

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.					
TIPO ET	SISTEMA A	LINHA ZZ	KM 99	 CPTM	
TRECHO 99	SUBTRECHO 99	SUBSISTEMA/CONJUNTO 0605		ÁREA GEP	Nº CONTRATO
ETAPA 6	CLASSE/SUBCLASSE S02	SEQUENCIAL 999	Nº. CONTROLE AO1291-8	VERIFICAÇÃO/DATA	VERIFICAÇÃO/DATA
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999			REVISÃO B	PÁGINA 1 / 54	APROVAÇÃO/DATA
Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA		SUPERVISORA	

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. Especificações Técnicas referentes aos Requisitos Gerais e Requisitos de infraestrutura e Acabamento.
2. Desenhos CPTM AJ4943-6 e CPTM AB2920-0.
3. Leis, Regulamentações e Resoluções vigentes, inclusive as específicas da Prefeitura do Município de São Paulo.
4. Normas EN – 115, ABNT NBR NM 195, NBR 10147, 14077, 19000, 5410, 5462, IEC 60754-2, 60529 e 60439 – partes 1, 2 e 3
- 5.
- 6.

DOCUMENTOS RESULTANTES

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

OBSERVAÇÕES

1. Elaboração: Eng.º Synesio P. S. Neto
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

D.					
C.					
B.	Diversos	Inclusão de ressalva para potência do motor, de espaço para maquinaria, corrimão antimicrobiano, teste de frenagem com carga, maior quant. de disposit. quebra degrau e Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS); alteração nas espessuras dos rodapés e no filme de pintura; alteração no funcionamento do freio auxiliar; agrupamento das características principais; inclusão de adesivação dos espelhos; determinação do comprimento das barricadas; revisão geral da ET	SPSN		22/04/2019
A.	Diversos	Fixação da potência mínima do motor e do banco de resistores; outras alterações para assegurar maior segurança e confiabilidade ao equipamento	SPSN		24/02/2016
REV.	ÍTEM	MOTIVO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO	DATA

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 2 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ÍNDICE:

1. FINALIDADE	5
2. INTRODUÇÃO	5
3. DEFINIÇÕES, SISTEMAS DE UNIDADE E NORMAS APLICÁVEIS	5
3.1. Vida útil	5
3.2. Unidades de medida	5
3.3. Normas aplicáveis.....	5
4. SÍNTESE DOS REQUISITOS TÉCNICOS DA ESCADA ROLANTE	5
4.1. Tipo de Escada: para transporte público, conforme Normas EN 115 e/ou ABNT NBR NM 195; projetadas e construídas para condições de altíssimo tráfego (tráfego extrapesado / <i>heavy duty</i>)	5
4.2. Distância entre final dos corrimãos e parede do poço superior: deverá ser de 1.400 mm – vide figura adiante	5
4.3. Distância entre final dos corrimãos e parede do poço inferior: deverá ser de 700 mm – vide figura adiante	6
4.4. Ambiente de trabalho: <i>indoor</i> , mas deverá suportar chuva indireta, vento, sol, poeira, terra e água proveniente da lavagem dos pisos	6
4.5. Inclinação da Escada: 30°	6
4.6. Degraus em nível: 03 em ambos os patamares	6
4.7. Largura dos degraus: 1.000 mm.....	6
4.8. Velocidade normal de operação: 0,65 m/s	7
4.9. Sistema de economia de energia: a Escada deverá operar com baixa velocidade e baixo consumo de energia na ausência de usuários	7
4.10. Inversor de frequência incluído.....	7
4.11. Frenagem regenerativa: preferencialmente incluída; alternativamente, poderá ser utilizado banco de resistores para dissipação da energia de frenagem (neste caso, com potência mínima de 9 kW)	7
4.12. Telecontrole / monitoramento remoto: deverá permitir a parada e a verificação de diversos status operacionais da Escada.....	7
4.13. Tensão de alimentação de potência: 220 ± 10% Vac, 60 Hz, trifásica (exceto quando indicado em contrário).....	7
4.14. Motor(es) de acionamento: potência total mínima de 19 kW (se cálculos do fabricante do equipamento apontarem necessidade menor, poderemos aceitar desde que na inspeção em fábrica esses cálculos nos sejam mostrados e por nós aprovados)	7
4.15. Correntes dos degraus: exclusivamente para tração	7
4.16. Roletes das correntes de tração dos degrau: obrigatoriamente de aço (sem uso de plásticos).....	7
4.17. Confiabilidade mínima: projetada e construída para oferecer um tempo médio entre falhas (MTBF) de 3.800 horas.....	7
4.18. Totens nos patamares: do tipo especiais, contendo dispositivos de sinalização, comando e parada de emergência (<i>stop</i>) pelos usuários	7
4.19. Apoio Intermediário.....	7

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 3 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- 4.20. Balaustrada: do tipo inclinada, revestida interna e externamente com painéis de aço inoxidável, fixados conforme orientações contidas nesta ET8
- 4.21. Botoeira de manutenção incluída8
- 4.22. Calhas, bandeja coletora e separador de óleo incluídos.....8
- 4.23. Corrimãos: do tipo antimicrobiano e com os requisitos de resistência indicados nesta ET8
- 4.24. *Displays* de falhas (visor de falhas): 01 *Display* em cada Totem (ou em cada cabeceira) e 01 no Quadro de Comando8
- 4.25. Dispositivos de segurança / de parada de emergência automática: diversos ao longo da Escada, descritos com detalhes no corpo desta ET8
- 4.26. Freios: de serviço e auxiliar de emergência8
- 4.27. Lâmpada portátil para manutenção8
- 4.28. Lubrificação: do tipo automática para correntes de acionamento principal, de corrimãos e de degraus e do tipo manual para mancais em geral9
- 4.29. Placas / etiquetas de comunicação visual para os usuários incluídas9
- 4.30. Placas pente: na cor amarela9
- 4.31. Quadro de Comando: tipo TTA (ou, na impossibilidade, PTTA – conforme Norma ABNT NBR IEC 60439), preferencialmente autoportante, externo à Escada, conforme orientações contidas nesta ET 9
- 4.32. Tomadas auxiliares para manutenção no Quadro e nos fossos, incluídas9
- 4.33. Barricadas / barreiras de proteção: 01 conjunto para cada patamar, para uso no caso de necessidade de interrupção de fluxo de usuários ou de manutenção9
- 4.34. Certificados de Qualidade / Conformidade: quando solicitados para cada requisito, deverão ser apresentados antes ou durante a inspeção em fábrica9

5. DETALHAMENTO DOS REQUISITOS TÉCNICOS..... 9

- 5.1. Diretrizes gerais9
- 5.2. Levantamento das dimensões gerais externas para acomodação da Escada Rolante9
- 5.3. Tipo da Escada Rolante..... 11
- 5.4. Condição de operação..... 11
- 5.5. Capacidade máxima teórica de transporte 11
- 5.6. Perfil da Escada Rolante 11
- 5.7. Regime de operação..... 11
- 5.8. Intensidade de uso..... 11
- 5.9. Velocidade nominal de operação 11
- 5.10. Sistema de economia de energia, inversor de frequência e banco de resistores..... 11
- 5.11. Quantidade de Escadas e desníveis 12
- 5.12. Apoio intermediário 12
- 5.13. Degraus..... 12
- 5.14. Distâncias de parada 14
- 5.15. Ângulo de inclinação nominal da Escada Rolante (α)..... 14
- 5.16. Ambiente de trabalho a ser considerado, inclusive para os Totens..... 14
- 5.17. Altitude de trabalho em relação ao nível do mar 14
- 5.18. Sentidos de operação 14

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 4 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.19. Número de Tramos	14
5.20. Motores de acionamento	14
5.21. Características elétricas	15
5.22. Quadro de Comando da Escada Rolante (QCER)	18
5.23. Telecontrole / monitoramento remoto	19
5.24. Armação (estrutura/treliça) da Escada Rolante	20
5.25. Correntes de acionamento dos degraus	21
5.26. Eixos dos degraus	23
5.27. Balaustrada	23
5.28. Corrimãos	25
5.29. Correntes de acionamento dos corrimãos	27
5.30. Rodapés	27
5.31. Pentes e placas pentes	28
5.32. Placas de acesso / de piso	28
5.33. Conjunto de acionamento	28
5.34. Freio de serviço	29
5.35. Freio de emergência (ou auxiliar)	30
5.36. Carro tensor (estação tensora)	30
5.37. Calhas, bandeja coletora e separador de óleo	30
5.38. Trilhos	31
5.39. Mancais	32
5.40. Lubrificação do conjunto mecânico	32
5.41. Postes (Totens) contendo dispositivos de sinalização, comando e parada de emergência ..	32
5.42. Dispositivos de parada de emergência automática (dispositivos de proteção)	41
5.43. Sistema de detecção de incêndio	46
5.44. Dispositivo de Comando para uso da manutenção (Botoeira de Manutenção)	47
5.45. Lâmpada portátil para manutenção	47
5.46. Limite de ruído	47
5.47. Comunicação visual	47
5.48. Tratamento superficial dos componentes da Escada Rolante	50
5.49. Elementos de fixação - características	50
5.50. Folgas	51
5.51. Embalagem e proteção da Escada Rolante e seus componentes	52
5.52. Testes de recebimento em fábrica e em campo	52
5.53. Vida útil mínima, confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade da Escada Rolante	52
5.54. Outros requisitos	53
6. ANEXOS	53
6.1. Anexo único: Especificação técnica dos cabos elétricos de potência, de controle e de aterramento	53

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 5 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

1. FINALIDADE

Estabelecer requisitos técnicos para o fornecimento de Escadas Rolantes para instalação nas estações da CPTM.

2. INTRODUÇÃO

- A presente ET abrange os serviços de projeto, fabricação, embalagem, transporte, instalação, montagem, colocação em operação, regulagens, ensaios e testes.
- Deverá ser obrigatoriamente complementada pelas Especificações Técnicas referentes aos Requisitos Gerais e Requisitos de infraestrutura e Acabamento.
- O Fornecedor do equipamento e a Contratada deverão acordar previamente quais serão as responsabilidades de cada um no fornecimento e instalação de tudo que envolve o equipamento em questão.

3. DEFINIÇÕES, SISTEMAS DE UNIDADE E NORMAS APLICÁVEIS

3.1. Vida útil

Definida pela Norma ABNT NBR 5462.

3.2. Unidades de medida

Todas as unidades de medida adotadas deverão, obrigatoriamente, constar do Sistema Internacional de Unidades ou serem abrangidas pelo decreto-lei nº. 2.292 de 22 de Fevereiro de 1968 e nº. 63.233 de 12 de Setembro de 1968.

3.3. Normas aplicáveis

São as indicadas no campo “Documentos de Referência” da capa desta ET.

4. SÍNTESE DOS REQUISITOS TÉCNICOS DA ESCADA ROLANTE

O detalhamento dos requisitos técnicos será apresentado adiante, no item 5 desta ET.

- Tipo de Escada: para transporte público, conforme Normas EN 115 e/ou ABNT NBR NM 195; projetadas e construídas para condições de altíssimo tráfego (tráfego extrapesado / heavy duty)**
- Distância entre final dos corrimãos e parede do poço superior: deverá ser de 1.400 mm – vide figura adiante**

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 6 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

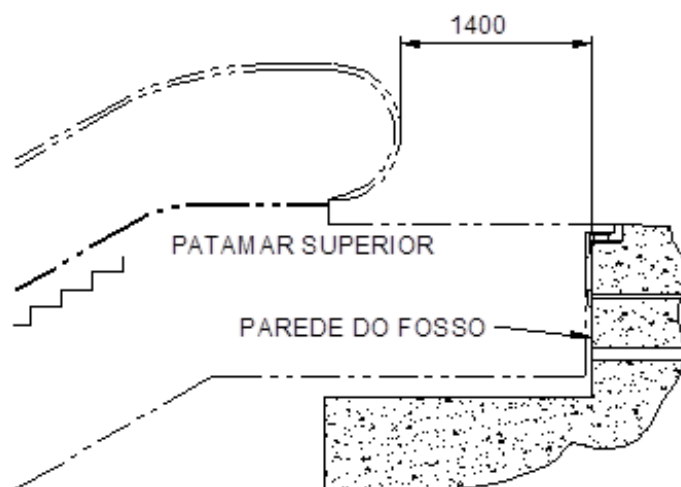


Figura 1: distância entre final dos corrimãos e a parede do poço superior.

- 4.3. Distância entre final dos corrimãos e parede do poço inferior: deverá ser de 700 mm – vide figura adiante**

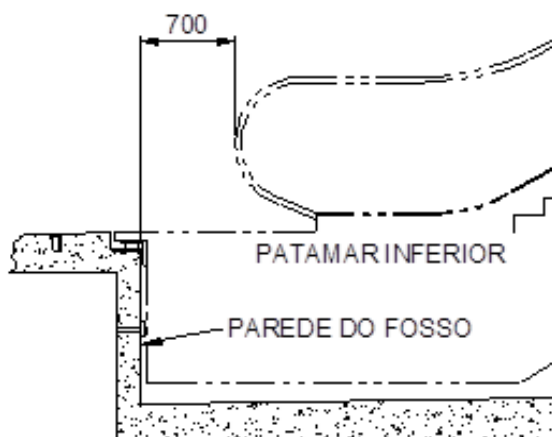


Figura 2: distância entre final dos corrimãos e a parede do poço inferior.

