



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SMSTT SECRETARIA MUNICIPAL DA SEGURANÇA,
DOS TRANSPORTES E DO TRÂNSITO

Edson Marchioro
Arquiteto e Urbanista

PLANO DE MOBILIDADE URBANA DO RIO GRANDE

ESTAÇÃO PRINCIPAL DE INTEGRAÇÃO CASSINO

PROJETO ARQUITETÔNICO



PE 017 - 09/2009

Rio Grande, Novembro de 2011.

Sumário

Apresentação	03
---------------------------	-----------

Introdução	04
-------------------------	-----------

Mapa de Localização Geral	05
---------------------------------	----

Memorial Justificativo	06
-------------------------------------	-----------

Programa de Necessidades	08
---------------------------------------	-----------

Memorial Descritivo	09
----------------------------------	-----------

Edificações de Apoio	09
----------------------------	----

Plataformas de Embarque e Desembarque	11
---	----

Orçamento	17
------------------------	-----------

Orçamento Discriminado	18
------------------------------	----

Considerações Finais	20
-----------------------------------	-----------

Estações e Sustentabilidade	20
-----------------------------------	----

Projeto Arquitetônico da Estação Principal de Integração Cassino

Mapa de Localização Geral	Prancha 01
---------------------------------	------------

Planta de Situação e Localização	Prancha 1.1
--	-------------

Implantação	Prancha 1.2
-------------------	-------------

Projeto Operacional	Prancha 1.3
---------------------------	-------------

Planta Baixa	Prancha 1.4
--------------------	-------------

Planta de Cobertura	Prancha 1.5
---------------------------	-------------

Cortes Longitudinais	Prancha 1.6
----------------------------	-------------

Cortes Transversais	Prancha 1.7
---------------------------	-------------

Instalações	Prancha 1.8
-------------------	-------------

Detalhes	Pranchas 1.9 à 1.12
----------	---------------------

Apresentação

O presente trabalho tem como objetivo o atendimento do **Contrato 153/2009/SMSTT**, da empresa **Edson Marchioro Arquitetura, Urbanismo e Engenharia S/S**, com a Prefeitura Municipal do Rio Grande, no que tange aos projetos dos equipamentos públicos destinados às estações do sistema de transporte coletivo urbano, adequando-os ao novo modelo operacional projetado para a cidade, fazendo parte do **PLANO DE MOBILIDADE URBANA DO RIO GRANDE**.

Trata-se do projeto básico, em conformidade com as leis de licitação, devendo os projetos complementares, projetos estruturais e detalhamentos executivos de estruturas e instalações, integrar o objeto do certame de escolhas das empresas que irão executar as Estações de Integração.

Este trabalho contempla projeto arquitetônico básico da **Estação Principal de Integração Cassino**, sendo uma das seis Estações Principais de Integração de transporte coletivo urbano, previstos no Plano de Integração Física Tarifária do Transporte Coletivo Municipal do Rio Grande, localizados nos pontos estratégicos destinados à conexão entre linhas alimentadoras e troncais, onde irão ocorrer os transbordos dos usuários.

EQUIPE TÉCNICA

EDSON MARCHIORO

Arquiteto e Urbanista | CREA RS 128.673

SÍLVIA RAFAELA SCAPIN NUNES

Arquiteta e Urbanista | CREA RS 143.033

Consultoria

JULIANO DE ROS

Engenheiro Civil | CREA RS 63.121

Colaboração

LEANDRO DANIEL GIRARDI

Arquiteto e Urbanista | CREA RS 180.025

NOÉLLE BROCCA

Acadêmica de Arquitetura

Introdução

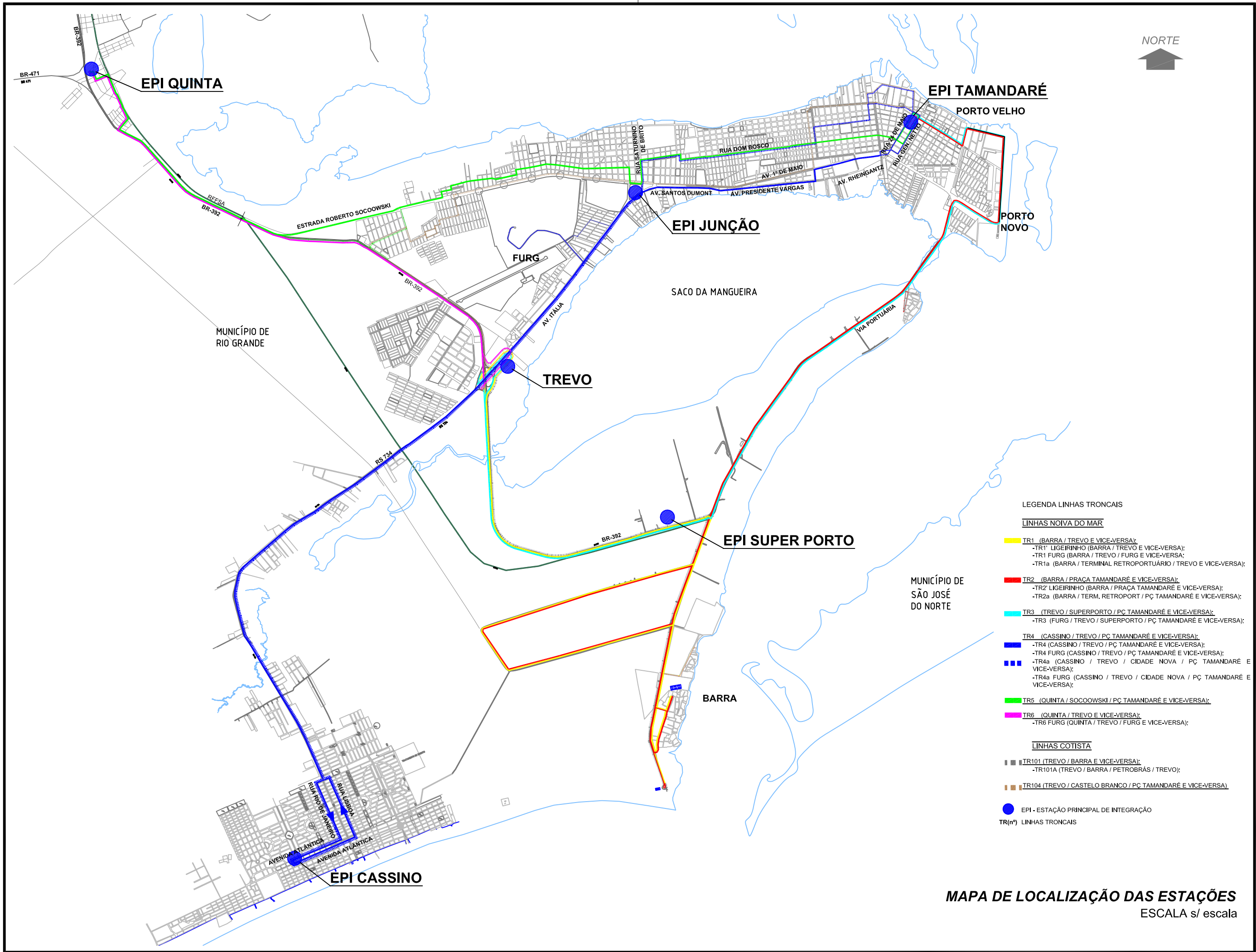
As **Estações de Principais de Integração (EPIs)** tem como objetivo permitir a implantação da operação do transporte coletivo urbano através de linhas troncais e alimentadoras, no sistema de transporte coletivo urbano, atendendo ao indicado no novo modelo operacional projetado para a cidade, detalhado no **Plano de Integração Física Tarifária do Transporte Coletivo Municipal de Rio Grande**.

