Hidekatsu Uehara	20.01406-6	Sarah Ellen Carvalho da Silva
20.01006-0	Leonardo Grespan de Souza	18.01121-7	Luiz Gustavo Potomati Cataldo	16.01343-3	Vinicius Paulino Capel
21.00505-2	Catarina Dalpiaz Lopes	21.00214-2	Felipe Nogueira Brunelli	21.00719-5	Isabella Kuntz Signorini
21.00279-7	Juliano de Souza Castaldello	21.00197-9	Marina Guerado Spada	21.00012-3	Paulo Vieira de Azevedo
22.00030-5	Beatriz Pinheiro Cilli	19.00814-7	Ester Rosenberg Martins Coelho	22.00401-7	Giovanni Chastinet Campaner
22.01791-7	Iago Chunquez de Moraes	22.00413-0	Maria Luiza Rosenberg Leone	21.01502-9	Pedro Guedes Calisto
				22.01662-7	Vitor Rodrigues Porche
<b>Grupo 4</b>	<b>Tutor: Mateus Fleury (mateus.fleury@maua.br)</b>	<b>Grupo 9</b>	<b>Tutor: Soraya Katchvartanian (soraya.arida@maua.br)</b>	<b>Grupo 14</b>	<b>Tutor: Pedro Lyra (pedro.lyra@maua.br)</b>
20.00698-8	Arthur Pastorelli Mello	20.00312-9	Elias Roumano	19.02474-6	Rodrigo Magalhães Cordero
20.00956-9	Giovanna Panhan Meneghetti	20.01852-5	Gustavo Arcanjo Cunha	19.01671-9	Victor Ferreira Moraes Gomes
19.01071-0	Leopoldo Baptista Testa Neto	17.01750-5	Nader Merhy Faraj	20.95023-3	Victoria Maximiano Martins
21.00798-5	Deborah Martins Itaborahy	21.00726-8	Gabriel Santolia Rebouças	21.00073-5	Isabella Massari Della Torre
21.01380-2	Kaena Caldas de Sousa	21.01028-5	Matheus Faccini Fernandes	21.00625-3	Pedro Henrique Russo Migliorini
22.01146-8	Diego Maria Oliveira	22.95009-5	Felipe Valaczer Bonano	21.00503-6	Vitor Lages Cardoso
22.00829-2	Joao Pedro Parente Marques	20.01659-0	Marina Polimene Lemos de Almeida	19.01833-9	Guilherme Araujo Andrade da Silva
		21.01262-8	Vitor Guimarães Scovoli	22.01857-3	Pietro Henriques Calegon
<b>Grupo 5</b>	<b>Tutor: Gabriela Mello (gabriela.mello@maua.br)</b>	<b>Grupo 10</b>	<b>Tutor: Paula Katakura (paula.katakura@maua.br)</b>		
19.01446-6	Beatriz Secco Correa	20.95011-0	Felipe Benatti Serranini		
20.00393-5	Giovanna Ruotolo Ferreira	15.02899-3	Gustavo Arriaga Santana		
20.01688-3	Lucas Sartori Martinez	20.01545-3	Nicholas Nunes Raymo		
21.01396-5	Enrico Sales Fabri	21.01033-0	Giseley Cristine Benati		
20.02444-0	Letícia Cilina Xavier Pereira	21.00613-0	Matheus Freire Cunha		
22.00917-5	Diogo Machado Furlanetto	22.01424-0	Felipe Facchinelli Lupo		
22.10165-9	Joao Victor Goncalves Rodrigues Pereira	22.00744-0	Matheus dos Santos Oliveira		
21.00163-4	Rodrigo Afanasiev Pistelli	21.00641-5	HENRIQUE MARQUES DE PAULA		

