



ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE PASSARELAS SOBREJACENTES





CONSÓRCIO APPE-VIAPONTE Contrato: Nº 100/2021

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE PASSARELAS SOBREJACENTES

2024

CARLOS ROBERTO MASSA JÚNIOR

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

SANDO ALEX CRUZ DE OLIVEIRA

SECRETÁRIO DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

FERNANDO FURIATTI SABÓIA

DIRETOR GERAL DO DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER/PR

JANICE KAZMIERCZAK SOARES

DIRETORA TÉCNICA DO DER/PR

RUI CEZAR DE QUADROS ASSAD

DIRETOR DE OPERAÇÕES DO DER/PR

FERNANDO HENRIQUE DE FARIAS VAZ PINTO

DIRETOR ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO DO DER/PR

Coordenação dos trabalhos

Diretoria Geral – DG Diretoria Técnica – DT Coordenadoria de Pesquisa e Desenvolvimento – CPD

Coordenadora Geral dos Trabalhos

Janice Kazmierczak Soares

Coordenadora Técnica dos Trabalhos

Larissa Vieira

Colaboradores Técnicos

Corpo Técnico do DER/PR

REVISÃO

Consórcio APPE-VIAPONTE



EQUIPE TÉCNICA

Engº Luiz Henrique Dias Figueiredo Coordenador Geral

Engº Carlos Eugênio Gonçalves Butze Coordenador Local

Engº Geovane Gomes Equipe de Apoio

Lucas Gabriel Franco Laidens Equipe de Apoio Arqº Daniela Bussolo Cunha Equipe de Apoio

Nicolle de Souza Equipe de Apoio

Renan de Bonfim Pelepenko Equipe de Apoio

COLABORAÇÃO TÉCNICA

Engº Alceu de Oliveira Maciel

Engº Glicério Trichês

Econ^a Joseane Maria Koerich

Engº Klaus Eduardo Mouta Wojcikiewicz

Bioº Newton Marcellino

Engº Paulo Eduardo Rocha de Carvalho

Engº Saulo de Castro S.Thiago

Engº Vitor Manuel Ribeiro Fonseca

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER/PR DIRETORIA TÉCNICA COORDENADORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Avenida Iguaçu, 420 – Rebouças CEP 80230-020 – Curitiba – PR Tel/Fax.: (41) 3304-8000

e-mail: dt.cpd@der.pr.gov.br

TÍTULO: ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE PASSARELAS SOBREJACENTES

Edição: 2024

Revisão: DER/PR / Consórcio APPE-VIAPONTE

Contrato: DER/PR / Consórcio APPE-VIAPONTE Nº 100/2021 DER/DT

Aprovado pelo Conselho Diretor em: 12/04/2024 Deliberação Nº 113/2024





APRESENTAÇÃO

A passagem de uma rodovia por uma área urbanizada ou por um polo gerador de tráfego (indústrias, escolas, templos religiosos, clubes etc.), geralmente resulta em um conflito no tráfego não só entre veículos, mas também entre veículos e pedestres, principalmente se estes precisam atravessar a via.

Durante o projeto de implantação de uma rodovia, nem sempre é possível identificar a necessidade de implantação de passarela. Via de regra, esta necessidade surge com os processos de urbanização das margens da rodovia. Entretanto, sempre que a futura rodovia se aproxime de um local onde já exista uma presença de tráfego de pedestres, deve ser avaliada a possibilidade de implantação de passarela.

A implementação de passarelas normalmente elimina o conflito entre os veículos e os pedestres.

Com o intuito de complementar o conjunto de manuais existentes no DER/PR e de propiciar um conjunto padronizado de passarelas, foi elaborado o Álbum Projetos-Tipo de Passarelas Sobrejacentes.

Este álbum não abrange as soluções de fundação, que variam de um local para outro em função das características do solo, nem o dimensionamento estrutural das soluções. Ele apenas indica um projeto conceitual, cuja estrutura e fundação deverá ser calculada e detalhada pelo projetista responsável, conforme as normas técnicas existentes.

Por possuir um caráter orientativo e não normativo, não existe impedimento algum para a adoção de outras concepções arquitetônicas para a implantação de passarelas para pedestres desde que estejam compatíveis com as normas técnicas vigentes e sejam devidamente aprovados pelo DER/PR.





SUMÁRIO

A	PRES	SENTAÇ	ÇÃO				
SI	UMÁRIOi						
LI	STA	DE FIG	URASi				
LI	STA	DE QUA	ADROSiv				
LI	STA	DE TAE	BELAS				
Á	LBUN	/I DE PF	ROJETOS-TIPO DE PASSARELAS SOBREJACENTES				
1	ОВЈ	ETIVO.					
2	DEF	INIÇÕE	S				
	2.1	Passar	ela de Pedestres				
	2.2	Passa	relas Sobrejacentes				
	2.3	Passar	elas Subjacentes				
3	CON	NDICIONANTES					
	3.1	Condic	ionantes Geométricas2				
		3.1.1	Gabaritos2				
		3.1.2	Seção transversal2				
		3.1.3	Rampas de acesso e escadas				
		3.1.4	Corrimãos e guarda-corpos				
		3.1.5	Drenos e pingadeiras				
	3.2	Condic	ionantes de Implantação				
	3.3	Condic	ionantes Construtivas				
	3.4	Condic	ionantes Estéticas				
	3.5	Condic	ionantes Gerais				
		3.5.1	Iluminação				
		3.5.2	Pisos				





		3.5.3	Canteiro central6
		3.5.4	Distância entre duas passarelas6
		3.5.5	Sinalização6
4	CON	ICEPÇÃ	O DA PASSARELA6
	4.1	Acesso	s
	4.2	Supere	strutura Metálica 8
	4.3	Supere	strutura em Concreto Armado9
5	ETA	PAS DE	PROJETO9
	5.1	Estudo	Preliminar9
	5.2	Antepro	ojeto
	5.3	Projeto	Básico
	5.4	Projeto	Executivo
6	DIR	ETRIZES	S PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS11
	6.1	Norma	s Gerais Aplicáveis11
	6.2	Investi	gações Geológicas e Geotécnicas11
	6.3	Levanta	amento Planialtimétrico11
	6.4	Estudo	Arquitetônico da Passarela
	6.5	Condiç	ões de Acessibilidade à Passarela12
	6.6	Estudo	Preliminar
	6.7	Antepro	ojeto13
	6.8	Projeto	Básico
	6.9	Projeto	Executivo
		6.9.1	Cálculos Estruturais
		6.9.2	Desenhos
		6.9.3	Especificações

		6.9.4	Quantitativos	17
		6.9.5	Orçamento	17
		6.9.6	Plano de execução	17
7	APF	RESENT	AÇÃO	18
	7.1	Estudo	Preliminar	18
	7.2	Antepr	ojeto	18
	7.3	Projeto	Básico	19
8	ORI	ENTAÇ	ÕES PARA A ESCOLHA DA ESTRUTURA DO ACESSO	20
	8.1	Exemp	lo de Escolha de Acesso	21
		8.1.1	Cálculo do lado esquerdo	21
		8.1.2	Cálculo do lado direito	22
R	EFEF	RÊNCIA	S BIBLIOGRÁFICAS	23
Α	PÊNI	DICES		24
	APÊ	NDICE	A – PASSARELA METÁLICA – VÃO LIVRE DE 20 METROS	25
	APÊ	NDICE	B – PASSARELA METÁLICA – VÃO LIVRE DE 35 METROS	37
	APÊ	NDICE	C – PASSARELA DE CONCRETO – VÃO LIVRE DE 35 METROS	43
	APÊ	NDICE	D - ACESSOS ÀS PASSARELAS	49





LISTA DE FIGURAS

Figura 1	_	Passarela pré-moldada em concreto armado	. 4
Figura 2	_	Passarela em estrutura metálica	. 4
Figura 3	_	Passarela em estrutura mista	. 5
Figura 4	_	Vista de implantação da passarela em rodovia de pista simples	. 6
Figura 5	_	Vista em planta com as dimensões típicas das rampas e escadas	. 7
Figura 6	_	Vista isométrica da treliça metálica da passarela	. 8
Figura 7	_	Viga console para apoio da estrutura metálica	. 8
Figura 8	_	Seção transversal de superestrutura em concreto armado	. 9
Figura 9	_	Vista de um segmento com Giro Oblíquo (representação exagerada)	21
Figura 10	_	Seção transversal da rodovia com parâmetros de dimensionamento	21
Figura 11	_	Esquema em elevação das opções de acesso para o lado direito	22
Figura 12	_	Ábaco para a escolha dos módulos de acesso	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Entregáveis da Fase de Estudos Preliminares	.18
Quadro 2 – Entregáveis da Fase de Anteprojeto	.18
Quadro 3 – Entregáveis da Fase de Projeto Básico	19
Quadro 4 – Entregáveis da Fase de Projeto Executivo	19





LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cálculo do Altura Lado Esquerdo	21
Tabela 2 – Cálculo da Altura do Lado Direito	22





ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE PASSARELAS SOBREJACENTES

1ª Edição

Curitiba 2023





ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE PASSARELAS SOBREJACENTES

1 OBJETIVO

O objetivo deste documento é o de definir um modelo e especificar os serviços constantes do projeto de passarelas sobrejacentes para pedestres em projetos de engenharia rodoviária.

Os projetos de passarelas são solicitados, particularmente, nos segmentos rodoviários que atravessam extensões urbanas de elevado volume de tráfego ou em pontos da rodovia que possuem polos geradores de tráfego de pedestres que precisam atravessar a rodovia, com ocorrência significativa de acidentes envolvendo pedestres.

2 DEFINIÇÕES

2.1 Passarela de Pedestres

Estrutura construída de forma temporária ou permanente para a travessia de pedestres sobre ou sob uma via de trânsito motorizado, constituindo-se, essencialmente, em um tipo de Obra de Arte Especial. Podem ser sobrejacentes ou subjacentes.

2.2 Passarelas Sobrejacentes

Passarelas projetadas em nível superior à superestrutura da via permanente.

2.3 Passarelas Subjacentes

Passarelas projetadas em nível inferior à superestrutura da via permanente.





3 CONDICIONANTES

Restrições ou aspectos que devem ser considerados no desenvolvimento dos projetos.

3.1 Condicionantes Geométricas

3.1.1 Gabaritos

Os gabaritos verticais exigidos para as passarelas sobrejacentes são os mesmos das demais Obras de Arte Especiais, devendo ser observada a altura livre entre a pista e a face inferior da obra que irá limitar a altura máxima para o trânsito de veículos.

Quando houver pilares intermediários nas passarelas (em canteiros centrais, por exemplo) estes deverão ser protegidos, por meio de defensas ou barreiras, contra eventuais choques, no caso de não estarem suficientemente afastados do tráfego da rodovia, conforme preconizam as normas (ABNT-NBR 15.486).

3.1.2 Seção transversal

A adoção de um tabuleiro com largura mínima de 2,50 m, tem demonstrado o atendimento a passagem de pedestres caminhando simultaneamente em sentidos contrários.

No detalhamento da seção transversal devem ser apontados aspectos tais como declividades transversais das calçadas, valetas de receptação de águas, drenos, pingadeiras e suporte de guarda-corpo.

3.1.3 Rampas de acesso e escadas

As passarelas de pedestres devem ser providas de rampas, ou rampas e escadas, ou rampas e elevadores, ou escadas e elevadores, para a sua transposição. As rampas, escadas e elevadores devem atender ao disposto nas normas (ABNT-NBR 9050).

São consideradas rampas as inclinações da superfície do piso, longitudinal ao sentido de deslocamento, com declividade igual ou superior a 5,00% (1:20).

A inclinação longitudinal máxima admissível para as rampas de acesso à passarela é de 8,33% (1:12).

A inclinação transversal máxima em rampas de acesso às passarelas é de 3,00%.

É recomendado a criação de áreas de descanso nos patamares a cada 50 m de percurso.

As dimensões dos pisos e espelhos devem ser constantes em toda a escada ou degraus isolados.

A largura das escadas deve ser estabelecida de acordo com o fluxo de pessoas (ABNT-NBR 9077).

A inclinação transversal dos degraus não deve exceder 2%.

As escadas devem ter no mínimo um patamar a cada 3,20 de desnível e sempre que houver mudança de direção

Os patamares situados em mudanças de direção devem ter dimensões iguais à largura da escada.





3.1.4 Corrimãos e guarda-corpos

Os corrimãos podem ser acoplados aos guarda-corpos e devem ser construídos com materiais rígidos. Devem ser fixados às paredes ou às barras de suporte, garantindo condições seguras de utilização.

Os guarda-corpos devem atender às normas ABNT-NBR 9077 e ABNT-NBR 14718.

Os corrimãos laterais devem ser contínuos, sem interrupção nos patamares das escadas e rampas, e sem interferir com áreas de circulação ou prejudicar a vazão.

As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, ser fixadas ou justapostas à parede ou piso, ou ainda ter desenho contínuo, sem protuberância.

Os corrimãos devem ser instalados em ambos os lados das escadas e rampas.

3.1.5 Drenos e pingadeiras

Devem ser previstos drenos e pingadeiras de maneira a evitar o acúmulo de água nas rampas, escadas e na passarela, sempre que for identificada a necessidade.

As pingadeiras devem ser efetivas e salientes, analogamente às demais obras-dearte especiais. Pingadeiras formadas através de recortes ou entalhes não funcionam e não devem ser usadas.

Deve-se ter especial cuidado para não executar drenos ou pingadeiras sobre os lances de rampas e escadas, ou calçadas.

3.2 Condicionantes de Implantação

As rampas de acesso devem ter início e fim em pontos de atração natural tais como cruzamentos de ruas, saídas de fábricas, escolas etc., coagindo o uso da passarela pelos usuários.

Uma passarela mal localizada pode influenciar a escolha, pelo usuário, de uma travessia direta e perigosa da rodovia, cerca de 10 m em pista simples ou cerca de 25 m em pista dupla, e um percurso bem mais longo, que inclui a subida de uma rampa, a travessia de um trecho central e a descida de uma outra rampa. Isto, sem considerar que o início da rampa pode estar distante do usuário e que o fim da outra rampa poderá estar, também, distante do ponto que ele quer alcançar.

Sem estrada bloqueada, sem um tráfego muito intenso, sem condições topográficas favoráveis e sem a existência de pontos bem definidos de atração, a passarela será pouco utilizada.

Passarelas cujos acessos exijam a travessia de ruas laterais movimentadas também podem não cumprir a sua função de proporcionar uma travessia segura.

Condições topográficas favoráveis para passarelas podem ser criadas através de terraplenagem planejada de maneira a criar bloqueios naturais para pedestres e reduzir as rampas para os acessos.

3.3 Condicionantes Construtivas

Geralmente, as passarelas são construídas sobre rodovias existentes e de tráfego intenso. A construção deverá se processar com segurança, causar o mínimo de transtornos ao fluxo normal de veículos e ser construída com prazo reduzido, o menor possível.





Basicamente, existem dois processos construtivos que podem ser utilizados na construção das passarelas:

- a) construção no local, sobre escoramentos; e
- b) construção utilizando elementos pré-moldados.

A construção no local pode propiciar soluções contínuas. Entretanto, os escoramentos devem ser confiáveis, dispor de aberturas que garantam o gabarito mínimo permitido de construção e proteções contra eventuais choques de veículos, através de balizamentos e defensas. Trata-se de uma construção mais demorada e que oferece maiores riscos que a construção utilizando elementos pré-moldados.

As passarelas constituídas de elementos pré-moldados são, em geral, de construção mais rápida e segura. Os elementos pré-moldados podem ser posicionados por guindastes, em manobras pouco demoradas e com pequena interrupção do tráfego. As rampas de acesso podem ser, também, constituídas de elementos pré-moldados ou construídas no local.

3.4 Condicionantes Estéticas

O projeto da passarela deverá, desde que técnica e economicamente viável, obedecer a formas que confiram esbeltez e leveza.