O plano geral abrange o projeto de seis Estações Principais de Integração, sendo que a implantação de cada estação foi condicionada à disponibilidade de áreas em locais estrategicamente localizados em posição tangente aos itinerários dos ônibus, e que permitissem, ao mesmo tempo, acomodação do programa de necessidades gerado por cada estação e uma circulação otimizada interna e externamente, tanto para as linhas alimentadoras como para as linhas troncais. A combinação de cada local disponível com o respectivo programa de necessidades e sistema viário do entorno resultou em diferentes soluções de implantação das plataformas e de circulação dos veículos, porém mantendo a padronização do projeto arquitetônico.

Considerando os alargamentos viários previstos, recomenda-se a consulta aos órgãos rodoviários DAER e DNIT para o fornecimento do alinhamento predial, deixando livre a largura da faixa de domínio e o afastamento não edificante para a implantação das estações projetadas a partir destes alinhamentos.

Atendendo ao modelo operacional previsto, as estações principais de integração serão implantadas nos seguintes locais:

- **EPI 01 - Estação Cassino**
Localizada na Avenida Atlântica, na área institucional, entre a Rua Antônio Caringi e Rua Max Swoboda e a Rua Dom Pedrito;
- **EPI 02 – Estação Super Porto**
Localizada na BR 392, na área institucional, entre a “Rua A” e a “Rua B”, próximo ao trevo desta rodovia com a Via Portuária;
- **EPI 03 – Estação Trevo**
Localizada na RS 734 Av. Itália, próximo ao trevo de acesso com a BR 392;
- **EPI 04 – Estação Quinta**
Localizada na Rua Virgínio da Porciúncula, próxima à BR 392;
- **EPI 05 – Estação Junção**
Localizada na Av. Itália com a Rua Saturnino de Brito;
- **EPI 06 – Estação Tamandaré**
Localizada na Praça Tamandaré, na Rua 24 de Maio, Rua Luiz Loréa e Rua General Neto.



ÚLTIMA MODIFICAÇÃO: 28/11/2011

Edson Marchioro
Arquiteto e Urbanista

e-mail: emarchioro@terra.com.br



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

LARGO ENGENHEIRO JOÃO FERNANDES, S/N - BAIRRO CENTRO - RIO GRANDE - RS

PLANO DE MOBILIDADE URBANA DO RIO GRANDE

PROJETO DA ESTAÇÃO PRINCIPAL DE INTEGRAÇÃO CASSINO

PROJETO:

EDSON MARCHIORO

arquitetura, urbanismo e engenharia s/s

RUA GENERAL CÂMARA, 1843 - B.PANAZZOLO - CEP 95.082 - 070 - CAXIAS DO SUL - RS - emarchioro@terra.com.br

ARQ. EDSON MARCHIORO - CREA / RS 128.673

PROJETO:

ARQ. EDSON MARCHIORO - CREA / RS 128.673

ARQ. SÍLVIA RAFAELA SCAPIN NUNES - CREA / RS 143.033

CONSULTORIA:

COLABORAÇÃO:

ENG. CIVIL JULIANO DE ROS - CREA / RS 63.121

ARQ. LEANDRO D. GIRARDI - CREA/RS 180.025

ACAD. ARQ. NOÉLE BROCCA

URBANISMO

PE 017 - 09/2009

ESC.: INDICADA

**MAPA DE
LOCALIZAÇÃO
DAS ESTAÇÕES**

01

Memorial Justificativo

A cidade do Rio Grande possui um amplo acervo histórico, cultural e ambiental, o que contribuiu com diversas fontes referenciais para as diretrizes de projeto.

6 As estações de transporte são elementos importantes para uma adequada operação e imagem do serviço público oferecido. Nestes pontos de parada é estabelecido o primeiro contato do usuário com o sistema de transporte. Nestes elementos de infraestrutura urbana, a linguagem arquitetônica a ser utilizada buscou referências na identidade da cidade. Para isso, se fez necessário buscar parâmetros estáveis de composição arquitetônica, tais como: relações de simetria; uso da escala humana; repetição e singularidade no uso dos elementos; hierarquia através do zoneamento de usos e organização funcional.

O projeto envolve a criação de seis Estações Principais de Integração (EPI), que levou a criação de uma tipologia estrutural que se adapta e abrange às situações específicas de implantação nos terrenos escolhidos.