- 4.4. Ambiente de trabalho: *indoor*, mas deverá suportar chuva indireta, vento, sol, poeira, terra e água proveniente da lavagem dos pisos**
- 4.5. Inclinação da Escada: 30°**
- 4.6. Degraus em nível: 03 em ambos os patamares**
- 4.7. Largura dos degraus: 1.000 mm**

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 7 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- 4.8. Velocidade normal de operação: 0,65 m/s**
- 4.9. Sistema de economia de energia: a Escada deverá operar com baixa velocidade e baixo consumo de energia na ausência de usuários**
- 4.10. Inversor de frequência incluído**
- 4.11. Frenagem regenerativa: preferencialmente incluída; alternativamente, poderá ser utilizado banco de resistores para dissipação da energia de frenagem (neste caso, com potência mínima de 9 kW)**
- 4.12. Telecontrole / monitoramento remoto: deverá permitir a parada e a verificação de diversos status operacionais da Escada**
- 4.13. Tensão de alimentação de potência: 220 ± 10% Vac, 60 Hz, trifásica (exceto quando indicado em contrário)**
- 4.14. Motor(es) de acionamento: potência total mínima de 19 kW (se cálculos do fabricante do equipamento apontarem necessidade menor, poderemos aceitar desde que na inspeção em fábrica esses cálculos nos sejam mostrados e por nós aprovados)**
- 4.15. Correntes dos degraus: exclusivamente para tração**
- 4.16. Roletes das correntes de tração dos degrau: obrigatoriamente de aço (sem uso de plásticos)**
- 4.17. Confiabilidade mínima: projetada e construída para oferecer um tempo médio entre falhas (MTBF) de 3.800 horas**
- 4.18. Totens nos patamares: do tipo especiais, contendo dispositivos de sinalização, comando e parada de emergência (*stop*) pelos usuários**
- 4.18.1. As escadas rolantes com desnível acima de 12 m deverão ser providas de dispositivos de parada de emergência adicionais, conforme determinado na Norma ABNT NM 195
- 4.19. Apoio Intermediário**
- 4.19.1. Deverá ser previsto apenas para ERs com desnível igual ou superior a 6 metros
- 4.19.2. No caso de Escadas com desnível ≥ 6 m, deverá ser projetado para ser posicionado a uma distância de 50% do comprimento da Escada Rolante; isto é, 50% do comprimento entre as paredes verticais dos fossos – vide figura adiante
- 4.19.3. No caso de Escadas com desnível ≥ 6 m, deverá ser projetado para que o apoio intermediário tenha uma altura de 29% do desnível da Escada Rolante, conforme mostrado na figura adiante

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 8 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

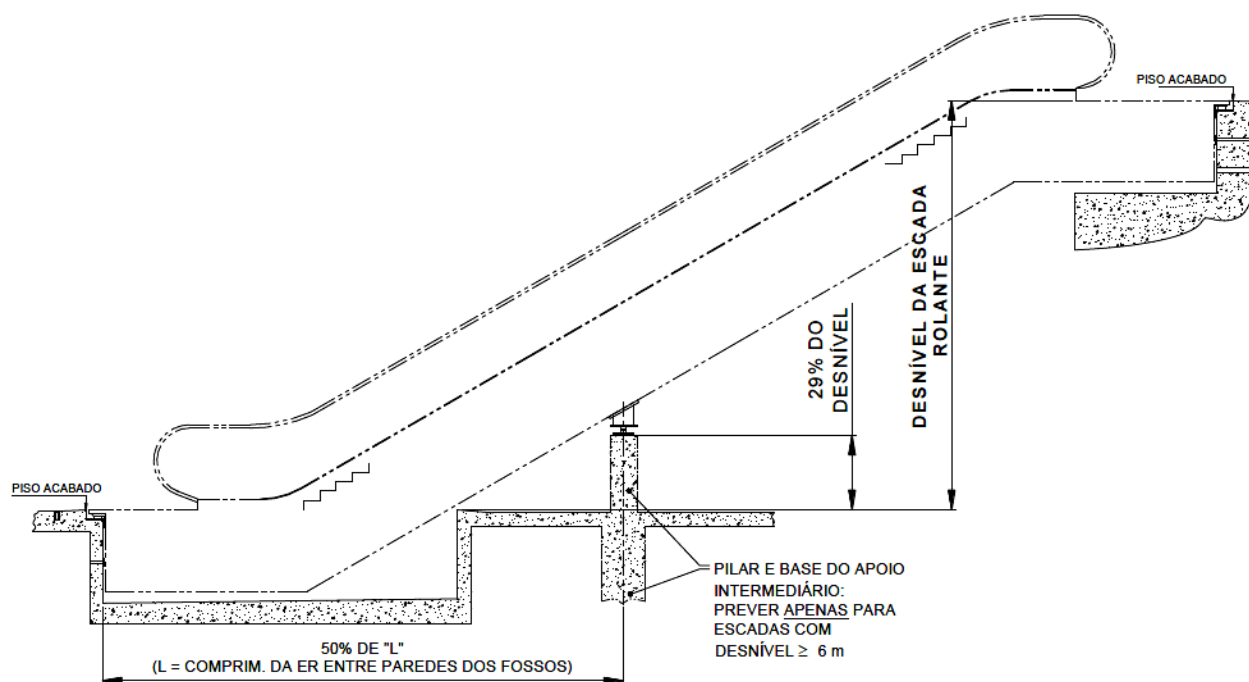


Figura 3: posicionamento e altura que deverão ser previstos pelo fabricante da Escada Rolante para o apoio intermediário, 50% x comprimento “L” e 29% x desnível, respectivamente.

- 4.20. Balaustrada: do tipo inclinada, revestida interna e externamente com painéis de aço inoxidável, fixados conforme orientações contidas nesta ET
- 4.21. Botoeira de manutenção incluída
- 4.22. Calhas, bandeja coletora e separador de óleo incluídos
- 4.23. Corrimãos: do tipo antimicrobiano e com os requisitos de resistência indicados nesta ET
- 4.24. *Displays* de falhas (visor de falhas): 01 *Display* em cada Totem (ou em cada cabeceira) e 01 no Quadro de Comando
- 4.25. Dispositivos de segurança / de parada de emergência automática: diversos ao longo da Escada, descritos com detalhes no corpo desta ET
- 4.26. Freios: de serviço e auxiliar de emergência
- 4.27. Lâmpada portátil para manutenção

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 9 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- 4.28. Lubrificação: do tipo automática para correntes de acionamento principal, de corrimãos e de degraus e do tipo manual para mancais em geral**
- 4.29. Placas / etiquetas de comunicação visual para os usuários incluídas**
- 4.30. Placas pente: na cor amarela**
- 4.31. Quadro de Comando: tipo TTA (ou, na impossibilidade, PTTA – conforme Norma ABNT NBR IEC 60439), preferencialmente autoportante, externo à Escada, conforme orientações contidas nesta ET**
- 4.32. Tomadas auxiliares para manutenção no Quadro e nos fossos, incluídas**
- 4.33. Barricadas / barreiras de proteção: 01 conjunto para cada patamar, para uso no caso de necessidade de interrupção de fluxo de usuários ou de manutenção**
- 4.34. Certificados de Qualidade / Conformidade: quando solicitados para cada requisito, deverão ser apresentados antes ou durante a inspeção em fábrica**

5. DETALHAMENTO DOS REQUISITOS TÉCNICOS

5.1. Diretrizes gerais

- 5.1.1.** As Escadas Rolantes deverão ser novas, completas e fabricadas de acordo com as Normas EN 115 e/ou ABNT NBR NM 195;
- 5.1.2.** Sempre que possível, deverão ser utilizados materiais reciclados, porém desde que atendam aos requisitos mínimos de resistência mecânica, confiabilidade e vida útil requeridos pela CPTM ou pelo tipo do equipamento;
- 5.1.3.** Quando houver necessidade de apresentação de Certificado de Qualidade / Conformidade comprovando alguma característica, tal documento deverá ser emitido por instituição / laboratório independente do fabricante do produto.

5.2. Levantamento das dimensões gerais externas para acomodação da Escada Rolante

As dimensões gerais externas, para a acomodação da Escada Rolante no nicho correspondente deverão estar de acordo com as dimensões e localização disponíveis na obra, cabendo à Contratada ou à Proponente, durante Visita Técnica, a verificação prévia, *in loco*, de todos os dados de acordo com as condições existentes, ou de acordo com os projetos de arquitetura (para estações novas), incluindo:

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 10 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- a.) Verificação das dimensões, forma e alinhamento dos fossos (se existentes), pisos e entorno; entre outros aspectos, verificar os dados indicados na figura adiante;

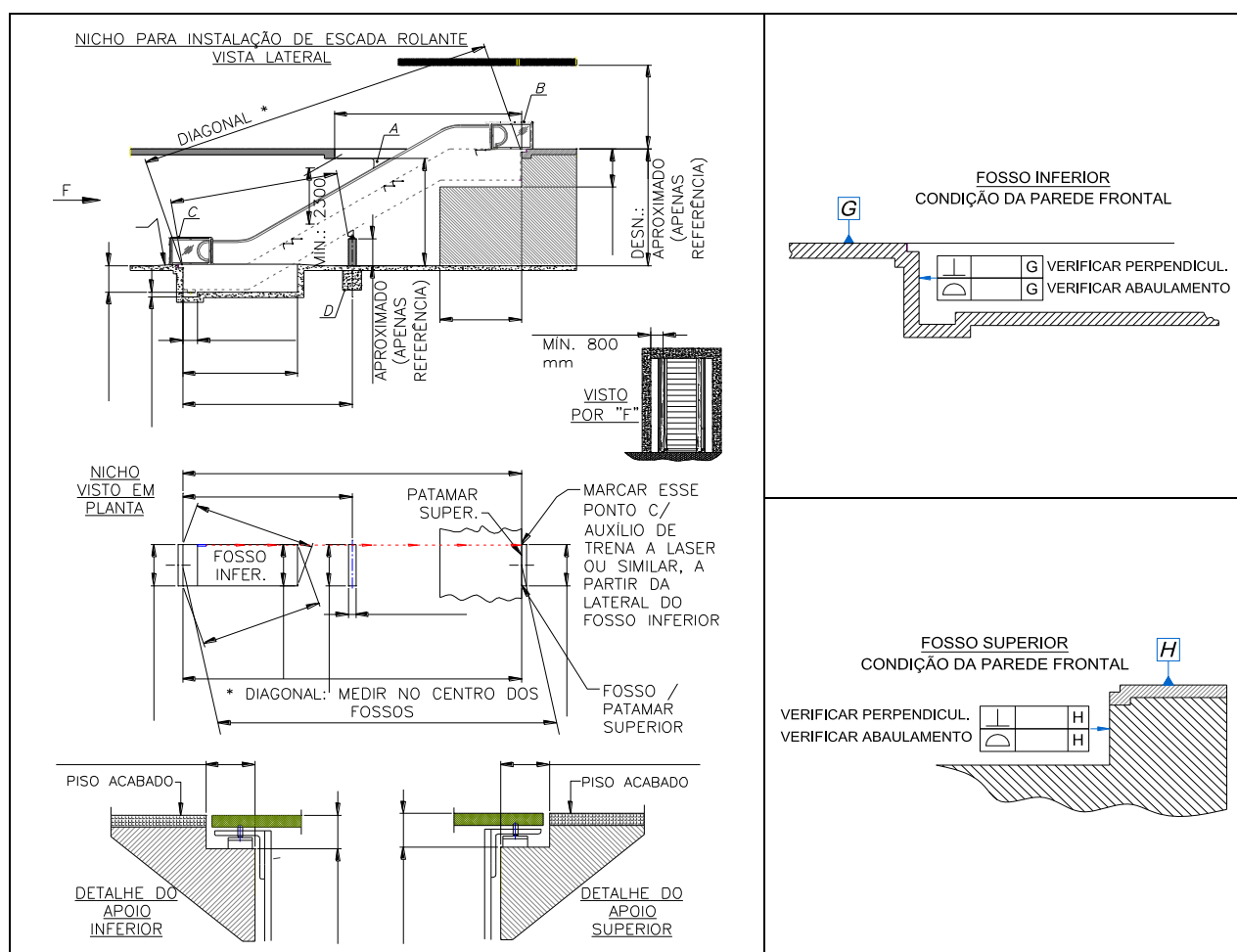


Figura 4: exemplo de dimensões e dados que o fornecedor deverá levantar na obra antes de projetar e fabricar a Escada Rolante.

- b.) Verificação da resistência mecânica dos apoios, das dimensões e posição do apoio intermediário e da base do apoio intermediário (vide item 5.12 desta ET);
- c.) Verificação das instalações elétricas;
- d.) Verificação da quantidade de tramos ideal para instalação na estação;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 11 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- e.) Verificação do local efetivo definido pela CPTM para instalação do Quadro de Comando;
- f.) Verificação de todos os demais aspectos que interfiram na instalação e funcionamento da Escada Rolante.
- Caso a Contratada constate que o local de instalação da Escada Rolante requeira adequações em quaisquer aspectos (civis, elétricos, etc.), ela deverá executar tais adequações, recompondo tudo depois da instalação, conforme a necessidade;
 - O responsável pelos serviços preliminares e complementares à instalação de Escadas Rolantes, tais como construção de fossos, drenagem, acabamento, instalação de guarda-corpos, etc., deverá executar todos os serviços indicados na Especificação Técnica referente a requisitos de infraestrutura e acabamento.

5.3. Tipo da Escada Rolante

Para transporte público, conforme definido nas Normas EN 115 e ABNT NBR NM 195.

5.4. Condição de operação

Tráfego extrapesado (*heavy duty*), para condições de uso extremamente severas.

5.5. Capacidade máxima teórica de transporte

11.700 usuários por hora (conforme Norma ABNT NM 195), ou 7.300 usuários por hora (conforme Norma EN 115).

5.6. Perfil da Escada Rolante

Normal (com apoios normais / não estendidos, nos patamares)

5.7. Regime de operação

Deverá ser projetada e fabricada para operar 20 horas por dia, 140 horas por semana.

5.8. Intensidade de uso

Deverá ser projetada e fabricada para operar com 100% de carga pelo menos nos horários de pico (aproximadamente das 6 às 9h 00min, e das 17 às 19h 30min).

5.9. Velocidade nominal de operação

0,65 m/s.

5.10. Sistema de economia de energia, inversor de frequência e banco de resistores

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 12 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.10.1. Deverá ser preferencialmente equipada com dispositivo Variador / Inversor de Frequência do tipo Regenerativo (Drive Regenerativo), com Distorção Harmônica Total (THD - *Total Harmonic Distortion*) máxima de 8% sob carga nominal; referência: Inversor marca Yaskawa, modelo AC7 Matrix, ou equivalente de mesmas características técnicas e operacionais;

- a.) O referido Inversor deverá ser configurado para manter a Escada funcionando com baixa velocidade e baixo consumo de energia após ausência de usuários por determinado tempo (entre 1 e 2 minutos aproximadamente);
- b.) O equipamento deverá permitir a reconfiguração de seus parâmetros pela CPTM, caso necessário;
- c.) Caso não possua sistema de frenagem regenerativa, a Escada deverá ter banco ou bancos de resistores com potência mínima de 9 kW, para dissipação da energia de frenagem;
 - Tais bancos deverão ser instalados acima dos painéis QCER da respectiva escada rolante, em local ventilado, protegidos de chuva e do acesso por usuários;

5.11. Quantidade de Escadas e desníveis

Conforme indicados nos projetos de arquitetura (a proponente deverá confirmar as indicações durante a Visita Técnica e antes do início da fabricação).

5.12. Apoio intermediário

- 5.12.1. As Escadas Rolantes com desnível igual ou superior a 6 metros deverão ser fornecidas com apoio intermediário; portanto, as ERs com desnível inferior a esse valor, deverão ser fornecidas sem apoio intermediário;
- 5.12.2. Caso a ER exija esse apoio, a Contratada deverá projetar e construir o pilar e a base de sustentação do referido apoio.

5.13. Degraus

- 5.13.1. Largura nominal do degrau (z1 – Norma ABNT NBR/NM 195): 1.000 mm;
- 5.13.2. Número de degraus em nível: 03 degraus;
- 5.13.3. Material: liga de alumínio fundido em uma só peça (alternativamente poderá ser em aço inoxidável), com resistência suficiente para suportar as cargas e condições estáticas e dinâmicas previstas nas Normas EN 115 ou ABNT NM 195;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 13 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- A Contratada deverá apresentar Certificados de Qualidade / Conformidade, referentes ao material e ao atendimento às condições de carregamento previstos em norma;
- 5.13.4. Na extremidade de cada degrau, deverá haver uma ranhura transversal demarcatória de grande durabilidade, com no mínimo 20 mm de largura, na cor amarela, para visualização de separação física entre cada degrau;
- 5.13.5. Nas laterais de cada degrau e na parte oposta ao espelho, deverá ser pintada uma faixa contínua de cerca de 30 mm de largura, na cor amarela;
- a.) O esquema de pintura deverá ser em tinta de grandes adesividade e resistência à abrasão (tipo poliuretânica ou outra de desempenho equivalente ou superior).
- 5.13.6. Os espelhos deverão ser ranhurados e altamente resistente a choques; deverão ser uniformes e obedecer ao mesmo alinhamento em um ponto comum a todos os degraus, de modo a favorecer o alinhamento quando da entrada na soleira;
- 5.13.7. Os degraus não deverão possuir ranhura ou outra alteração na superfície próxima dos rodapés;
- 5.13.8. O projeto e a montagem deverão possibilitar uma rápida desmontagem, sem interferências com outros componentes e de modo a permitir o movimento normal das correntes, inclusive com os degraus desmontados;
- 5.13.9. Cada degrau será provido de roletes (roletes dos degraus) cujos eixos deverão ser montados sobre mancais de rolamentos, conforme indicado no item 5.39;
- 5.13.10. A banda de rolamento desses roletes dos degraus deverá ser de material não metálico. No seu trajeto completo, incluindo retorno, os degraus deverão ser guiados lateralmente por guia contínua, assegurando-se uma centralização exata quando passam através das chapas pentes superior e inferior;
- 5.13.11. O movimento dos degraus deverá apresentar índices de ruídos e vibrações conforme a Norma EN 115;
- 5.13.12. Os suportes das guias deslizantes dos degraus deverão ser projetados de forma a não oferecer possibilidade de quebra durante a operação da Escada, danificando-os;
- 5.13.13. Deverão ser intercambiáveis entre si;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 14 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.13.14. Escovas de aterramento deverão ser instaladas nos degraus para que impeçam o acúmulo de energia estática neles.