As soluções de passarelas em concreto armado, em geral, apresentam peças com altura elevada, para garantir a resistência exigida, e caso seja necessária a complementação com telamento e cobertura (gaiola de proteção), a altura final da passagem acaba criando um obstáculo visual na rodovia, além de exigir maiores extensões de rampa nos acessos para vencer a altura exigida para o gabarito. Como forma de diminuir essa altura, a redução do comprimento dos vãos, com a adoção de apoios centrais, também acaba por criar obstáculos visuais laterais.

Figura 1 – Passarela pré-moldada em concreto armado



Fonte: https://galpronto.com.br/servicos-passa-pre-mold.html (15/01/2023)

Já as soluções de passarelas metálicas, apresentam uma condição mais leve tanto estrutural quanto visualmente. Entretanto, no caso da utilização da "gaiola de proteção" e da cobertura, deve ser tomado cuidado para que não acabem também transmitindo uma sensação de robustez.

Figura 2 – Passarela em estrutura metálica



Fonte: https://www.estruturasjaguari.com.br/passarela-metalica-preco





A escolha das cores, neste caso, impacta significativamente no sentimento de obstrução visual.

Os apoios geralmente são mais esbeltos e leves nesse tipo de estrutura e muitas vezes dispensam a utilização de apoio central já que conseguem vencer vãos maiores.

Uma solução que vem sendo adotada por diversos órgãos rodoviários é a passarelas em estrutura mista (concreto e aço). Neste caso, a passarela é projetada em estrutura metálica e os apoios e acessos são projetados em concreto armado.

Figura 3 – Passarela em estrutura mista



Fonte: https://www.engenheirodoaco.com.br/2020/04/03/curso-dimensionamento-depassarelas-metalicas-abcem/ (15/01/2023)

Em virtude das pequenas cargas que suportam, as passarelas, em condições favoráveis, podem ser obras leves e elegantes.

Algumas diretrizes básicas que possibilitam projetos de passarelas de bom partido estético são relacionadas a seguir:

- a) disponibilidade de áreas para desenvolvimento das rampas de acesso;
- b) continuidade de greide em toda a obra: trecho central e rampas de acesso;
- c) escolha de um sistema estrutural contínuo e, se possível, aporticado;
- d) escolha de geometria adequada para as seções transversais da passarela, da rampa e dos pilares;
- e) escolha de guarda-corpos leves;
- f) escolha de detalhes que preservem a limpeza e a durabilidade da obra;
- g) os detalhes escolhidos devem guardar uma proporção adequada com o restante da estrutura, ressaltando sua leveza com artifícios tais como apresentação de faces expostas em planos diferentes, aproveitamento de efeitos favoráveis de sombras naturais etc.

Sempre devem ser estudados os aspectos arquitetônicos e paisagísticos da obra para melhor integração com o meio ambiente local.

3.5 Condicionantes Gerais

3.5.1 Iluminação

É recomendável iluminar as passarelas, como importante elemento de prevenção de acidentes e como forma de torná-la mais atrativa ao pedestre na sua utilização noturna.

No caso de passarelas localizadas em perímetro urbano, ou em áreas urbanizadas, a iluminação é obrigatória.





3.5.2 **Pisos**

Os pisos das passarelas serão projetados, obrigatoriamente, em material antiderrapante.

3.5.3 Canteiro central

Nas rodovias duplicadas, a passarela deverá se desenvolver, sempre que possível, sem interrupções, de forma contínua e superposta ao canteiro central, não se admitindo seções independentes com acesso ao mesmo.

3.5.4 Distância entre duas passarelas

A distância mínima a adotar entre duas passarelas para pedestres deverá ser de 200 m.

3.5.5 Sinalização

A área contígua à passarela deverá ser sinalizada, através de sinalização horizontal e vertical, com utilização de placas indicativas e advertência aos pedestres e motoristas.

4 CONCEPÇÃO DA PASSARELA

O principal modelo de passarela proposto neste documento é formado por uma estrutura mista (metálica e de concreto armado) composta por duas subestruturas:

- a) os acessos, em concreto armado, que possibilitam a ascensão dos pedestres à elevação de travessia; e
- b) a superestrutura metálica que efetivamente vence o vão necessário para transpor a via.

São propostos dois exemplos de passarelas mistas, com módulos de superestrutura metálica com extensões de 20 m e 35 m, para rodovias de pista simples e dupla, denominados PL20 e PL35, respectivamente.

Os acessos são também apresentados em módulos de acordo com a altura que se deseja atingir em relação ao nível inicial do acesso. Essa altura não deve ser confundida com o gabarito vertical (altura livre) da passarela. As alturas padronizadas pelo DNIT são de 3,20 m, 4,00 m, 4,80 m, 5,60 m, 6,40 m, 7,20 m e 8,00 m, ou A320, A400, A480, A560, A640, A720 e A800, respectivamente. No Apêndice D são apresentados os Acessos A640 e A800, como exemplos.

A adoção de um projeto tipo em estrutura mista não proíbe ou restringe o uso de outros tipos de estrutura como totalmente de concreto armado ou metálica.

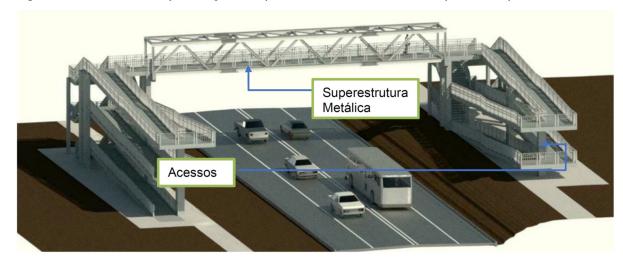
Assim, também é apresentado neste documento, um modelo de passarela em estrutura de concreto.

Conforme mencionado anteriormente, não existe impedimento algum para a adoção de outras concepções arquitetônicas e estruturais para a implantação de passarelas para pedestres desde que estejam compatíveis com as normas técnicas vigentes e sejam devidamente aprovados pelo DER/PR.





Figura 4 – Vista de implantação da passarela em rodovia de pista simples



Fonte: DNIT, 2020

Outros vãos e alturas podem ser utilizados além dos propostos aqui, desde que respeitem as orientações de acessibilidade das normas brasileiras e sejam aprovados pelo DER/PR.

4.1 Acessos

Os acessos são projetados em conformidade com a legislação vigente e as normas brasileiras.

Os módulos dos acessos são providos de dois meios de elevação:

- a) escadas; e
- b) rampas.

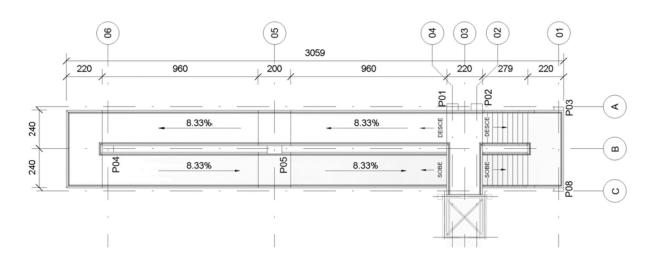
O escalonamento da altura de cada tipo de acesso, a cada 0,80 m, é condicionado pelo desnível máximo de cada segmento conforme a ABNT-NBR 9050. As rampas são projetadas com inclinação longitudinal de 8,33% (1:12), resultando lances de 9,60 m de comprimento, considerando patamares intermediários de descanso com 2,00 m entre os segmentos.

Da mesma forma, as escadas são determinadas em conformidade com a ABNT-NBR 9050. Cada lance possui 10 degraus cujas dimensões dos pisos e espelhos são, respectivamente, 0,31 m e 0,16 m.

São previstos guarda-corpos, devidamente guarnecidos com corrimãos, em todo o perímetro das estruturas, tanto das escadas quanto das rampas.

Na figura apresentada na sequência, pode ser visualizada o módulo de acesso em planta com as rampas e escadas, com suas dimensões típicas, além do posicionamento dos pilares de apoio.

Figura 5 – Vista em planta com as dimensões típicas das rampas e escadas



Fonte: DNIT, 2020

As rampas apoiam-se diretamente em vigas em balanço e nos patamares intermediários. O pórtico formado pelos pilares P1, P2, P6 e P7 fornece estabilidade lateral para o apoio da passarela.





4.2 Superestrutura Metálica

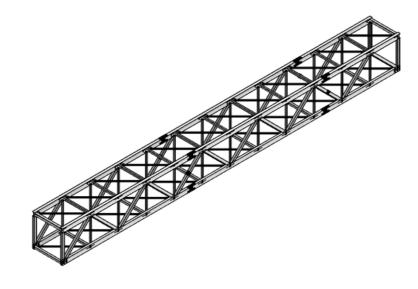
A superestrutura metálica é formada por treliça espacial do tipo Warren com padrão regular de 5,00 m de comprimento.

A seção transversal típica tem dimensões 2,50 m x 2,50 m para comportar confortavelmente o fluxo de pedestres e padronizar a solução.

As treliças metálicas são formadas pela conexão parafusada de módulos construtivos com até 12,00 m de comprimento. Em cada módulo construtivo, as conexões entre os perfis transversais e os longitudinais são soldadas, exceto o travamento em "X" que pode ser facilmente fixado em campo.

Com isso, os módulos construtivos individuais podem ser confeccionados em indústria especializada ou temporária no canteiro, com um controle maior de qualidade, e, posteriormente, conectados em local próximo ao da implantação da passarela para o içamento na posição final.

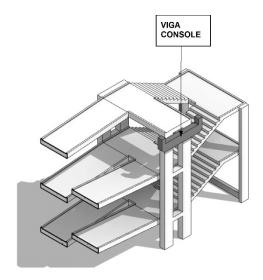
Figura 6 – Vista isométrica da treliça metálica da passarela



Fonte: DNIT, 2020

O apoio da estrutura metálica nos acessos é formado por viga console.

Figura 7 – Viga console para apoio da estrutura metálica



Fonte: DNIT, 2020

As treliças metálicas são formadas pela conexão parafusada de módulos construtivos. O comprimento máximo desses módulos é de 12,00 m. Em cada módulo construtivo, as conexões entre os perfis transversais e os longitudinais são soldadas, exceto o travamento em "X" que pode ser facilmente fixado em campo.

Com isso, os módulos construtivos individuais podem ser confeccionados em indústria especializada ou temporária no canteiro, com um controle maior de qualidade, e, posteriormente, conectados em local próximo ao da implantação da passarela para o içamento na posição final.

Nos Apêndices A e B são apresentados projetos-tipo de passarelas metálicas com vãos de 20,00 m e 35,00 m, respectivamente.

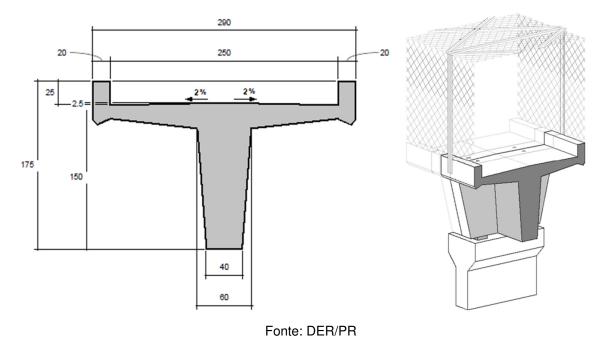




4.3 Superestrutura em Concreto Armado

No caso de estruturas de concreto armado, a seção transversal típica também apresenta um tabuleiro com vão mínimo de 2,50 m de largura, que comporta confortavelmente o fluxo dos pedestres.

Figura 8 – Seção transversal de superestrutura em concreto armado



Um projeto-tipo de passarela de concreto é apresentado no Apêndice C.

5 ETAPAS DE PROJETO

O Projeto de passarela de pedestre deve ser elaborado em quatro etapas, descritas a seguir:

- a) Estudo Preliminar;
- b) Anteprojeto;
- c) Projeto Básico; e
- d) Projeto Executivo.

5.1 Estudo Preliminar

Nesta etapa devem ser efetuadas coletas de dados básicos existentes visando à elaboração do estudo.

Durante a visita a campo, devem ser identificados os locais que possam exigir a implantação da estrutura de passarelas.

Identificados os possíveis locais, devem ser pesquisados e coletados os seguintes elementos:

- a) planta cartográfica ou topográfica existente;
- b) sondagens existentes;
- c) traçado em planta e em perfil da via a ser transposta;
- d) gabaritos horizontais e verticais mínimos exigidos;
- e) dados de tráfego disponíveis.

Com os elementos disponibilizados, deve-se estimar o comprimento da passarela para possibilitar o orçamento preliminar da obra.





5.2 Anteprojeto

A partir das orientações para os possíveis locais de implantação de passarelas, realizadas na fase anterior, deve-se buscar novos dados para possibilitar novos estudos, dentre eles:

- a) levantamento planialtimétrico cadastral do local;
- b) sondagens;
- c) anteprojeto geométrico da rodovia e da travessia;
- d) definição de locais de apoio para a montagem da passarela;
- e) contagens de tráfego, incluindo a contagem de pedestres e a determinação do volume de pedestres na hora de pico;

A partir desses elementos, deve-se determinar o comprimento da obra, os possíveis pontos de apoio e a escolha da solução estrutural, com base em critérios técnicos, econômicos e administrativos e aos requisitos operacionais da rodovia.

Nesta fase são realizados os estudos geotécnicos e definido o tipo de fundação a adotar.

Também devem ser analisados os aspectos arquitetônicos e paisagísticos da obra.

5.3 Projeto Básico

Nesta etapa do projeto, deve-se projetar a obra em compatibilidade com o local e com as obras existentes, quando for o caso.

O Projeto Básico da passarela deve constituir da escolha da solução estrutural definida na fase anterior. Deve contemplar o pré-dimensionamento da estrutura, definindo as principais seções e elementos de relevância, contendo também as verificações de resistência e o quantitativo de materiais da obra.

5.4 Projeto Executivo

As atividades desta etapa incluem o detalhamento da solução adotada anteriormente.

O projeto executivo é constituído pelos estudos de implantação da obra e da concepção arquitetônica e estrutural perfeitamente definida em relação às dimensões e às posições. Devem ser apresentadas as locações definitivas, obedecendo aos traçados em planta e em perfil da via, aos gabaritos e às demais especificações previamente estabelecidas.

Desta fase, deverão constar o projeto detalhado em planta e perfil, as seções transversais, incluindo dimensionamento e tratamento de todos os elementos geométricos, os elementos estruturais construtivos, incluindo as fundações, os elementos de proteção ao pedestre-usuário, os elementos referentes a canteiros, meios-fios, sarjetas, bueiros, drenos, cercas, alambrados de bloqueio, os elementos de iluminação e sinalização, e ainda as seções típicas dos acessos dos pedestres à passarela.

Os projetos geométrico, de terraplenagem, de drenagem, de obras-de-arte correntes, de pavimentação, de sinalização, de paisagismo e preservação do meio ambiente nas áreas previstas à implantação de passarelas para pedestres deverão atender ao preconizado nos itens do escopo correspondente.

O projeto de cálculo estrutural de passarelas para pedestres deverá obedecer obrigatoriamente às normas técnicas brasileiras para obras-de-arte especiais da ABNT, as Especificações de Serviços para Obras Rodoviárias do DER/PR, eventualmente outras Normas de Especificação Particulares ou Complementares fixadas pelo DER/PR a respeito do assunto, como o documental técnico relacionado no edital.





6 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

Os projetos de estrutura de passarela de pedestres devem ser elaborados segundo as diretrizes apresentadas a seguir.

6.1 Normas Gerais Aplicáveis

A elaboração do Estudo Preliminar, Anteprojeto e dos Projetos Básico e Executivo de estrutura de passarela de pedestre devem ser desenvolvidos de acordo com as normas brasileiras em vigor, além do documental técnico indicado no Edital.

Caso alguma norma necessária ao desenvolvimento do projeto não conste no referido item, a projetista deve incluir nos estudos e projetos após autorização prévia do DER/PR.

6.2 Investigações Geológicas e Geotécnicas

As investigações geológicas e geotécnicas devem ser realizadas em função das necessidades de detalhamento de cada etapa do projeto, relacionadas às etapas de Estudo Preliminar, Anteprojeto, Projeto Básico e Projeto Executivo.