Para conferir a identidade visual da arquitetura das estações, se buscou a síntese formal considerando como princípios norteadores: a funcionalidade - através da clareza de uso do espaço; a racionalidade - através da simplicidade dos elementos; e a emotividade - através do valor estético e cultural.

A **Proposta Formal** buscou referência na imagem de um Barco a Velas navegando no mar conduzido pelo vento, através do qual, indicou o uso de uma estrutura em uma forma curva pura, linhas retas e cabos (treliça).

A **Proposta Funcional** buscou referência na escala humana e no ambiente físico de Praia, remetendo a amplitude visual da cobertura e em plataformas livres de embarque e desembarque.

A **Proposta Tecnológica** buscou referência no Porto do Rio Grande através do uso da estrutura metálica dos navios e containers.

Na Proposta Operacional, a implantação das estações ficou condicionada à disponibilidade de áreas localizadas estrategicamente nas conexões dos itinerários das linhas Troncais e Alimentadores, indicadas no Plano de Integração, em dimensionamento adequado para atender ao programa de necessidades e suficiente para atender à demanda do sistema viário do entorno das estações.

Com diferentes soluções de implantação, as estações se configuram em acordo com as indicações previstas no planejamento de transportes, através de um modelo fechado, quando possível, de modo a conduzir os usuários por um único acesso e condução às plataformas de embarque e desembarque das linhas troncais e alimentadoras.

Desta forma, o projeto das estações projetadas foi concebido em estrutura metálica elíptica modulada, utilizando-se pórticos e semi-pórticos, visando abranger as diversas formas de implantação, em acordo com a forma e largura das plataformas. Em todas as estações, todos os elementos da estrutura metálica deverão ter a cor grafite escuro (70% de preto), sendo que cada estação será identificada pela cor da cobertura.

7

Estruturalmente, os pórticos metálicos terão forma elipsoidal especificada no projeto arquitetônico, formadas por perfil soldado duplo I (seção I dupla alma) com extremidades fechadas. Todos os elementos em aço serão ASTM A36, zincados a fogo por imersão e deverão ser dimensionados de acordo com as normas técnicas para estrutura em aço, com especial atenção aos esforços promovidos pela ação dos ventos.

A cobertura será constituída por dois planos distintos fixados na estrutura do pórtico e unidos entre si por tubos metálicos de forma a absorver e compartilhar os esforços incidentes na estrutura e cobertura. Os planos que conformam a cobertura superior e a inferior terão cores específicas para cada estação. No plano superior, a mesma deverá se constituir de dois materiais distintos nas plataformas principais de 10,00m. Junto à extremidade frontal deverão ser aplicadas telhas trapezoidais translúcidas para promover maior aproveitamento da iluminação natural. O complemento posterior será em telhas metálicas em zincoalumínio de formato trapezoidal, com pré-pintura em ambos os lados. No plano inferior, a cobertura será apenas em telhas de metálicas em zincoalumínio trapezoidais em cor correspondente à cobertura superior. Nas estações com plataformas de 4,00m de largura, ambos os planos de cobertura serão em telhas metálicas, exceto na EPI Tamandaré, que terá telha translúcida e telha metálica na cobertura superior.

Abrangendo a diretriz de promover a acessibilidade universal nas estações, as plataformas de embarque e desembarque terão o piso elevado em 27cm em relação à faixa de rolamento dos veículos. A interligação entre plataformas de acesso e as plataformas de embarque e desembarque deverão ser realizadas através de faixas de segurança devidamente tratadas com dispositivos de *traffic calming* (elevação do piso e pintura de faixa zebra) na altura de 15cm em relação à faixa de rolamento, garantindo o percurso contínuo dos usuários. Da mesma forma, para manter o conforto dos usuários, as estações serão equipadas com instalações e mobiliário urbano de apoio em número essencial, possibilitando amplas áreas livres, se constituindo em mais um item para qualificar as operações de transbordo.

As plataformas de embarque e desembarque deverão ser equipadas com dispositivos adequados para acessibilidade universal, tais como piso podotátil de alerta e direcional, corrimão e catracas especiais. A inclusão universal de usuários no sistema de transporte público também é imprescindível para permitir a acessibilidade de pessoas com necessidades especiais, além de se constituir em um elemento de conforto adicional ao usuário comum. O interior das plataformas será livre para garantir a visibilidade e orientabilidade dos usuários do sistema, sendo indicadas áreas de serviços de apoio nos espaços extremos ou externos das mesmas.

Programa de Necessidades

As EPI Cassino é projetada através do modelo operacional do tipo aberto, de modo a conduzir os usuários através de um *hall* de acesso principal e dois acessos laterais por rampa, conduzindo os usuários às plataformas de embarque e desembarque, exclusivamente para ônibus urbanos, com altura máxima de 3,25 metros.

8

Nas plataformas, o abrigo propriamente dito, é composto por pórticos metálicos elípticos e cobertura dupla. Além destes elementos, completam a estrutura da EPI, bancos, barras de descanso, calhas, tubos de queda pluvial, iluminação, lixeiras e painel publicitário ou informativo.

As faixas de rolamento deverão permitir ultrapassagem e ter raios de giro que permitam a circulação dos veículos de transporte coletivo de maior raio de giro (ônibus articulado). Na EPI há disponibilidade de área e será prevista uma área de mangueira para espera dos veículos e regulação das partidas.

As conexões entre as plataformas deverão ser realizadas através de faixas de segurança devidamente tratadas com dispositivos de *traffic calming* (elevação do piso e pintura de faixa zebra).

As EPI Cassino possuirá também edificações de apoio à operação e de facilidades para os usuários contando com:

- Sanitários públicos separados por sexo com sanitários adaptados para pessoas com necessidades especiais;
- Bilheteria;
- Sala múltipla para informações, gestão e fiscalização equipada com banheiros;
- Sala de controle e expedição para a empresa concessionária equipada com banheiro e armários;
- Guarita de segurança;
- Quiosque para exploração comercial.