5.14. Distâncias de parada

As distâncias de parada deverão ser configuráveis entre a máxima e a mínima previstas na Norma ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115.

5.15. Ângulo de inclinação nominal da Escada Rolante (α)

A inclinação da Escada Rolante com o plano horizontal deverá ser de 30°, ou aquela disponível na obra (para estações já existentes).

5.16. Ambiente de trabalho a ser considerado, inclusive para os Totens

5.16.1. Escada para uso com cobertura de proteção, porém sujeita à chuva indireta, vento, sol, poeira, terra e água proveniente da lavagem dos pisos;

5.16.2. Faixa de temperatura de trabalho: de 0 °C a 40 °C.

5.17. Altitude de trabalho em relação ao nível do mar

Deverá ser considerado que a Escada será instalada a aproximadamente 760 m acima do nível do mar.

5.18. Sentidos de operação

Reversível.

5.19. Número de Tramos

O número de tramos (pedaços em que a Escada Rolante será dividida durante o transporte) deverá ser tal que o comprimento máximo de cada um permita a perfeita circulação de cada tramo pelos locais por onde será transportada a Escada, inclusive dentro da estação.

5.19.1. A Contratada deverá vistoriar previamente o local de instalação para definir o número de tramos.

5.20. Motores de acionamento

5.20.1. Características dos motores

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 15 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- a.) Potência nominal mínima do(s) motor(es): 19 kW (se cálculos do fabricante do equipamento apontarem necessidade menor, pode-se aceitar menor potência desde que na inspeção em fábrica esses cálculos sejam aprovados pela CPTM);
- b.) Conjugado de partida: alto;
- c.) Corrente de partida: normal;
- d.) Isolação: classe F;
- e.) Ciclo de trabalho: contínuo;
- f.) Grau de proteção: conforme indicado no item 5.21.3;
- g.) Deverão ser previstos conectores para aterramento dos motores;
- h.) Deverão ser protegidos contra sobrecarga e ter garantida uma proteção térmica interna;
- i.) As caixas de terminais deverão ser projetadas de forma a permitir fácil acesso à caixa e às conexões;
- j.) Na extremidade livre do motor deverá ser previsto um dispositivo (volante) que permita movimentá-lo manualmente;
 - Este dispositivo deverá permitir sua fácil remoção;
 - Deverá possuir contato de segurança que corte o circuito de alimentação do motor, quando da retirada do dispositivo;
 - Deverá haver também uma indicação legível, na parte superior do dispositivo, do sentido de direção da Escada (sobe/desce).

5.20.2. Características dos redutores dos motores

- a.) Tipo: rosca sem-fim;
- b.) Eixos: montados sobre mancais de rolamento. A Contratada deverá especificar os tipos de rolamentos utilizados, bem como indicar as respectivas vidas nominais calculadas, obedecendo aos requisitos indicados em 5.39;
- c.) Tipo de acoplamento: elástico; deverá ser previsto um anel de arraste (segurança) que garanta o movimento da Escada em caso de rompimento do elemento elástico;
- d.) As partidas, paradas e operação deverão ser suaves, silenciosas e sem "trancos"; com taxa de variação da aceleração (jerk) próximo a 0,5 m/s³;

5.21. Características elétricas

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 16 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.21.1. Alimentação elétrica de potência

- a.) Tensão compatível com a estação – preferencialmente 220 Vac, 60 Hz (trifásica), com disjuntor exclusivo a ser instalado (caso ainda não esteja) na parte normal do Quadro de Distribuição, na sala técnica da estação;
- Para as Estações da Luz e Barra Funda, o sistema de alimentação disponível é de 460 Vac, 60Hz;
 - Considerar que a tensão disponível pode ter uma variação de $\pm 10\%$.
- b.) Além do disjuntor, a Contratada deverá fornecer e instalar plaquetas de identificação do mesmo padrão, em termos dimensionais, de material e de cores do já existente na sala técnica, ou, caso não exista padrão, com a inscrição e configuração indicadas na Especificação Técnica referente aos Requisitos de infraestrutura e Acabamento;

5.21.2. Alimentação elétrica auxiliar

- a.) Deverá ser prevista alimentação elétrica auxiliar para a Escada Rolante, independente, oriunda da parte essencial de um Painel de Luz mais próximo, exclusiva para iluminação dos rodapés, sob degraus da Escada e para as tomadas de manutenção, conforme norma EN 115 e conforme mostrado na Especificação Técnica referente aos Requisitos de infraestrutura e Acabamento de escadas Rolantes;
- Caso não existam disjuntores no Painel de Luz, a Contratada, além de instalá-los, deverá fornecer e instalar plaquetas de identificação correspondentes, do mesmo padrão, em termos dimensionais, de material e de cores do já existente na sala técnica, ou, caso não exista padrão, com a inscrição e configuração indicadas na Especificação Técnica referente aos Requisitos de infraestrutura e Acabamento;
 - As tomadas auxiliares para manutenção deverão obedecer ao padrão ABNT, à prova de tempo, umidade e pó; deverão ser instaladas no Quadro de Comando e junto ao controle local (superior e inferior), com capacidade de 1.500 W; 127 Vac, 60 Hz (fase + neutro);
 - A tomada do fosso inferior deverá ser instalada a uma altura que seja mais distante possível do piso (fundo) do referido fosso.

5.21.3. Grau de proteção

- a.) O grau de proteção para todas as instalações elétricas, inclusive armários e motores: IP 55 (conforme Norma ABNT NBR IEC 60529).
- b.) Nos fossos inferiores de Escadas instaladas em estações onde há risco de inundação, o grau de proteção deverá ser IP 67.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 17 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.21.4. Cabos, disjuntores e demais componentes elétricos

- a.) Os cabos elétricos que fazem a ligação entre o QCER e a Escada Rolante deverão ter comprimento mínimo de 10 m;
- b.) Os cabos que fazem as ligações entre o Quadro de Distribuição (QDER), instalado na sala técnica da estação, e o QCER, caso não tenham sido instalados, também deverão ser fornecidos e com comprimentos a serem levantados durante a Visita Técnica a ser realizada pelas proponentes, uma vez que podem variar de projeto para projeto;
- c.) A CPTM deverá disponibilizar o projeto e indicar o local de passagem dos cabos de alimentação elétrica e de aterramento, porém caberá à Contratada fornecer e instalar todos os componentes elétricos que permitam o pleno funcionamento das Escadas Rolantes, tanto no Quadro de Distribuição existente na sala técnica (QDER), quanto os necessários para interligação entre esse QDER e o Quadro de Comando da Escada Rolante (QCER), bem como para interligação entre o QCER e as Escadas, incluindo os cabos de alimentação elétrica (conforme especificação descrita no Anexo - item 6.1 desta ET), disjuntores, conectores, barramentos, eletrocalhas, leitos, conduites, condutores, perfilados, suportes, abraçadeiras e demais componentes;
- d.) Havendo diferença entre o projeto disponibilizado e a instalação, que dificulte a execução do serviço, caberá à Contratada adequar o projeto e realizar as modificações necessárias para execução das conexões entre os respectivos quadros;
- e.) Se as instalações elétricas de alimentação das Escadas Rolantes estiverem incompletas, a Contratada deverá projetar, submeter o projeto à aprovação da CPTM, fornecer e instalar todos os componentes faltantes, tais como cabos, disjuntores, barramentos, etc., os quais deverão ser verificados pelos proponentes durante a Visita Técnica;
- f.) Os componentes elétricos a serem fornecidos e instalados pela Contratada deverão ser do mesmo padrão de qualidade dos já existentes no local, ou se inexistentes, deverão ser fabricados por empresas de padrão de qualidade reconhecido no mercado;
- g.) Eletrocalhas, leitos, conduites, condutores, perfilados, abraçadeiras, etc. deverão ser fabricados em aço, com dimensões e resistência mecânica compatíveis com os padrões existentes no local, bem como deverão ter tratamento superficial de galvanização a quente (a fogo), atendendo a todos os requisitos da Norma ABNT NBR 6323 (não serão admitidas peças com galvanização eletrolítica);

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 18 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- h.) Todos os condutores e componentes elétricos existentes na Escada deverão ser identificados de forma legível e indelével; no caso dos cabos condutores a identificação deverá estar presente no seu início e no final.

5.21.5. Outras características do sistema elétrico

- a.) Os equipamentos elétricos deverão ser dimensionados para suportar as solicitações resultantes de sobretensões e curtos-circuitos que possam ocorrer;
- b.) O controle da Escada Rolante será executado através de um controlador lógico programável (CLP).

5.22. Quadro de Comando da Escada Rolante (QCER)

- 5.22.1. Deverá ser instalado externamente à Escada Rolante, sempre junto ao patamar superior, distante até 7 metros da entrada da ER e em local que permita visualização da ER, conforme Especificações Técnicas CPTM nº AT3498-1 ou AT7915-2;
- 5.22.2. Deverá ser do tipo TTA (ou, na impossibilidade, PTTA – conforme Norma ABNT NBR IEC 60439) e preferencialmente autoportante;
- 5.22.3. Deverá ter os cabos elétricos fixados e protegidos por eletrodutos, eletrocalhas, tampas, etc.;
- 5.22.4. Deverá ser instalado sobre uma base devidamente revestida com chapas de aço inoxidável, conforme também especificado na Especificação Técnica CPTM nº AT3498-1;
- 5.22.5. Deverá ser pintado interna e externamente na cor cinza, padrão Munsell N 6,5; deverá ser adequadamente projetado e construído de acordo com as normas aplicáveis, atendendo a todos os requisitos necessários à alimentação elétrica, proteção e controle dos equipamentos/componentes da Escada Rolante, inclusive permitir todos os comandos, sinalizações e alarmes, local e à distância;
- 5.22.6. Deverá possuir uma chave seccionadora que efetuará o desligamento geral do equipamento sob carga;
- 5.22.7. Deverá ter também uma chave do tipo “RESET/REARME” para que, depois de sanadas as falhas, seja permitido o restabelecimento do funcionamento da Escada Rolante;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 19 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- 5.22.8. Os componentes do QCER deverão trabalhar a uma temperatura condizente com suas especificações; portanto, deverá possuir sistema de ventilação forçada (insuflamento e exaustão), com acionamento controlado por termostato (sistema opera quando temperatura maior ou igual a 25 °C), e grelhas protegidas com filtros;
- 5.22.9. Todos os componentes do Quadro deverão ser devidamente acomodados, fixados e identificados de forma legível e indelével; no caso dos cabos condutores a identificação deverá estar presente no seu início e no final;
- 5.22.10. O Quadro deverá possuir também um contador de tempo (horímetro) para totalização do tempo de funcionamento;
- 5.22.11. Deverá incluir ainda um Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) conforme previsto nas Normas brasileiras;
- 5.22.12. Deverá possuir sinalização em forma de etiquetas de advertência, indicativas de que existe presença de tensão elétrica, do tipo:



e / ou

**5.23. Telecontrole / monitoramento remoto**

- 5.23.1. O Quadro de Comando da Escada Rolante (QCER) deverá conter contatos para interligação com a UTR (Unidade Terminal Remota) da CPTM, a qual está (ou deverá ser) instalada na Sala de Painéis de Controle (SPC) da estação;
- 5.23.2. Através dos referidos contatos deverá ser possível à CPTM efetuar, remotamente, no mínimo o seguinte comando, bem como verificar os seguintes estados operacionais:
- a.) Comando
- Parada total (parada de emergência).
- b.) Estados operacionais (*status*)
- Escada ligada;
 - Escada desligada;
 - Escada subindo;
 - Escada descendo.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 20 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Escada parada por falha operacional ou parada de emergência pelo usuário;
- Escada parada por falha técnica.

5.23.3. Para interligação entre a UTR da sala técnica e o Quadro de Comando da Escada Rolante (QCER), será disponibilizado o projeto e o encaminhamento para os cabos de telecontrole (monitoramento remoto);

a.) Caberá à Contratada, porém, fornecer e instalar os cabos de telecontrole e, se necessário, eletrodutos, eletrocalhes, conectores e demais componentes, para manter o padrão do projeto; havendo diferença entre o projeto disponibilizado e a instalação, que dificulte a execução do serviço, caberá à Contratada adequar o projeto e realizar as modificações necessárias para execução das conexões entre a UTR e o QCER.

5.24. Armação (estrutura/treliça) da Escada Rolante

5.24.1. O projeto da armação deverá estar de acordo com as exigências das normas ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115;

- A Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade correspondente à carga estática;

5.24.2. A armação da Escada Rolante deverá ser rígida e dimensionada de modo a absorver todas as cargas às quais será normalmente submetida, inclusive cargas de impacto;

5.24.3. A estrutura também deverá garantir, permanentemente, um perfeito alinhamento e assentamento nos apoios de sustentação nos quais deverão ser previstos dispositivos para redução da transmissão de ruídos e vibrações às vigas de sustentação;

5.24.4. Os cordões de solda deverão ser limpos, sem poros e homogêneos;

- Os locais a serem indicados pelo inspetor da CPTM deverão ser inspecionados com líquidos penetrantes e a Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade;

5.24.5. Na montagem e instalação na obra, a armação não deverá sofrer processos de soldagem.

5.24.6. A deflexão máxima calculada ou medida não deverá exceder 1/1000 da distancia entre os suportes;

5.24.7. A armação deverá ser construída preferencialmente em aço ASTM A-36 ou equivalente, atendendo aos requisitos da Norma ABNT NM 195, ou EN 115;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 21 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Necessária a apresentação de Certificado de Qualidade / Conformidade;

5.24.8. Deverá ser dimensionada para suportar também as condições indicadas no item 5.15;

5.24.9. A estrutura deverá ser preferencialmente galvanizada a quente, conforme Normas ABNT NBR 6323, ou ASTM A123 / A123M; alternativamente poderá ser revestida com o esquema de pintura indicado em 5.48.1;

5.24.10. A Contratada deverá efetuar o aterramento da estrutura da Escada Rolante na malha de terra da estação através de conectores (um em cada extremidade da estrutura - superior e inferior da Escada), fornecendo e instalando inclusive os cabos, que deverão atender aos requisitos indicados no Anexo (item 6.1).