Na etapa do Estudo Preliminar, eventualmente pode ser necessária alguma investigação geológica e geotécnica, como sondagens. Nesta etapa devem ser analisados os documentos de apoio disponíveis como mapas geológicos, sondagens existentes na área de influência da obra, além de vistoria de campo.

Na etapa de Anteprojeto, devem ser programadas sondagens geotécnicas do tipo a percussão ou mista, sendo no mínimo uma por apoio e quatro por passarela. Estas sondagens devem ser locadas no eixo longitudinal da obra.

Caso seja encontrado material impenetrável, deve ser realizada sondagem rotativa com embutimento mínimo de pelo menos 3 m em camada de rocha sã.

Na etapa de Projeto Básico e Executivo, as investigações podem ser complementadas atendendo à necessidade da obra ser detalhada em função do tipo, porte e importância, ou em função do deslocamento da posição de implantação da obra.

A execução das investigações geológicas e geotécnicas somente será liberada após o DER/PR aprovar o plano e a programação de serviços como quantidade, locação de sondagens etc.

6.3 Levantamento Planialtimétrico

O levantamento topográfico deve ser realizado em uma área abrangente, de forma a caracterizar todos os aspectos da região onde será implantada a passarela, inclusive cadastrando caminhos ou trilhas existentes. Também devem ser cadastradas as interferências existentes, aéreas e subterrâneas.

6.4 Estudo Arquitetônico da Passarela

Devem ser estudados os aspectos arquitetônicos e paisagísticos da obra para melhor integração com o meio ambiente local, considerando também a presença de bens protegidos.

Para garantir a harmonia entre o bem protegido e o elemento novo, os órgãos responsáveis pela preservação estabelecem condições específicas de distanciamento, altura, fachadas e usos para um projeto.

Vizinhança, entorno, área envoltória ou de tutela, são denominações para o mesmo instrumento, que é empregado pelos órgãos de preservação, legislações e cartas





patrimoniais. Trata-se de um conceito referente à área que circunda o bem tombado, estando sujeita a restrições de uso e de ocupação, efetivando a preservação por sua relação direta com o bem protegido.

O ponto de partida, de levantamento e regulamentação dos bens tombados e entornos, no Brasil é o Decreto-Lei nº 25 de 1937, marco legal que institui o tombamento e iniciou os trabalhos de preservação, em âmbito nacional, proporcionando a ação do poder público, de forma sistemática, nesse campo. O Decreto determinou, no seu Artigo 18:

Art. 18. Sem prévia autorização do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, não se poderá, na vizinhança da coisa tombada, fazer construção que lhe impeça ou reduza a visibilidade, nem nela colar anúncios ou cartazes sob pena de ser mandada destruir a obra ou retirar o objeto, impondo-se nesse caso multa (...).
[...]

Deve-se entender que, a previsão de um espaço de proteção, além do monumento tombado, é uma consequência do próprio ato do tombamento. Assim como os imóveis e sítios tombados estão submetidos a limitações impostas pelo órgão federal e demais instâncias legais de proteção ao patrimônio cultural, também estão as áreas vizinhas a esses bens. Não só o patrimônio arquitetônico, mas também os patrimônios histórico, cultural e natural, estão submetidos aos rigores das leis e acordos internacionais de proteção ao patrimônio.

Recomenda-se, de forma orientativa que, uma vez identificada a presença de bens a serem preservados e protegidos, consulte-se a legislação pertinente, em suas diversas esferas (federal, estadual e municipal), a fim de verificar as exigências a serem atendidas e a viabilidade de implantação do dispositivo a ser instalado.

6.5 Condições de Acessibilidade à Passarela

O projeto de passarela deve ser elaborado de acordo com a norma brasileira ABNT-NBR 9050, de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

As passarelas de pedestres devem ser providas, para sua transposição, de rampas ou rampas e escadas, ou rampas e elevadores, ou escadas e elevadores, para sua transposição, atendendo ao disposto na norma.

6.6 Estudo Preliminar

O Estudo Preliminar é constituído pelos estudos necessários à estimativa do comprimento da obra e sua suficiência quanto às características locais da travessia, ou seja, gabaritos a serem obedecidos.

Devem ser coletadas informações de caráter local, de natureza tal que indiquem a finalidade da obra, a situação no sistema rodoviário, as condições de acesso, as características regionais e a disponibilidade de materiais e mão-de-obra, e permitam a definição do local de implantação da passarela, a adoção do tipo estrutural adequado, a implantação segura das fundações e a correta avaliação das ações específicas locais na estrutura.

Também devem ser coletadas informações do projeto da rodovia, a serem utilizadas na elaboração do projeto da passarela, de forma que as características físicas, geométricas e operacionais, e, principalmente a extensão da obra sejam determinadas, em conformidade com a via projetada, incorporando os principais elementos do traçado, de modo a não reduzir a capacidade, ou a previsão de aumento de capacidade via.

A localização da passarela deve ser discutida, definida e aceita pelos representantes da comunidade lindeira e autoridades municipais. No caso em que





forem envolvidas outras entidades responsáveis, como, por exemplo, ferrovias, devem-se efetuar entendimentos prévios visando à coleta de elementos relativos aos gabaritos a serem obedecidos e outras exigências.

No esquema geral da solução proposta devem constar as dimensões principais, com indicação da locação sobre os dados disponíveis na etapa de Estudo Preliminar.

Devem constar também o desenvolvimento longitudinal e a seção transversal previamente determinada, o tipo provável de fundação e respectiva profundidade estimada.

Devem ser coletadas informações relacionadas a rodovia, no caso desta ser existente, como os estudos geotécnicos, traçado em planta e perfil, levantamentos topográficos e dados de tráfego.

Dados de acidentes de tráfego, principalmente atropelamentos, localização de paradas de ônibus, escolas, fábricas e indústrias, e outros polos geradores de tráfego, também devem ser coletados para análise.

Além destas, outras informações que devem ser coletadas são:

- a) nomenclatura da rodovia, trecho, subtrecho e estaca ou quilometro em que se implantará a obra e nomes dos obstáculos a serem transpostos, se houver;
- b) classe da rodovia;
- c) características físicas e geométricas do traçado, seções transversais, apresentadas em planta e perfil;
- d) características técnicas do projeto, necessárias à fixação das características operacionais e período do projeto;
- e) descrição dos aspectos locais que interessarão ao projeto, tais como: proximidade de centros urbanos, gabaritos a obedecer, necessidade de

passeios para pedestres e guarda-corpos especiais, pista para bicicletas ou carroças, drenagem, passagens de tubulações, postes de iluminação, aspectos paisagísticos a considerar e quaisquer outros informes especiais necessários;

- f) meios de acesso à região onde se situará a obra e ao local;
- g) informações sobre a existência de fontes de materiais que possam ser empregados na execução da obra, discriminando tipos disponíveis, quantidades e custos;
- h) informações sobre a possibilidade de aproveitamento de mão-de-obra da região, discriminando tipos, quantidades disponíveis e salários normais;
- i) condições de obtenção de água e análise química, se for necessária;
- j) informações sobre as possibilidades de apoio da região, tais como: energia, habitações, comunicações, transportes, bancos e outros.
- k) normas técnicas e especificações em vigor e/ou especificações complementares existentes.

6.7 Anteprojeto

O Anteprojeto é constituído pelos estudos necessários para determinação do comprimento da obra, os pontos de apoio e a escolha da solução estrutural.

Nesta etapa do projeto, deve ser desenvolvido o estudo comparativo das soluções estruturais, contemplando todos os aspectos técnicos e econômicos, de modo a selecionar a solução mais adequada à travessia.

O desenvolvimento das soluções deve ser derivado de dados mais precisos, tais como:

- a) topografia;
- b) sondagens;
- c) projeto geométrico da travessia e da rodovia;
- d) volume de pedestres etc.





O comprimento da passarela deve ser suficiente para transpor o obstáculo e atender aos gabaritos horizontais e verticais exigidos. Os acessos às rampas devem considerar o tráfego de pedestre até o limite da faixa de domínio da rodovia e o sistema viário local se houver.

Para rodovia deve sempre ser respeitada a altura livre mínima de 5,5 m na situação mais desfavorável. A altura é medida entre a maior cota do pavimento da rodovia e o infradorso da viga ou da superestrutura da obra.

O comprimento da estrutura deve ser, no mínimo, igual à largura total da plataforma da rodovia transposta, inclusive faixas de tráfego, dispositivos de segurança como defensas e guarda-corpos, acostamentos, sarjetas e banquetas.

O extremo do pilar ou muro de encontro deve ser afastado no mínimo em 1,50 m do extremo da plataforma.

O pilar próximo à faixa de rolamento deve ser protegido por barreira rígida. No caso de rio navegável, o pilar que se encontrar em seu leito deve ser dimensionado para eventuais colisões de embarcações ou devem ser protegidos através de *dolphins* ou flutuantes.

Devem ser coletados dados hidrológicos da região (clima, pluviometria, fluviometria [se for o caso] e geomorfologia) da região, que possibilitem o dimensionamento da drenagem superficial da estrutura, além de auxiliar no Plano de Execução da passarela.

Deve ser adotada a declividade mínima de 2% para auxílio da drenagem superficial do tabuleiro ou sistema de drenos para coleta adequada da água pluvial. Nas extremidades da passarela deve haver caixas coletoras de captação das águas pluviais, destinando-as posteriormente ao sistema de drenagem da rodovia.

Em segmentos urbanos a passarela deve possuir sistema de iluminação. Em segmento de travessia sobre rodovia ou ferrovia, deve haver telamento (gaiola de proteção) das laterais de forma a permitir a maior segurança contra lançamento de objetos e evitar que pedestres subam em nas grades de proteção, evitando acidentes

Em travessias esconsas, deve-se optar pela colocação de pilares ou infraestruturas paralelas ao eixo da rodovia.

Em obras com aterros ou cortes, a conformação e declividade dos taludes devem obedecer à orientação de estudos geotécnicos.

Devem ser elaborados desenhos contendo, no mínimo, os dados relacionados nos seguintes itens:

a) Elementos topográficos:

- a.1) planta topográfica do local em que será implantada a obra, apresentada na escala 1:100 ou 1:200, com curvas de nível de metro a metro, contendo o eixo do traçado, interferências existentes, como limites de divisas, linhas de transmissão, e a esconsidade em relação ao obstáculo a ser vencido, abrangendo área suficiente para definição da obra e acessos; deverão ser especificadas as amarrações ao estaqueamento e RRNN do projeto da rodovia, e ainda definidas as suas localizações;
- a.2) em caso de transposição de curso d'água, levantamento da seção transversal, com indicação das cotas de fundo, a intervalos máximos de 5 m;

b) Elementos Geotécnicos:





- b.1) sondagens de reconhecimento em número e profundidade tais que permitam a perfeita caracterização do subsolo, ao longo de duas linhas paralelas ao eixo locado na rodovia, distantes aproximadamente três metros para cada lado, em toda a extensão provável da futura passarela;
- b.2) planta de locação das sondagens, referida ao eixo locado da rodovia:
- b.3) perfis geológicos geotécnicos e individuais de todas as sondagens, indicando a natureza e espessura das diversas camadas atravessadas, profundidades em relação às RRNN da rodovia, índice de resistência à penetração e níveis d'água;
- b.4) sondagens rotativas ou mistas, quando a fundação for em rocha ou em terrenos que apresentem matacões;
- b.5) relatório das sondagens, indicando o equipamento empregado, descrevendo as condições do subsolo explorado e interpretando os resultados obtidos;
- b.6) em caso de terreno cuja estabilidade possa ser ameaçada pela colocação dos aterros de acesso, serão necessários estudos geotécnicos especiais que permitam a demonstração de estabilidade do conjunto solo - aterro - passarela.

6.8 Projeto Básico

O Projeto Básico é constituído do pré-dimensionamento da solução estrutural escolhida na etapa anterior.

Deve ser elaborada e apresentada a Memória de Cálculo Estrutural da solução adotada definindo as principais seções e elementos de relevância na estrutura, constando as verificações de resistência e quantidade aproximada de armadura.

Devem ser elaborados desenhos contendo, no mínimo, os dados relacionados nos seguintes itens:

a) Elementos topográficos:

- a.1) mapa de situação da região de influência da obra;
- a.2) planta e perfil do local de implantação da obra, contendo a estrutura, os acessos, greides, estaqueamento ou quilometragem, e ocorrências como vias, rios, lagos, com respectivo gabaritos e cotas:
- a.3) local da obra, com curvas de nível espaçadas de forma a permitir a perfeita caracterização dos taludes dos cortes e aterros, se houver:
- a.4) seções transversais pelos apoios, mostrando a implantação das fundações.
- b) Elementos geotécnicos: perfil longitudinal do terreno, constando os dados das sondagens de reconhecimento para cada apoio, perfil provável do subsolo, indicando a taxa de resistência encontrada no cálculo, tipo e dimensões das fundações com as cargas máximas permitidas;
- c) **Elementos geométricos**: valor e posição de gabaritos mínimos da passagem superior ou inferior e coordenadas dos eixos dos pilares;
- d) **Drenagem superficial**: esquema de drenagem pluvial sobre a passarela e acessos. Representação dos dispositivos de drenagem superficial., e em especial, de drenagem profunda da área próxima à passarela;
- e) **Desenhos de estrutura**: desenho de forma, com elevações, plantas, cortes longitudinais e transversais, detalhes estruturais, especialmente de apoios, tipos, posicionamento e dimensões dos aparelhos de apoio, detalhes arquitetônicos e locação da obra em planta e perfil, incluindo





fundações. Indicar, ainda, no desenho principal, as especificações de materiais, cargas móveis ou eventuais sobrecargas adotadas, incluindo as decorrentes do processo executivo previsto.

6.9 Projeto Executivo

Esta fase compreenderá o detalhamento do projeto elaborado na fase anterior, e aprovado, através da determinação e preparação dos seguintes elementos necessários à execução da obra:

- a) Cálculos estruturais;
- b) Desenhos;
- c) Especificações;
- d) Quantitativos;
- e) Orçamento e plano de execução.

6.9.1 Cálculos Estruturais

Serão executados de acordo com as normas e especificações vigentes, compreendendo:

- a) descrição minuciosa do sistema estrutural;
- b) hipóteses gerais de cálculo;
- c) cálculo dos esforços solicitantes, devidos às cargas permanentes, móveis, acidentais e outras, para cada elemento estrutural;
- d) dimensionamento e verificação da resistência de todos os elementos estruturais:
- e) envoltório e recobrimento;
- f) verificação das taxas de trabalho de todos os materiais e sua compatibilidade com as especificações;

- g) demonstração de compatibilidade das fundações com a natureza do solo;
- h) descrição detalhada das informações sobre os softwares utilizados como auxílio do cálculo estrutural, além dos dados de entrada e resultados obtidos.

6.9.2 Desenhos

Deverão ser apresentados todos os elementos necessários à execução da obra, condizentes com os cálculos.

6.9.2.1 Desenhos de fôrmas

Deverão conter as dimensões de todos os elementos estruturais componentes, as cotas necessárias à definição geométrica da obra (elevações, plantas, cortes longitudinais e transversais, detalhes estruturais e arquitetônicos e locação da obra em planta e perfil), classe no que se refere as cargas móveis, a qualidade do concreto, taxas de trabalho do terreno de fundação ou cargas nas estacas, aberturas provisórias para fases de construção e retirada de fôrmas, e definitivas para inspeção rotineira e permanente, bem como a previsão de locais para montagem de macacos, para substituição de aparelhos de apoio. Deverão, ainda, constar dos desenhos de fôrma, sempre que necessário, as contraflechas, apoios auxiliares para escoramentos e quaisquer outros detalhes que possam contribuir para a perfeita execução dos serviços.

6.9.2.2 Desenhos de armação

Deverão indicar o tipo de aço, disposição relativa às peças na estrutura e dimensões das barras, quantidades, bitolas, forma, número das posições e espaçamento dos barras ou cabos, tipos e detalhes de emendas ou ligações a serem executados, ganchos e raios de curvatura adotados nas barras curvadas,





cobrimentos, bem como, prever espaços para lançamento do concreto e utilização de vibradores.