## 12. Anexos

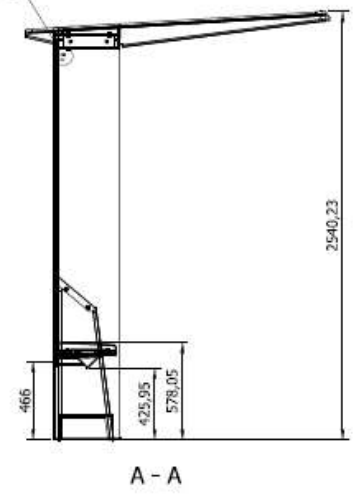
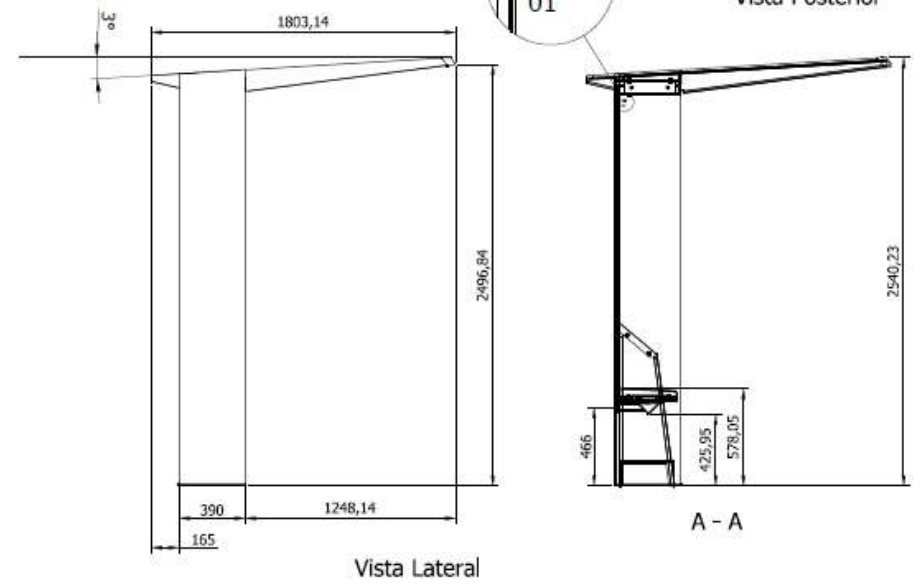
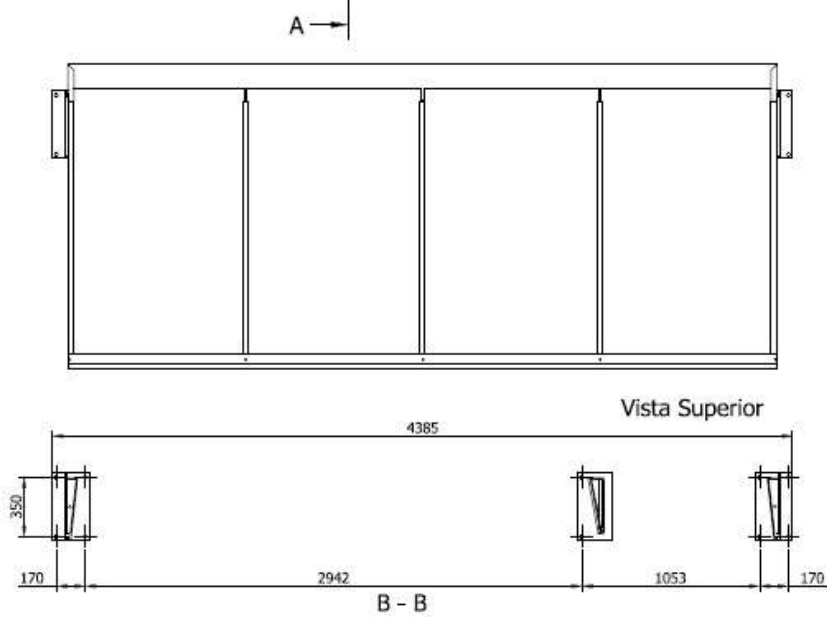
