



PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

CONCORRÊNCIA

CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO
DE PASSAGEIROS DO MUNICÍPIO

EDITAL DE CONCORRÊNCIA Nº 607/SMA/DLC/2013

ANEXO II.4

DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO CENTRO DE CONTROLE
E SISTEMA DE AJUDA A OPERAÇÃO - SAO

FLORIANÓPOLIS 20 DE SETEMBRO DE 2013

PROJETO BÁSICO:
DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO CENTRO DE CONTROLE
E SISTEMA DE AJUDA A OPERAÇÃO – SAO

1 - OBJETO

Instalação, processamento, armazenamento e comunicação de dados em ambiente de alta disponibilidade Data Center, incluindo o centro de controle, monitoramento e gestão do serviço de Sistema em regime ininterrupto de Ajuda a Operação, chamado de SAO, atualização tecnológica e manutenção do software aplicativo, realizando a integração da informação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica no Sistema de Transporte Público de Passageiros do Município de Florianópolis/SC. Inclui o fornecimento, implantação e manutenção de solução formada por:

1.1 Centro de controle, Informação e Gestão Integral de Mobilidade completo, incluindo mobiliário, hardware e software.

1.1.1 Cessão de licenças de uso permanente de plataforma integrada para:

1.1.1.1 Planejamento, Otimização, Programação das linhas da SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA pelo gestor do sistema.

1.1.1.2 Alocação de frota e de tripulação (motorista e cobrador) pelos operadores do sistema - Operadores;

1.1.1.3 Despacho e regulação de viagens online incluindo comunicação com o motorista;

1.1.1.4 Localização online, monitoramento, controle e gestão das viagens, buscando sempre a melhor forma do serviço em campo se tornar igual ao serviço programado;

1.1.1.5 Fiscalização de índices da metodologia de avaliação das empresas operadoras: índice de quebra, de cumprimento de viagens, de intervalo e de cumprimento de frota;

1.1.1.6 Disponibilização de informações online da operação das linhas aos operadores, usuários e gestor;

1.1.1.7 Disponibilizar aos usuários informações por web, dispositivos móveis e painéis nos Terminais Integrados (os dispositivos não são escopo da licitação);

1.1.2 Ser capaz de fazer interface com outros sistemas do veículo: dados de telemetria, bilhetagem eletrônica, sensores de porta, botão de pânico, sistema de som, painéis embarcados, câmeras e contagem de passageiros

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

- 1.1.3 Definição das características técnicas dos equipamentos embarcados necessários: computador de bordo, modem GPRS/3G/Wi-Fi, display iterativo do motorista, cabos, antenas, conectores, software embarcado, interior painéis de LED informações do usuário, o sistema de endereço público e câmeras de segurança, parafusos e molduras de fixação;
- 1.1.4 Licenças dos softwares básicos (ex: sistemas operacionais, sistema gerenciador de banco de dados, sistemas de gerência) para o pleno funcionamento do sistema central e seus módulos;
- 1.1.5 Disponibilidade de instalações para a realização dos serviços de processamento, armazenamento e comunicação de dados, em dois ambientes de Data Center distintos (site A e site B),
- 1.1.6 Serviços de fornecimento, implantação, manutenção e suporte da solução;
- 1.1.7 Serviços de treinamento;
- 1.1.8 Serviços de manutenção incluindo suporte técnico 24horas/7dias e atualizações de versão;
- 1.1.9 Projeto executivo para fornecimento, implantação e manutenção.

3. VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS

A implantação do Serviço Integrado de Instalação, Processamento, Armazenamento e Comunicação de dados em ambiente de alta disponibilidade Data Center, incluindo o Centro de Controle, Monitoramento e Gestão do Serviço de Sistema em regime ininterrupto de Ajuda a Operação, chamado de SAO, atualização tecnológica e manutenção do software aplicativo, realizando a Integração da Informação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica, cujas definições e abrangência encontram-se descritas a seguir. (A instalação, operação e manutenção desses sistemas serão de inteira responsabilidade do concessionário).

