



Autopista
Régis Bittencourt
arteris

Código
MD-06-116/SP-369-6-M03/501

REV
A

Emissão
06/07/2010

Folha
1 de 10

Lote :
06

Rodovia : BR-116 / SP
Rodovia Régis Bittencourt

Firma Projetista:
Longen Engenharia LTDA.

Trecho : São Paulo - Curitiba
Km 369+600

Concessionária:

Objeto:
MEMORIAL DESCRITIVO


ANTT:

Documentos de Referência:

DE-06-116-SP-369-6-F01-00 – Projeto funcional - Traçado em planta e locação de sondagem;
PASSARELA KM 369 DE-0003 – Passarela - km 369 BR 116 – Miracatu - Planta - Projeto básico;
PASSARELA KM 369 DE-0004– Passarela - km 369 BR 116 – Miracatu - Elevações - Projeto básico.
MC-06-116/SP-369-6-M03/501– Memorial de cálculo da rampa e análise vibracional.

Documentos Resultantes:

Observação:

				
A	06/07/2010	Longen Engenharia	OHL Brasil	-
Rev.	Data	Firma Projetista	Concessionária	ANTT

ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	LOCALIZAÇÃO.....	3
3	DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA	3
3.1	CONCEPÇÃO BÁSICA	3
3.2	CANTEIRO DE OBRA	4
3.3	EQUIPAMENTOS.....	4
3.4	LOCAÇÃO DA OBRA.....	4
4	INFRAESTRUTURA.....	5
4.1	DEFINIÇÕES.....	5
4.2	ESCAVAÇÃO.....	5
4.3	EXECUÇÃO DOS ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO	5
4.4	CUIDADOS GERAIS.....	6
5	MESOESTRUTURA	6
5.1	RAMPAS DE ACESSO	6
5.2	TRAVESSIA	6
5.3	CONCRETAGEM	6
6	ESTRUTURA METÁLICA	7
6.1	RAMPAS DE ACESSO	7
6.2	TRAVESSIA	7
6.3	LIGAÇÕES	7
7	PISO DA PASSARELA/RAMPAS.....	8
8	ESCOAMENTO DE AGUA DE CHUVA:	8
9	GUARDA CORPO E CORRIMÃO	8
9.1	RAMPAS DE ACESSO	8
9.2	TRAVESSIA	9
10	REVESTIMENTOS	9
10.1	PISO	9
10.2	PINTURA.....	9
10.3	SINALIZAÇÃO	9
11	RESUMO DE QUANTITATIVOS.....	10

1 OBJETIVO

O presente memorial de descritivo tem como objetivo apresentar e descrever os procedimentos e recomendações para a execução da estrutura da passarela para pedestres no km 369 da BR 116 em Miracatu – SP. Para os detalhes de ligações, foram consultados os desenhos de projeto.

2 LOCALIZAÇÃO

As intervenções se darão na BR 116, no km 369.