Memorial Descritivo

As edificações e os elementos previstos para a Estação Principal de Integração Cassino do Município do Rio Grande deverá ser executada de acordo com as seguintes recomendações:

9

Edificações de Apoio

Fundações

As fundações das edificações destinadas ao apoio ao usuário e apoio à operação do sistema de transporte deverão ser realizadas em concreto armado, com sapatas e vigas de fundação, dimensionadas de acordo com as cargas e com o tipo de solo local, obedecidas para tanto as normas da ABNT aplicáveis.

Alvenarias

As paredes terão larguras especificadas em projeto e deverão ser executadas em alvenaria de tijolos maciços de espessura mínima de 11cm, e assentados com argamassa mista de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Revestimentos

Os ambientes internos destinados aos sanitários, cozinha/copa deverão ter revestimento cerâmico, assentadas sobre reboco reguado, até a altura mínima de 1,50m e acima, pintura epóxi cor branca em parede lisa. Nos demais ambientes internos, as paredes serão revestidas de uma camada de chapisco, seguido de uma camada de reboco desempenado com posterior pintura acrílica semi-brilho na cor branca.

As paredes externas deverão ser revestidas com uma camada de chapisco, seguido de uma camada de reboco desempenado e aplicação de grafinado cor branco-gelo. Já os elementos em concreto armado (beirais projetados e abas sobre as vergas) deverão ser revestidas com uma camada de chapisco, seguido de uma camada de reboco desempenado e posterior pintura acrílica acetinada fosca na cor grafite médio, em tonalidade harmônica com a da estrutura metálica.

As soleiras das portas e janelas deverão ser em pedra de granito na cor preta.

Todos os materiais de revestimento utilizados deverão ser de fácil manutenção e de fácil reposição, objetivando evitar a degradação dos espaços criados.

Cobertura

A laje de cobertura das edificações deverá ter espessura de 15cm, dentro da projeção da edificação, para garantir proteção passiva ao incêndio. Também deverá ter prolongamento em 60cm além do alinhamento das paredes externas, podendo neste trecho, ter espessura de 10cm. Estas abas em projeção deverão possuir declividade de 1% em sentido as extremidades externas e possuir pingadeira através de vinco tipo V moldado junto com a laje, distantes 2cm da borda externa. Sobre as vergas das janelas, as abas deverão ter projeção de 15cm além do alinhamento as paredes e ter espessura de 10cm, circundando todo o perímetro das edificações.

De maneira geral, as coberturas deverão ser realizadas com sistema de laje impermeabilizada com uma demão de *primer* e manta asfáltica 4mm, isolada termicamente por materiais adequados a esta finalidade, respectivo contrapiso para proteção mecânica de 5cm e rufo de topo. Deverá haver declividade de 1% em direção a tomada do dreno indicado em projeto, promovendo a drenagem por tubo de queda de $\varnothing 101\text{mm}$ e ligando o mesmo à rede de drenagem da estação.

Esquadrias

As esquadrias deverão ser de alumínio anodizado na cor preta, vedadas com vidro laminado (3+3 de espessura) liso incolor. Nos banheiros, deverão ser utilizados vidros mini boreal 3mm. No projeto arquitetônico, ficam indicadas as dimensões e o tipo de abertura das janelas através de legenda: JC – janela de correr e JM – janela maxim-ar.

Pisos

Em todas as edificações projetadas, o piso deverá ter revestimento em peças cerâmicas tipo porcelanato, classificação PEI-5, assentado sobre contrapiso de concreto magro nivelado e desempenado.

Instalações Elétricas

Deverão obedecer a projeto elétrico e luminotécnico específico a ser elaborado, considerando os pontos elétricos marcados no diagrama de instalações, sendo executado de acordo com as normas técnicas vigentes e de acordo com a concessionária local.

Instalações Hidráulicas

O sistema de abastecimento indicado é o do tipo direto, para as unidades edificadas nas estações projetadas. Deverão obedecer a projeto hidráulico específico a ser elaborado, considerando os pontos de abastecimento e ralos marcados no diagrama de instalações, sendo executado de acordo com as normas técnicas e a legislação municipal aplicável.

Plataformas de Embarque e Desembarque

Fundações

As fundações dos pórticos dos abrigos deverão obedecer projeto específico a ser elaborado, realizadas em sapatas de concreto, dimensionadas de acordo com os esforços de compressão, tração e flexão demandas por cada elemento de sustentação vertical e da cobertura e de acordo com o tipo de solo local, obedecidas para tanto as normas da ABNT, com especial atenção aos esforços promovidos pela ação dos ventos.

Superestrutura

A estrutura dos abrigos será constituída através de pórticos metálicos de forma elipsoidal especificada geometricamente no projeto arquitetônico, formada por perfil soldado duplo I (seção I dupla alma) com extremidades fechadas. Todos os elementos em aço deverão ser ASTM A36, zincados a fogo por imersão, com espessura mínima de 80 microns, com aplicação de fundo e pintura de proteção contra a corrosão. Deverão ser dimensionados de acordo com as normas técnicas para estrutura em aço, com especial atenção aos esforços promovidos pela ação dos ventos.

Os pórticos são classificados como sendo do Tipo I e Tipo II. Os pórticos do Tipo I são os elementos elípticos aplicados em sequência linear modulados de forma a abranger longitudinalmente as plataformas. Os pórticos do Tipo II serão utilizados aos pares, em áreas de travessia de pedestres e no final de todas as plataformas, como elemento sinalizador de fechamento das áreas de plataformas e da estação como um todo. Todos os tipos possuem a mesma forma geométrica, porém com maior ou menor desenvolvimento, vindo a completar a geometria da elipse para rebatimento.

Nas plataformas de 10,00 metros, o pórtico será implantado de forma duplicada, ou seja, dois pórticos rebatidos de forma a abranger ambos os lados da plataforma. Nas áreas de travessia de pedestres, serão implantados os pórticos do Tipo II, de modo a completar a geometria do pórtico.

Recomenda-se especial atenção aos desenhos do projeto arquitetônico para a correta posição e localização dos eixos dos pilares.