Os sistemas que compõem o Sistema Central de Ajuda a Operação são: Sistema Gestão de Frotas, Sistema de comunicações, Sistema de Integração SAO (SINCRONIZAÇÃO DADOS), Sistema SAO operação frota, Sistema de Gestão Central, Sistema Servidor de Informação de Painéis, Sistema Módulos de Informação Avançada, Sistema de Integração com Google Transit, Sistema de Informação via WEB, Sistema de Integração com Aplicações Externas, Sistema Módulo de Gestão adicional. Correspondências entre sistemas SAO de diversos operadores, Sistema de Integração da Informação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica a ser implantado no SIT – Sistema Integrado de Transporte Público de Passageiros do Município de Florianópolis, dentre outros.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

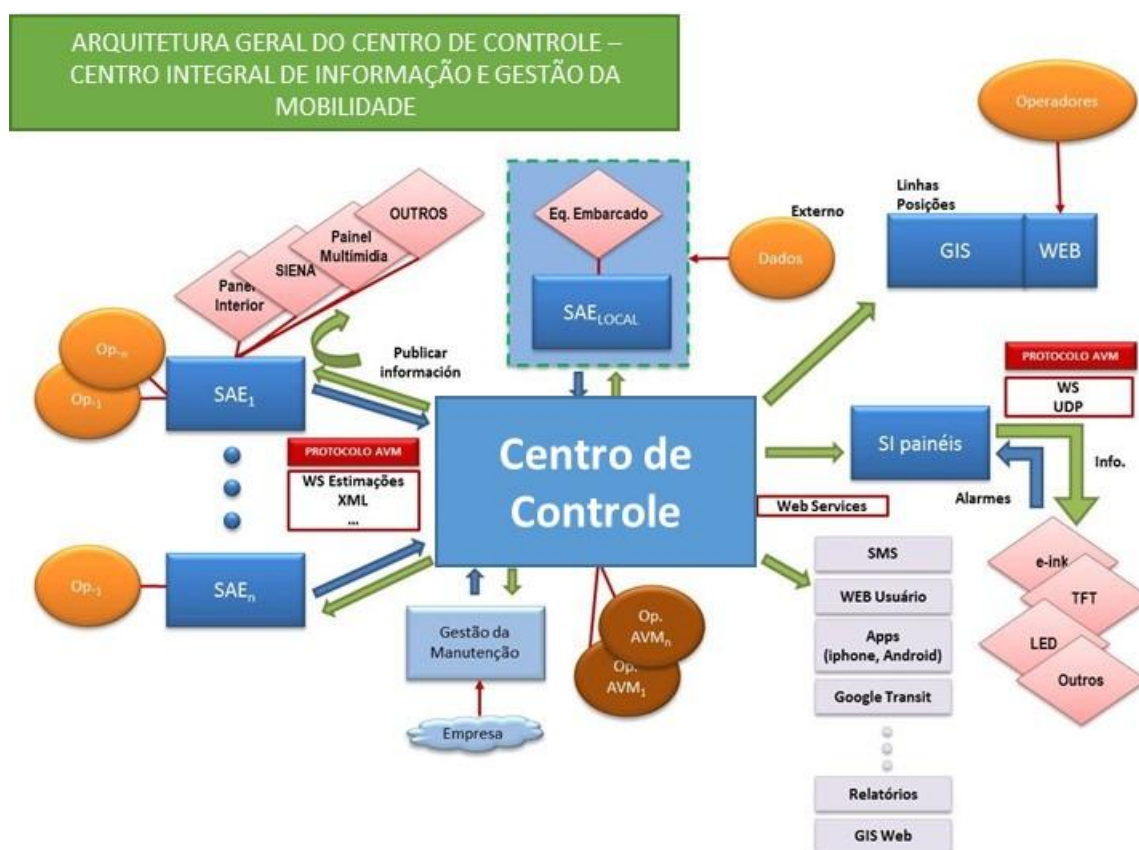
Outros serviços, é adicionado a definição das características técnicas dos equipamentos embarcados necessários: computador de bordo, modem GPRS/3G/Wi-Fi, display iterativo do motorista, cabos, antenas, conectores, software embarcado, painéis de LED de informações ao usuário, o sistema de endereço público e câmeras de segurança, parafusos e molduras de fixação; e Serviços de fornecimento, implantação, manutenção e suporte da solução.

A SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA terá a função de realizar o planejamento estratégico da expansão e modernização do Centro de Controle, sendo também a responsável pelo relacionamento com os usuários do SAO.

A CONCESSIONÁRIA deverá atender os requisitos de níveis de serviço.

3.1. DIAGRAMA DE CONTEXTO E ESCOPO

A continuação mostra-se a arquitetura necessária.



3.2. DESCRIÇÃO DO CENTRO DE CONTROLE

O Centro de Controle e Informação tem como objetivos principais.