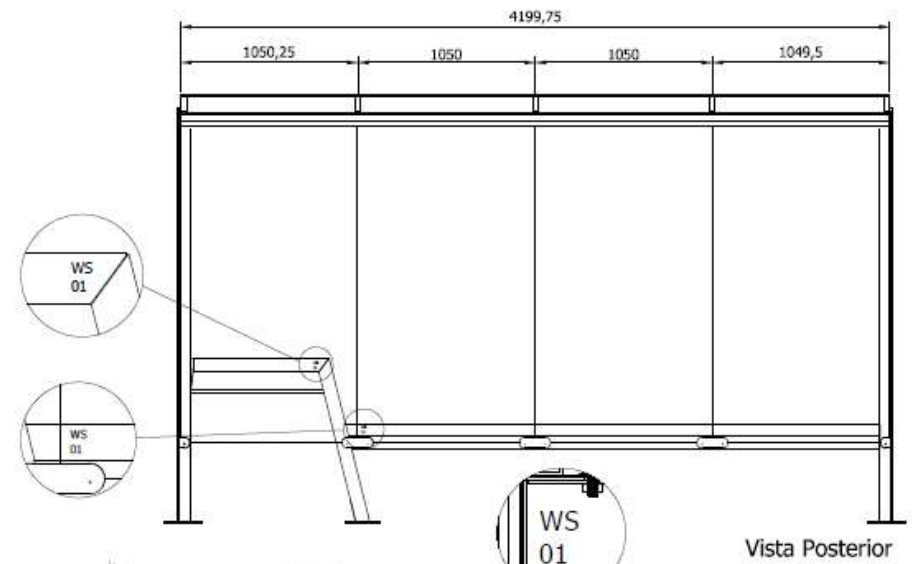
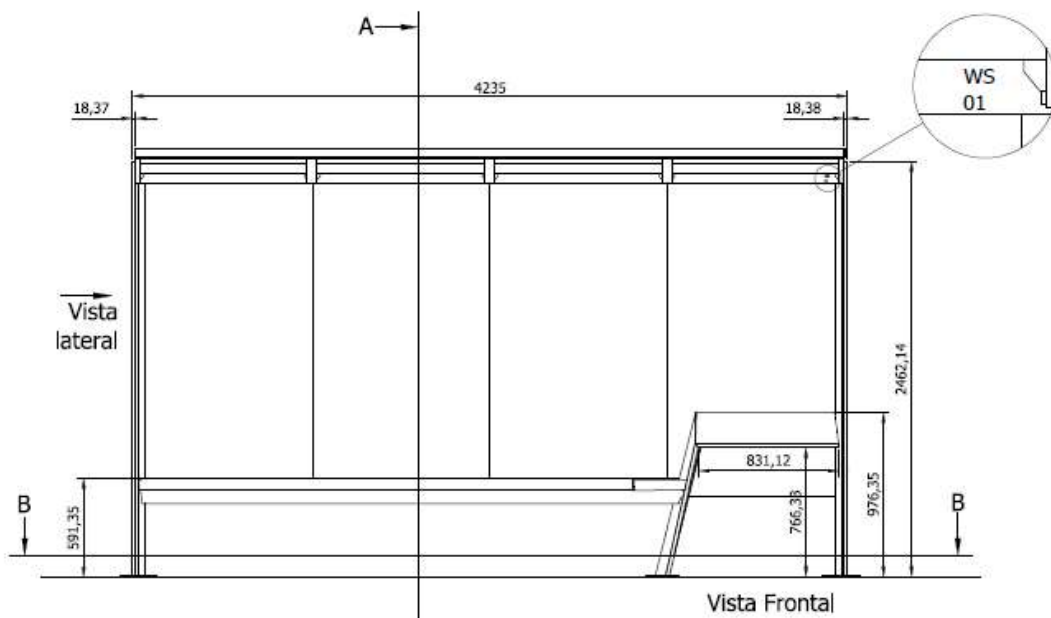
Anexo A contém modelo de um projeto de abrigo.