Todos os elementos em aço deverão receber zincagem a fogo com uma demão de primer anti-corrosivo alquímico e uma demão de esmalte sintético alquímico, aplicadas com 25 a 30 micra de película por demão. O dimensionamento dos perfis metálicos aqui indicados é apenas ilustrativo, para expressar as proporções arquitetônicas, devendo a estrutura receber dimensionamento final através de projeto específico a ser elaborado segundo as normas brasileiras vigentes.

A estrutura deverá ter elementos horizontais em tubo redondo $\varnothing 101\text{mm}$ unindo longitudinalmente o conjunto de pilares para estabilização do conjunto em posições especificadas em projeto. Ainda, deverão possuir

contraventamento vertical e horizontal em forma de X, formado por barras redondas de 1/2" fixadas na estrutura do pórtico junto das vigas.

Cobertura

Os elementos de sustentação da cobertura deverão ser realizados em vigas de aço perfil I zincado a fogo com abas superiores alongadas e com altura de 20cm. De maneira geral, as vigas trabalharão de forma conjunta, unidas entre si por terças metálicas de 8x20cm e o conjunto será fixado lateralmente ao pilar. Onde há cobertura rebatida, o conjunto de vigas também será rebatido. Todas as vigas serão fixadas em cada pórtico elíptico em quantidades e dimensões especificadas nos projetos e obedecendo as normas técnicas de estruturas metálicas. Nos planos de cobertura estão previstos contraventamentos horizontais e verticais em X conforme indicado nos detalhes do projeto.

Os planos de cobertura deverão ter caimento de 5%. As telhas de cobertura deverão ser assentadas sobre as terças metálicas tubulares de 8x20cm fixadas nas vigas com distâncias especificadas no projeto arquitetônico, moduladas a cada 1,50m para telhas metálicas e 0,75m para as telhas de polycarbonato. Nas coberturas inferiores, a extensão da viga inferior e seu o plano de cobertura abrangem a maior largura da plataforma, trabalhando com terças a cada 1,50m, de forma a proteger melhor os usuários e favorecer a composição arquitetônica.

Serão utilizadas telhas metálicas de aço zincada com proteção de alumínio (zincalume). A telha deve ter formato trapezoidal industrial, com espessura 0,50mm ou superior, com altura de onda de 40mm, distância entre ondas de 196mm, com pintura epóxi ou equivalente em ambos os lados.

As telhas em zincalume deverão apresentar resistência voltada para aplicação em exposição à ambientes agressivos, através de sistema de pré-pintura com camada exterior de 60 micrômetros (μm), sendo 30 (μm) de primer poliuretano anticorrosivo e 30 (μm) de acabamento em poliuretano alifático e, na camada interior em 15 micrômetros (μm), sendo 05 (μm) de primer epóxi anticorrosivo e 10 (μm) de acabamento em poliéster.

Para garantir maior iluminação e compatibilidade dos elementos da cobertura superior, deverão ser aplicadas telhas trapezoidais industriais em polycarbonato na cor branca leitosa com proteção aos raios UV, com altura de onda de 40mm, espessura 0,80mm e distância entre ondas de 196mm em modelo compatível com o perfil transversal da telha metálica utilizada.

Em ambos os planos de cobertura, as áreas de telhas em projeção, receberão um apoio em perfil tubular de 3x4 cm sustentado pela aba das vigas de cobertura e por mão francesas apoiadas nas terças externas.

As fixações serão executadas com parafusos autoperfurantes 1/4", aplicando-o diretamente na onda baixa da telha. No recobrimento lateral, devem ser usados fixadores de abas, espaçados no máximo a cada 1,00m. As telhas deverão ser instaladas com sobreposição transversal no sentido da

direção predominante dos ventos locais, com sobreposição de 1 1/2 (uma e meia) onda. A sobreposição longitudinal deverá ser de no mínimo 20cm. Todas as sobreposições deverão ser unidas por fita adesiva de vedação. Arremates de topo, rufos e arremates laterais deverão usar massa de vedação.

Pisos

13

As plataformas de embarque e desembarque deverão prever juntas dilatação a cada 10,00m no sentido transversal, posicionadas de forma a não interferir com os pilares da estrutura metálica principal. Deverão ter revestimento em pedra de basalto regular, serrado e lixado, assentado sobre contrapiso de concreto magro. As bordas junto às faixas de rolamento deverão ser em meio-fio de concreto pré-moldado.

Para a acessibilidade de pessoas com necessidades especiais, está prevista a instalação de piso podotátil de alerta na cor amarela e piso podotátil direcional, com recomendação de cor similar ao do piso de basalto. Observar os trechos marcados em projeto que receberão piso de sinalização tátil, estes serão em ladrilho hidráulico de 40x40cm de espessura 3cm, aplicadas em placas integradas ao piso, sem haver desníveis, com dimensões e acabamentos conforme norma brasileira. As peças deverão ser assentadas sobre contrapiso rústico de areia e cimento (3:1), com posterior aplicação de três demãos de impermeabilizante ou resina acrílica. Nas plataformas de embarque e desembarque, este piso deverá ser instalado a 50cm do alinhamento das plataformas. As peças deverão ser conforme especificações da norma técnica ABNT NBR 9050 e instaladas nos locais indicados no projeto arquitetônico e em concordância com a paginação do piso de basalto.

A execução das faixas de rolamento destinadas a circulação dos veículos e bicicletas (ciclovias), assim como áreas de passeio complementares nas imediações do parque linear onde a Estação está inserida, ficarão a cargo da Prefeitura Municipal do Rio Grande e deverão ter reforço de sub-leito e pavimentação de acordo com as normas técnicas de pavimentação de vias.

Os locais destinados a travessia de pedestres deverão ter seus pisos elevados a altura de 15cm, com sinalização horizontal em pintura de faixa zebra através de barras horizontais de acordo com as normas técnicas de sinalização viária vigentes.

Nas áreas de entrada e saída dos ônibus é indicada a execução de piso inibidor. Estes deverão ser executados na forma de sulcos moldados junto com a pavimentação de concreto rígido, modulados em 1,20m de largura e 7,20m de extensão, conformados dentro da faixa de rolamento, próximo ao passeio público, conforme indicado em projeto. Estes sulcos deverão ser em faixa contínua, em alto relevo, em altura 2cm e largura de 5cm, espaçados entre si por 15cm.