Cada folha deverá conter uma lista geral das armaduras de todos os elementos estruturais apresentados; dessa lista devem constar os comprimentos unitários e totais de cada posição, os pesos totais das diversas bitolas e o peso de toda a armadura representada no desenho.

6.9.2.3 Desenhos de execução

Deverão indicar a sistemática construtiva prevista, planos de concretagem, juntas obrigatórias e optativas, planos e tabelas de protensão, desenhos de escoramento convenientemente dimensionados de acordo com o plano de concretagem proposto, indicando sequência de execução e descimbramento, bem como as deformações previstas.

Deverão também ser apresentados desenhos de cimbramentos especiais, tais como vigas articuladas; "leques", arcos e outras estruturas que permitam o escoramento de grandes vãos.

Os acabamentos - pavimentação, dispositivos de drenagem, guarda-corpo, iluminação e sinalização e as providências especiais na execução dos aterros de acesso também deverão ser representados.

6.9.3 Especificações

Todos os serviços executados deverão possuir sua especificação correspondente, constante nas Especificações de Serviços Para Obras Rodoviárias do DER/PR.

No caso de não existir Especificação para o serviço, deverá ser apresentada Especificação Complementar, nos moldes das Especificações de Serviço.

Em casos excepcionais, para determinado tipo de serviço, incluir Especificação Particular, apresentada nos mesmos moldes das Especificações de Serviço e devidamente justificada.

6.9.4 Quantitativos

As quantidades dos serviços a executar e todos os materiais a serem empregados deverão ser discriminados, pormenorizadamente, e calculados com base nas definições da Especificação Correspondente.

6.9.5 Orçamento

Na elaboração do orçamento serão definidos e discriminados todos os serviços a serem executados, as quantidades e os custos correspondentes, determinados de acordo com a metodologia do DER/PR, e respeitados os dispositivos das especificações.

6.9.6 Plano de execução

O Plano de execução da obra será definido através de texto explicativo e elaboração dos seguintes documentos:

- a) cronograma físico, com prazos e datas favoráveis para início dos serviços;
- b) relação do equipamento mínimo previsto para a execução dos serviços;
- c) cronograma de utilização dos equipamentos;
- d) relação do pessoal técnico necessário para a execução dos serviços;
- e) layout do canteiro de obras, posicionando as instalações, jazidas, fontes de materiais e acessos, com respectivas dimensões.





7 APRESENTAÇÃO

7.1 Estudo Preliminar

A apresentação dos trabalhos nesta fase, será feita através do Relatório dos Estudos Preliminares do Projeto de Engenharia a que corresponde. Os produtos entregáveis previstos são apresentados no Quadro 1 — Entregáveis da Fase de Estudos Preliminares, apresentado a seguir.

Quadro 1 – Entregáveis da Fase de Estudos Preliminares

	RELATÓRIO PRELIMINAR			
VOLUME	ESPÉCIE	PRODUTOS	FORMATO	
1	Relatório dos Estudos Preliminares	 Texto informativo do projeto; Desenhos e plantas relativos aos elementos topográficos, hidrológicos, geotécnicos e do projeto da rodovia, levantados na fase de Estudos Preliminares. 	A4 A3	
_	Arquivos Digitais	 Arquivos digitais dos volumes físicos indicados com o mesmo conteúdo, e compatível com os softwares de edição indicados; Arquivos digitais das plantas, perfis, seções transversais e detalhes, compatíveis com software CAD e BIM indicados. 	Mídia Digital	

A cor da capa dos relatórios intermediários da etapa de Estudos Preliminares é azul-celeste, com letras pretas.

A cor da capa do relatório final dos Estudos Preliminares é verde-claro, com letras pretas.

7.2 Anteprojeto

Nesta fase a apresentação do anteprojeto dar-se-á através do Relatório do Anteprojeto de Engenharia a que corresponde, constituído de texto explicativo e desenhos das soluções propostas. Os produtos entregáveis previstos são

apresentados no Quadro 2 – Entregáveis da Fase de Anteprojeto, apresentado a seguir.

Quadro 2 – Entregáveis da Fase de Anteprojeto

	RELATÓRIO ANTEPROJETO				
VOLUME	ESPÉCIE	PRODUTOS	FORMATO		
1	Relatório do Anteprojeto	 Texto informativo do anteprojeto e resumo dos estudos, especificações e quantitativos; Contém os elementos topográficos, hidrológicos e geotécnicos; Conterá os elementos necessários à licitação da obra, se for o caso. 	A 4		
2	Anteprojeto de Execução	 Desenhos e plantas relativos aos elementos topográficos, hidrológicos, geotécnicos e do projeto da rodovia, levantados na fase de Anteprojeto; Desenhos e plantas da concepção da obra da passarela. 	А3		
3	Memória Justificativa do Anteprojeto	 Memorial descritivo e justificativo da concepção da passarela e da solução estrutural adotada. 	A4		
4	Orçamento do Anteprojeto	Relação dos Serviços a executar;Custos de cada serviço;Cronograma Físico.	A4		
_	Arquivos Digitais	 Arquivos digitais dos volumes físicos indicados com o mesmo conteúdo, e compatível com os softwares de edição indicados; Arquivos digitais das plantas, perfis, seções transversais e detalhes, compatíveis com software CAD e BIM indicados. 	Mídia Digital		

A cor da capa dos relatórios intermediários da etapa de Anteprojeto é azul-celeste, com letras pretas.

A cor da capa do relatório final do Anteprojeto é verde-claro, com letras pretas.





7.3 Projeto Básico

Nesta fase a apresentação do Projeto Básico dar-se-á através do Relatório do Projeto Básico de Engenharia a que corresponde, constituído de texto explicativo e desenhos das soluções propostas. Os produtos entregáveis previstos são apresentados no Quadro 3 – Entregáveis da Fase de Projeto Básico, apresentado a seguir.

Quadro 3 – Entregáveis da Fase de Projeto Básico

	RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO			
VOLUME	ESPÉCIE	PRODUTOS	FORMATO	
1	Relatório do Projeto Básico	 Texto informativo do anteprojeto e resumo dos estudos, especificações e quantitativos; Contém os elementos topográficos, hidrológicos e geotécnicos; Conterá os elementos necessários à licitação da obra, se for o caso. 	A4	
2	Projeto Básico de Execução	 Desenhos e plantas relativos aos elementos topográficos, hidrológicos, geotécnicos e do projeto da rodovia; Desenhos e plantas da concepção da obra da passarela; Desenhos e plantas da concepção estrutural da obra. 	A3	
3	Memória Justificativa do Projeto Básico	 Memorial descritivo e justificativo da concepção da passarela e da solução estrutural adotada. 	A4	
4	Orçamento Básico das Obras	 Relação dos Serviços a executar; Custos de cada serviço; Cronograma Físico; Relação do equipamento mínimo; Layout do canteiro de obras, acessos, instalações, jazidas e fontes de materiais. 	A4	
-	Arquivos Digitais	 Arquivos digitais dos volumes físicos indicados com o mesmo conteúdo, e compatível com os softwares de edição indicados; Arquivos digitais das plantas, perfis, seções transversais e detalhes, compatíveis com software CAD e BIM indicados. 	Mídia Digital	

7.4 Projeto Executivo

A apresentação do projeto nesta fase será através do Relatório Final do Projeto Executivo de Engenharia a que corresponde. Os produtos entregáveis previstos são apresentados no Quadro 4 – Entregáveis da Fase de Projeto Executivo, apresentado a seguir.

Quadro 4 – Entregáveis da Fase de Projeto Executivo

	RELATÓRIO DO PROJETO EXECUTIVO				
VOLUME	ESPÉCIE	PRODUTOS	FORMATO		
1	Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência	 Texto informativo do anteprojeto e resumo dos estudos, especificações e quantitativos; Contém os elementos topográficos, hidrológicos e geotécnicos; Conterá os elementos necessários à licitação da obra. 	Minuta em A4 Impressão Definitiva em A4		
2	Projeto de Execução	 Desenhos e plantas relativos aos elementos topográficos, hidrológicos, geotécnicos e do projeto da rodovia; Desenhos e plantas da concepção da obra da passarela; Desenhos, plantas, perfis e seções transversais e típicas para fins de visualização e esclarecimento, da solução estrutural da passarela, contendo o detalhamento das fundações, infra e mesoestrutura, cimbramento, fôrmas, armação, elementos geométricos, elementos de segurança, drenagem e iluminação. 	Minuta em A1/A3 Impressão Definitiva em A3		
3	Memória Justificativa	Memorial descritivo e justificativo dos estudos e projetos elaborados.	Minuta em A4 Impressão Definitiva em A4		
3B	Memória de Cálculo das Estruturas	Memória de cálculo das soluções estruturais.	Minuta em A4 Impressão Definitiva em A4		





4	Orçamento das Obras	 Relação dos serviços a executar; Quadros demonstrativos dos custos de construção; Cronograma físico; Relação do equipamento mínimo; Cronograma de utilização dos equipamentos. 	Minuta em A4 Impressão Definitiva em A4
_	Arquivos Digitais	 Arquivos digitais dos volumes físicos indicados com o mesmo conteúdo, e compatível com os softwares de edição indicados; Arquivos digitais das plantas, perfis, seções transversais e detalhes, compatíveis com software CAD e BIM indicados. 	Mídia Digital

Cumpre observar que na Minuta do Volume 2 – Projeto de Execução, os projetos devem ser apresentados em pranchas formato A1, dobradas em formato A3.

8 ORIENTAÇÕES PARA A ESCOLHA DA ESTRUTURA DO ACESSO

Para a escolha das estruturas de acesso (rampas e escadas) deve-se garantir o gabarito definido para a rodovia a ser transposta. Dessa forma, a altura preliminar, em metros, destes elementos pode ser obtida a partir da equação:

$$H_A = C_{m\acute{a}x_{PISTA}} + G + F + h_{estrutura} - C_{TER_{(e \ ou \ d)}}$$

Onde,

*H*_A – Altura do Acesso

 $C_{máx_{PISTA}}$ – Cota máxima da pista de rolamento

G – Gabarito vertical mínimo

F – Folga

h_{estrutura} - Distância em metros entre o fundo do perfil do banzo inferior da

superestrutura metálica ao nível do piso acabado

 $C_{TER_{(e \ ou \ d)}}$ — Cota do Terreno do lado esquerdo ou direito

A altura da estrutura (h_{estrutura}) nas passarelas metálicas constantes nesse álbumtipo, possui uma dimensão de 0,40 m. Em passarelas de concreto armado, geralmente, essa dimensão é próxima de 1,50 m. Em ambos os casos, é necessária a verificação do cálculo após a definição da solução estrutural e das dimensões definidas.

A folga (F) incluída na fórmula, está relacionada a um acréscimo ao gabarito de maneira a permitir que possíveis restaurações no pavimento da rodovia, que exijam um aumento na camada de revestimento, por exemplo, possam ser executadas sem o comprometimento da altura mínima. Recomenda-se que seu valor seja de 0,50 m.

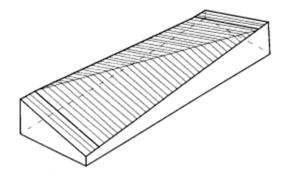




Deve-se observar que a cota máxima da pista pode não estar localizada no eixo da rodovia, mesmo em um trecho em tangente. Em algumas situações, a seção da pista em tangente pode estar com caimento único e, desta forma, a cota máxima estar localizada em um dos bordos.

Segmentos da rodovia em Giro Oblíquo, em regiões de pouca declividade também podem apresentar a Cota Máxima em local diferente do eixo.

Figura 9 – Vista de um segmento com Giro Oblíquo (representação exagerada)



Fonte: DER/SC, 2000

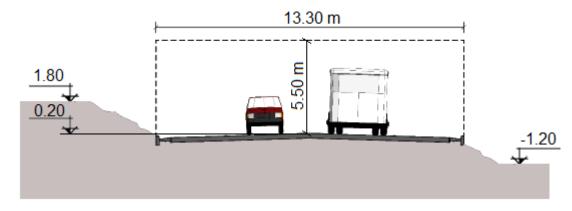
8.1 Exemplo de Escolha de Acesso

A título de exemplo, apresenta-se o procedimento para a determinação das estruturas de acesso para a rodovia cuja seção transversal é ilustrada na sequência.

Para este exemplo será considerada uma passarela metálica com uma altura de 0,40 m e um gabarito de 5,50 m.

Neste exemplo será considerado que a passarela está sendo implantada em uma situação onde a rodovia está em seção mista, ou seja, corte do lado esquerdo e aterro do lado direito.

Figura 10 – Seção transversal da rodovia com parâmetros de dimensionamento



Fonte: Adaptado pelo Autor (DNIT, 2020)

Como existe um desnível entre lado esquerdo e direito da rodovia há a necessidade de se determinar as alturas dos acessos para cada lado.

8.1.1 Cálculo do lado esquerdo

Com as informações disponíveis, o cálculo da altura do acesso é apresentado na Tabela 1 – Cálculo da Altura do Lado Esquerdo, apresentado na sequência.

Tabela 1 – Cálculo da Altura do Lado Esquerdo

LADO ESQUERDO
G = 0.50 m
$C_{m\acute{a}x_{PISTA}} = 0.20 \ m$
F = 0.50 m
$h_{estrutura} = 0,40 \text{ m}$
$C_{TER_{(e\ ou\ d)}}=1,80\ m$
$H_A = 0.20 + 5.50 + 0.50 + 0.40 - 1.80$
$H_A = 4,80 m$

Neste exemplo, no lado esquerdo, o acesso calculado corresponde, exatamente ao acesso A480. Deste modo, não existe a necessidade de se realizar ajustes no terreno para que o acesso atinja a cota especificada.





8.1.2 Cálculo do lado direito

Com as informações disponíveis, o cálculo da altura do acesso é apresentado na Tabela 2 – Cálculo da Altura do Lado Direito, apresentado a seguir.

Tabela 2 – Cálculo da Altura do Lado Direito

LADO DIREITO
G=0.50~m
$C_{m\acute{a}x_{PISTA}}=0,20~m$
F = 0.50 m
h _{estrutura} = 0,40 m
$C_{TER_{(e \ ou \ d)}} = -1,20 \ m$
$H_A=7,80~m$

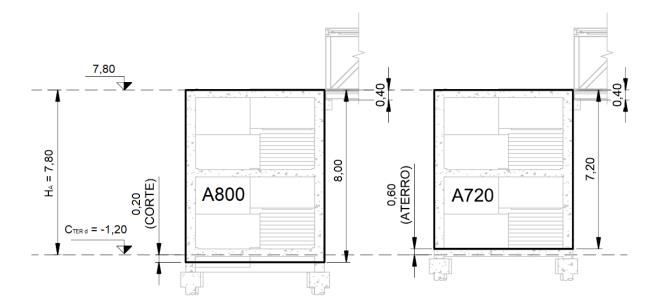
No lado direito, a altura do acesso calculado não corresponde a altura dos acessos padronizados. Neste caso, existem os acessos A720 e A800.

O acesso A720 não atinge a altura necessária para a passarela. Para possibilitar a utilização desse acesso, é necessária a execução de um aterro de 0,60 m entre a rampa/escada e o terreno natural.

Se for utilizado o acesso A800, este atinge além da altura necessária para a passarela, "sobrando" 0,20 m. Neste caso, para possibilitar a utilização deste módulo, é necessária a execução de um corte de 0,20 m.

A realização de cortes para utilização dos módulos dos acessos deve ser avaliada com critério e cuidado no projeto de terraplenagem para que não sejam criadas "microbacias" que acumulem água na região das rampas e escadas, impossibilitando o uso.

Figura 11 – Esquema em elevação das opções de acesso para o lado direito



Fonte: Adaptado pelo Autor (DNIT, 2020)

Como forma de auxiliar o usuário na escolha do tipo de acesso a ser utilizado apresenta-se o Ábaco a seguir. A entrada de dados se dá na primeira coluna onde deve-se indicar a linha correspondente à faixa de valor que contém o parâmetro H_A. Os módulos a serem utilizados, então, são os marcados em verde, caso se opte por aterro, ou vermelho caso o usuário decida por realizar um corte no terreno.