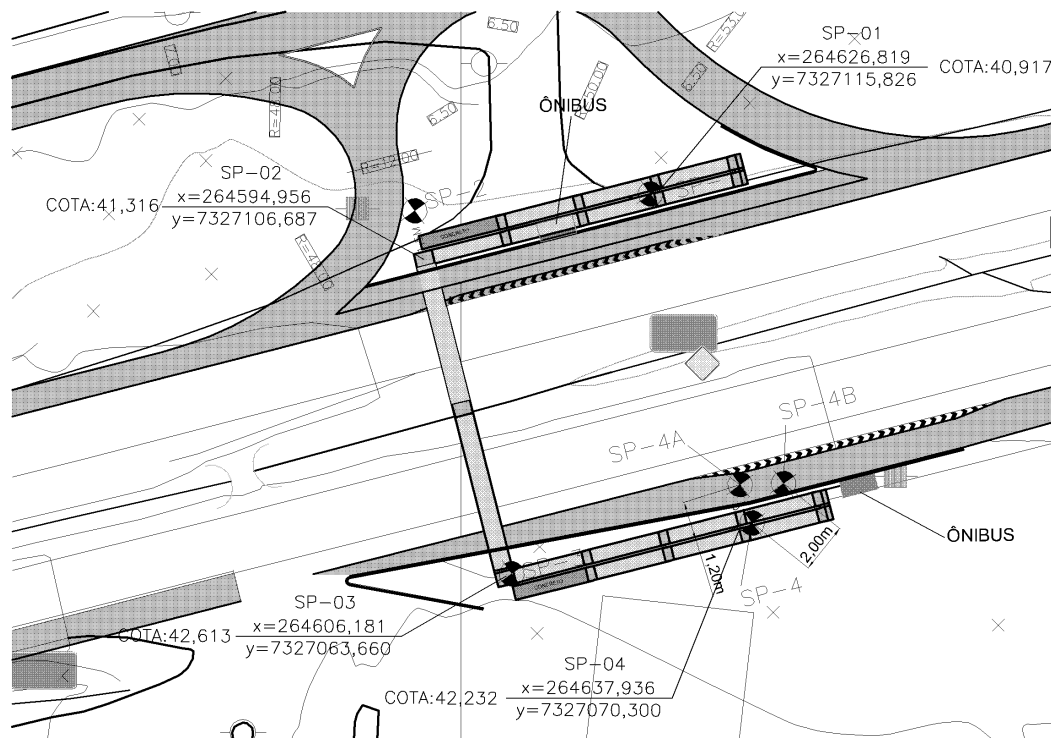


Figura 01. Localização da passarela.

3 DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA

3.1 CONCEPÇÃO BÁSICA

A passarela foi calculada e detalhada de maneira a otimizar a utilização de material, em harmonia com o meio ambiente e com o local onde foi instalada, visando a segurança e conforto de seus usuários.

O início da rampa foi feita em concreto armado, sendo prevista obra de terraplanagem, drenagem e pavimentação, conforme projeto de implantação e detalhamento da estrutura. A fundação foi do tipo bloco armado com estacas pré moldadas cravadas por prensagem, tendo na extremidade superior um pedestal em concreto armado e altura variável com placa de ancoragem, que fez a interface entre fundação e estrutura.

Os módulos da rampa foram elaborados após estudo minucioso dos esforços atuantes e foi adotado o modelo mais eficiente, na forma de treliças a 90° e outra inclinada, sempre orientando os esforços para as regiões mais resistentes e diminuindo a flecha da estrutura na utilização máxima. Os módulos da passarela que cruza a BR 116 foi projetada para absorver os esforços de maneira mais eficiente, diminuindo também o efeito da vibração natural da estrutura e as deformações causadas pela turbulência do vento e utilização máxima da estrutura.

Para a execução dos 14 módulos da estrutura da rampa foi levado em conta a facilidade de montagem, relação custo/benefício e tempo de fabricação. Os módulos considerados são empregados entre os vãos de 10,22m dos pilares principais, com largura de 2,40m e foram encaixados com detalhes de ligações tipo macho/fêmea, fixados com presilhas soldadas. Os pilares principais garantem ao módulo uma área de apoio de 15cm x 8,5cm para cada eixo de viga em relação ao eixo do pilar, esta área é suficiente para posicionar e fixar a estrutura após alinhamento. A plataforma de mudança de sentido da rampa foi um módulo apoiado por quatro pilares

A passarela principal terá módulos apoiados em quatro pilares na extremidade em contato com a rampa e em dois pilares na extremidade interna, no meio do canteiro central, sendo o vão máximo compreendido em 21,00m e a largura em 2,40m. Foi garantida a altura livre de 6,00m na parte mais desfavorável da faixa de rolamento que passa abaixo da passarela.

A laje utilizada foi do tipo steeldeck e foi concretada após o alinhamento e fixação da forma metálica no módulo, a laje foi apoiada em cantoneiras metálicas fixadas no alinhamento inferior da viga de suporte e teve camada de concreto de recobrimento conforme orientação do fabricante.

O guarda corpo, corrimão, tubos guias e sinalização tátil foram projetados conforme norma de acessibilidade. A iluminação e sistema de drenagem das águas pluviais foi projetado e executado de forma a evitar a precipitação de água de chuva nas faixas de rolamento.

3.2 CANTEIRO DE OBRA

Foram providenciadas instalações necessárias para operações de equipamentos, necessários à execução e controle da obra, instalações adequadas para o desenvolvimento dos trabalhos, como: escritório, almoxarifado, alojamento e alimentação de funcionários, oficinas, depósito de materiais e combustíveis, locais para preparo de formas e armações, produções de concreto e fabricação de pré-moldados (caso haja necessidade, condições de espaço físico e de produção).