5.25. Correntes de acionamento dos degraus

5.25.1. Condições gerais

- a.) A Contratada deverá ter especial cuidado com o projeto, fabricação e instalação de todos os componentes do sistema de transmissão dos esforços, desde o motor até os degraus da Escada;
- b.) Especial cuidado deverá ter com as correntes e seus roletes, tendo em vista, principalmente:
 - As rigorosas condições de carregamento, sobretudo nos horários de pico de operação;
 - As condições ambientais a que deverão estar expostas (indicadas em 5.16);

5.25.2. Requisitos das correntes dos degraus

- a.) Deverão existir duas correntes de tração para os degraus (uma para cada lado dos degraus); a atuação dessas correntes deverá ser exclusivamente para a tração, não podendo atuar também como apoio dos degraus (vide Figura 5, adiante);
- b.) Nas articulações de cada elo das correntes dos degraus deverão ser montados roletes, que deverão trabalhar engrenados com os dentes das engrenagens;
- c.) Material dos roletes das correntes dos degraus: exclusivamente aço (não será aceito plástico ou outro tipo de material);

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 22 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

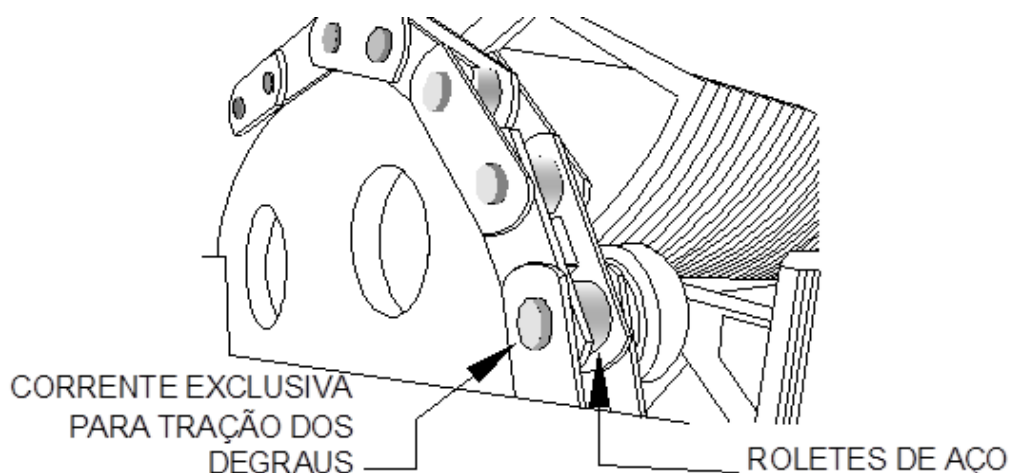


Figura 5: exemplo ilustrativo da corrente de degrau a ser utilizada na Escada Rolante - exclusiva para tração de degraus e com roletes de aço.

- d.) Carga de ruptura mínima das correntes: 250 kN, aplicada nos roletes;
 - A Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade;
- e.) O coeficiente de segurança das correntes: pelo menos 8 (oito), calculado conforme descrito na Norma ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115;
- f.) Dispositivos de tensionamento da corrente: montados em uma estrutura de perfis de fácil acesso, devendo ser possível a sua movimentação e ajuste com molas de compressão;
- g.) Cada elemento da corrente, correspondente ao passo de um degrau, deverá incluir um mínimo de três e um máximo de quatro elos;
- h.) Para proteção das correntes dos degraus, deverão ser instaladas calhas que impeçam seu contato com água (de chuva, de lavagem ou de condensação) e sujidades;
- i.) As tolerâncias para usinagem das correntes dos degraus devem assegurar:
 - Um erro máximo de até 0,1 mm na distância entre centros dos eixos dos degraus;
 - Um desalinhamento máximo de até 0,5 mm entre correntes, medido em qualquer eixo de degraus.
- j.) As correntes deverão estar permanentemente tensionadas por um dispositivo próprio, composto por molas, onde deverá constar o comprimento exato que garanta a força de tração;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 23 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.26. Eixos dos degraus

- 5.26.1. Os eixos dos degraus deverão ser fabricados em aço, sendo que as partes sujeitas a desgaste deverão ser convenientemente tratadas de forma a obter uma camada endurecida de, no mínimo, 0,5 mm de profundidade;
- 5.26.2. Mancais de rolamento montados nos eixos: conforme item 5.39.

5.27. Balaustrada

- 5.27.1. A Balaustrada deverá ser do tipo inclinada e poderá ser fabricada em aço inoxidável ou alumínio;
- 5.27.2. Caso seja de alumínio, ela deverá receber esquema de pintura tipo eletrostática, utilizando tinta do tipo poliéster com espessura mínima de filme seco de 50 µm e cor cinza, padrão Munsell 6,5; não poderá ser fabricada em aço carbono;
- 5.27.3. Altura da Balaustrada: conforme Normas EN 115 ou ABNT NBR NM 195;
- 5.27.4. Todas as partes da Balaustrada onde há exposição das partes internas da Escada Rolante, deverão ser revestidas (fechadas) com painéis;
- a.) Material dos painéis: aço inoxidável com espessura de 2 mm, acabamento superficial tipo escovado (grana 280), absolutamente isentos de rebarbas ou outras irregularidades;
- A espessura das chapas poderá ser de 1,5 mm desde que sua construção/geometria permita atender aos requisitos de resistência mecânica adiante especificados;
- b.) A fixação dos painéis de revestimento (tanto internos quanto externos à balaustrada) deverá ser feita conforme orientação adiante, devendo:
- Quando montados e em repouso, não deverão ser formadas frestas entre os painéis e os respectivos apoios na balaustrada;
 - Quando submetidos a uma força de 500 N, perpendicular a uma área de 25 cm² na região junto à balaustrada, não poderá haver formação de uma fresta maior do que 3 mm, em qualquer posição, em especial junto à balaustrada, conforme mostrado adiante;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 24 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

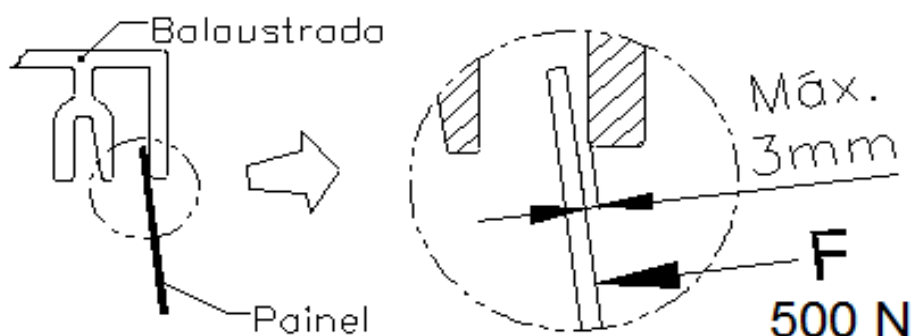


Figura 6: corte da balaustrada da Escada Rolante mostrando a forma de avaliação da resistência dos painéis (externos ou internos) ao afundamento.

- No caso dos painéis internos (parte de dentro das Escadas Rolantes), a fixação poderá ser feita com grampos flexíveis (molas), conforme exemplo adiante; como orientação, sugere-se a colocação de um grampo a cada 20 cm;

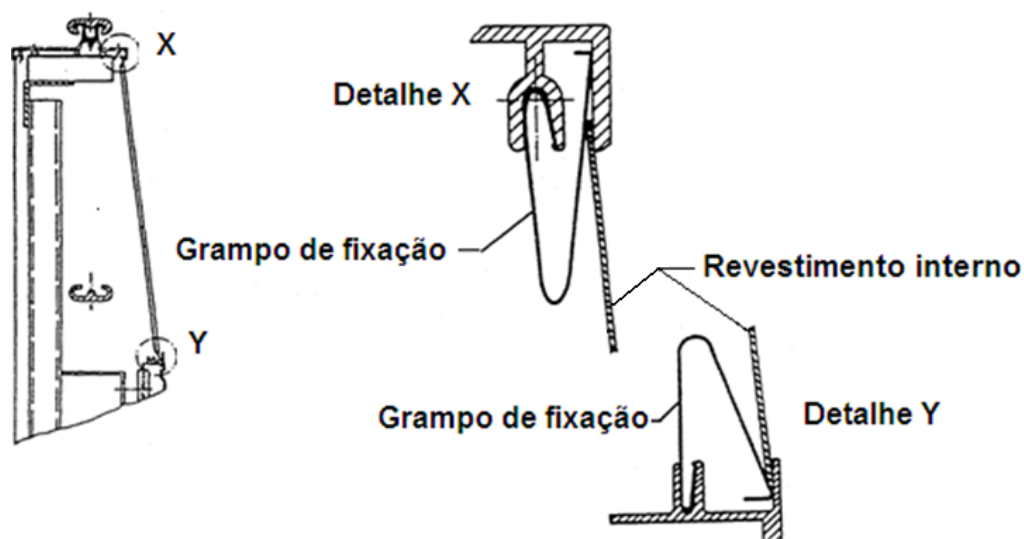


Figura 7: corte da balaustrada da Escada Rolante mostrando a fixação dos painéis (revestimentos) internos à balaustrada – por grampos.

- No caso dos painéis externos (parte externa das Escadas), a fixação deverá ser feita exclusivamente através de rebites de aço inoxidável (preferencialmente com diâmetro aproximado 3 mm).

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 25 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

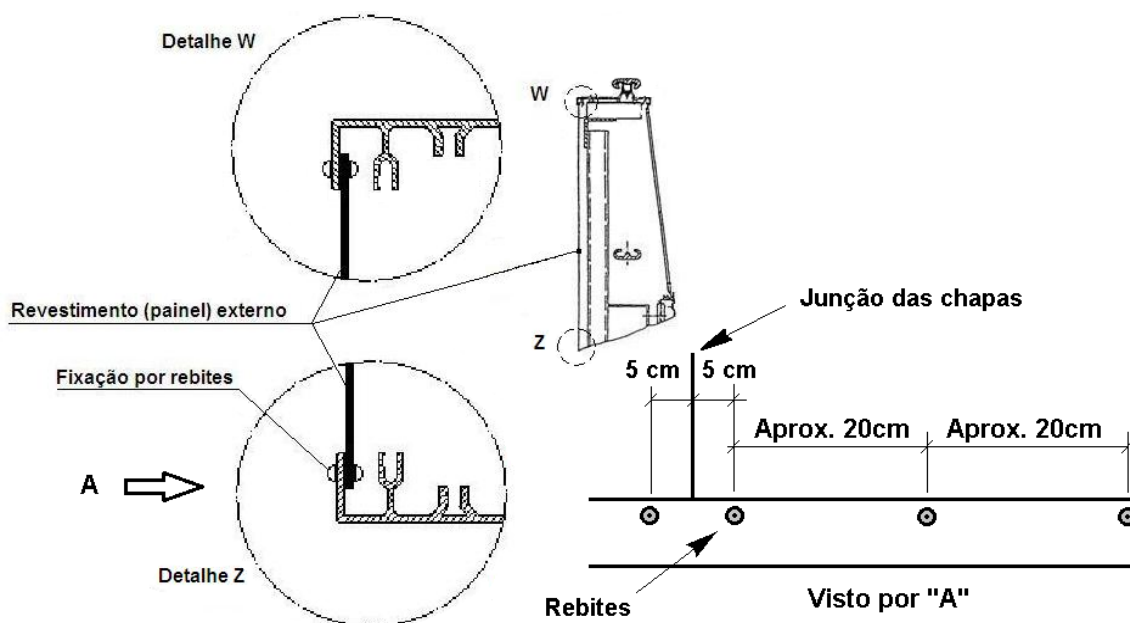


Figura 8: corte da balaustrada da Escada mostrando a fixação dos painéis (revestimentos) externos à balaustrada – por rebites de aço inoxidável.

- Na impossibilidade de instalar os painéis externos após a instalação das Escadas nos respectivos berços, tais painéis deverão ser instalados antes desse procedimento;
- Todos os demais elementos de fixação aparentes (parafusos, porcas, arruelas, etc.) também deverão ser fabricados em aço inoxidável; os parafusos deverão ser do tipo de rosca métrica ou autoatarraxante (conforme a necessidade do local), cabeça chata e fenda Phillips, DIN 965 ou DIN 7982.

5.28. Corrimãos

5.28.1. Deverão ser dimensionados para apresentar uma carga de ruptura mínima de 25 kN;

- A Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade;

5.28.2. Deverão ser do tipo antimicrobiano

- A Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade comprovando essa característica;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 26 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- 5.28.3. Deverão ser dimensionados para apresentar um alongamento menor que 0,1% a 2 kN;
- A Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade;
- 5.28.4. Deverão apresentar resistência ao ozônio, sem ocorrência de rachaduras após 96 horas a 50 pphm (partes por cem milhões) e 200 pphm a 40 °C, conforme Normas ASTM D1149, DIN 53509 e ISO 1431-1;
- A Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade;
- 5.28.5. Os corrimãos deverão ser contínuos, sem emenda aparente e serão tensionados uniforme e continuamente, montados sobre guias contínuas, prevendo-se folga mínima entre os corrimãos e a balaustrada, conforme norma ABNT, de forma a evitar qualquer tipo de acidente com as mãos dos usuários;
- 5.28.6. Em seu exterior deverá ter uma superfície lisa, com ausência de bolhas, rebarbas ou ranhuras;
- 5.28.7. O acionador do corrimão deverá estar localizado dentro da estrutura e ser dimensionado para garantir o sincronismo com a faixa dos degraus;
- 5.28.8. Para evitar o deslizamento do corrimão na polia, existirão roletes em contato com o corrimão;
- 5.28.9. O corrimão será guiado pelo seu movimento externo ao longo da Escada Rolante através de guias de aço inoxidável. Na área interna será guiado por roletes (montados sobre rolamentos) e guias de poliamida;
- 5.28.10. Dispositivos de aterramento deverão ser instalados nos dois corrimãos, de forma que impeçam o acúmulo de energia estática neles;
- 5.28.11. Para qualquer perfil interno a ser executado deverá ser garantido que o corrimão não possa ser retirado de sua guia mesmo que haja tentativa dos usuários para arrancá-los através de ambas as mãos;
- 5.28.12. O corrimão, ao funcionar, deverá manter sempre tensionada a sua parte visível, externa à balaustrada, qualquer que seja o sentido de movimento;
- 5.28.13. O mecanismo tensor deverá ser projetado de modo a evitar deformações que causem a diminuição da vida útil do corrimão por fadiga do material e deverá permitir fácil acesso para regulagem;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 27 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.28.14. Os corrimãos deverão prolongar-se, nas extremidades da Escada, no mínimo 30 cm além do ponto em que os degraus penetram no pente;

5.28.15. Os corrimãos e suas polias deverão ser projetados de forma a evitar que os mesmos saiam de suas guias, quando em operação normal;

5.28.16. Deverá ser prevista a proteção contra poeira na região de contato entre o corrimão e as respectivas guias, para evitar abrasão;

5.28.17. Os pontos de entrada dos corrimãos nas balaustradas deverão estar localizados próximos ao solo e em posição longe do alcance das mãos, sendo protegidos pelo dispositivo de segurança citado em 5.42.15;

5.29. Correntes de acionamento dos corrimãos

5.29.1. Os corrimãos deverão ser movidos a partir do eixo de acionamento principal por meio de corrente de rolos;

5.29.2. Carga de ruptura mínima das correntes dos corrimãos: 180 kN;

- A Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade;

5.29.3. Deverão existir duas correntes, uma para cada corrimão, as quais deverão estar constantemente tensionadas através de dispositivo próprio;

5.29.4. Deverão ser permanentemente lubrificadas por dispositivo automático;

5.29.5. Proteção das correntes de acionamento do corrimão: deverão ser instaladas calhas que impeçam seu contato com água (de chuva, de lavagem ou de condensação) e sujidades.