Figura 12 – Ábaco para a escolha dos módulos de acesso

		MÓDULOS DE ACESSO DISPONÍVEIS							
		A320	A400	A480	A560	A640	A720	A800	
H _A (cm)	≤ 320								
	> 320 e ≤ 400								
	> 400 e ≤ 480								
	> 480 e ≤ 560								
	> 560 e ≤ 640								
	> 640 e ≤ 720								
	> 720 e ≤ 800								
	> 800								

Fonte: (DNIT, 2020)





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NBR 9	050: Acess	BRASILEIRA sibilidade a edifi Janeiro: ABNT, 20	cações			,				
	·	mento Nacional c Especiais – IPF		_		Projetos				
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Projeto de Interseções – IPR 718 . Rio de Janeiro: IPR, 2005.										
	-	ento Nacional de rio ISF-216: Proje			-	•				
-	•	nento Nacional d Passarelas para 0.			•					





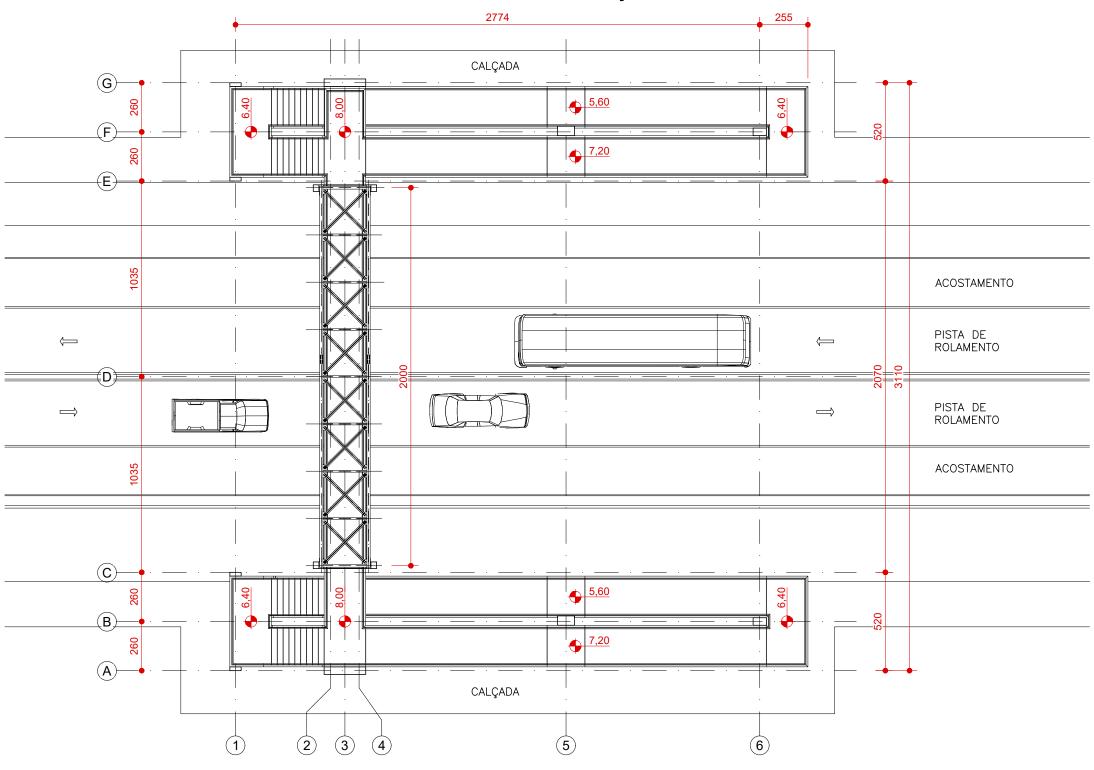
APÊNDICES





APÊNDICE A – PASSARELA METÁLICA – VÃO LIVRE DE 20 METROS

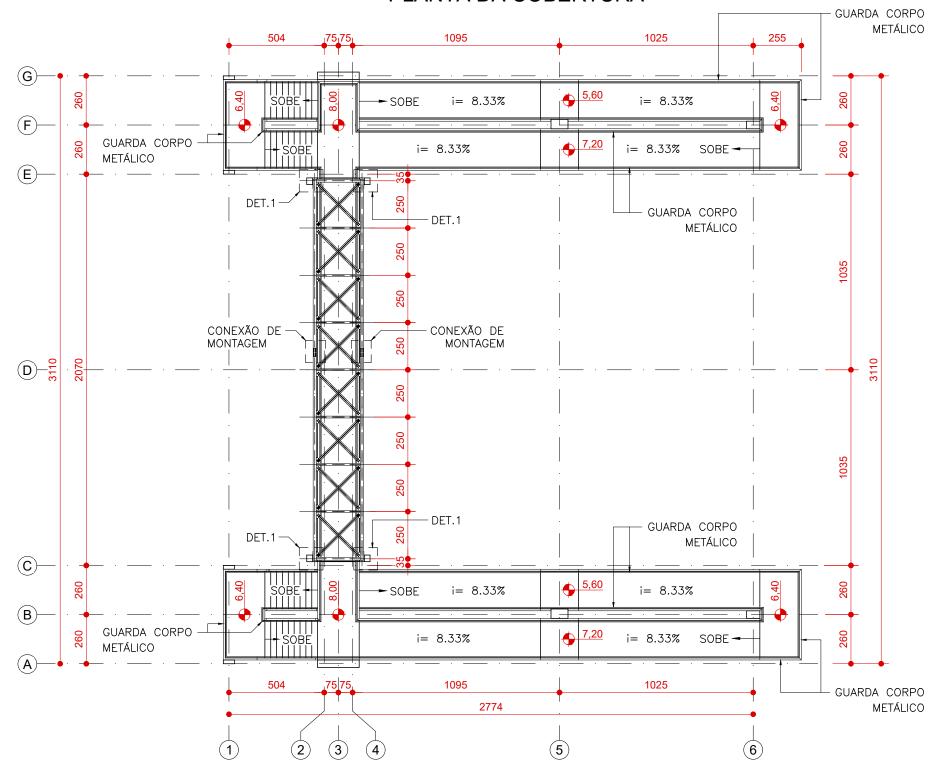
PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 20m PLANTA DE LOCAÇÃO



- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:200.



PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 20m PLANTA DA COBERTURA



OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:200.



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA



CONTEÚDO DESTA PRANCH

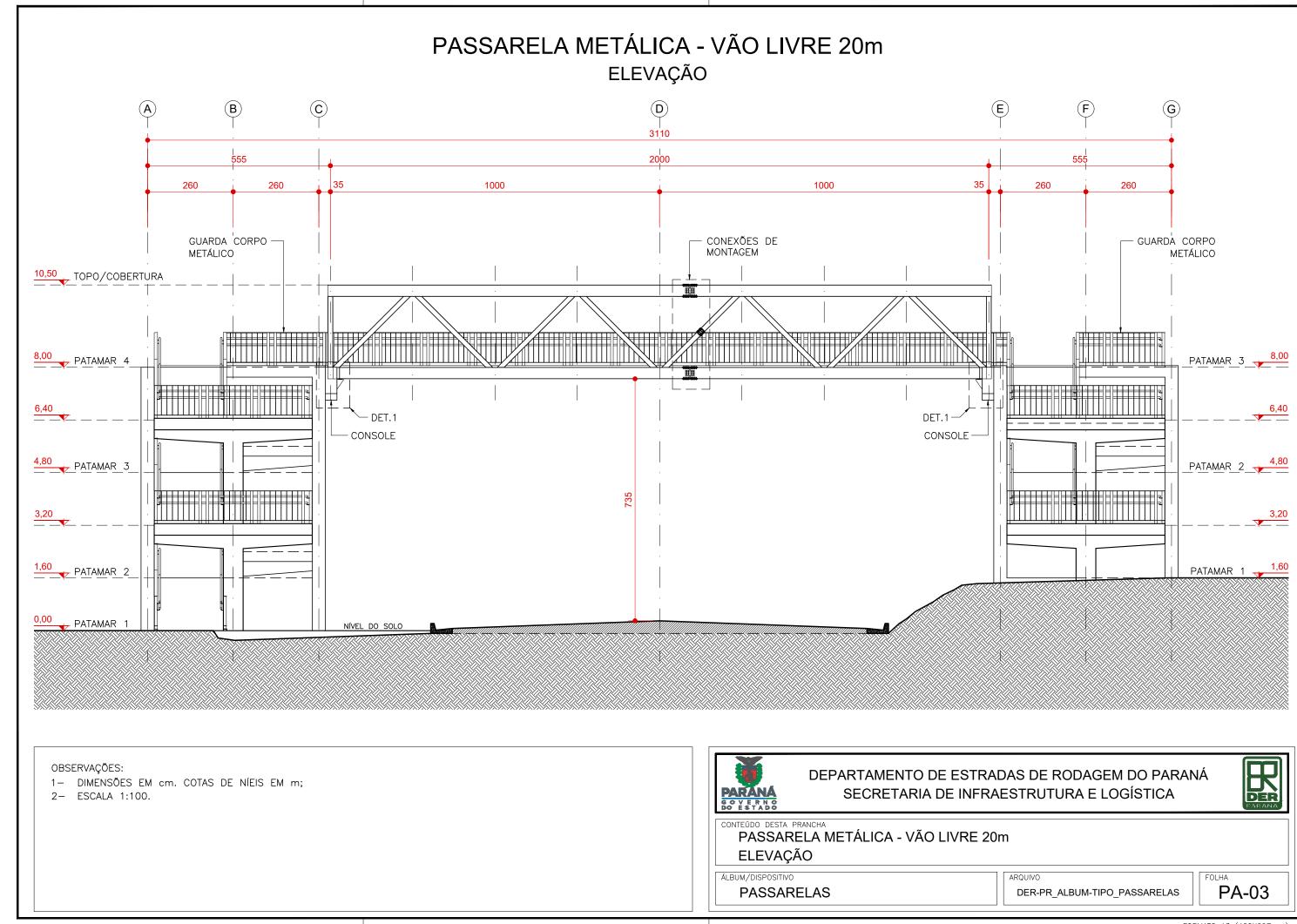
PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 20m PLANTA DE COBERTURA

ÁLBUM/DISPOSITIVO

PASSARELAS

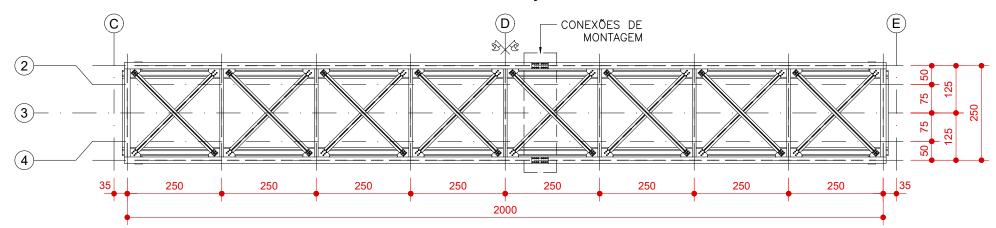
ARQUIVO

DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS

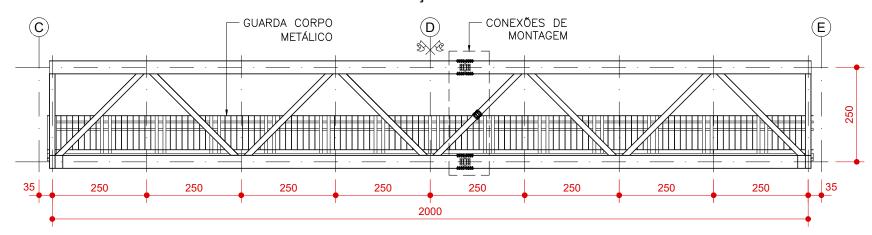


PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 20m

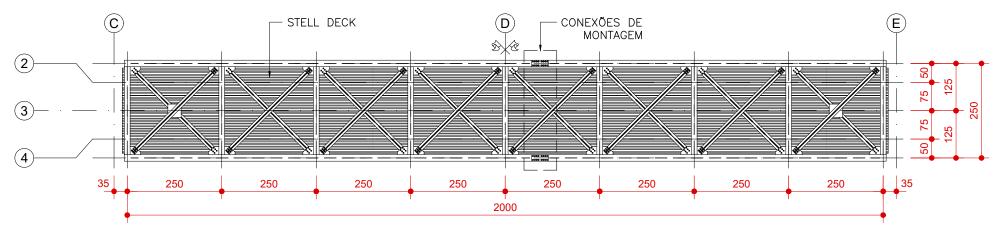
VISTA SUPERIOR - TRELIÇA DA COBERTURA



VISTA LATERAL - TRELIÇA LATERAL LONGITUDINAL

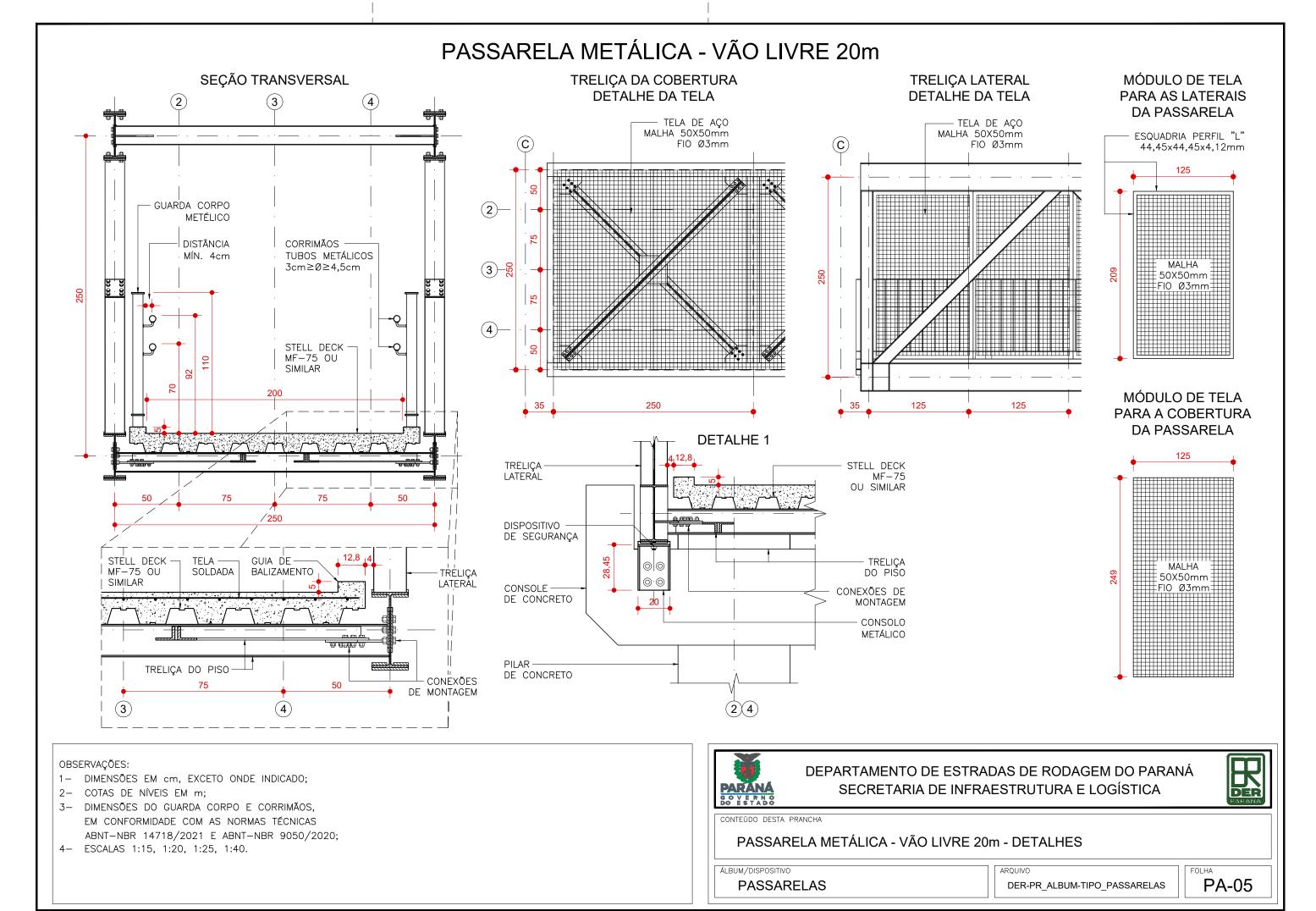


VISTA INFERIOR - TRELIÇA DO PISO



- 1- DIMENSÕES EM cm, EXCETO ONDE INDICADO;
- 2- ESCALA 1:100.