As instalações do canteiro foram executadas em compartimentos independentes, adequadamente dimensionados para atender a produção da obra e minimizar o impacto na área de intervenção.

Para a instalação do canteiro de obra foram observados, no que couber, o constante na NBR 12284/91 e na NR-18.

O perímetro do canteiro de obra foi delimitado prevendo restrições ao acesso, verificado às condições de segurança.

Todos os tapumes, placas de identificação e sinalização foram executados e instalados conforme exigências legais, assegurando o perfeito andamento da obra.

As instalações provisórias de fornecimento de água e de energia elétrica (caso necessário), além de unidade sanitária e outras foram instaladas conforme as normas e legislação incidente.

A construção da passarela conteve placa de identificação da obra contendo informações previstas em legislação e conforme diretrizes do órgão fiscalizador.

3.3 EQUIPAMENTOS

Após estudo dos locais mais adequados, incluindo a análise da capacidade de suporte do solo para estocagem de materiais e trânsito de equipamento pesado, foi executada a preparação do terreno, em toda a área a ser ocupada pela obra e instalações necessárias.

Todos os equipamentos foram adequadamente especificados e instalados, conforme a necessidade da obra, tais como: guinchos, gruas, centrais de concreto, equipamentos para estaqueamento, etc.

3.4 LOCAÇÃO DA OBRA

Elementos ou obstáculos que sejam possíveis e permitidas suas remoções e, que impeçam a boa execução dos serviços, foram removidos e, o material resultante foi transportado para locais previamente determinados pela fiscalização.

A locação geral da obra seguiu as referências indicadas no projeto, elaborado conforme levantamento topográfico disponibilizado.

A locação da obra foi executada por equipe especializada de topografia com auxílio de instrumentos adequados.

4 INFRAESTRUTURA

4.1 DEFINIÇÕES

As fundações são diretas, em blocos, para os pilares das rampas de acesso e pilares da passarela (travessia).

Os blocos foram executados na cota de arrasamento das estacas, na locação indicada em projeto, e garantiram a elevação de projeto para a fixação dos apoios dos pilares. Para garantir a elevação e alinhamento correto dos apoios dos pilares, foi estabelecido que o pedestal em concreto armado, centralizado no bloco de fundação, terá altura a ser definida na hora de sua execução.

O acompanhamento da execução e liberação das fundações, bem como, a definição exata da cota da camada de apoio, em função da resistência do solo do local, foi realizado por engenheiro especializado em fundações/geotecnia.

4.2 ESCAVAÇÃO

A escavação para execução dos blocos foi manual, até a cota prevista ou superior caso necessário, as dimensões da cava devem respeitar os limites para a perfeita execução das formas.

Caso necessário deveria ser executado estruturas de contenção e instalados sistemas de bombas para retirada de água precipitada ou infiltrada nas valas. O fundo das valas deve estar limpo, aproximadamente nivelado e compactado, para execução da camada de concreto magro de regularização.

O tempo entre a escavação e a execução do elemento de fundação foi o menor possível.

Os serviços de escavações de solo obedeceu aos dispostos nas NR-15, NR-18, NR-21 e nas NBR 9061, NBR 11682, NBR 7678 e NBR 5682.

4.3 EXECUÇÃO DOS ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

Para execução dos blocos, primeiramente foi executado uma camada de concreto magro nivelando o fundo da vala, com no mínimo 5 centímetros de espessura.

Posteriormente foi executadas as formas e, em seguida, o posicionamento das armaduras, conforme projeto e, posteriormente, deve-se executar a concretagem do elemento de fundação.

O concreto foi adequadamente lançado, adensado e curado, conforme prescrições e recomendações normativas.

O concreto a ser utilizado nas fundações apresentou as seguintes características mínimas:

Cobrimento das armaduras 4cm;
Consumo mínimo de cimento de 320kg/m³;
Slump Test de 3 a 5cm;
Resistência característica mínima de fck=30MPa;
Agregado de areia e pedrisco;
Fator água/cimento máximo de 0,55;
Início de pega superior a 3 horas;
Controle tecnológico.

Obs.: o concreto magro tem resistência mínima de 12 MPa.

A armação foi cortada, dobrada e montada conforme projeto e serão inseridas na forma e cavas antes da concretagem. A rigidez das armações foi compatível com as dimensões dos elementos de fundação. O recobrimento da armação foi de 4,0 centímetros em toda a sua extensão.