Juntar numa base de dados única informação de controle da frota de transporte, de maneira que a informação recebida auxilie na tomada de decisões que afetem a mobilidade.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

Permitir ao gestor do Centro de Informação, por meio da disponibilidade desta informação, incorporar funcionalidades de valor agregado a sua operação que usem esses dados, como pode ser a integração no sistema por parte de diferentes soluções externas – tarefas de manutenção, por exemplo–, ou o estabelecimento de interfaces GIS específicos, etc.

Utilizar essa informação para informar ao usuário de as últimas tecnologias avançadas e plataformas únicas, facilitando ao usuário a tarefa de conseguir informação personalizada que precise em cada momento.

O último dos principais objetivos que se deseja com a implantação do centro, é que SECRETARIA MOBILIDADE URBANA possa interatuar com usuários do transporte fazendo uso dos sistemas de informação, que se atribuíam ao centro, com independência dos fabricantes dos sistemas de ajuda à operação.

O intercambio de dados permitirá a SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA oferecer aos usuários informação relacionada com o transporte, utilizando os meios de informação próprios dos diferentes operadores integrados ao Centro de Controle. Deste modo, nos painéis de informação do operador SE poderá mostrar mensagens corporativas da entidade metropolitana ou informação de outros operadores (correspondências, estimativas, etc.).

Por outro lado, com a informação recolhida pelo Centro de Controle, se poderá implementar um Servidor de Informação de Painéis onde se mostrará estimativas de chegada ou outra informação que se estime conveniente. Através deste servidor, a informação recebida no Centro de Controle poderá ser disponibilizada ao usuário nos painéis que se instalarem.

3.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AJUDA A OPERAÇÃO – SAO

O Sistema de Ajuda a Operação (SAO) deverá permitir:

- Planejamento, otimização e programação das linhas do Sistema Integrado de Transporte Público de Florianópolis pelo gestor do sistema.
- Alocação de frota e de tripulação (motorista e cobrador) pelos operadores do sistema - Operadores;
- Despacho e regulação de viagens online incluindo comunicação com o motorista;
- Localização online, monitoramento, controle e gestão das viagens, buscando a sempre a melhor forma do serviço em campo se tornar igual ao serviço programado;
- Fiscalização de índices da metodologia de avaliação das empresas operadoras: índice de quebra, de cumprimento de viagens, de intervalo e de cumprimento de frota;
- Disponibilização de informações online da operação das linhas aos operadores, usuários e gestor;
- Disponibilizar aos usuários informações por web, dispositivos móveis e painéis nos Terminais Integrados e Estações (os dispositivos não são escopo da contratação);

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

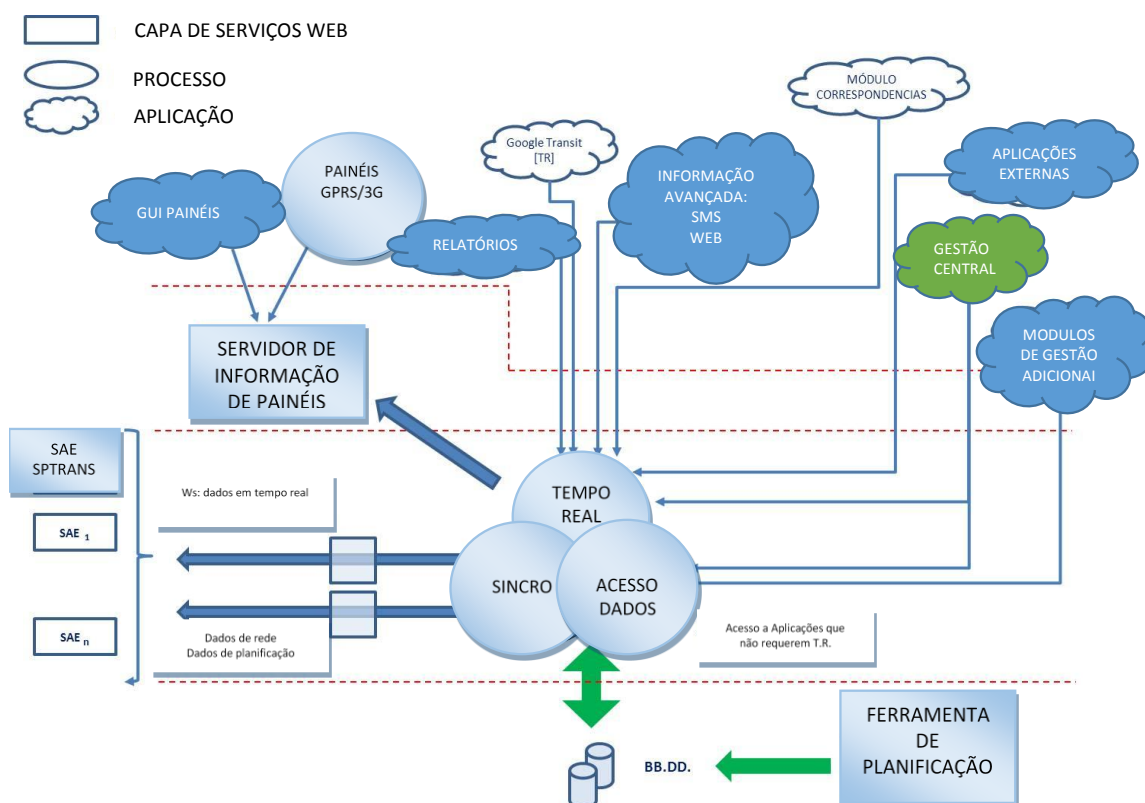
- Ser capaz de fazer interface com outros sistemas do veículo: dados de telemetria, bilhetagem eletrônica, sensores de porta, botão de pânico, sistema de som, painéis embarcados, câmeras e contagem de passageiros (os dispositivos dos outros sistemas do veículo não são escopo desta contratação, desde que não sejam necessários na composição da precisão da localização do veículo no terreno);