5.30. Rodapés

5.30.1. Os rodapés deverão ser em chapa de aço inoxidável com espessura que permita perfeita atuação dos dispositivos de segurança indicados no item 5.42.17 desta ET (normalmente entre 1,5 e 3 mm);

5.30.2. Deverão ser projetados e construídos de forma que não haja saliências ou rebarbas nas junções, nem as deformações indicadas nas Normas ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115).

5.30.3. A iluminação deverá ser feita com lâmpadas do tipo LED.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 28 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.31. Pentes e placas pentes

- 5.31.1. Material de revestimento dos pentes, placas e piso: alumínio antiderrapante, com ranhuras;
- 5.31.2. Forma dos pentes: conforme Norma ABNT NBR 195;
- 5.31.3. Cor dos pentes: amarela;
- 5.31.4. Deverão ser constituídos de elementos intercambiáveis entre si, facilmente desmontáveis, sem necessitar de ferramentas especiais e de maneira que a retirada de um dos elementos não implique na desmontagem dos demais adjacentes, quer sejam da parte central ou das extremidades;
- 5.31.5. Os pentes dos degraus deverão ser formados por módulos idênticos, facilmente intercambiáveis, com um ângulo plano e em nível horizontal, de forma que permita uma transição fácil da faixa de degraus para a placa de saída à qual eles estarão fixados, e que será chamada de placa pente;

5.32. Placas de acesso / de piso

- 5.32.1. Complementando as placas pentes, em ambas as extremidades da Escada, deverá ser previsto um conjunto de placas de acesso, cobertas com piso antiderrapante, fechando toda a superfície da armação.
- 5.32.2. A fixação das placas de acesso à estrutura da Escada Rolante deverá ser feita exclusivamente por parafusos (pelo menos 02) do tipo com sextavado interno (Allen), de forma que a remoção das referidas placas seja feita somente com o uso da chave correspondente, dificultando furtos; não serão aceitas, portanto, placas de acesso removíveis por outro tipo de chave ou dispositivos.

5.33. Conjunto de acionamento

- 5.33.1. Requisitos gerais do conjunto de acionamento
 - a.) As dimensões da área do maquinário de tração deverão atender à Norma EN 115;
 - b.) O conjunto de acionamento deverá ser montado fora da armação da Escada, em base rígida, no piso da casa de máquinas, na cabeceira superior da ER;
 - c.) Após a fabricação e antes da entrada em operação, o conjunto de acionamento deverá ser colocado em funcionamento, objetivando-se um “amaciamento” do mesmo, para obter-se uma operação suave e silenciosa;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 29 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

d.) O conjunto de transmissão deverá ser permanentemente lubrificado por um sistema automático.

5.33.2. Requisitos do eixo de acionamento principal

- a.) O eixo de acionamento principal deverá ser de aço, que garanta um coeficiente de segurança igual a 8 (oito);
- b.) Deverá possuir rodas dentadas que servirão para acionar as correntes dos degraus;
- c.) Deverá ser suportado por dois rolamentos do tipo auto compensador, com duas carreiras de rolos, obedecendo aos requisitos indicados no item 5.39.

5.33.3. Requisitos mecânicos da transmissão de acionamento principal

- a.) A transmissão de potência do eixo de saída do redutor para o eixo de acionamento principal da Escada deverá ser realizada preferencialmente por meio de engrenagem;
- b.) Eventualmente a transmissão principal poderá ser feita por correntes de rolos (dupla ou tripla, conforme necessidade de projeto). Nesse caso:
 - A carga de ruptura mínima das correntes de acionamento principal deverá ser de 320 kN; a Contratada deverá apresentar Certificado de Qualidade / Conformidade para comprovação desse requisito;
 - Para proteção da corrente de acionamento principal, deverão ser instaladas calhas que impeçam seu contato com sujidades e água (de chuva, de lavagem de pisos ou de condensação).

5.34. Freio de serviço

5.34.1. A Escada deverá possuir freio de serviço eletromecânico, com sistema duplo, com duas bobinas eletricamente ativadas em série com duas sapatas independentes, sendo cada uma delas capaz de parar a Escada Rolante com plena carga;

- a.) A abertura deverá ser por ação de mecanismo energizado pela própria corrente do motor; deverá ser provido de contatos de segurança que impeçam o funcionamento da Escada devido à falha no circuito elétrico do freio;
- b.) Também deverá ser equipado com dispositivo para regulação de abertura, botão de testes, mecanismo para destravamento manual de contatos de redução de corrente de excitação quando o freio estiver aberto.

5.34.2. As distâncias das frenagens da Escada Rolante deverão ser as previstas nas Normas ABNT NM 195 ou EN 115, em sua revisão mais atualizada;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 30 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.34.3. Deverão ser previstos sensores que detectam se o freio está ligado ou não, assim como um sistema de parada que atuará em situações irregulares ou não previstas na programação de operação da Escada Rolante, tais como velocidade excessiva, muito baixa, inversão da direção de operação, etc.;

5.35. Freio de emergência (ou auxiliar)

5.35.1. Deverá ser prevista a instalação de freio auxiliar de emergência do tipo mecânico (de fricção - não do tipo trinquete), cujo projeto, fabricação, instalação e operação deverão estar em conformidade com as normas ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115;

5.35.2. Deverá atuar, inclusive, quando a velocidade exceder 1,4 vezes a nominal e quando houver inversão não intencional do sentido de operação da Escada Rolante;

5.35.3. Deverá ser projetado, fabricado, instalado para que, quando houver interrupção no fornecimento de energia elétrica, a Escada não entenda que se trata de uma falha técnica (que requer a presença de técnico para restabelecimento); isto é, ele deverá ser de um tipo que, quando houver o retorno da energia (seja qual for o sentido de operação da ER), seja possível ao operador religá-la normalmente pela chave de operação;

5.35.4. Deverá ser de fácil acesso, ajustes e substituição de peças;

5.35.5. A sua atuação não poderá provocar acidentes com os usuários;

5.35.6. Na atuação desse freio, as distâncias das frenagens deverão ser pelo menos iguais às definidas para o freio de serviço.

5.36. Carro tensor (estação tensora)

5.36.1. A estação tensora deverá ser projetada de forma a proporcionar uma tensão constante das correntes dos degraus;

5.36.2. Os elementos que farão a movimentação do carro tensor não deverão ser do tipo deslizantes - deverão ser do tipo rolantes (com roletes).

5.37. Calhas, bandeja coletora e separador de óleo

5.37.1. Na parte inferior da Escada - com acesso através da placa piso, deverá ser instalada uma única bandeja coletora de resíduos, provida de dreno; tal bandeja deverá ser fabricada com chapa de aço inoxidável ou galvanizado, e deverá recolher toda a água, óleo e sujidades gerados durante a operação;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 31 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- a.) a capacidade da bandeja deverá ser, preferencialmente, superior a 40 litros;
- 5.37.2. Em toda extensão da Escada Rolante, desde a cabeceira superior até a cabeceira inferior, deverão ser instaladas calhas para condução de água (de chuva, de lavagem ou de condensação), óleo e sujidades até a bandeja coletora de resíduos;
- 5.37.3. Na bandeja coletora de resíduos, deverá ser instalado um dispositivo separador de óleo, fabricado com chapa de aço inoxidável ou galvanizado;
- a.) A água contaminada, recolhida das calhas, deverá ser separada do óleo nesse dispositivo, que deverá permitir que a água flua sem óleo no sistema de captação normal e o óleo seja recolhido e eliminado manualmente pelo pessoal de manutenção;
- 5.37.4. Deve ser previsto fácil acesso para limpeza das calhas e bandejas coletoras.

5.38. Trilhos

- 5.38.1. Material: aço carbono laminado e trefilado;
- 5.38.2. Tensão limite de resistência à tração mínima: 400 MPa;
- 5.38.3. Dureza superficial mínima: 40 HRC;
- 5.38.4. Tolerância de planicidade: 0,5 mm;
- 5.38.5. Rugosidade máxima da superfície (Ra): 0,25 µm;
- 5.38.6. Coeficiente de segurança: conforme indicado nas Normas ABNT NM 195 e/ou EN 115;
- 5.38.7. Tratamento superficial: conforme item 5.47.5.c.) desta ET;
- 5.38.8. Os trilhos de guia ou de rolamento para os roletes dos degraus deverão ter boa rigidez e permitir ajustes durante a montagem, não devendo ser soldados entre si. As juntas deverão ser executadas em sentido diagonal e perfeitamente niveladas;
- 5.38.9. Deverão ser previstos dispositivos que impeçam que os roletes saiam dos trilhos;
- 5.38.10. Os raios de curvatura nas transições deverão obedecer aos requisitos previstos na Norma ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115;
- 5.38.11. Os trilhos deverão ser montados em fábrica na estrutura suporte, de forma que proporcionem um perfeito alinhamento entre eles;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 32 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.39. Mancais

- 5.39.1. Os mancais de todos os eixos e partes rotativas deverão ser equipados com rolamentos de esferas, rolos ou agulhas, de acordo com cada necessidade específica;
- 5.39.2. Todos os mancais estarão sujeitos a condições severas de sujidade, sobretudo poeiras, terra e água;
- 5.39.3. Mancais de rolamento que, em virtude do local, estarão sujeitos a trabalhar em local com presença de água, deverão ser de aço inoxidável.
- 5.39.4. Todos os mancais de rolamento deverão ser totalmente vedados (dupla vedação: execução 2RSR ou equivalente), tendo sua câmara interna adequadamente preenchida com graxa;

5.40. Lubrificação do conjunto mecânico

- 5.40.1. A Escada deverá possuir um sistema (bomba) de lubrificação do tipo automática, centralizada, configurável pela CPTM e com reservatório com capacidade de 4 ou mais litros para lubrificar, automaticamente: correntes de acionamento principal (caso seja esse o tipo de sistema existente), correntes de corrimãos e de degraus.
 - a.) A configuração de fábrica do sistema deve ser tal que efetue a lubrificação adequada das correntes por no mínimo 2,5 meses sem necessidade de recarregar o reservatório.
 - b.) Configuração sugerida: aspersão de lubrificante durante 01 volta completa da Escada (aprox. 40 seg) a cada 72 horas;
 - c.) O sistema deverá possuir um modo “manual”, de forma a permitir também a lubrificação por acionamento manual.
- 5.40.2. Para mancais em geral: lubrificação através de pinos graxeiros

5.41. Postes (Totens) contendo dispositivos de sinalização, comando e parada de emergência

- 5.41.1. As Escadas Rolantes deverão possuir, em cada um dos seus patamares (superior e inferior), postes metálicos denominados Totens, contendo comandos e sinalizações; suas características principais estão mostradas na figura adiante;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 33 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

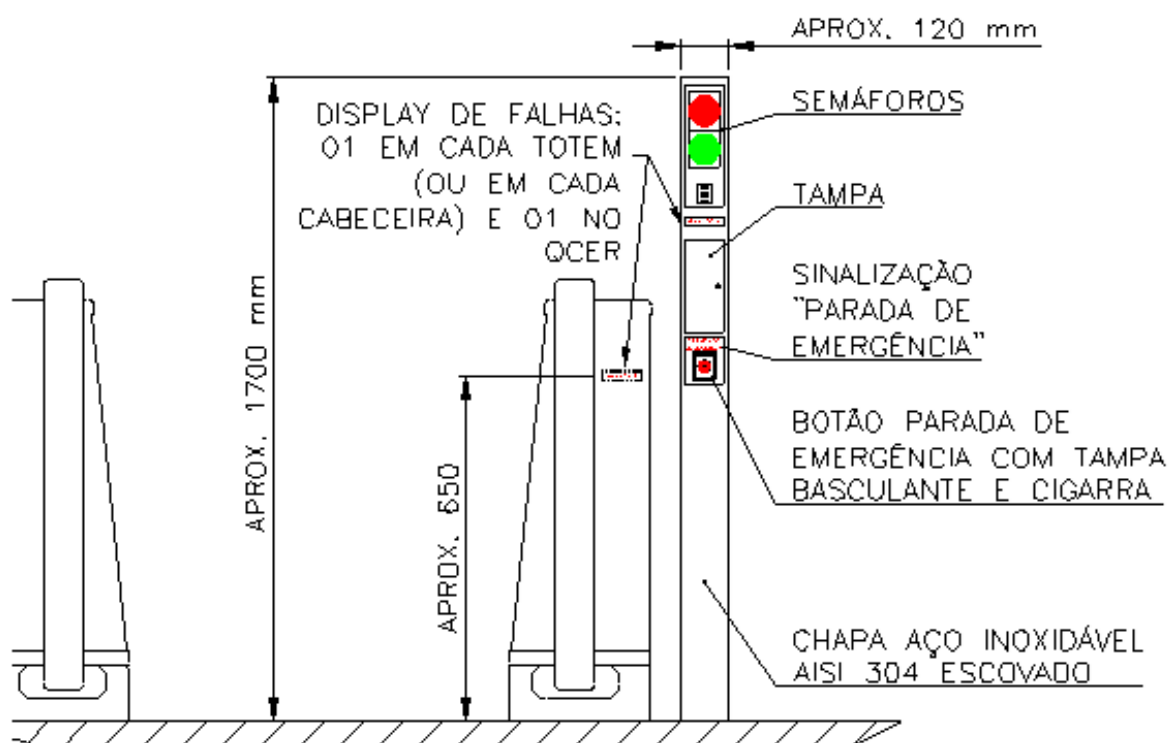


Figura 9: características principais de um Totem típico (ideal).