As formas foram dimensionadas para suportar o peso e a pressão do concreto plástico, considerando o processo e a velocidade de concretagem, também são rigidamente contraventadas, robustas, sem deformações iniciais, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, garantindo as dimensões, prumos, nivelamento e posicionamento dos elementos estruturais.

Os materiais utilizados para a confecção das formas foram de madeira compensada.

Na confecção das formas, foram evitadas exposições demoradas das formas às intempéries, também foram vedadas todas as juntas e feita limpeza cuidadosa, especialmente em peças estreitas e profundas, devendo, ainda, ser abundantemente molhadas antes do lançamento do concreto. As formas foram confeccionadas de maneira a permitir a fácil remoção sem danificar o concreto, sendo recomendável evitar os cantos vivos com a utilização de chanfros.

O aço para as armaduras atendeu ao especificado na NBR 7480, adotando-se para o valor característico da resistência à tração, f_{yk} , a resistência característica de escoamento da categoria do aço empregado.

4.4 CUIDADOS GERAIS

Foram instaladas barreiras de proteção (New Jersey) para os pilares da passarela.

Quando um elemento de fundação avançar sob a projeção da faixa de acostamento, sua face superior está a no mínimo 1,0 m abaixo da superfície da pavimentação.

5 MESOESTRUTURA

5.1 RAMPAS DE ACESSO

A mesoestrutura das rampas de acesso é constituída de pilares contraventados com vigas no topo para apoio dos módulos.

Foi garantido o alinhamento e fixação dos módulos da rampa sobre o topo dos pilares e viga de travamento, sendo o encaixe macho/fêmea dos módulos fixados sem excentricidades maiores que 3mm.

5.2 TRAVESSIA

A mesoestrutura é constituída de pilares contraventados com viga no topo para apoio dos módulos da travessia.

Foi garantido o alinhamento e fixação dos módulos da passarela de travessia sobre o topo dos pilares e viga de travamento, sendo o encaixe face a face dos módulos fixados sem excentricidades maiores que 3mm.

5.3 CONCRETAGEM

O concreto foi adequadamente lançado, adensado e curado, conforme prescrições e recomendações normativas.

O concreto a ser utilizado nas lajes steel deck apresentou as seguintes características mínimas:

Consumo mínimo de cimento de 320kg/m³;
Slump Test de 4 a 7cm;
Resistência característica mínima de $f_{ck}=30$ MPa;
Agregado de areia e pedrisco;
Fator água/cimento máximo de 0,55;
Início de pega superior a 3 horas;
Executar controle tecnológico.

Foi garantido a estanqueidade do concreto entre a forma steeldeck e as vigas de suporte, garantindo também que o concreto não segregue ou escorra na inclinação. Foram evitadas exposições demoradas da forma steeldeck às intempéries, também foram vedadas todas as juntas e feita limpeza cuidadosa, especialmente em peças estreitas e profundas.

As formas foram abundantemente molhadas, antes do lançamento do concreto. Foram verificados cuidadosamente o prumo, níveis e travamento das formas para execução da laje.

A armação foi cortada, dobrada e montada conforme orientação do fabricante da laje steeldeck e projeto e serão inseridas nas formas antes da concretagem. O cobrimento da armação é de 4.0 centímetros em toda a sua extensão.

O aço para as armaduras atendeu ao especificado na NBR 7480, adotando-se para o valor característico da resistência à tração, f_{yk} , a resistência característica de escoamento da categoria do aço empregado.

Atenção especial foi dada à cura do concreto que foi executada através de aspersão de filmes impermeáveis ou cura úmida com utilização de sacos de linhagem ou mantas geotêxtil constantemente umedecidas, envoltas nas peças de concreto. O tempo de cura foi de pelo menos 21 dias da concretagem.

6 ESTRUTURA METÁLICA

Para execução e montagem das estruturas metálicas foram elaborados projetos detalhados de fabricação, foram previstos ajustes nesse projeto devido a possíveis interferências ou divergências a serem levantadas em campo.

6.1 RAMPAS DE ACESSO

A estrutura para a rampa de acesso foi composta por quatro vigas, onde duas vigas servirão de apoio para as lajes de piso com a utilização de cantoneiras alinhadas ao eixo inferior.