Para esse fim, o Sistema Central deve ser feita por seguintes subsistemas:

- Sistema de comunicações
- Sistema de Integração SAO (SINCRONIZAÇÃO DADOS)
- Sistema SAO operação frota SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA
- Sistema de Gestão Central
- Sistema Servidor de Informação de Painéis
- Sistema Módulos de Informação Avançada
- Sistema de Integração com Google Transit
- Sistema de Informes via WEB
- Sistema de Integração com Aplicações Externas
- Sistema Módulo de Gestão adicional
 - Gestão de veículos
 - Gestão de condutores
 - Gestão de acidentes
 - Gestão de novidades e violações
- Sistema de Correspondências entre sistemas SAO de diversos operadores
- Sistema de Integração da Informação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica do Sistema Integrada de Transporte Público de Passageiros de Florianópolis

3.4. DIAGRAMA LÓGICO

A seguinte figura apresenta o diagrama lógico indicando os processos, serviços web e aplicações previstas, assim como suas relações.



- **Sistema de comunicações:** No centro de controle, será uma rede de comunicações internet com TCP/IP. Executar Estudos esquematizados de comunicações, equipamentos necessários e interconexão dos equipamentos informáticos, realização de planos a escala onde se mostra a distribuição e tipo de fiação estruturado, estrutura da rede e distribuição dos sistemas informáticos.
- **Sistema de Integração SAE (SINCRONIZAÇÃO DADOS):** Módulo de SW que possibilitara a integração ao nível de CENTRO DE CONTROLE dos diferentes sistemas de ajuda à operação que possuam os operadores. O módulo estará baseado na implementação de protocolos estabelecidos por parte de SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA e baseados em ferramentas standard, de modo que a integração deverá ser possível com independência do fornecedor do sistema SAO, sempre e quando se adapte ao protocolo que SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA determine, e ofereça a informação requerida pelo módulo. Através deste módulo, os variados sistemas SAO devem intercambiar dados em tempo real, e receber os dados de rede e planejamento obtidos desde o sistema de Planejamento previsto no Centro de Controle.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

- **Sistema SAE operação frota:** O sistema Central deve incorporar a gestão da frota.
- **Sistema de Gestão Central:** Módulo de SW que reunirá a informação dos diferentes operadores de transporte. Posteriormente, processará a informação e fará uso dela, compartilhando com outros elementos ligados o Centro de Gestão Integrada.