Detalhe das Luminarias, encaixadas por sistema de trilhos e fixadas pelos outros componentes do abrigo montado.

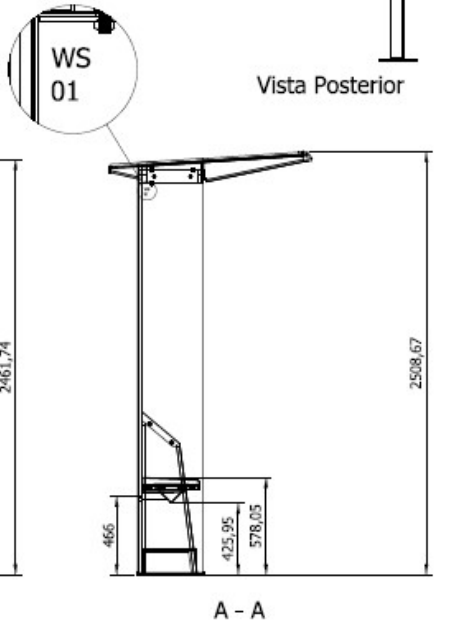
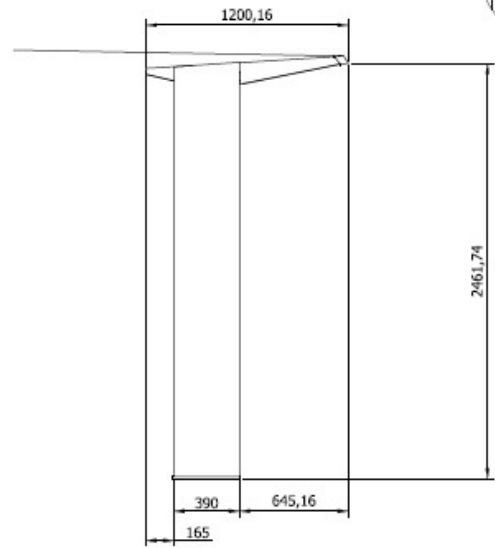