Pintura

Todos os elementos componentes da estrutura metálica deverão ter a cor grafite escuro, própria da cor da zincagem a fogo. Também deverão receber uma demão de *primer* e pintura epóxi.

As cores de pintura utilizadas na cobertura metálica da estação deverão corresponder ao que segue:

- **EPI Cassino: Azul** – tonalidade azul anil médio

Iluminação

Os elementos de iluminação das plataformas deverão ser fixados nas terças que compõem a estrutura, modulados a cada 2,50m nas terças da cobertura inferior e a cada 5,00m na cobertura superior. Deverão ser utilizadas lâmpadas econômicas embutidas em calhas anti-vandalismo a serem distribuídas uniformemente nos módulos. A alimentação de energia deverá ser realizada de acordo com as normas técnicas e com a concessionária de serviço local, obedecendo projeto específico a ser elaborado.

Considerando o forte apelo estético do conjunto das estações projetadas, recomenda-se realizar projeto luminotécnico específico de forma a valorizar os elementos estruturais e de cobertura para a EPI Cassino.

Micro Drenagem

Nas coberturas, a coleta das águas pluviais deverá ser realizada por calhas metálicas de $\varnothing 20\text{cm}$, com caimento mínimo de 1% conforme indicado em projeto e por tubos de queda calandrados em aço 1010/1020 zincado, de $\varnothing 101\text{mm}$ externo. Os tubos de queda percorrerão lateralmente os pilares, utilizar dutos próprios, indicados em projeto.

Nas plataformas de embarque e pistas de rolamento os pisos deverão obedecer às declividades indicadas para escoamento das águas das chuvas para as caixas coletoras com grelhas (CCG). Na plataforma de acesso, as águas deverão escoar através de grelhas localizadas no piso das mesmas.

As plataformas terão declividade mínima de 0,5% para escoamento em direção às pistas de rolamento, para que sejam drenadas para grelhas de coleta e canalizações complementares até atingir a rede pública. Da mesma forma as áreas de entorno deverão ser niveladas para permitir o escoamento das águas para a sarjeta evitando a formação de poças.

Pistas de Rolamento

Para evitar a formação de ondulações junto aos pontos de parada, e melhorar a micro drenagem local, as faixas de rolamento destinadas a circulação dos ônibus nas proximidades da EPI Cassino que sofrerem o impacto da frenagem e aceleração dos veículos deverão ser tratadas com reforço de subleito e pavimentação adequada, obedecendo projeto específico

elaborado de acordo com as normas técnicas, ficando a cargo da Prefeitura Municipal do Rio Grande .

Fechamentos

Os limites do terreno de implantação das EPIs deverão ter o fechamento do lote através de muro de alvenaria com altura de 0,50m e 0,25m de espessura, assentados sobre vigamento e fundações em concreto armado. A amarração estrutural será feita através de reforços embutidos no muro, em número necessário para adequado desempenho, decorrente do cálculo estrutural e do tipo de solo existente. O muro deverá ser revestido com uma camada de chapisco, seguido de uma camada de reboco desempenado, com aplicação de tinta acrílica semi-brilho na cor branco-gelo. Já os elementos em concreto armado aparentes na base do muro, deverão ser revestidos com uma camada de chapisco, seguido de uma camada de reboco desempenado e posterior pintura acrílica semi-brilho na cor grafite médio, em tonalidade harmônica com a da estrutura metálica.

Sobre o muro de divisa, áreas expostas ao passeio público e áreas de proteção dos pedestres e segurança das estações receberão fechamento através de gradil estruturado por tubos de aço redondos $\varnothing 70\text{mm}$ eqüidistantes 2,00m (na maioria dos casos) e com a fixação de tela metálica, malha 3x3cm, fixada por perfil L. A altura útil do cercamento será de 1,20m, e nos casos onde o guarda-rodas recebe o gradil de topo, junto às áreas dos acessos, e no acesso à plataforma de 4,00m os mesmos terão altura de 0,70m conforme indicado em projeto.

Mobiliário

As estações terão mobiliário urbano composto por bancos, lixeiras, painéis e totens informativos. Na área externa, junto ao acesso público, deverá ser instalado um totem de identificação da estação, bem como paraciclos para a área destinada ao bicicletário.

Os bancos deverão ser estruturados por um tubo horizontal metálico redondo $\varnothing 10\text{cm}$ com suporte para o assento em formato oval em chapa de aço dobrada perfurada $\varnothing 1\text{cm}$ ou $1/2"$, pré-zincados a fogo, em cor grafite escuro. Nas plataformas de 10,00m, os bancos são modulados no total de quatro unidades independentes, sendo dois dispostos lado a lado e dois rebatidos, sendo que neste caso, para cada banco, o tubo horizontal de sustentação deverá ser apoiado por três tubos verticais metálicos redondos ($\varnothing 10\text{cm}$ e $\varnothing 5\text{cm}$) fixados no piso, com chapa de suporte para o assento em formato oval.

As lixeiras deverão ter capacidade média de 30 litros de volume de lixo, a serem fabricadas em formato cilíndrico de chapa de aço galvanizada. O cesto deverá ser em número de duas peças, conforme indicado em projeto. Em ambos os casos, as mesmas deverão ser instaladas com suporte metálico tubular acompanhando as especificações da estrutura metálica da EPI, com 80cm de altura.

Nas plataformas os painéis superiores indicativos das linhas deverão ficar a cargo da Prefeitura. Estes elementos poderão ser instalados fixados junto da viga metálica contínua de ligação entre pórticos. Deverão ser em placas de alumínio com enrijecedores e receberão película adesiva anti-arrancamento em comprimento a ser definido conforme programação visual e logística operacional a adotar. Nas plataformas de 10,00m, os painéis poderão ser instalados fixados junto da viga metálica contínua de ligação entre pórticos.