As vigas de apoio inferiores foram fixadas em pilares metálicos, sendo constituídas de perfis “CR enrijecido duplo” (Aço: ASTM A36 - 250MPa) soldados. As vigas transversais foram de tipo “CR enrijecido duplo” (Aço: ASTM A36 - 250MPa) soldados.

Nos patamares as vigas inferiores terão trechos nivelados soldados e apoiadas em aparelhos de apoios instalados nos pilares, com juntas de dilatação térmica fixadas com presilhas metálicas aproximadamente a cada 10 m, conforme indicado em protejo.

6.2 TRAVESSIA

A estrutura da passarela foi composta de uma treliça espacial com piso em laje tipo steeldeck e camada de concreto armado, foi utilizado enrijecedor nas vigas inferiores de apoio das lajes, solidarizado às vigas metálicas e constituindo um painel de contraventamento.

A treliça foi constituída de perfis tubulares “CR enrijecido duplo” (Aço: ASTM A36 - 250MPa) soldados, resultante da união de 2 vigas inferiores, 2 vigas superiores, diagonais, vigas transversais inferiores para enrijecimento das lajes, vigas transversais superiores.

As vigas de apoio inferiores serão fixadas em pilares metálicos.

6.3 LIGAÇÕES

As ligações foram executadas conforme projeto de fabricação, foram soldadas em todo o contorno com espessura compatível com a espessura das peças soldadas.

As soldas foram executadas conforme norma NBR 8800:2008.

Foi executado o preparo da superfície para soldagem e verificações das soldas com LP e demais ensaios, se necessários.

Na passarela (travessia), nos encontros das diagonais com as vigas superiores devem ser previstos chapas de reforço/ligação.

As chapas de base dos pilares foram executadas conforme o projeto. Foi alinhada conforme levantamento de campo para garantir o prumo dos pilares e a correta locação. As chapas serão afixada à estrutura de concreto por dois chumbadores de aço ASTM A36, com diâmetro mínimo de 1/2" e comprimento min. de 300mm com terminação em gancho 180°.

Todos os parafusos a serem utilizados foram de aço ASTM A325 ou ISO 898 C4.6.

7 PISO DA PASSARELA/RAMPAS

O piso da passarela e rampas de acesso foi de laje de concreto armado tipo steeldeck, constituída por placas metálicas justapostas, armação adicional de reforço e tela posicionada na capa de concreto, posteriormente executada, conforme orientação do fabricante.

As lajes serão apoiadas nas vigas inferiores nas rampas de acesso e na passarela.

Nas rampas de acesso as lajes se estendeu em 5,0 cm além da extremidade do perfil longitudinal, foi executada a pingadeira na extremidade e, na passarela a laje ficará confinada entre as diagonais, não avançando nos perfis longitudinais.

O posicionamento das placas das lajes foi executado após o acabamento e pintura da estrutura.

Foi previsto conectores soldados nas vigas metálicas de apoio das lajes.

O concreto para a capa da laje teve atenção especial à cura e ao seu nivelamento, todas as recomendações descritas anteriormente para execução da laje foram seguidas para a execução das lajes.

As lajes suportaram uma carga estática mínima de 8,75 kN/m², sendo que a estrutura foi dimensionada para uma sobrecarga de 5 kN/m².

8 ESCOAMENTO DE AGUA DE CHUVA:

A condução das águas pluviais na travessia se dará através da instalação de meia cana em cada extremidade da laje de piso. As meias canas serão executadas na camada superficial da capa de concreto, dispostas ao longo de toda a passarela e com ressalto de concreto do lado externo impossibilitando a precipitação de água de chuva sobre as pistas de rolamento. Nas extremidades das meias canas, no nível mais baixo foi previsto bocal, derivação, curva e tubulação para descida vertical e condução das águas de chuva até os locais apropriados para despejo ou captação. Deve ser previstos local e sistema de fixação para tubulação vertical das águas pluviais, junto ao pilar no canteiro central e junto ao pilar próximo a interligação com a rampa de acesso.

Nas rampas de acesso a água de chuva foi conduzida para as extremidades das lajes, pelo caimento transversal do piso acabado, que escorrerá através das pingadeiras de extremidade.

9 GUARDA CORPO E CORRIMÃO

9.1 RAMPAS DE ACESSO

O guarda corpo e corrimão para as rampas de acesso acompanharam todo o contorno na extremidade do piso, em ambas as laterais, não devendo haver descontinuidades.