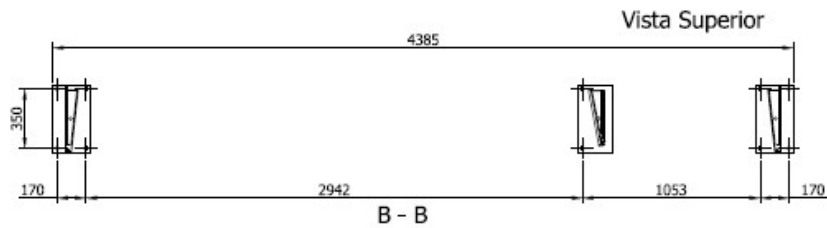
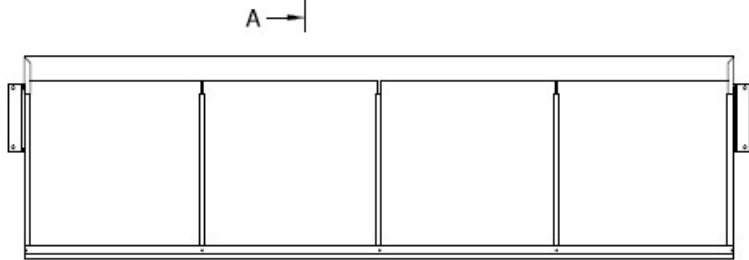
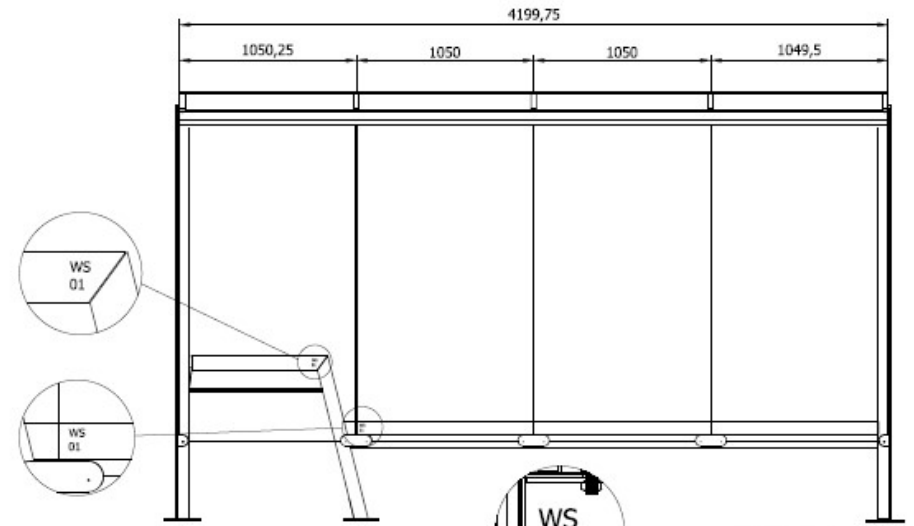
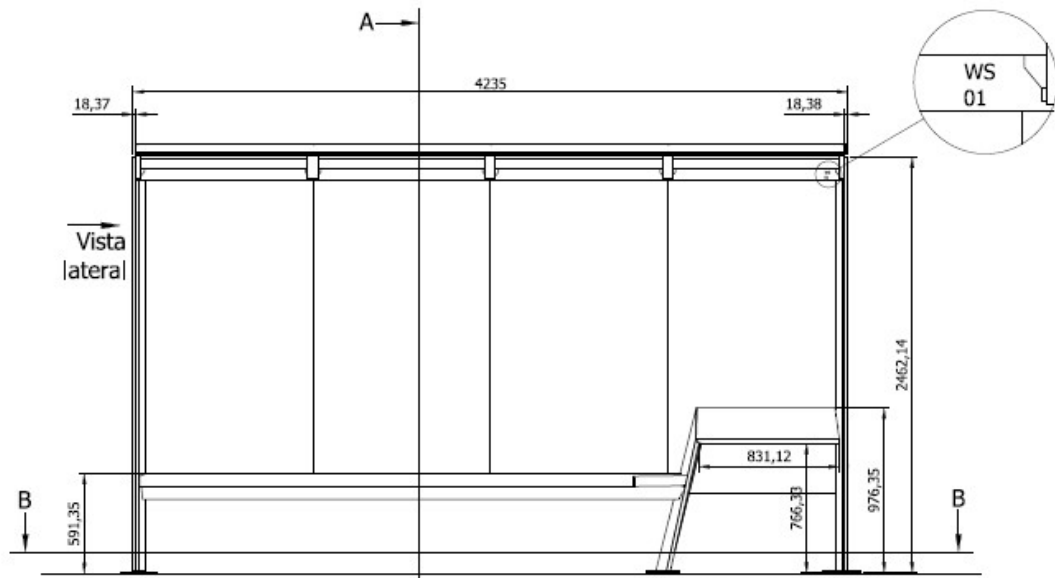