O painel de identificação do terminal tem a localização indicada no projeto, em local que permite a sua visualização à distância. Conterá o pictograma ou logomarca do sistema e a identificação da estação. Deverá ser executado em estrutura metálica de chapa dobrada, com letreiro em acrílico branco translúcido acoplado e iluminação interna, conforme projeto. Os totens publicitários ou informativos, presentes no interior das plataformas, nos locais indicados em projeto, têm a finalidade de identificação do sistema, identificação das linhas e mapa da rede estrutural. Deverão ser executados em estrutura metálica de chapa dobrada, com fechamento posterior em chapa metálica para fixação de painel publicitário, e proteção frontal em chapa de policarbonato cristal.

Paisagismo

As áreas destinadas ao paisagismo têm o objetivo de qualificar e harmonizar esteticamente as estações projetadas. Tem também a função de contribuir para a regulação do micro clima local e o tratamento das áreas residuais de implantação das estações. Para tanto, indica-se o uso de espécies vegetais gramíneas e o uso concomitante com vegetação arbustiva nas áreas adjacentes as áreas de passeio público. Recomenda-se a contratação de projeto específico para o tratamento dos canteiros.

Quadro Resumo de Áreas

Estação	Áreas Totais (m²)				Nº de boxes
	Área Total do Terreno	Plataformas E/D	Cobertura Superior	Edificações	
Cassino	6.594,30	824,25	1.166,20	105,52	09

Orçamento

Os sistemas de *Bus Rapid Transportation* (BRT) ainda se encontram em desenvolvimento e aperfeiçoamento. No que se refere às técnicas estimativas de custos dos sistemas existentes, a carência de um banco de dados que possa ser compartilhado, tornam complexas as estimativas locais de custos.

17

O tipo de orçamento adotado é o modelo paramétrico, adequado aos dados obtidos do projeto básico. A metodologia utilizada para a obtenção das estimativas de valor teve como norte a obtenção dos preços unitários dos principais materiais que compõem cada uma das estações projetadas.

No orçamento apresentado a seguir, não estão computados os custos de obras viárias de acesso às estações, sinalização horizontal e vertical.

Ficam relacionados abaixo os principais fornecedores consultados:

MP Estruturas Metálicas - website: <http://www.mp.com.br>

Perfilor - telha metálica - website: <http://www.perfilor.com.br>

Alcoa – telha de alumínio – website: <http://www.alcoa.com.br>

Day Brasil – telhas em polycarbonato - web: <http://www.daybrasil.com.br>

Via Pública – paraciclo – website: <http://www.viapublica.ind.br>

ESTAÇÃO PRINCIPAL DE INTEGRAÇÃO CASSINO**ORÇAMENTO DISCRIMINADO**

ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANTITATIVO	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1	SUPER-ESTRUTURA				
	ESTRUTURA METÁLICA				
1.1	Chumbadores para ancoragem dos pórticos	conj.	26,00	359,90	9.357,40
1.2	Pórticos Simples, Elipsoidal, Seção I, Dupla Alma	un.	16,00	6.831,57	109.305,12
1.3	Pórticos Duplos, Elipsoidal, Seção I, Dupla Alma	un.	8,00	17.497,72	139.981,76
1.4	Vigas de Travamento entre pórticos, Seção I, Dupla Alma, com 10,00 m	un.	6,00	4.161,77	24.970,62
1.5	Vigas de Travamento entre pórticos, Seção I, Dupla Alma, com 5,00 m	un.	1,00	2.080,88	2.080,88
1.6	Treliças para apoio cobertura pórtico simples 6,50 m	un.	14,00	2.159,40	30.231,60
1.7	Treliças para apoio cobertura pórtico duplo 10,00m	un.	2,00	2.669,81	5.339,62
1.8	Terçamento em perfil tubular para cobertura	m	1.362,80	160,98	219.383,54
1.9	Perfil Tubular estabilizador dos pórticos Ø 100mm	m	416,20	208,09	86.607,06
1.10	Perfil Tubular Ø 100mm para apoio e banco (descanso)	m	79,20	208,09	16.480,73
1.11	Perfil Tubular Ø 60mm para banco (descanso)	m	115,20	81,13	9.346,18
1.12	Perfil em chapa dobrada para banco	m	120,00	222,48	26.697,60
1.13	Perfil Tubular Ø 100mm para tubo de queda pluvial	m	90,20	208,09	18.769,72
	COBERTURA				
1.14	Telha em Zincolume tipo trapezoidal industrial com pré-pintura externa e interna para ambientes agressivos.	m²	1.105,05	35,00	38.676,75
1.15	Telha em Policarbonato tipo trapezoidal industrial compatível, cor branca leitosa, filtro UV e acessórios.	m²	430,45	94,00	40.462,30
1.16	Calhas	m	317,00	25,30	8.020,10
1.17	Rufos	m	317,00	14,01	4.441,17
	Sub-total				790.152,14
2	INFRA-ESTRUTURA				
	PISTAS DE ROLAMENTO				
2.1	Fundações, vigas e outros elementos de concreto armado	m³	53,82	1.177,45	63.370,36
2.2	Execução de meio-fio de concreto pré-moldado (altura 15cm)	m	275,13	29,14	8.017,29
2.3	Execução de meio-fio elevado de concreto pré-moldado (altura 27cm)	m	161,10	218,10	35.135,91
2.4	Guarda Rodas em concreto	m	78,55	50,00	3.927,50
	PAVIMENTAÇÃO				
2.5	Execução de pavimentação de piso em basalto regular sobre argamassa na plataforma	m²	824,25	94,21	77.652,59
2.6	Execução de pavimentação de piso em basalto regular sobre argamassa nos passeios	m²	1.143,63	94,21	107.741,38
2.7	Leito de Pedra Britada e=0,10m	m³	196,78	79,00	15.545,62
2.8	Execução de piso podotátil (alerta e direcional)	m²	143,74	50,00	7.187,00
	DRENAGEM				
2.9	Execução de CCG 60x80x1,20	un.	10,00	461,04	4.610,40
2.10	Execução de CP 80x80x1,50	un.	14,00	675,74	9.460,36
2.11	Fornecimento e implantação de tubo de concreto C2 ø30, incluindo escavação de vala e reaterro.	m	20,00	33,37	667,40
2.12	Fornecimento e implantação de tubo de concreto CA2 ø40, incluindo escavação de vala e reaterro.	m	120,00	110,72	13.286,40
	Sub-total				346.602,21