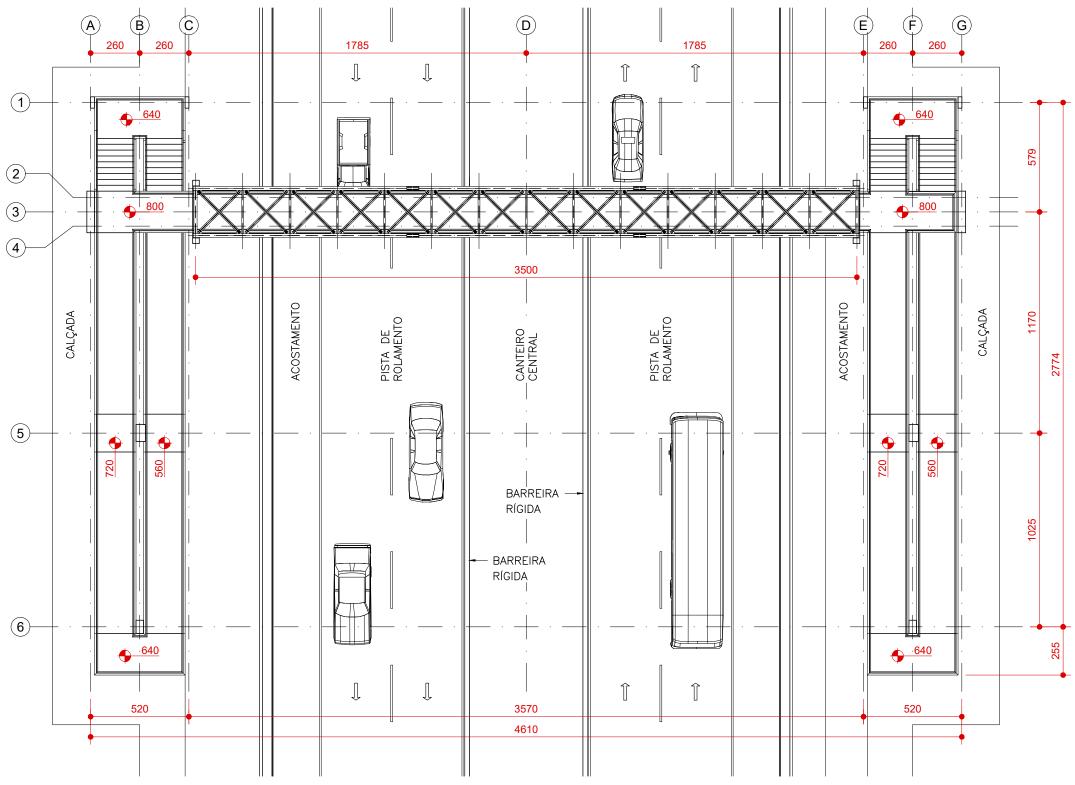






APÊNDICE B – PASSARELA METÁLICA – VÃO LIVRE DE 35 METROS

PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 35m PLANTA DE LOCAÇÃO



OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:200.



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

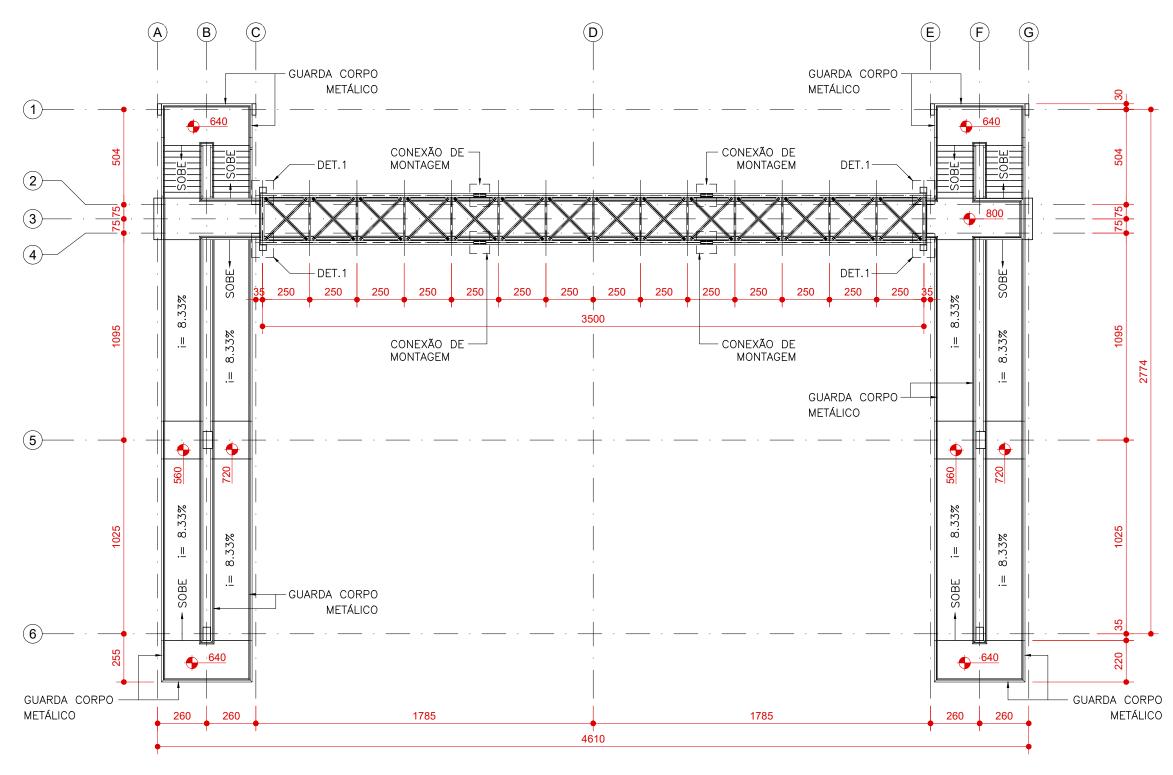


PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 35m PLANTA DE LOCAÇÃO

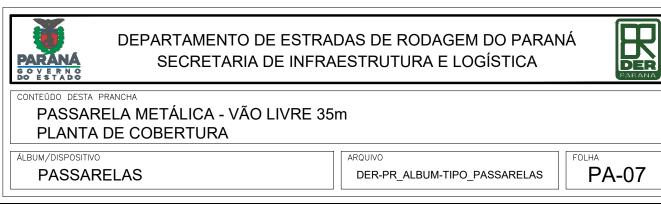
PASSARELAS

DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS

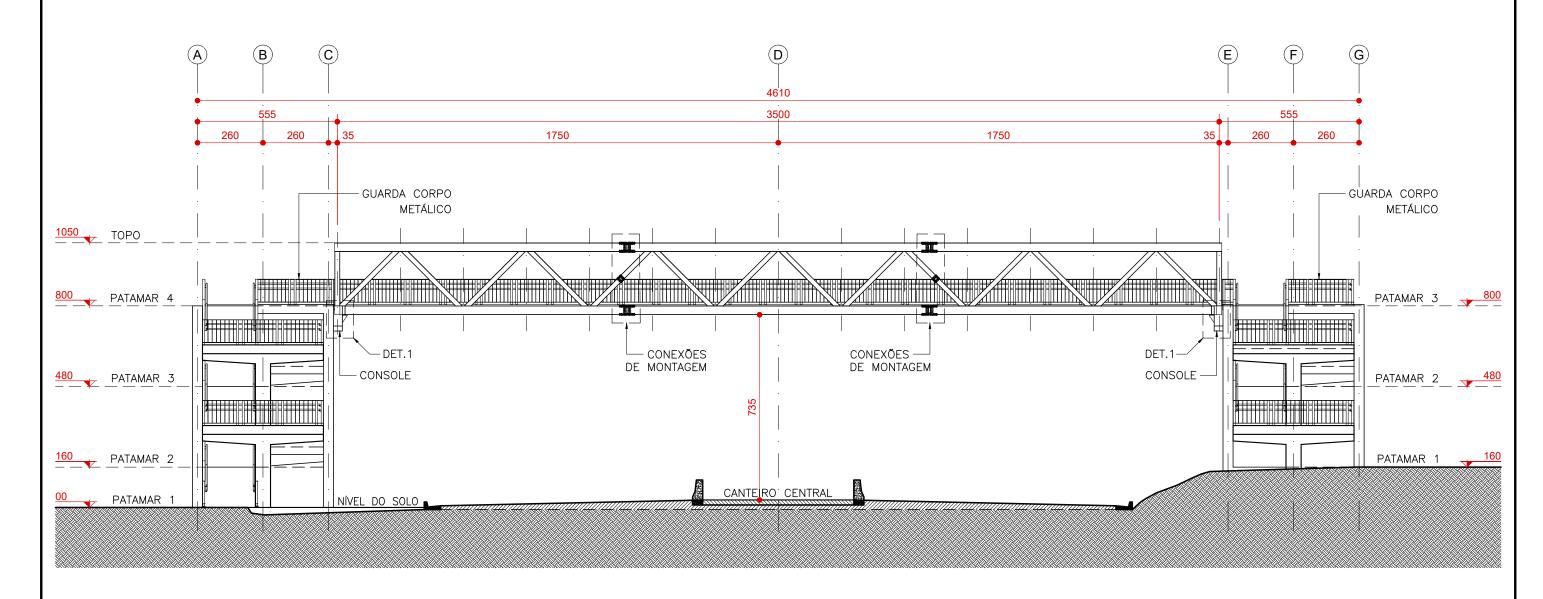
PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 35m PLANTA DA COBERTURA



- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:200.

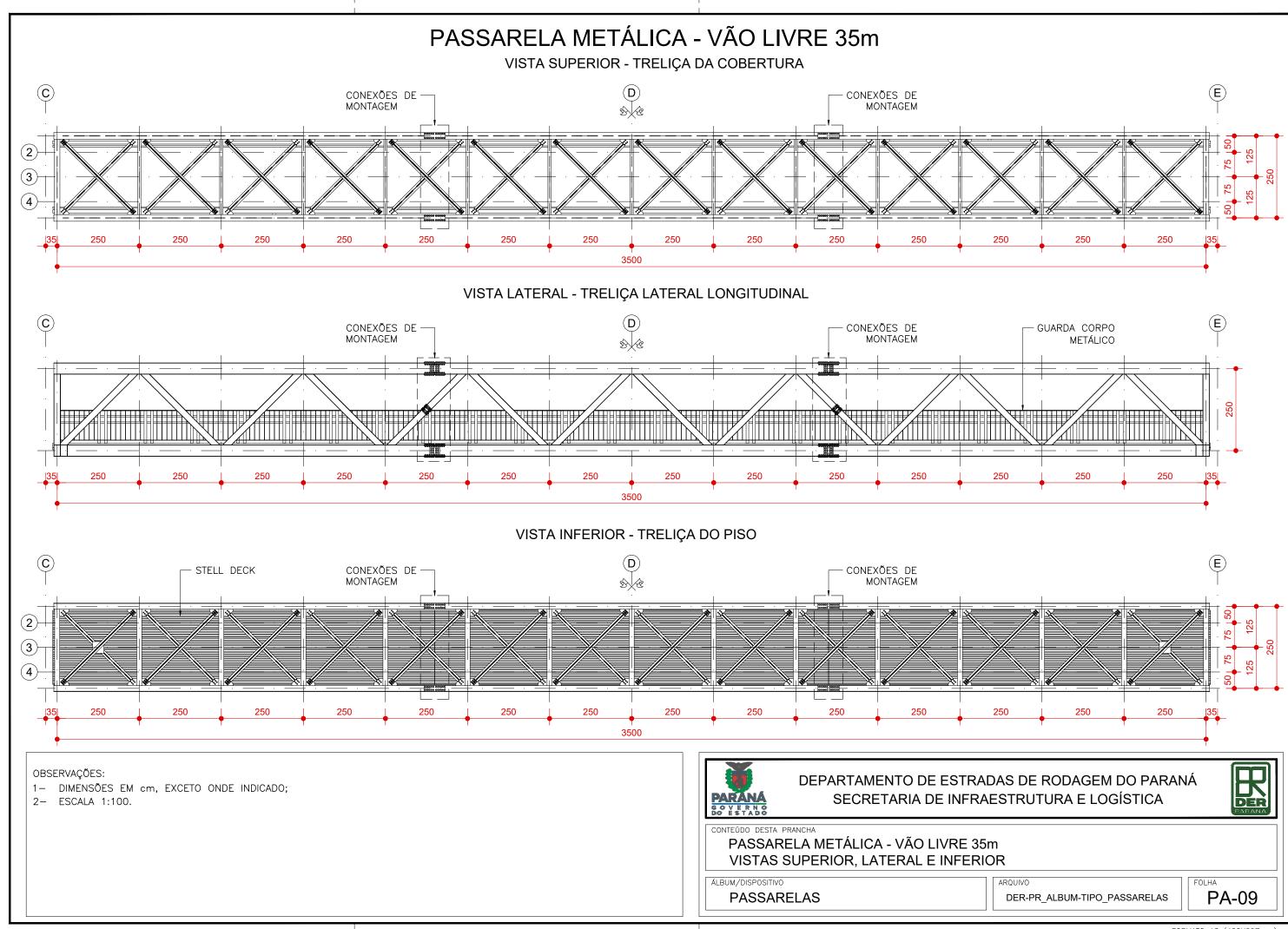


PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 35m ELEVAÇÃO



- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:150.





PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 35m SEÇÃO TRANSVERSAL TRELIÇA DA COBERTURA TRELIÇA LATERAL MÓDULO DE TELA **DETALHE DA TELA DETALHE DA TELA** PARA AS LATERAIS (3) (4) DA PASSARELA TELA DE AÇO MALHA 50X50mm TELA DE AÇO MALHA 50X50mm ESQUADRIA PERFIL "L" (C) FIO Ø3mm FIO Ø3mm 44,45x44,45x4,12mm GUARDA CORPO 2 METÉLICO CORRIMÃOS DISTÂNCIA TUBOS METÁLICOS MÍN. 4cm 3cm≥Ø≥4,5cm (3) 50X50mm = FIO Ø3mm 4 STELL DECK MF-75 OU SIMILAR MÓDULO DE TELA 125 125 PARA A COBERTURA DA PASSARELA **DETALHE 1** 125 TRELIÇA LATERAL STELL DECK MF-75 OU SIMILAR /250 DISPOSITIVO DE SEGURANÇA STELL DECK TELA GUIA DE **TRELIÇA** MALHA 50X50mm MF-75 OU SOLDADA **BALIZAMENTO** · TRĖLIÇA DO PIŜO 50X50mm FIO Ø3mm SIMILAR LATERĂL CONSOLE -CONEXÕES DE DE CONCRETO 20 MONTAGEM CONSOLO METÁLICO ___ PILAR TRELIÇA DO PISO DE CONCRETO CONEXÕES 50 DE MONTAGEM 24 (3) R OBSERVAÇÕES: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ 1- DIMENSÕES EM cm, EXCETO ONDE INDICADO; PARANA SOYERNO DO ESTADO SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 2- COTAS DE NÍVEIS EM m; 3- DIMENSÕES DO GUARDA CORPO E CORRIMÃOS, EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS TÉCNICAS ABNT-NBR 14718/2021 E ABNT-NBR 9050/2020; PASSARELA METÁLICA - VÃO LIVRE 35m - DETALHES 4- ESCALAS 1:15, 1:20, 1:25, 1:40. ÁLBUM/DISPOSITIVO

PASSARELAS

DER-PR ALBUM-TIPO PASSARELAS





APÊNDICE C – PASSARELA DE CONCRETO – VÃO LIVRE DE 35 METROS

PASSARELA DE CONCRETO - VÃO LIVRE 35m PLANTA DE LOCAÇÃO (B)(D)1785 1785 1 640 2 3 4 3500 BARREIRA 1170 RÍGIDA BARRÉIRA RÍGIDA 5 ACOSTAMENTO 6 Î 520 3570 520

4610

OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:200.