O guarda corpo suportou uma carga mínima horizontal, aplicada a 1.0 m de altura do piso, de 100 kg/m.

O guarda corpo para a rampa de acesso não fez parte do sistema estrutural da rampa, sendo constituído de montantes em tubos redondos com diâmetro de 2.1/2" e espessura de 1/4", os tubos para os montantes serão em aço ASTM A-36, com tensão de escoamento mínima de 2.500 kg/cm² e o espaçamento máximo entre montantes deve ser de 1,5 metros. O guarda corpo ainda teve um tubo longitudinal para fechamento, posicionado sobre os montantes, esse tubo foi de aço ASTM A-36 com #2.1/2" e espessura de 1/8".

A fixação dos montantes foi através de 2 chapas soldada nas vigas superiores onde os montantes serão soldados.

Internamente aos montantes foram afixados os tubos para os corrimãos, inferior e superior e o tubo para guia de balizamento. Os tubos serão em aço ASTM A-36 com #1.1/2" e espessura de 1/8".

Todos os corrimãos foram afixados pela sua face inferior e acompanhar a inclinação da rampa e patamar garantido a uniformização da altura à referência do piso.

Todos os tubos terão acabamento em pintura.

9.2 TRAVESSIA

O guarda corpo e corrimão na passarela serão dispostos ao longo de toda a travessia, nos dois segmentos da passarela e em ambos os lados, sem interrupções.

O guarda corpo foi constituído de duas cantoneiras onde foi afixada a tela de proteção lateral. As cantoneiras terão dimensões min. de 1" de abas iguais e aço ASTM A-36.

A tela de proteção teve resistência adequada e foi em malha quadrangular de #50x50mm galvanizada e com pintura eletrostática na cor da estrutura da passarela.

O corrimão inferior e superior serão em aço ASTM A-36, com diâmetro de 1.1/2" e espessura de 1/8", com acabamento em pintura, conforme cor especificada para a estrutura da passarela.

Todos os corrimãos foram afixados pela sua face inferior e acompanhar a inclinação da rampa e patamar garantido a uniformização da altura à referência do piso.

Na passarela a guia de balizamento foi constituída de anteparo (mureta) lateral, executada em concreto, ao longo de toda a passarela em ambos os lados, que também terá a função de impedir a passagem das águas pluviais que precipitar no piso da passarela.

10 REVESTIMENTOS

10.1 PISO

Na laje de piso das rampas e passarela executar acabamento superficial antiderrapante ranhurado (vassoramento).

Recomenda-se a adição de aditivo impermeabilizante no amassamento da camada de concreto da capa da laje.

10.2 PINTURA

Para execução da pintura a superfície dos elementos metálicos esteve adequadamente preparada e limpa, em seguida aplicar 2 demãos de primer alquídico modificado, aplicado a 30 micrômetros por demão e acabamento em pintura com no mínimo 2 demãos de resina alquídica modificada na cor ouro (ref.: 10YR 8/14 Munsell), aplicada a 30 micrômetros por demão.

10.3 SINALIZAÇÃO

O piso da passarela e rampa teve sinalização tátil conforme identificação em projeto e conforme norma NBR 9050. Na travessia foi instalada placa indicativa do gabarito.

Foi instalado sistema de iluminação na passarela, conforme projeto específico de iluminação.

11 RESUMO DE QUANTITATIVOS

Tabela resumo												
Material			Perfil	Comprimento			Volume			Peso		
Tipo	Designação	Série		Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
			CR 200x75x3.42, Caixa dupla soldada	103.20			0.266			2090.74		
			CR 127x50x3.42, Caixa dupla soldada	615.33			1.003			7873.58		
			CR 150x60x3.80, Caixa dupla com presilhas	9.80			0.021			166.50		
			CR 300x85x4.18, Caixa dupla soldada	0.20			0.001			6.46		
			CR 300x85x3.42, Caixa dupla soldada	14.28			0.049			381.31		
			CR 127x50x3.42, Caixa dupla soldada	736.98			1.201			9430.12		
			CR 300x85x3.42, Caixa dupla soldada	47.68			0.162			1273.25		
			CR 127x50x3.42	65.41			0.053			418.47		
			CR 127x50x3.42, Caixa dupla com presilhas	11.00			0.018			140.75		
		Perfil CR			1603.88				2.775		21781.18	
Aço dobrado	A-36					1603.88			2.775			21781.18