ESTAÇÃO PRINCIPAL DE INTEGRAÇÃO CASSINO

ORÇAMENTO DISCRIMINADO

ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANTITATIVO	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
3	ITENS COMPLEMENTARES				
3.1	Luminária antivandalismo	un.	131,00	260,00	34.060,00
3.2	Instalação de lixeiras	un.	16,00	270,00	4.320,00
3.3	Canteiros com leiva	m²	136,35	13,98	1.906,17
3.4	Mureta (h=0,50)	m	82,55	77,21	6.373,69
3.5	Cercamento com tubo e tela altura=1,20m - no piso	m	10,75	132,56	1.425,02
3.6	Cercamento com tubo e tela altura=0,70m - na mureta	m	158,75	65,00	10.318,75
3.7	Paraciclo	un.	10,00	165,00	1.650,00
				Sub-total	60.053,63
4	EDIFICAÇÕES DE APOIO				
4.1	Bilheteria	m²	25,00	944,25	23.606,25
4.2	Guarita de Segurança	m²	5,26	944,25	4.966,76
4.3	Administração e Controle Operacional	m²	5,26	944,25	4.966,76
4.4	Sanitário Público	m²	32,50	944,25	30.688,13
4.5	Espaço Comercial	m²	37,50	944,25	35.409,38
	*Referência Cub/RS csl-8				
				Sub-total	99.637,26
				Total Geral	1.296.445,24

Considerações Finais

Estações e Sustentabilidade

20 O ambiente construído afeta diretamente o comportamento humano e, por isso, é importante proporcionar locais com qualidade ambiental que favoreça a fluidez e a espontaneidade das atividades das pessoas nos espaços públicos. Com a crescente atenção nas questões ambientais, o tema da sustentabilidade surge como uma diretriz importante na concepção dos projetos contemporâneos, pois abrangem os sistemas construtivos, os aspectos físicos, o conforto ambiental para os usuários e a preocupação com as gerações futuras.

A escolha dos materiais na construção sustentável deve buscar atender a critérios de preservação, recuperação e responsabilidade ambiental, empregando o uso de materiais bio-compatíveis na forma de minimizar os impactos negativos desde o processo produtivo dos elementos até a sua aplicação e durabilidade no local. Entretanto, é igualmente importante a complementação dessa diretriz conceitual na forma de uma adequada programação da execução, ocupação, manutenção, reabilitação e eventual remoção da edificação.

A elaboração do projeto da EPI Cassino visa a redução do impacto sobre o meio ambiente na forma da escolha de materiais construtivos, principalmente o uso de elementos em Aço, que podem ser facilmente produzidos na região, apresentam grande durabilidade, permitem a produção em série, apresentam poucas perdas de materiais e baixa quantidade de resíduos na obra.

Também, é importante destacar que a padronização e o uso de poucos elementos otimiza todas as etapas da construção, industrializando a execução da obra e permitindo a edificação da Estação Principal de Integração de forma econômica e rápida.

O projeto da EPI Cassino contempla estratégias de conforto ambiental, através do uso de materiais e soluções arquitetônicas de forma a proporcionar um conjunto de edificações sustentáveis. A minimização dos impactos causados pelo fluxo intenso de ônibus e grandes áreas impermeáveis de pavimentação, buscam a compensação ambiental na forma de indicação do uso sistemático áreas de vegetação. O uso de elementos naturais contribui para a permeabilidade da água das chuvas, melhora o micro-clima local, limpando o ar e promovendo o bem estar dos usuários.

A estação apresenta também conforto térmico através da ventilação cruzada proporcionada pela sobreposição em desnível dos planos das coberturas. Para o conforto luminoso, o uso de telhas translúcidas em locais estratégicos da estação permite o aproveitamento máximo da luz natural nas plataformas, uma vez que esta apresenta maior eficiência do que a iluminação artificial e economiza de forma racionalizada o uso da energia elétrica. Para o conforto acústico a implantação e o projeto operacional da estação visa afastar

a plataforma de embarque e desembarque do intenso fluxo de trânsito das vias, minimizando o ruído no interior da estação.

A presença de elementos complementares, tais como a utilização de lixeiras junto a cada módulo da estrutura das plataformas permite a separação dos resíduos secos e orgânicos através coleta seletiva do lixo. E, também, a presença de bicicletários junto ao acesso da estação incentiva a integração modal, favorecendo a saúde dos usuários e possibilitando deslocamentos livres de poluentes.

21

Ser sustentável é utilizar o bom senso, atendendo ao programa de necessidades, utilizando recursos sustentáveis e materiais eficientes, de forma a promover a transição natural entre os espaços urbanos. A qualidade ambiental dos equipamentos urbanos, tais como as Estação Principal de Integração Cassino, ocorre através do adequado dimensionamento dos espaços, aliados a uma organização espacial que favorece a legibilidade e orientabilidade dos usuários do sistema de transporte. O projeto da estação permite que se incorporem projetos complementares na forma do emprego de tecnologias contemporâneas, destacando-se o monitoramento eletrônico do sistema de integração e a ações específicas de aproveitamento das águas da chuva, entre outros.

Os projetos sustentáveis refletem o movimento global no que se refere à consciência da importância da preservação ambiental e dos recursos naturais, na forma de projetos de infraestrutura que promovem o mínimo impacto no ambiente natural. Neste projeto, o conceito de sustentabilidade na arquitetura deve ser compreendido como um meio de minimizar os impactos negativos no meio ambiente e promover a melhora na qualidade destas edificações, essencial para os cidadãos e uma postura sustentável de mobilidade urbana para o Município do Rio Grande.

Rio Grande, Novembro de 2011.

Edson Marchioro

Arquiteto e Urbanista – CREA / RS 128.673

Sílvia Rafaela Scapin Nunes

Arquiteta e Urbanista - CREA / RS 143.033