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA



CONTEUDO DESTA PRANCHA

PASSARELA DE CONCRETO - VÃO LIVRE 35m PLANTA DE LOCAÇÃO

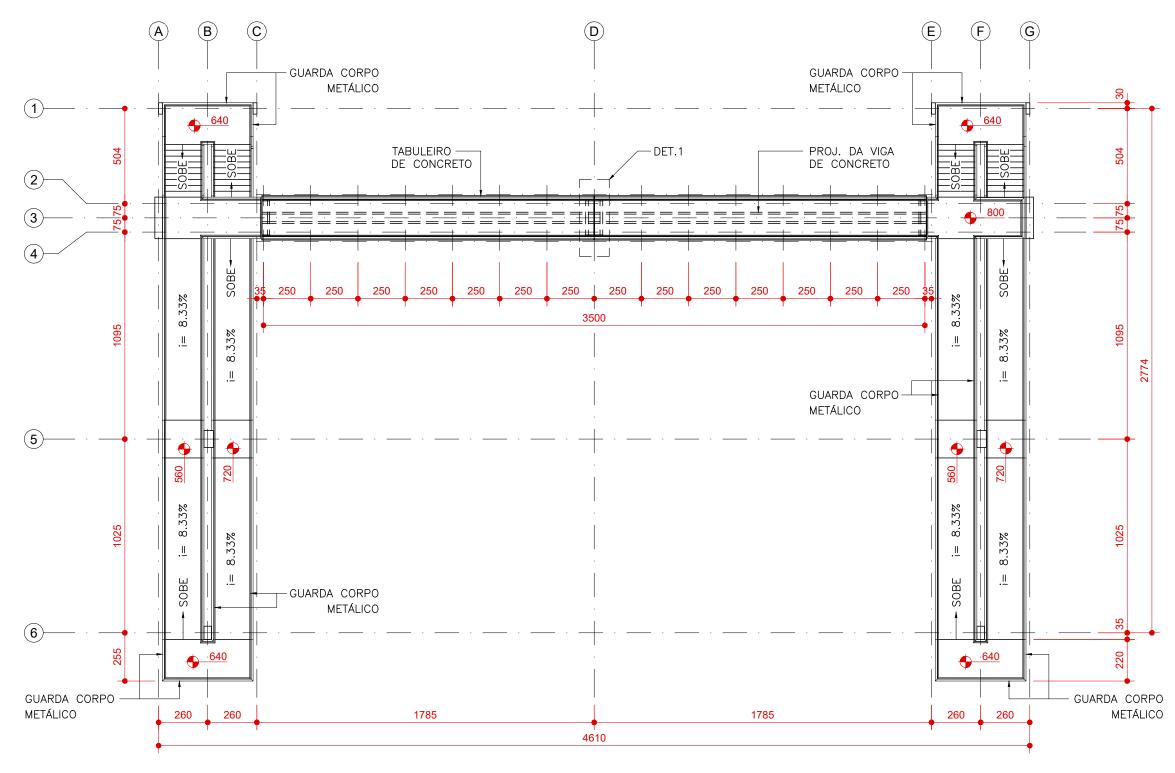
ÁLBUM/DISPOSITIVO

PASSARELAS

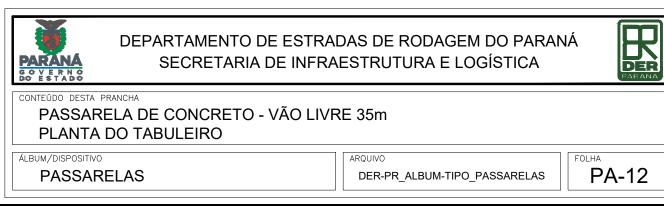
ARQUIVO

DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS

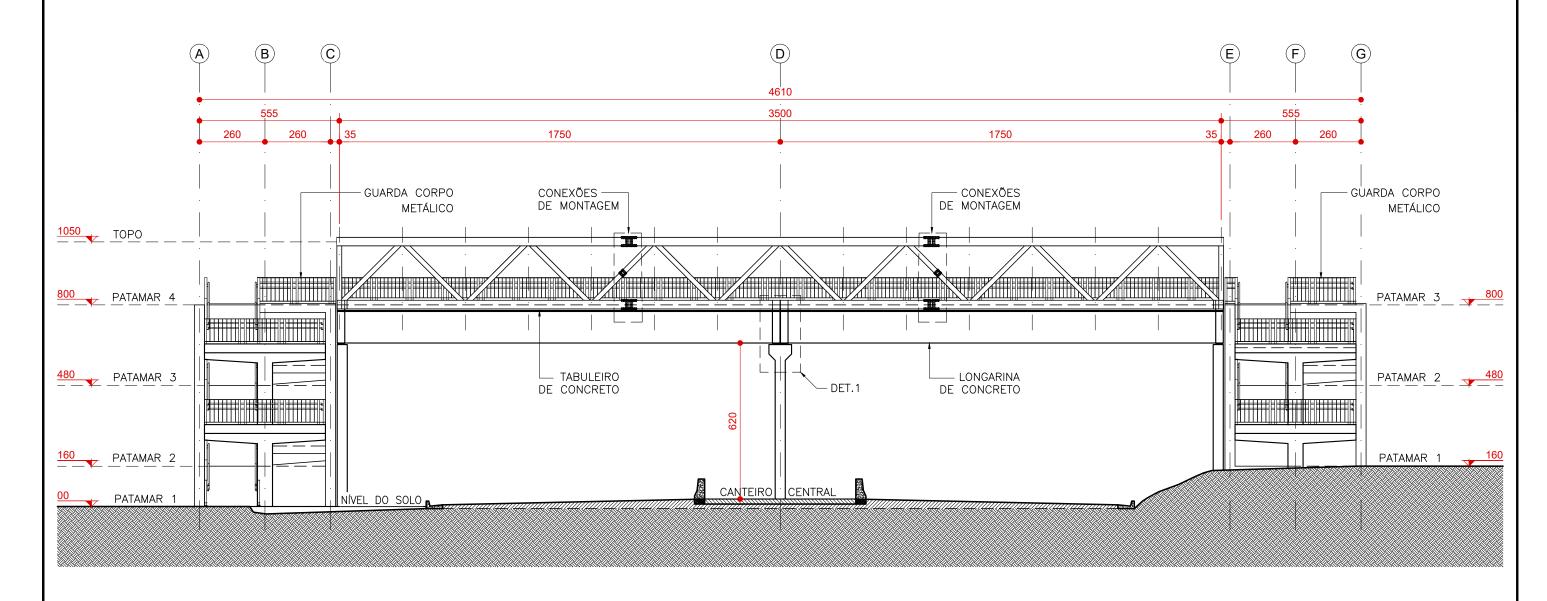
PASSARELA DE CONCRETO - VÃO LIVRE 35m PLANTA DO TABULEIRO



- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:200.

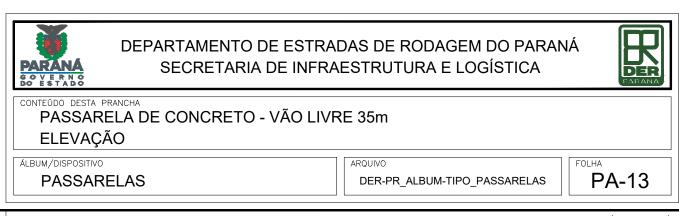


PASSARELA DE CONCRETO - VÃO LIVRE 35m ELEVAÇÃO



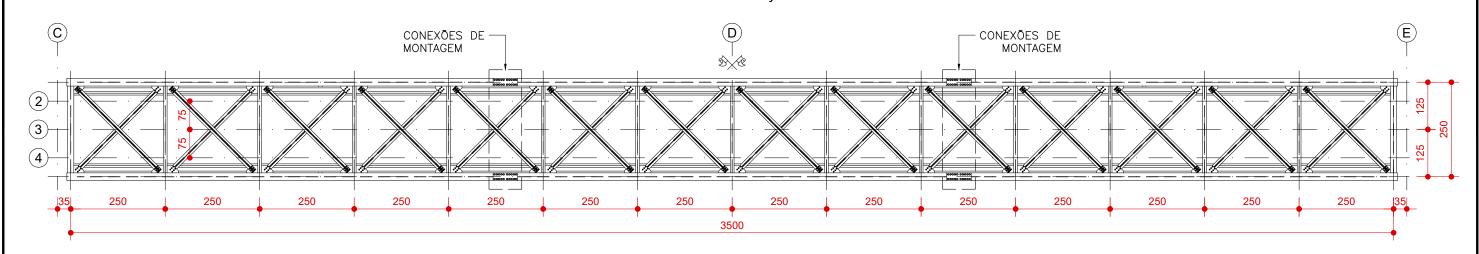


- 1- DIMENSÕES EM cm. COTAS DE NÍEIS EM m;
- 2- ESCALA 1:150.

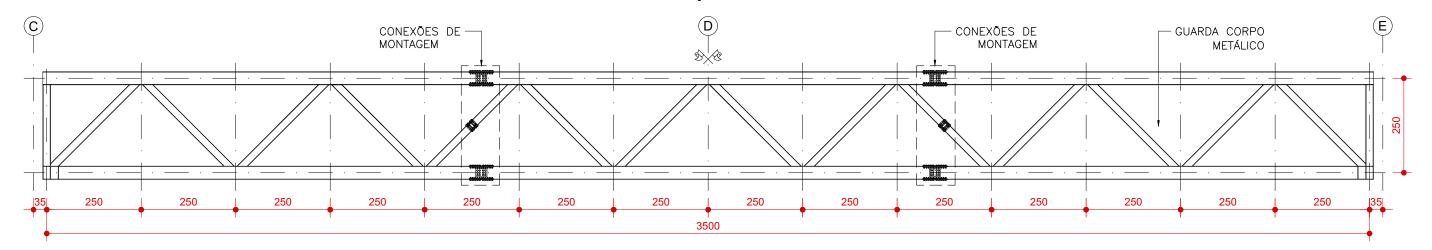


PASSARELA DE CONCRETO - VÃO LIVRE 35m

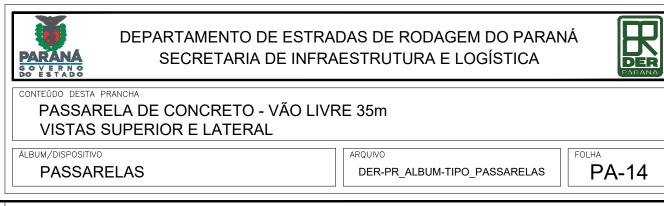
VISTA SUPERIOR - TRELIÇA DA COBERTURA



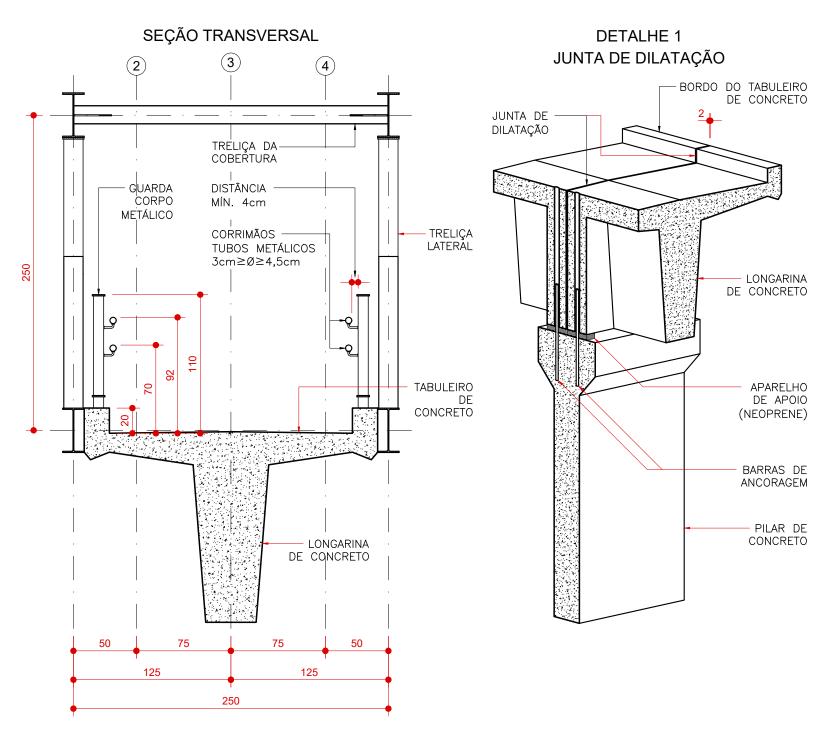
VISTA LATERAL - TRELIÇA LATERAL LONGITUDINAL

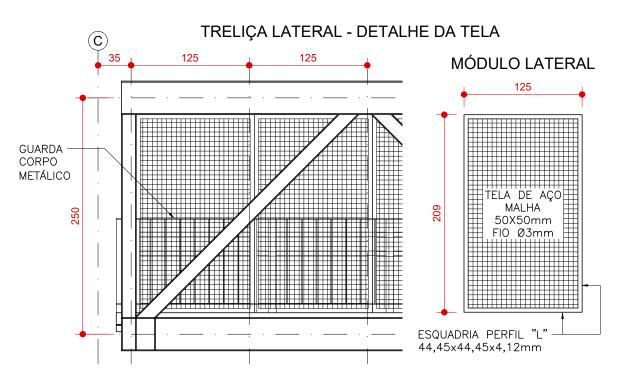


- 1- DIMENSÕES EM cm, EXCETO ONDE INDICADO;
- 2- ESCALA 1:100.



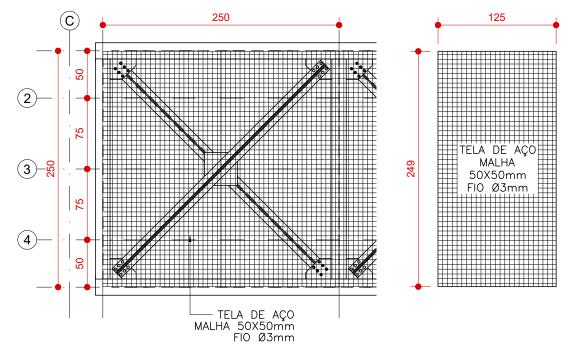
PASSARELA DE CONCRETO - VÃO LIVRE 35m



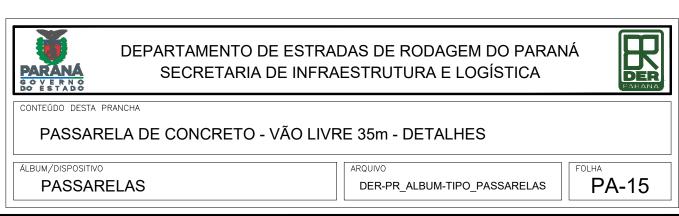


TRELIÇA DA COBERTURA - DETALHE DA TELA

MÓDULO COBERTURA



- 1- DIMENSÕES EM cm, EXCETO ONDE INDICADO;
- 2- COTAS DE NÍVEIS EM m;
- 3- DIMENSÕES DO GUARDA CORPO E CORRIMÃOS, EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS TÉCNICAS ABNT-NBR 14718/2021 E ABNT-NBR 9050/2020;
- 4- ESCALAS 1:30, 1:40.