- 5.41.2. Os Totens deverão ser fabricados e instalados de forma que resistam às mesmas condições ambientais da Escada Rolante, definidas no item 5.16 desta ET;
- 5.41.3. Deverão ter acabamento externo em chapa de aço inoxidável tipo ABNT / AISI 304, com acabamento escovado, sem rebarbas; os elementos de fixação também deverão ser de aço inoxidável;
- 5.41.4. Os Totens deverão ser fixados no piso da estação, junto à Escada, conforme indicado na Figura 10, adiante; essa fixação deverá suportar vandalismo e resistir, sem deformação plástica, à força resultante do rápido acionamento do botão de emergência por usuário;
 - a.) O local exato de fixação do Totem deverá ser definido pela CPTM durante a obra, mas, de uma forma geral, poderá ser fixado nas posições indicadas também na Figura 10 adiante;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 34 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- b.) As escadas rolantes com desnível acima de 12 m deverão ser providas de dispositivos de parada de emergência adicionais, conforme determinado na Norma ABNT NM 195; a configuração dos alojamentos desses dispositivos deverão ser previamente aprovados pela CPTM, antes da instalação;

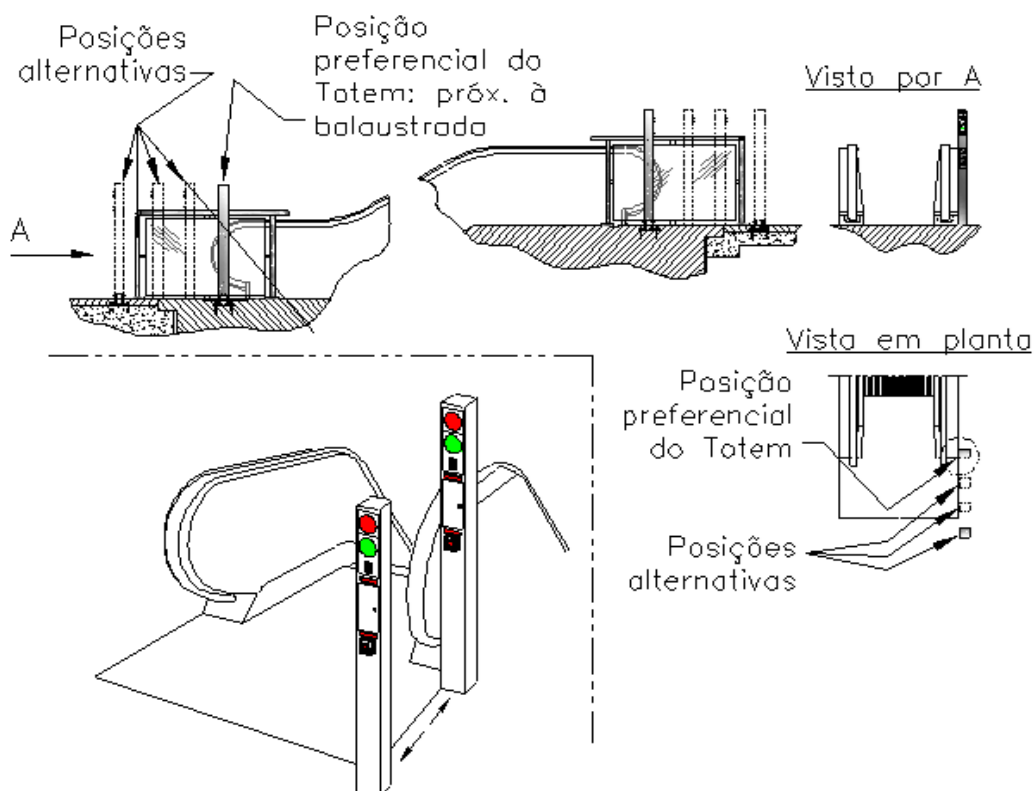


Figura 10: posicionamento sugerido para os Totens (nos dois patamares).

5.41.5. Cada Totem deverá conter:

- a.) 02 semáforos, verde e vermelho (ou semáforo único);
- b.) *Display* de falhas / visor de falhas;
 - A Contratada ou o fabricante deverão projetar, fabricar e instalar na Escada (ou no Totem), e também no Quadro de Comando (QCER), Painéis de Sinalização de Falha (*displays* de falha);
 - No total deverão ser instalados 03 Displays de Falha, sendo 01 Display em cada Totem (ou em cada cabeceira da Escada) e também 01 no Quadro de Comando (QCER), conforme mostrado na Figura 11 adiante;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 35 / 54
 CPTM	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

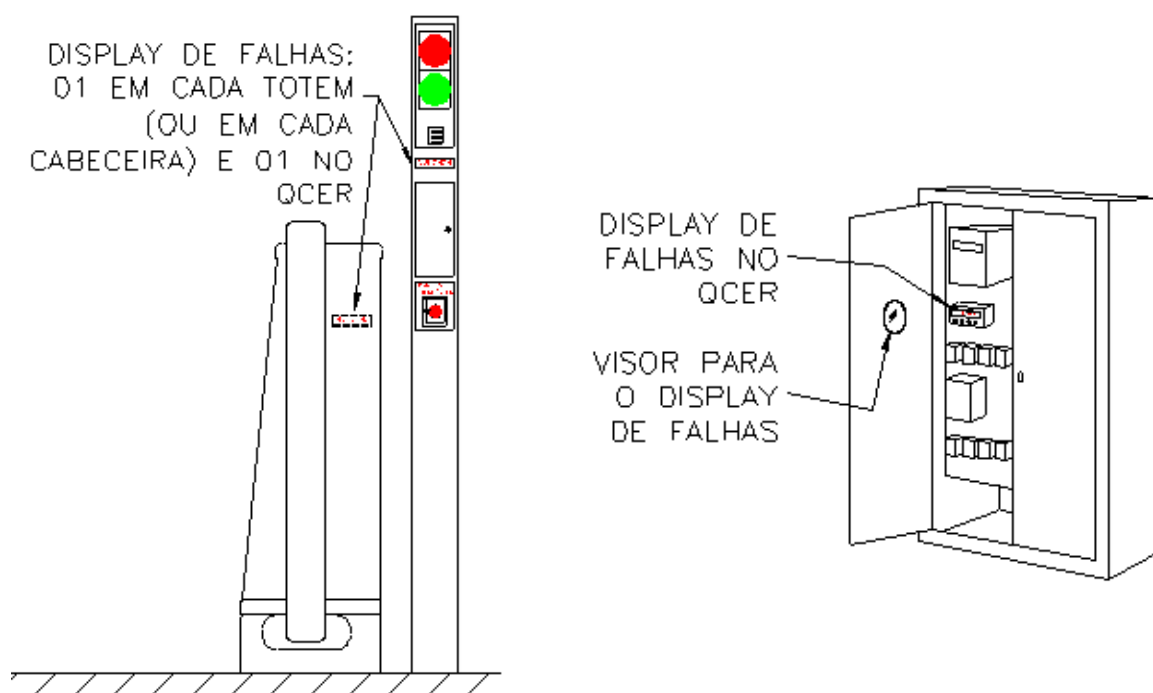
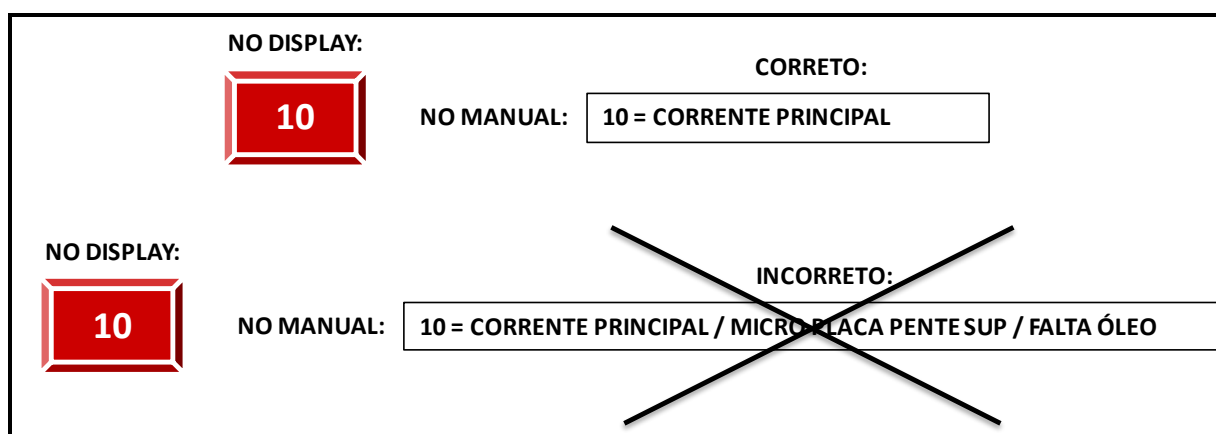
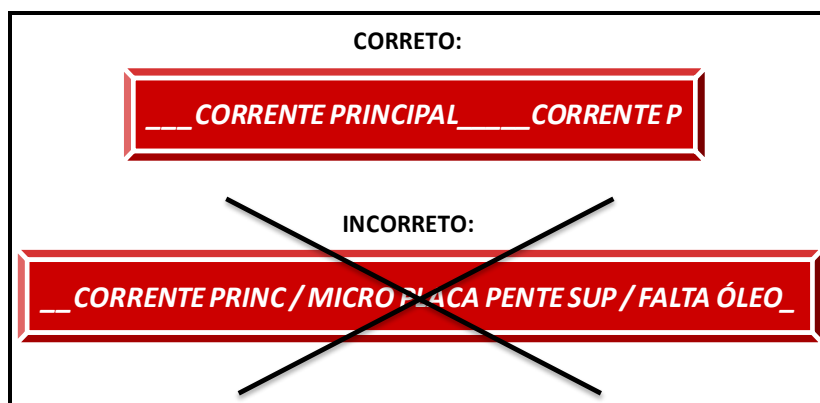


Figura 11: localização do Display de Falhas na Escada e no Quadro de Comando da Escada Rolante (QCER).

- Os referidos displays deverão ter tamanho e posicionamento adequados para fácil visibilidade, indicando o tipo e a localização detalhada das falhas técnicas ou operacionais que ocorrerem na Escada Rolante;
- Todos os displays deverão ser projetados, construídos e instalados de forma que não sejam vulneráveis à ação de vandalismo;
- No Quadro de Comando da Escada Rolante (QCER) também deverá ser instalado outro *display* de falhas; nesse caso com interface Homem-Máquina para configuração de parâmetros da Escada; esse *display* deverá ser visível pelo lado externo do Quadro;
- Se com o fechamento das portas do Quadro de Comando o *display* não puder ser visualizado, deverá ser instalado um visor transparente na porta, para sua visualização;
- As falhas deverão ser informadas claramente, em forma de texto (em português), no referido *display*;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 36 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Opcionalmente este *display* poderá indicar um código que será associado a cada falha que for informada, sendo que este código deverá possuir uma decodificação clara e inequívoca, descrita em português do Brasil no manual de manutenção, sendo que deverá ser disponibilizada uma cópia do documento de decodificação dentro do Quadro de Comando;
- Nesse caso, cada descrição ou código que aparecer no display deverá corresponder a uma única falha; ou seja, cada descrição ou código não poderá corresponder à diversos tipos de falhas, como nos exemplos que seguem:



- Quando ocorrer uma ou mais de uma falha, todas devem ser memorizadas, fornecendo as indicações até o cancelamento pelo pessoal de manutenção, depois de sanadas tais falhas;
- As falhas podem ser agrupadas em um único sinal de ocorrência, porém considerando os conceitos funcionais de falhas técnicas e falhas operacionais, ou sejam:

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 37 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- "Falhas operacionais" (falhas não impeditivas) - alarmes de falhas que ocorreram nos equipamentos/componentes e que ocasionaram a parada da ER, porem com o reconhecimento, desobstrução e atuação do agente operacional no local (externamente a ER e nos “totens” de controle local das cabeceiras superior ou inferior), deve ser possível movimentar a ER novamente, através do comando "RESET/REARME";
- "Falhas técnicas" (falhas impeditivas) - alarmes de falhas que ocorreram nos equipamentos/componentes e que ocasionaram a parada da ER, porem com o reconhecimento, desobstrução ou atuação do agente operacional no local (externamente a ER e nos “totens” de controle local das cabeceiras superior ou inferior), não deve ser possível movimentar a ER novamente através do comando "RESET/REARME", pois estes dependem da atuação do pessoal da manutenção corretiva para corrigir e restabelecer a condição normal de operação da ER;
- As principais falhas a serem indicadas são as seguintes:
- Geral:
 - ✓ Corrente de acionamento;
 - ✓ Reversão de sentido;
 - ✓ Correntes dos degraus;
 - ✓ Sobrecarga do motor;
 - ✓ Temperatura do motor;
 - ✓ Falta e/ou inversão de fases;
 - ✓ Desbalanceamento de fases;
 - ✓ Fuga a terra;
 - ✓ Movimentação do carro tensor;
 - ✓ Freio de emergência atuado.
- Afrouxamento, ruptura e parada do corrimão:
 - ✓ Esquerdo;
 - ✓ Direito.
- Protetor da Entrada do Corrimão:
 - ✓ Superior esquerdo;
 - ✓ Inferior esquerdo;
 - ✓ Superior direito;
 - ✓ Inferior direito.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 38 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Degrau caído ou quebrado;
- Ausência do degrau;
- Velocidade do Degrau:
 - ✓ Alta
 - ✓ Baixa
- Levantamento do degrau;
- Iluminação demarcatória sob os degraus:
 - ✓ Cabeceira superior;
 - ✓ Cabeceira inferior.
- Botão Parada de Emergência:
 - ✓ Superior;
 - ✓ Inferior.
- Placas pente:
 - ✓ Superior;
 - ✓ Inferior.
- Rodapé:
 - ✓ Superior esquerdo;
 - ✓ Curva inferior esquerda;
 - ✓ Inferior esquerdo;
 - ✓ Superior direito;
 - ✓ Curva inferior direita;
 - ✓ Inferior direito.
- Tampas de acessos nos fossos:
 - ✓ Superior;
 - ✓ Inferior.
- Outras falhas, além das citadas e que forem necessárias em função da concepção de projeto da ER, de normas e legislação vigentes para a segurança dos equipamentos/componentes e de seus usuários, também devem ser previstas.

c.) Tampa com fechadura e chave, em cujo interior serão colocadas os cilindros para as chaves liga/desliga, sobe/desce, local/remoto e 02 sinalizações luminosas com indicações de tipos de falhas (técnicas ou operacionais), conforme item f.) desta ET;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 39 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- d.) 01 botão de parada de emergência com tampa basculante e alarme (cigarra) que soa quando a tampa se levanta (01 em cada Totem);
- Para o usuário parar a Escada Rolante em caso de emergência, deverá ser previsto 01 botão de parada de emergência do usuário para cada Totem;
 - O botão deverá ser do tipo pulsante, na cor vermelha, sem chave, identificado com a palavra “STOP”;
 - Cada botão deverá ser protegido por uma caixa com tampa transparente do tipo basculante e retorno automático através de mola;
 - Quando levantada a tampa, um alarme, ou seja, uma campainha do tipo “cigarra”, com nível de ruído entre 70 e 80 dB(A) para constranger eventuais vândalos, é automaticamente acionado no interior do Totem, através de uma microchave (*microswitch*) ou sensor acionado pelo levantamento da tampa;

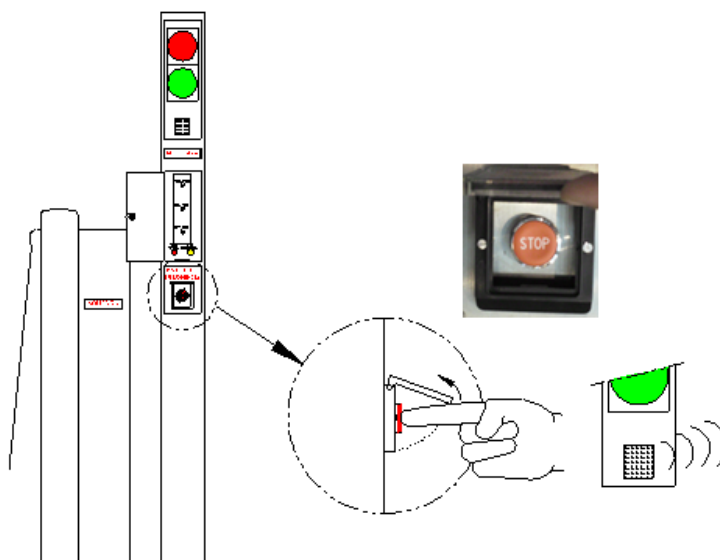


Figura 12: acionamento do botão de parada de emergência, com consequente acionamento de alarme (cigarra).

- Referência da caixa com tampa basculante: caixa de sobrepor com tampa marca Simón, ou equivalente de mesmas características técnicas e operacionais;
- e.) 01 placa de sinalização com texto na cor vermelha, situada acima do botão de parada, com a inscrição “Parada de Emergência”, em tamanho que seja legível a uma distância de até 3 metros, conforme mostrado adiante;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 40 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA



Figura 13: placa de sinalização com a inscrição “Parada de Emergência”, com letras de tamanho que seja legível a uma distância de até 3 metros.