Montagem

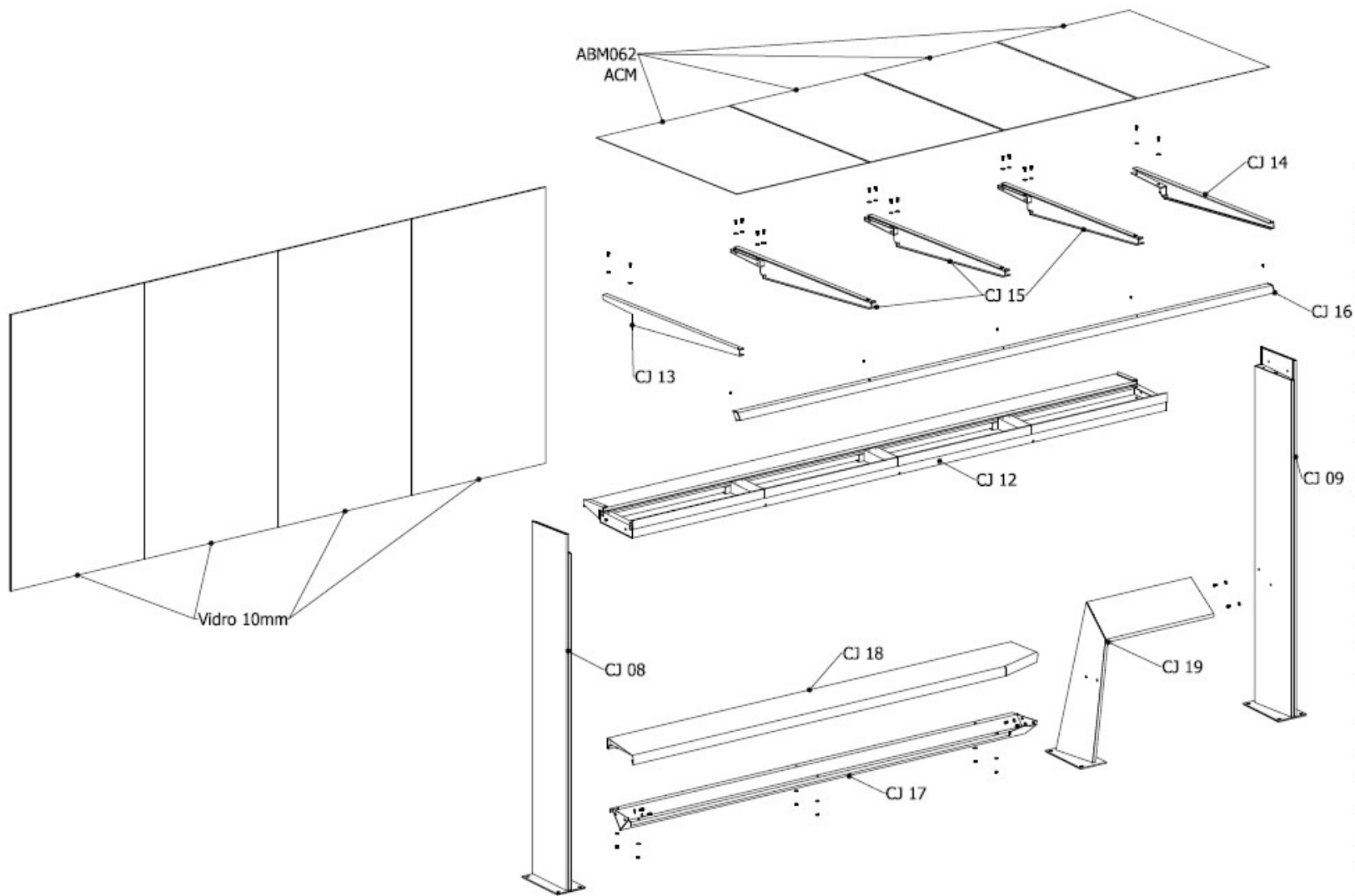


Abrigo de 1,8 m



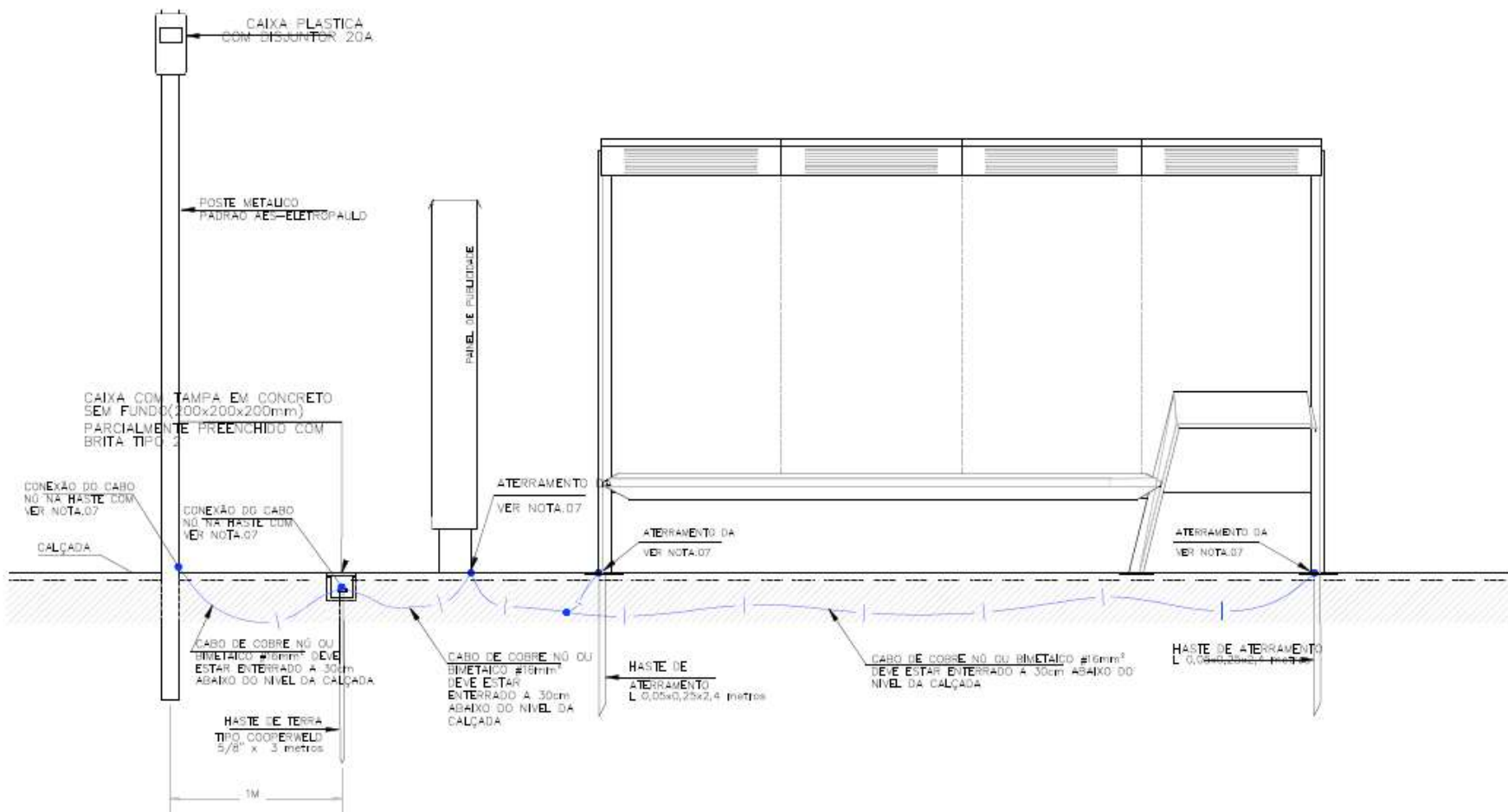


Abrigo de 1,2m



Lista de Materiais			
Desenho	Material	Peso	Uni.
ABM062	ACM Prata #3mm	5,2 Kg	4
CJ 08	Coluna (Esquerda)	57,7 kg	1
CJ 09	Coluna (Direita)	57,7 kg	1
CJ 12	Fechamento/ Travessa superior	96,2 kg	1
CJ 13	Braço lateral Esquerda	5 kg	1
CJ 14	Braço lateral Direita	5 kg	1
CJ 15	Braço Central	12 kg	3
CJ 16	Calha frontal	10 kg	1
CJ 17	Travessa Banco	20 kg	1
CJ 18	Banco	23,1 kg	1
CJ 19	Bundoril	19 kg	1
	Vidro temperado incolor #10mm	43,5 Kg	4
	Arruela lisa $\frac{3}{16}$ " Inox 18.8		34
	Arruela lisa $\frac{1}{16}$ " Inox 18.8		5
	P. Sext. RI $\frac{3}{8}$ -16 x $1\frac{1}{2}$ UNIC Inox 18,8		2
	P. Sext. RI $\frac{3}{8}$ -16 x $\frac{3}{4}$ UNIC Inox 18,8		22
	P. Sext. RI $\frac{3}{8}$ -16 x $\frac{1}{2}$ UNIC Inox 18,8		4
	P. cab. flangeada Phillips auto-brocante 4,2 x 12mm		12
	P. cab. Sextavada auto-brocante 4,2 x 12mm		12
	Por. Sext. $\frac{3}{8}$ -16 UNIC Inox 18.8		6
	P. cab. Conica allen $\frac{3}{16}$ x 12		8



Montagem explodida



**NOTAS:**

- 1 - A base da estrutura metálica das coberturas, painéis publicitários e totens informativo deverá estar conectada ao aterramento.
- 2 - Conforme orientação da ABNT a resistência do aterramento deve atingir no mínimo 10 Ohms.
- 3 - A aplicação do sistema TT de aterramento deverá ser instalada em todas habitações de aluguéis.
- 4 - A base da estrutura do poste metálico padrão AEC-Eletropaulo deverá estar conectada ao aterramento.
- 5 - Na área onde será instalado o abrigo deverá ser realizado medições e avaliações para garantir a qualidade do aterramento.
- 6 - Quando o poste metálico padrão AEC-Eletropaulo for instalado a uma distância SUPERIOR a 10 metros consultar a engenharia da Otima.
- 7 - A base da estrutura metálica das coberturas, painéis publicitários, totens informativo e poste metálico padrão AEC-Eletropaulo deverá estar conectada com solda exclusiva, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou compressão, rebites ou parafusos, conforme orientação da NBR-5419: (5.1.4.2.1)
- 8 - Para instalação da infraestrutura elétrica, cabeamento e montagem dos circuitos ver pag.03 e 05.