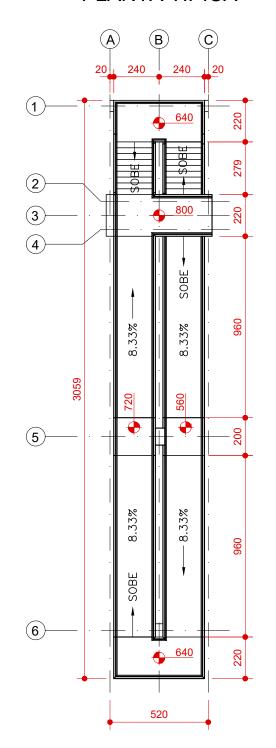


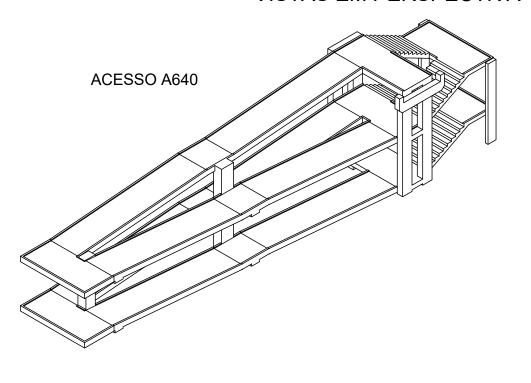


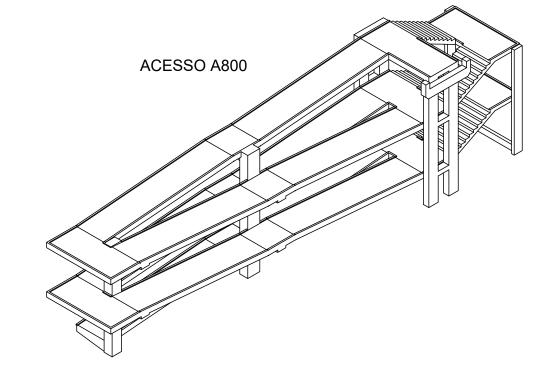
APÊNDICE D - ACESSOS ÀS PASSARELAS

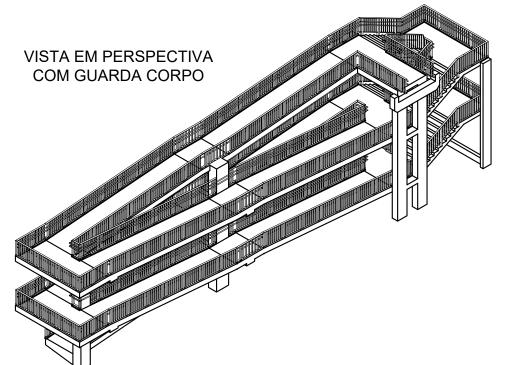
ACESSOS ÀS PASSARELAS VISTAS EM PERSPECTIVA

PLANTA TÍPICA









OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm;
- 2- ESCALA 1:200.



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA



ACESSOS ÀS PASSARELAS

PLANTA TÍPICA E VISTAS EM PERSPECTIVA

ÁLBUM/DISPOSITIVO

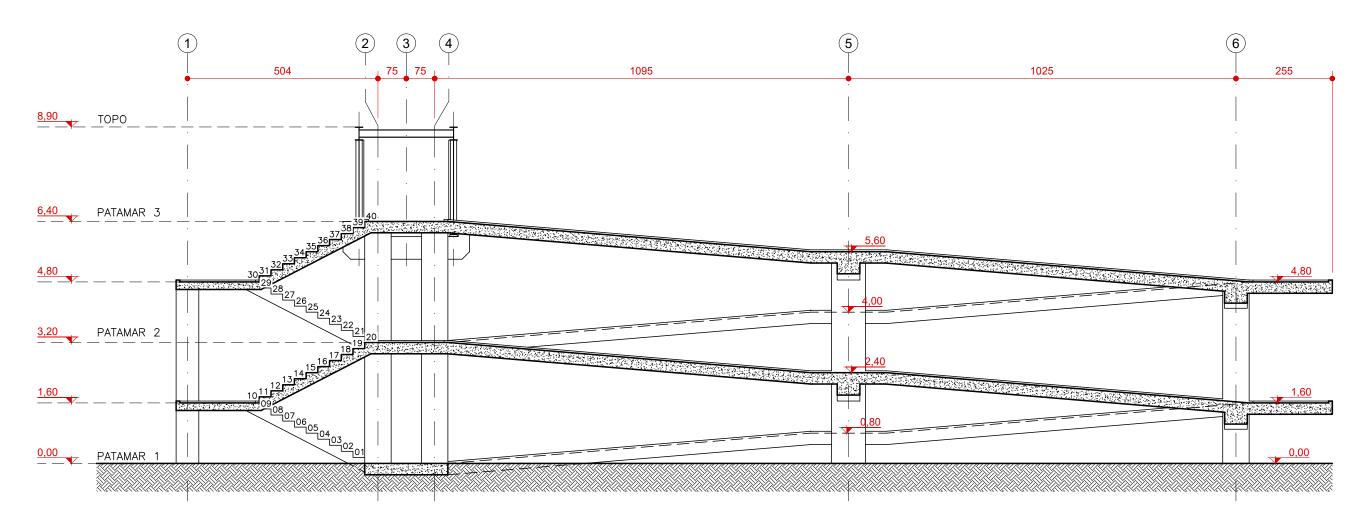
PASSARELAS

DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS

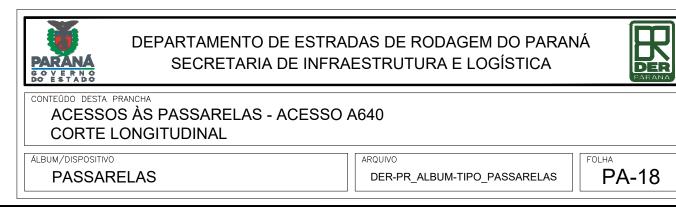
ACESSOS ÀS PASSARELAS ESCADA ACESSO A640 PLANTA CORTE AA' GUARDA CORPO 3 B (C) A METÁLICO 8,90 TOPO 240 240 DET. DEGRAUS 6,40 PATAMAR 3 200 200 SOBE 3,20 PATAMAR 2 1,60 - CONSOLE SOBE 0,00 PATAMAR ACESSO À PASSARELA RAMPA RAMPA CONSOLE 260 A OBSERVAÇÕES: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ 1- DIMENSÕES EM cm; PARANA SOYERNO DO ESTADO SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 2- ESCALAS 1:25, 1:50, 1:75. ACESSOS ÀS PASSARELAS - ESCADA ACESSO A640 PLANTA E CORTE ÁLBUM/DISPOSITIVO PA-17 **PASSARELAS** DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS

ACESSOS ÀS PASSARELAS ACESSO A640

CORTE LONGITUDINAL

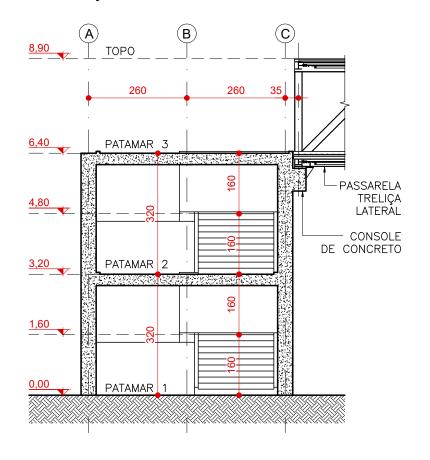


- 1- DIMENSÕES EM cm;
- 2- ESCALA 1:100.

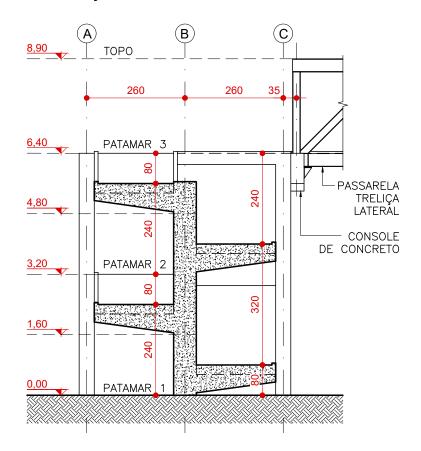


ACESSOS ÀS PASSARELAS ACESSO A640

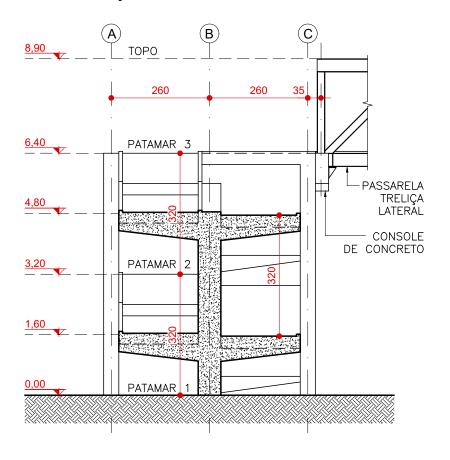
SEÇÃO TRANSVERSAL EIXO 4



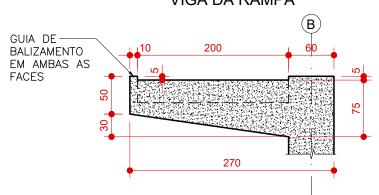
SEÇÃO TRANSVERSAL EIXO 5



SEÇÃO TRANSVERSAL EIXO 6



SEÇÃO TÍPICA DA VIGA DA RAMPA



OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm;
- 2- ESCALAS 1:100, 1:50.



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA



CONTEÚDO DESTA PRANÇHA ACESSOS ÀS PASSARELAS - ACESSO A640 SEÇÕES TRANSVERSAIS EIXOS 4, 5 E 6

ÁLBUM/DISPOSITIVO

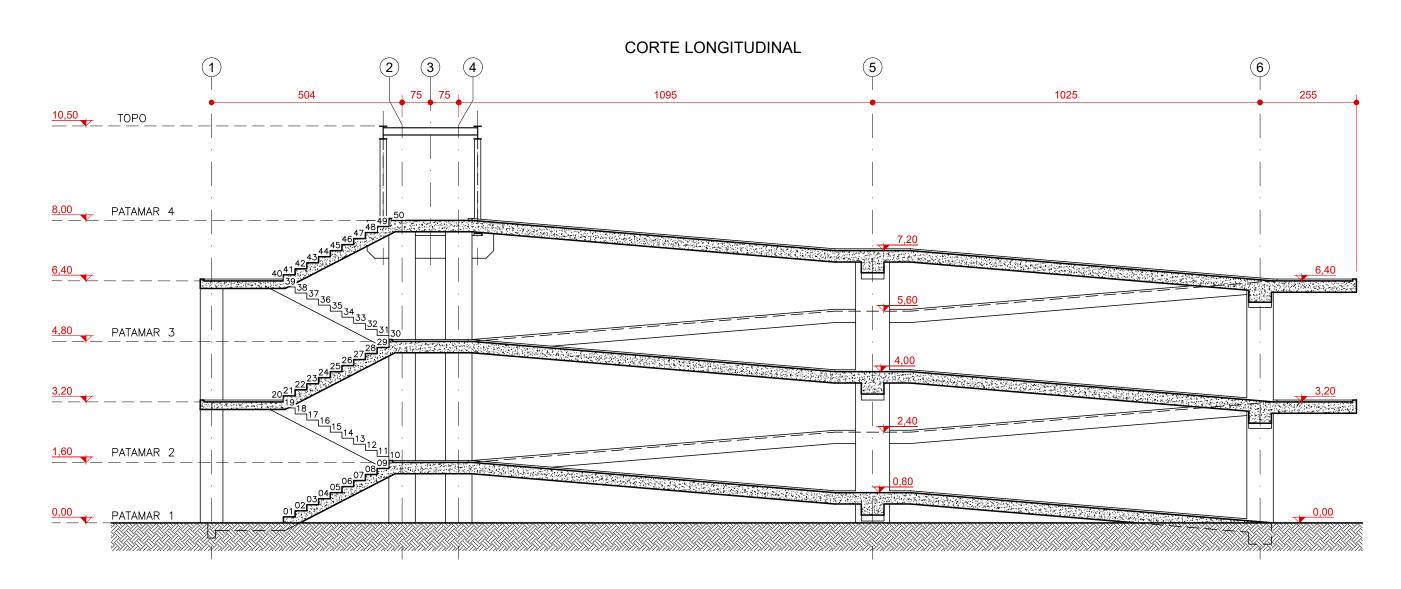
PASSARELAS

QUIVO

DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS

ACESSOS ÀS PASSARELAS ESCADA ACESSO A800 CORTE AA' **PLANTA** GUARDA CORPO 3 (B) A METÁLICO 10,50 TOPO 240 240 DET. DEGRAUS PATAMAR 4 200 200 SOBE <u>4,80</u> _ PATAMAR 3 - CONSOLE SOBE 1,60 PATAMAR 2 ACESSO À PASSARELA O,00 PATAMAR 1 RAMPA RAMPA CONSOLE 260 A OBSERVAÇÕES: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ 1- DIMENSÕES EM cm; PARANA SOYERNO DO ESTADO SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 2- ESCALAS 1:25, 1:50, 1:75. ACESSOS ÀS PASSARELAS - ESCADA ACESSO A800 PLANTA E CORTE ÁLBUM/DISPOSITIVO **PA-20 PASSARELAS** DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS

ACESSOS ÀS PASSARELAS ACESSO A800





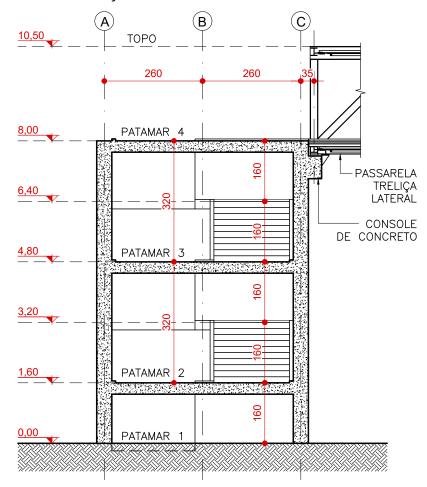
1- DIMENSÕES EM cm;

2- ESCALA 1:100.

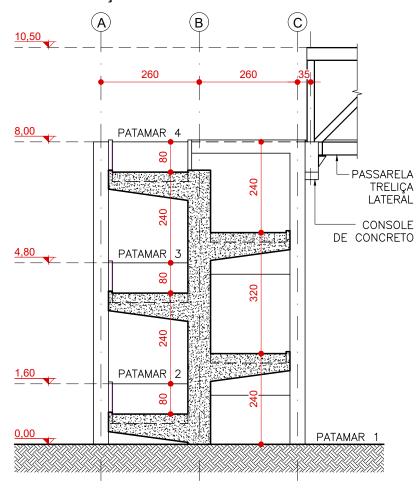


ACESSOS ÀS PASSARELAS ACESSO A800

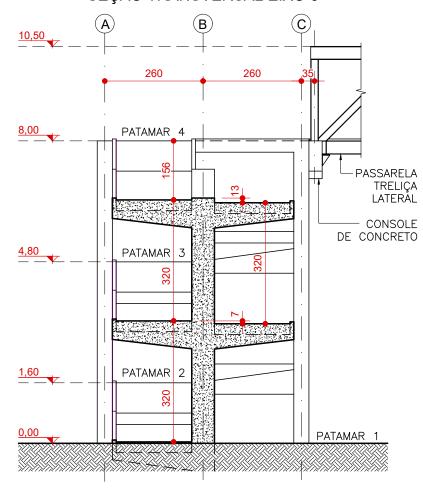
SEÇÃO TRANSVERSAL EIXO 4



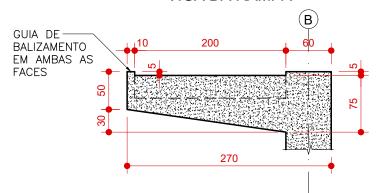
SEÇÃO TRANSVERSAL EIXO 5



SEÇÃO TRANSVERSAL EIXO 6



SEÇÃO TÍPICA DA VIGA DA RAMPA



OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm;
- 2- ESCALAS 1:100, 1:50.



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA



ACESSOS ÀS PASSARELAS - ACESSO A640 SEÇÕES TRANSVERSAIS EIXOS 4, 5 E 6

ÁLBUM/DISPOSITIVO

PASSARELAS

RQUIVO

DER-PR_ALBUM-TIPO_PASSARELAS