- f.) Dispositivos para operação automática - liga / desliga, sobre / desce e local / remoto e sinalização de falhas técnicas ou operacionais
- Para comandar a Escada Rolante deverão ser instalados no Totem (sob a tampa), cilindros de chaves para seleção dos modos liga / desliga, sobre / desce e local / remoto, permitindo ainda o “reset” (rearme) de falhas operacionais (falhas não impeditivas), conforme mostrado na Figura 14 adiante;
 - Esses cilindros de chaves deverão possuir uma posição central de repouso;
 - Também sob a tampa do Totem (preferencialmente) deverão ser instaladas sinalizações luminosas para indicação de falhas técnicas (luz na cor vermelha) e falhas operacionais (luz na cor amarela);
 - Tanto os textos “liga / desliga, sobre / desce e local / remoto”, como “falha técnica” e “falha operacional”, deverão ser gravados de forma indelével na chapa que os suporta;

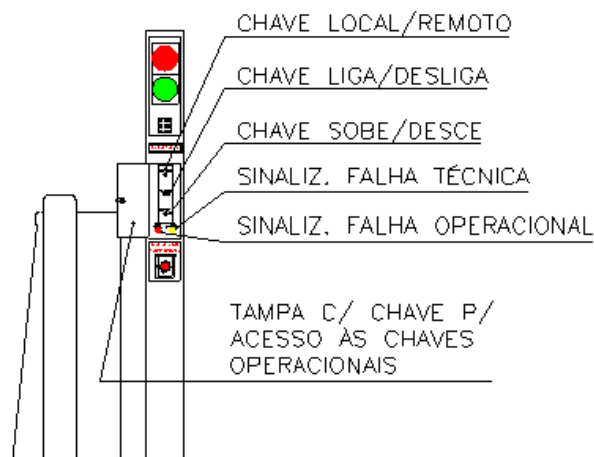


Figura 14: chaves para operação da Escada Rolante.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 41 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

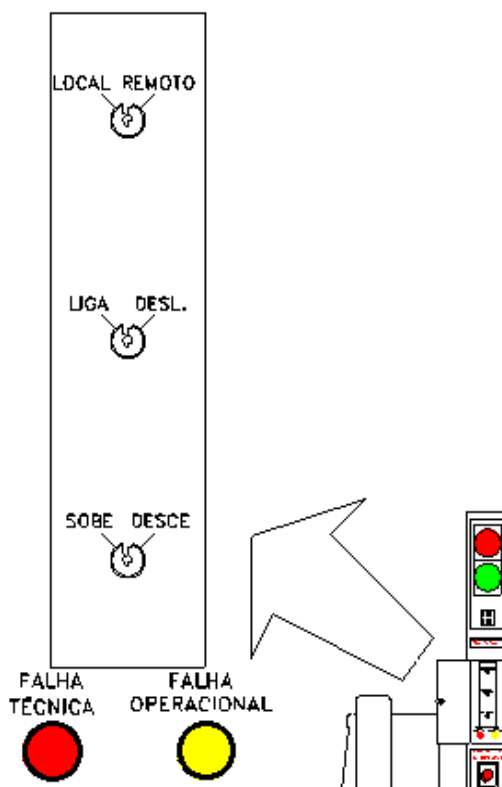


Figura 15: detalhes das chaves para operação e das sinalizações luminosas para indicação de falhas técnicas e operacionais, localizadas nos Totens.

5.41.6. Eventualmente os Totens poderão ter configuração diferente da descrita, com algumas dessas sinalizações e comandos (tais como semáforos e display de falhas, por exemplo) alocados, alternativamente, nas balaustradas, parte da entrada nos patamares superior e inferior;

- a.) Nesse caso, a configuração final (comandos e sinalizações efetivamente presentes) deverá ser previamente (antes da fabricação) submetida à aprovação da CPTM;

5.42. Dispositivos de parada de emergência automática (dispositivos de proteção)

Os dispositivos elétricos de segurança referentes à parada de emergência automática devem ser do tipo “falha segura”: ou seja, desenergizar a bobina do contator para abrir o contato quando ocorrer o defeito, comandando a paralisação automática da Escada através do freio eletromecânico (de serviço). A Escada deverá possuir os seguintes dispositivos de proteção:

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 42 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.42.1. Proteção diferencial

Para detectar fuga a terra.

5.42.2. Sobrecarga do motor

Deverão ser previstos dispositivos de segurança nas três fases de alimentação do motor, para protegê-lo contra sobrecarga.

5.42.3. Superaquecimento do motor

Os motores deverão possuir um sensor (PTC) para medir a temperatura do motor. No gabinete de controle existirá um controlador que fará a Escada parar quando a temperatura estiver demasiadamente alta.

5.42.4. Falta ou desequilíbrio de fases

Dispositivos que interrompem automaticamente o funcionamento da Escada Rolante caso ocorram os eventos citados.

5.42.5. Sequência de fases

Prever dispositivo de segurança contra inversão da sequência de fases.

5.42.6. Dispositivo de segurança para a velocidade e inversão de sentido da Escada

Deverão ser previstos dispositivos que interrompam automaticamente o funcionamento da Escada Rolante e apliquem o freio em no máximo 3 segundos, caso ocorra velocidade excessiva (acima de 1,2 vezes a velocidade nominal), ou inversão não intencional do sentido de percurso, através de sensores situados no motor e com controle no Quadro de Comando.

5.42.7. Dispositivo de segurança para parada automática em caso de queda, quebra ou afundamento de degraus

- Ao longo da Escada deverão ser instalados dispositivos de segurança que interrompam o funcionamento da Escada Rolante caso ocorra queda, quebra ou afundamento de um ou mais degraus.
- Deverá ser previsto 01 dispositivo a cada 3,0 m no máximo, a partir da parte inclinada da Escada – vide figura adiante.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 43 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

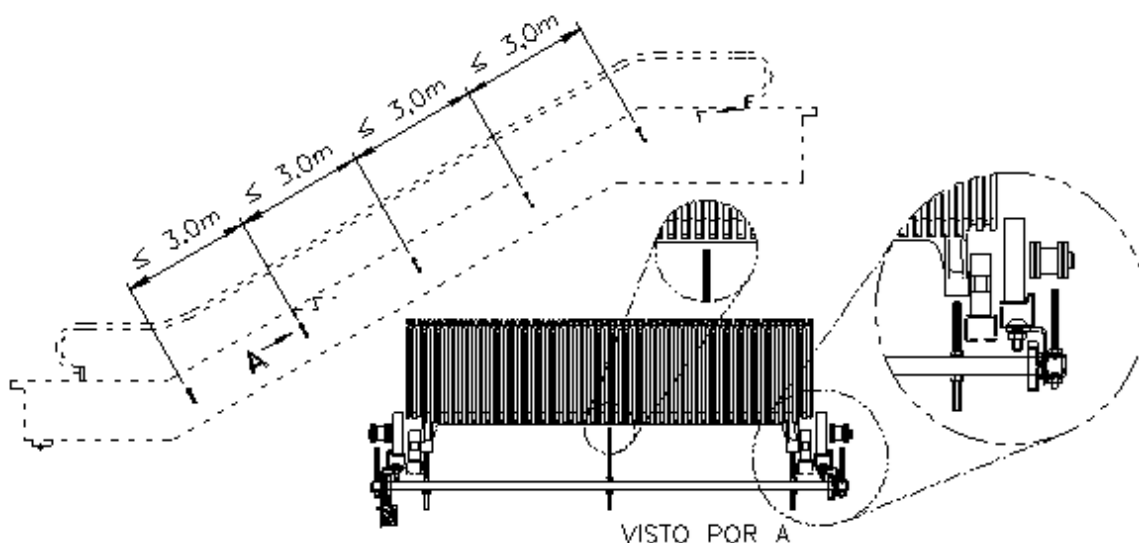


Figura 16: distribuição, ao longo da Escada Rolante, dos dispositivos de de segurança para parada automática em caso de queda, quebra ou afundamento de degraus.

5.42.8. Dispositivo de ausência dos degraus

Deverão ser previstos dispositivos que interrompam o funcionamento da Escada Rolante, caso ocorra a ausência de um ou mais degraus.

5.42.9. Dispositivos anti-levantamento do degrau

Deverão ser previstos dispositivos que impeçam o levantamento anormal de um ou mais degraus, ou que interrompam o funcionamento da Escada Rolante nesses casos.

5.42.10. Iluminação demarcatória sob os degraus

Deverão existir nos acessos superior e inferior da Escada Rolante, iluminações demarcatórias sob os degraus com a utilização de lâmpadas do tipo LED; além de obedecer à cor (no caso deverá ser verde bem claro) e ao nível de iluminação previsto na Norma ABNT NM 195, deverão ser instaladas em local de fácil manutenção.

5.42.11. Dispositivo de segurança para a corrente dos degraus

Deverão existir dispositivos que interrompem o funcionamento da Escada Rolante quando a corrente dos degraus se afrouxar, quebrar, travar, bem como quando houver deslocamento anormal do mecanismo. Deverão ser instalados 02 dispositivos na cabeceira inferior.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 44 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.42.12. Dispositivo de segurança para a corrente de acionamento principal (se transmissão for feita por corrente)

Caso o acionamento seja executado através de correntes, deverão ser instalados dispositivos que interromperão o funcionamento da Escada Rolante sempre que houver afrouxamento (acima dos limites previstos) e/ou quebra das referidas correntes de tração. O suporte desse dispositivo deverá ser confeccionado em aço pintado ou galvanizado.

5.42.13. Dispositivo de segurança para as placas de pentes superior e inferior

Nas placas-pente superior e inferior, deverão ser previstos dispositivos de segurança, que interromperão o funcionamento da Escada Rolante sempre que algum obstáculo impedir ou dificultar a passagem do piso dos degraus através dos dentes dos pentes.

5.42.14. Dispositivo de segurança contra ruptura ou afrouxamento do corrimão

Deverão ser previstos dispositivos elétricos que desliguem a Escada Rolante caso ocorram quaisquer dessas situações (ruptura ou afrouxamento do corrimão).

5.42.15. Dispositivo de segurança no protetor de entrada do corrimão

Nos locais onde o corrimão penetra na balaustrada, deverão ser instalados dispositivos de segurança, os quais atuarão quando houver a introdução de qualquer objeto estranho e que dificulte a passagem do corrimão.

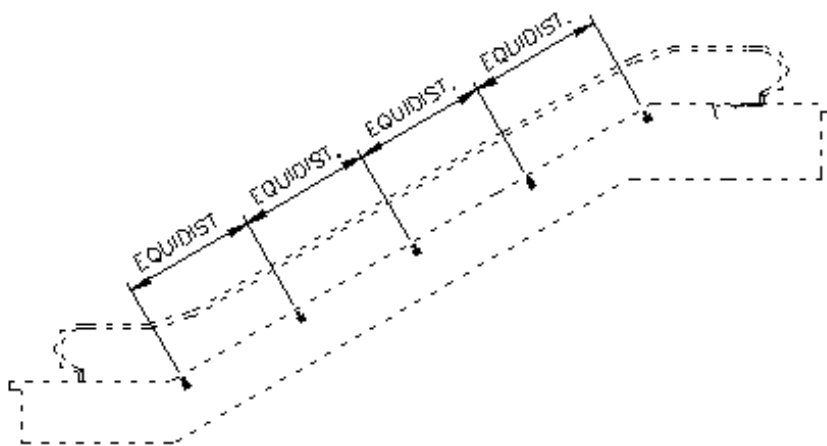
5.42.16. Sensores de velocidade dos corrimãos (controle de sincronismo dos corrimãos)

Junto a cada corrimão deverá ser instalado dispositivo que interrompe o funcionamento da Escada Rolante toda vez que a diferença entre a velocidade dos corrimãos e da Escada ultrapasse 2%. Nesse caso o desligamento da Escada deverá ser feito automaticamente após no máximo 3 segundos.

5.42.17. Dispositivo de segurança para os rodapés

- a.) Nos rodapés da Escada Rolante em ambos os lados, deverão ser instalados contatos de segurança que interrompam o funcionamento da Escada Rolante, sempre que o rodapé sofrer uma deformação ocasionada pela entrada de corpos estranhos no espaço existente entre o degrau e o rodapé;
- b.) Deverão ser instalados no mínimo 04 dispositivos de cada lado da Escada, sendo 01 na curva superior, 01 na curva inferior e os 02 restantes posicionados de forma equidistante dos instalados nas curvas, conforme ilustrado adiante:

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 45 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA



5.42.18. Dispositivo de segurança para tampas nos pisos de acessos aos fossos das cabeceiras superior e inferior

Devem ser previstos contatos de segurança que desliguem a Escada Rolante sempre que ocorrer a abertura das tampas de acesso aos componentes internos da Escada Rolante (alçapões).

5.42.19. Protetor de pés nos rodapés

- Ao longo dos rodapés esquerdo e direito da ER, deverão ser previstos dispositivos (normalmente escovas de segurança ou barras) com a função de alertar os usuários que se utilizam da ER para que não encostem nos rodapés;
- Tais dispositivos deverão ser à prova de vandalismo, de grande durabilidade, fácil desmontagem e substituição, sendo fixados de forma que atendam a finalidade a que se destinam. A sua localização, fixação, montagem e desmontagem não devem interferir no acesso para a manutenção de outras partes internas ou externas da Escada Rolante;
- Deverão ter a cor amarela, com tonalidade similar a das faixas pintadas nos degraus.

5.42.20. Dispositivo para monitoramento do nível de óleo do reservatório do sistema de lubrificação automática da Escada Rolante

Prever dispositivo que interrompa o funcionamento da Escada Rolante sempre que o nível de óleo do sistema de lubrificação automática esteja abaixo do previsto.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 46 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.42.21. Dispositivo para monitoramento do nível de água dentro do fosso inferior (contra inundação do fosso inferior)

Deverá ser previsto dispositivo (sensor) que interrompa o funcionamento da Escada Rolante sempre que o nível de água eventualmente existente no fosso inferior da Escada esteja acima do tolerado para o equipamento.



Figura 17: exemplo ilustrativo de sensor de nível de água, para instalação no fosso inferior da Escada

5.42.22. Outros dispositivos

A contratada poderá propor outros dispositivos além dos citados, desde que seja justificada sua aplicação, em função de normas e legislação vigentes, da concepção de projeto ou do tipo de Escada Rolante, da possibilidade de vandalização e que forem necessários para a segurança dos usuários e manutenção da ER.

5.43. Sistema de detecção de incêndio

5.43.1. Nas estações onde ainda não houver esse sistema, ele deverá ser instalado pela Contratada no fosso superior da Escada Rolante, conforme Normas ABNT NBR NM 195 e UNE-EN 115;

5.43.2. O sistema deverá obedecer aos requisitos previstos na versão mais atual da Norma ABNT NBR 9441;

5.43.3. Caberá à Contratada fornecer e instalar os detectores de fumaça, bases, cabos de alimentação elétrica, infraestrutura, central e demais componentes que permitam o pleno funcionamento do sistema;

5.43.4. Tais sistemas deverão ser compatíveis com os já existentes na estação;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 47 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.43.5. Caso no local ainda não existam esses sistemas, a Contratada deverá apresentar proposta para ser previamente analisada e aprovada pela CPTM, sendo que, nesse caso, o detector deverá ser do tipo ótico.