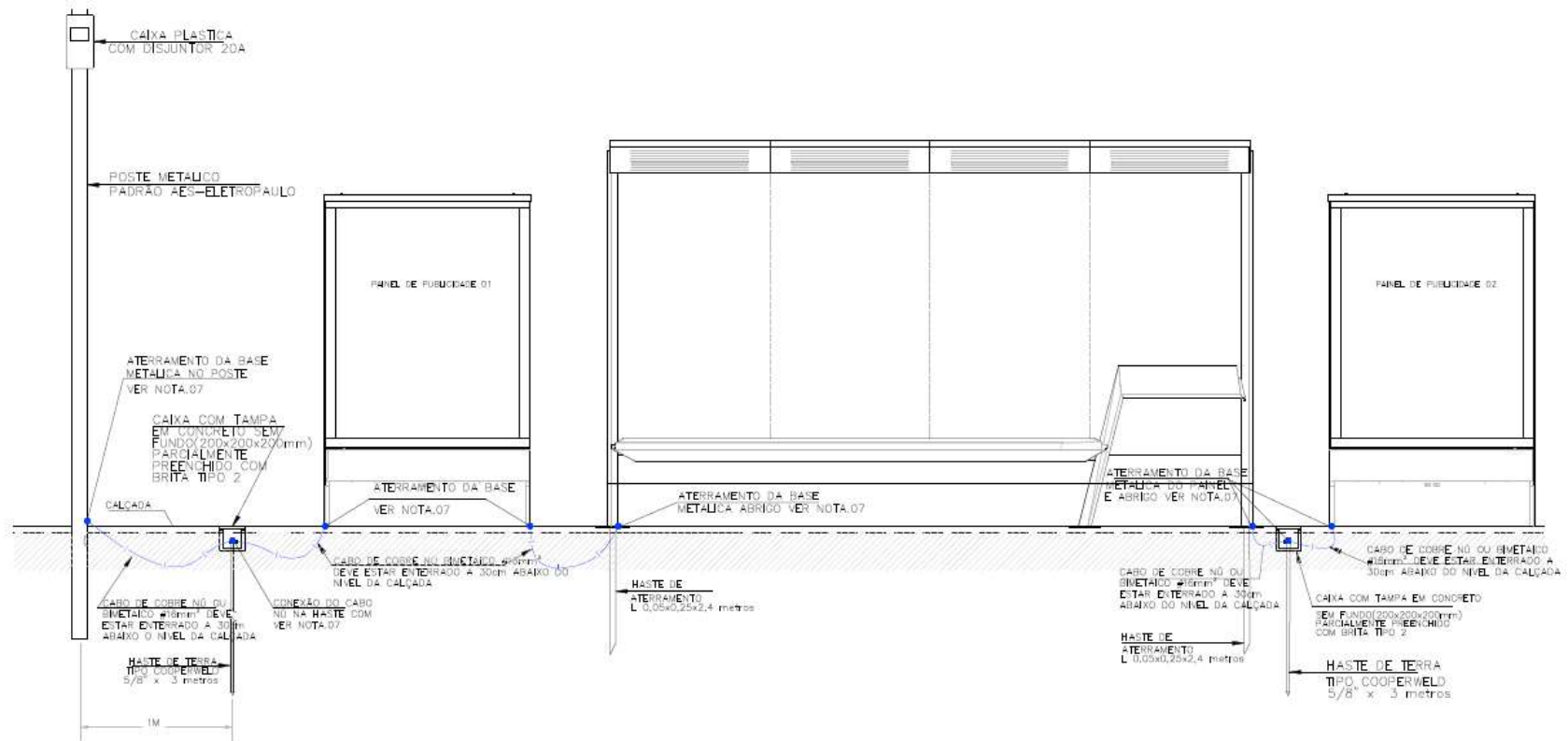
**LEGENDA:**

-  CABO NÚ OU BIMETÁLICO DE ATERRAMENTO EMBUTIDO NO PISO.
-  CONEXÃO DO CABO

**NOTAS:**

- 01 - DESENHOS SEM ESCALA
- 02 - EM CASO DE INCOMPATIBILIDADES ENTRE COTAS E DESENHO, ADOTAR O VALOR DA COTA DADA
- 03 - CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL



# Aterramento



**NOTAS:**

- 1 - A base da estrutura metálica das coberturas, painéis publicitários e todo informativo deverá estar conectada ao aterramento
- 2 - Conforme orientação da ABNT a resistência do aterramento deve atingir no máximo 10 Ohms.
- 3 - A aplicação da espátula de aterramento deverá ser instalada em todas famílias de abrigos.
- 4 - A base da estrutura do poste metálico padrão AES-Eletropaulo deverá estar conectada ao aterramento.
- 5 - Na área onde será instalado o abrigo deverá ser realizado medições e avaliações para garantir a qualidade do aterramento.
- 6 - Quando o poste metálico padrão AES-Eletropaulo for instalado a uma distância SUPERIOR a 10 metros considerar a orientação da Osmia.
- 7 - A base da estrutura metálica das coberturas, painéis publicitários, todo informativo e poste metálico padrão AES-Eletropaulo deverá estar conectado com solda externa, oxigenoscópica ou elétrica, conectores de pressão ou compressão, rebites ou parafusos, conforme orientação da NBR-5419 (5.1.4.2.1)
- 8 - Para instalação da infraestrutura elétrica, cabeamento e montagem dos circuitos ver pag.03 e 05.

**LEGENDA:**

-  CABO Nº OU BIMETÁLICO DE ATERRAMENTO EMBUTIDO NO PISO.
-  CONEXÃO DO CABO

**NOTAS:**

- 01 - DESENHOS SEM ESCALA
- 02 - EM CASO DE INCOMPATIBILIDADES ENTRE COTAS E DESENHO, ADOPTAR O VALOR DA COTA DADA
- 03 - CONFERRIR MEDIDAS NO LOCAL

# Aterramento