5.44. Dispositivo de Comando para uso da manutenção (Botoeira de Manutenção)

5.44.1. A Contratada deverá fornecer 01 Botoeira por Escada, com cabo de 10 m de comprimento para comandos de descida, subida e parada de emergência.

5.44.2. Em cada Escada deverão ser instalados pontos de tomadas para a conexão da Botoeira de Manutenção, sendo uma no fosso superior e outro no fosso inferior, devendo ser instalado o mais afastado possível do piso do fosso;

- Quando o plug for inserido na tomada, o comando normal da Escada ficará inibido; quando retirado, o comando voltará à normalidade. As tomadas deverão possuir trava, protegidas por tampa com mola e do tipo multipino.

5.45. Lâmpada portátil para manutenção

A Contratada deverá fornecer 01 lâmpada portátil (pendente - luz auxiliar), 127 V, mínimo de 50 lumens ou mais, com cabo de 5 a 10 m de comprimento.

5.46. Limite de ruído

O limite de ruído da Escada deverá ser de no máximo 70 dB (A), medido a 1,0 m da casa de máquinas.

5.47. Comunicação visual

5.47.1. Placa de identificação geral da Escada Rolante

A Escada deverá ser provida de identificação legível e indelével junto a um dos patamares, em local de fácil acesso, com dizeres em português, com os seguintes dados:

- a.) Nome do fabricante;
- b.) Tipo e modelo;
- c.) Número de série;
- d.) Ano de fabricação;
- e.) Tensão de alimentação;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 48 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.47.2. Sinalização de fluxo (semáforo)

- a.) Deverá ser instalado nos Totens ou nas balaustradas.
- b.) Quando acionado o comando de subida, no acesso inferior, deve ser acessa uma sinalização luminosa verde, indicando sentido ascendente permitido e, no acesso superior, uma sinalização luminosa vermelha indicando sentido descendente proibido;
- c.) Quando acionado o comando de descida, no acesso superior deve estar acessa uma sinalização luminosa verde indicando sentido descendente permitido e, no acesso inferior, uma sinalização luminosa vermelha indicando sentido ascendente proibido;
- d.) Quando a Escada estiver parada pelos dispositivos de segurança ou pelo pessoal de operação, toda a sinalização operacional deve estar desligada.

5.47.3. Sinalização de advertência, proibição e instrução nas balaustradas

- a.) A Contratada deverá fornecer e aplicar nas balaustradas, etiquetas de advertência, proibição e instrução para uso das Escadas, em conformidade com as diretrizes das Normas ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115 e NBR 14077;



Figura 18: exemplo ilustrativo de filmes adesivos para fixação nas balaustradas da Escada Rolante

- b.) As etiquetas das balaustradas deverão, obrigatoriamente, conter os seguintes avisos:
 - Proibição para se sentar nos degraus;
 - Proibição para transporte de carrinhos de bebê;
 - Advertência para usuário se manter afastado das laterais da Escada;
 - Advertência para usuário utilizar-se dos corrimãos;
 - Advertência para que crianças menores do que 10 anos sejam transportadas somente com acompanhamento de adultos.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 49 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.47.4. Sinalização de advertência, proibição e instrução nos espelhos dos degraus

- a.) A Contratada também deverá fornecer e fixar, nos espelhos dos degraus, filmes adesivos adequados ao perfil desses espelhos, também com todas as advertências, proibições e instruções para uso das Escadas especificadas pela CPTM na Especificação Técnica referente aos Requisitos de infraestrutura e Acabamento;

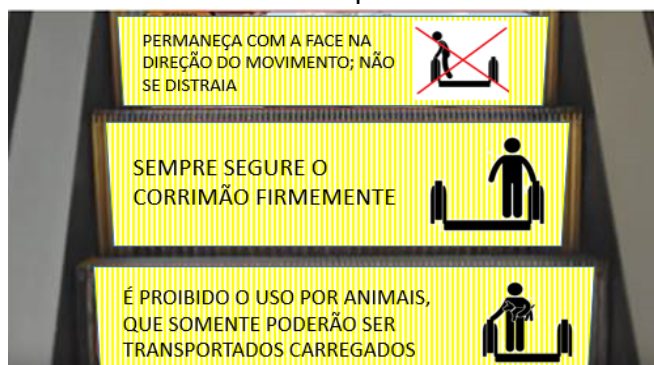


Figura 19: exemplo ilustrativo de filmes adesivos para fixação nos espelhos dos degraus – vide detalhamento na Especificação Técnica referente aos Requisitos de infraestrutura e Acabamento

5.47.5. Barreiras de proteção / de sinalização para manutenção / Barricadas

- a.) Deverão conter os avisos “Acesso impedido”, ou “Entrada não permitida”, ou equivalente;
- b.) O conjunto deverá ter um peso mínimo de 5 kg e comprimento entre 7 e 8 m;



Figura 20: exemplo ilustrativo de aplicação de Barreiras de proteção / de sinalização para manutenção / Barricadas

- c.) Deverão ter comunicação visual com cor predominantemente amarela e que indique que o equipamento está em manutenção;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 50 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- d.) Deverão ter altura que impeça sua transposição pelos usuários e ter comprimento suficiente para cobrir totalmente as entradas da Escada Rolante;
- e.) Deverão ser desmontáveis, de forma que adquiram tamanho adequado para transporte e armazenamento, bem como suportar ventos leves.

5.48. Tratamento superficial dos componentes da Escada Rolante

- 5.48.1. A Estrutura da Escada deverá receber, como preparação da superfície, jateamento abrasivo, padrão mínimo Sa 2.1/2 (Norma SIS-05.5900);
- 5.48.2. A Estrutura deverá ser submetida à galvanização a quente, conforme Normas ABNT NBR 6323, ou ASTM A123 / A123M;
- a.) Caso não seja possível a galvanização a quente, admite-se esquema de pintura nas seguintes condições:
- Preparação da superfície com jateamento abrasivo, padrão mínimo Sa 2.1/2, conforme Norma SIS-05.5900;
 - Fundo e acabamento: aplicação de esquema de pintura bicomponente anticorrosivo, preferencialmente por aplicação eletrostática, específica para ambientes industriais, com alta resistência às intempéries e eventual exposição a ácidos e bases fracos, com espessura total mínima de filme seco 50 µm;
- 5.48.3. Os elementos de fixação (parafusos, porcas, arruelas, etc.) deverão atender às condições estabelecidas no item 5.49 desta ET;
- 5.48.4. Metais ferrosos em geral deverão receber zincagem eletrolítica, com pós-tratamento a base de passivação isenta de Cromo hexavalente e topcoat a base de água; também poderão ser admitidos esquemas de pintura que suportem aparecimento da primeira corrosão branca somente após 120 h ou mais – conforme ASTM B-117;
- 5.48.5. Não poderão ser pintadas partes que sejam de borracha, de aço inoxidável, condutores e terminais elétricos, pinos graxeiros, placas de identificação, etiquetas de identificação, placas de sinalização e similares.

5.49. Elementos de fixação - características

- 5.49.1. Todas as porcas autotravantes ou outras porcas cuja falha ou desconexão possa causar risco à segurança do usuário deverão ter as seguintes características:

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 51 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- a.) Para locais não expostos à água direta ou a agentes corrosivos:
- Porca Autotravante de aço carbono, com duas fendas sobrepostas perpendiculares ao eixo do parafuso, inteiramente metálica, reutilizável, com arruela cônica móvel, de giro livre, de dureza 200 HV, integrada à Porca, conforme Normas NF E 25411 e SNCF ST 001-002 FPN6; com tratamento superficial zincado branco (com aplicação de “top coat” – de preferência à base de água) que resista a pelo menos:
 - ✓ 600 h de resistência à corrosão vermelha, em teste de “Salt Spray” (conforme Norma ISO 4042) – para equipamentos instalados ao longo da linha 9 da CPTM.
 - ✓ 400 h de resistência à corrosão vermelha, em teste de Salt Spray (conforme Norma ISO 4042) – para equipamentos nas demais linhas;
 - ✓ Para comprovação desses requisitos a Contratada deverá fornecer certificados de testes comprobatórios.
- b.) Para locais expostos à água direta ou a agentes corrosivos:
- Porca Autotravante de aço inoxidável conforme Normas DIN / ISO A4-80, com duas fendas sobrepostas perpendiculares ao eixo do parafuso, inteiramente metálica, reutilizável, com arruela cônica móvel, de giro livre, de dureza 200 HV, integrada à Porca, conforme Normas NF E 25411 e SNCF ST 001-002 FPN6; com tratamento superficial tipo antiengripante conforme a Norma NF E 25 035 (Stanal 400 ou equivalente);
- c.) Demais elementos de fixação (rebites, parafusos, etc.) que ficarão expostos expostos à água direta ou a agentes corrosivos ou ao contato com o público deverão ser fabricados em aço inoxidável; elementos não expostos às referidas condições poderão ser fabricados em aço carbono devidamente protegidos com zincagem eletrolítica, com pós-tratamento a base de passivação isenta de Cromo hexavalente.

5.50. Folgas

- 5.50.1. Conforme Norma ABNT NBR NM 195 e/ou EN 115;
- 5.50.2. Em condições normais de funcionamento, nenhuma ranhura do piso dos degraus deverá interferir com qualquer parte dos dentes e nenhum degrau deverá atritar com os rodapés ou com qualquer outra parte fixa;
- 5.50.3. De modo geral, todas as partes que possam estar próximas dos usuários ou que com eles possam entrar em contato deverão ser projetadas de modo a evitar qualquer acidente ou danos em seus corpos ou em suas roupas.

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 52 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.51. Embalagem e proteção da Escada Rolante e seus componentes após fabricação

- 5.51.1. A Contratada deverá embalar a Escada Rolante e seus componentes, desde a saída da fábrica, de forma que eles não se danifiquem, inclusive suportando eventuais chuvas e as intempéries enfrentadas no transporte, até que sejam devidamente instalados;
- a.) As embalagens, inclusive caixas de transporte, deverão ter alta resistência ao rasgo e aos rigores das intempéries, impedindo a penetração de água, poeiras e agentes agressivos (inclusive salinidade); especial cuidado deverá ser tomado com os quadros e componentes elétricos;
- b.) A Contratada será a responsável pela correção de todos os danos e perdas causados no equipamento e seus componentes, deixando-os nas mesmas condições que saíram de fábrica;
- 5.51.2. Na obra, se houver necessidade de guarda temporária da Escada e seus componentes, a Contratada deverá providenciar para isso um local coberto com telhado ou lona de alta resistência ao rasgamento, para proteção contra intempéries (sobretudo chuvas), choques mecânicos e quaisquer outras avarias, providenciando, inclusive vigia, se houver risco de furtos ou vandalismo.

5.52. Testes de recebimento em fábrica e em campo

- 5.52.1. A Contratada deverá efetuar, na presença de fiscais da CPTM, todos os testes de recebimento em fábrica e em campo previstos nos Procedimentos de Teste, inclusive testes de frenagem com carga.
- a.) O teste de frenagem com carga deverá ser feito em fábrica (se possível) e obrigatoriamente em campo, conforme previsto no capítulo “*Determinação da carga de freagem para escadas rolantes*” da Norma ABNT NM 195;
- b.) Para tanto, a Contratada deverá disponibilizar as cargas previstas para realização do referido teste.

5.53. Vida útil mínima, confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade da Escada Rolante

- 5.53.1. Vida útil mínima da Escada Rolante: 20 anos (ou 150.000 horas) sem necessidade de reparos de grande porte;

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 53 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.53.2. Confiabilidade mínima - Tempo médio entre falhas (MTBF) global da Escada: 3.800 horas;

a.) Critério de aplicação: válido para falhas que levem à inoperância da Escada Rolante, exceto situações causadas comprovadamente por vandalismo ou agentes externos.

5.53.3. Disponibilidade mínima: 98%;

5.53.4. O fabricante da Escada Rolante deverá projetá-la e construí-la de forma que os componentes adiante indicados tenham as seguintes vidas úteis mínimas:

Componentes	Vida útil mínima requerida
Redutores	20 anos
Corrimãos	05 anos
Corrente de degraus	10 anos
Corrente de acionamento dos corrimãos	10 anos
Corrente de acionamento principal	10 anos
Mancais em geral	10 anos

5.54. Outros requisitos

5.54.1. Todos os componentes da Escada Rolante deverão possuir gravados em seu corpo o nome do fabricante e o código da peça (“*part number*”);

5.54.2. Intercambiabilidade: na medida do possível, utilizar no projeto peças similares à de outras Escadas Rolantes já existentes na CPTM;

5.54.3. Complementando a presente Especificação, a Contratada deverá também atender aos requisitos constantes do documento “Especificação Técnica - Requisitos Gerais para Fornecimento de Escadas Rolantes”.

6. ANEXOS

6.1. Anexo único: Especificação técnica dos cabos elétricos de potência, de controle e de aterramento

TÍTULO REQUISITOS TÉCNICOS DE ESCADAS ROLANTES TIPO TRÁFEGO EXTRAPESADO (“HEAVY DUTY”) – PROJETO PADRÃO PARA ESTAÇÕES DA CPTM.			
IDENTIFICAÇÃO ET-A-ZZ-99-99-0605/6-S02-999	Nº. CONTROLE AO1291-8	REVISÃO B	PÁGINA 54 / 54
	ÁREA GEP	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ANEXO ÚNICO:
Especificação técnica dos cabos elétricos de potência, de controle e de aterramento

Classe de isolamento:	0,6 / 1,0 kV		
Condutor:	Cobre eletrolítico, pureza 99,99%, têmpera mole, encordoamento classe 5, com resistividade elétrica máxima de 0,017241 Ω mm² / m a 20 °C.	Cabos de Baixa Tensão:	Os cabos de seção ≥ 10 mm² e ≤ 300 mm² deverão ser compactados.
		Cabos de Controle:	Deverão ser não compactados. Os fios deverão possuir revestimento metálico.
Blindagem sobre o Condutor:	Cabos de Baixa Tensão:	Não serão dotados de blindagem.	
	Cabos de Controle:	Deverão ser providos de blindagem constituída por fitas de cobre nu, com sobreposição, de espessura que não comprometa a flexibilidade do cabo.	
Isolação:	• Composto termofixo em dupla camada de borracha etileno-propileno aderente ao condutor, ou à blindagem do condutor para os cabos que necessitem dela. • Cabos de fase na cor vermelha; cabos de terra na cor verde e amarela (ou somente verde).		
Enchimento:	Composto poliolefínico não halogenado.		
Cobertura:	Composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada.		
Temperatura de trabalho contínuo:	90 °C		
Requisitos de comportamento ao fogo: Obs.: a Contratada deverá apresentar Certificados de Qualidade / Conformidade	Requisito	Classificação	Norma aplicável
	Autoextinguibilidade e propagação superficial de chama	Tempo de extinção da chama deverá ser < 70 segundos; um mínimo de 50 mm da isolação (contados a partir da ponta superior do corpo-de-prova), não deverá queimar.	ISO 6722
	Densidade ótica específica de fumaça	Transmitância > 50%	ISO 6722
	Concentração de gases tóxicos	Isento de Halogênio	IEC 60754-2
		Índice de toxidez: < 1,5	CEI 20-37
Marcação na Cobertura:	Nome do fabricante; nome comercial do produto; número de condutores; seção nominal em mm²; classe de isolamento; norma de construção ou fabricação aplicável; ano de fabricação.		