Trata-se de uma Interface WEB destinada a monitorar de um modo simples e intuitivo, os dados mais relevantes das diferentes operações ligadas ao CENTRO DE CONTROLE; e por outro lado, permitir aplicar determinadas ações de regulação sobre a frota de veículos.
- **Sistema Servidor de Informação de Painéis:** Módulo de SW que recopilara a informação dos usuários e a transmitira a painéis de variadas tecnologias de fabricantes que cumpram com uma série de requisitos para normalizar a informação. O módulo incorpora um tratamento dos alarmes que se gerem em os diferentes suportes de informação utilizados, o que facilitara sua manutenção.
- **Sistema de Informação Avançada:** Módulo de SW que possibilitará a integração do CENTRO DE CONTROLE com os diferentes sistemas de informação baseados nas últimas tecnologias disponíveis no mercado. O módulo estará baseado na implementação de Web Services e outros protocolos standard do mercado. As últimas tecnologias de informação que farão uso dos dados do CENTRO DE CONTROLE através do módulo são as seguintes:
 - Informação via WEB: Envio de informação ao usuário através da página WEB da SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA. A informação deverá ser acessível por meio de mapas e interfaces conhecidos pelo usuário (Google maps, Google streetview, Microsoft virtual earth, etc.).
 - Informação via SMS: Envio de informação ao usuário via SMS.
- **Sistema de Integração com Google Transit:** Integração da informação do transporte na plataforma web desenhada pelo Google para o fornecimento de informação de diferentes opções nas áreas determinadas.
- **Sistema de Informes via WEB:** Implementação de relatórios que possam ser acessíveis via web para usuários autenticados que disponham das permissões e privilégios suficientes.
- **Sistema de Integração com Aplicações Externas:** Módulo de SW que possibilitará a integração do CENTRO DE CONTROLE com diferentes aplicações que possam fazer uso da informação recopilada pelo CENTRO DE CONTROLE. Esse módulo estará baseado na implementação de protocolos standard de mercado estabelecidos por parte de SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA. Aplicações que poderão integrar-se com o CENTRO DE CONTROLE e estabelecer sinergias com alto valor agregado, por exemplo, aplicações de gestão de manutenção, o GIS externos.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

- Aplicações móveis de ultima geração: Dentre de esse bloco engloba-se o desenvolvimento de aplicações específicas através de diferentes plataformas (iphone, android, Windows móbile, etc.) que possam desenvolver-se no futuro.
- **Sistema de Gestão adicional**: Módulo de SW que possibilitará a gestão de elementos complementares à gestão de frota. Os módulos SW adicionais que devem ser incluídos no CENTRO DE CONTROLE da SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA são os seguintes:
 - Gestão de veículos
 - Gestão de condutores
 - Gestão de acidentes
 - Gestão de novidades e violações
- **Sistema de Correspondências entre sistemas SAE de diversos operadores**: O Módulo de SW possibilitará o monitoramento de correspondências entres serviços específicos dos diferentes operadores de transporte ligados ao CENTRO DE CONTROLE. Através deste módulo se possibilita dispor informação ao usuário permitindo uma melhor tomada de decisões do transporte escolhido.
- **Sistema de Integração da Informação do Sistema Central de Bilhetagem Eletrônica**: Módulo de SW que permitirá trocar informações e criar relatórios com informação comum para a SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA e a Concessionária. Trata-se de uma integração essencial para garantir níveis de serviço adequado e fornecer a informação necessária no momento certo ao Centro de Controle Único.

4 HARDWARE DO CENTRO DE CONTROLE

4.1 Conjunto Centro Controle – CCC

Centro Controle deve ser um ambiente de altíssima disponibilidade, projetado para operar de forma ininterrupta (24x7x365), possibilitando total controle e integridade dos recursos nele abrigados. O projeto deverá contemplar estrutura contra ameaças físicas e violações de acesso. Deve possuir infraestrutura eletromecânica e sistemas de refrigeração próprios de forma a garantir plenamente a manutenção das condições operacionais do ambiente interno independentemente das variações climáticas e de fornecimento de energia externa.

O Conjunto Centro Controle – CCC - deve ser dotado de estrutura própria de geração de energia que garanta autonomia para operação contínua, de todo o conjunto, com carga total, sem necessidade de reabastecimento.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

Da mesma forma, deverá ter reserva de água potável suficiente para manter as condições de funcionamento do conjunto Data Center (sistema de ar condicionado, reserva de incêndio e consumo geral).

O conjunto Centro Controle deve ser dotado de processos efetivos para controle, operação, monitoramento, manutenção, conservação e limpeza de sua infraestrutura predial e instalações, garantindo altos níveis de segurança e qualidade nessa infraestrutura e nos demais serviços envolvidos.

Deverá ser possível estabelecer conexões da rede de transmissão de dados do SISTEMA DE AJUDA A OPERAÇÃO – SAO com outras redes, para transferência de informações, conforme os requisitos de segurança estabelecido nessa especificação técnica.

O centro de controle deve ser totalmente adequado para abrigar toda a infraestrutura necessária, tanto de hardware, como Sistema de Ajuda à Operação, sistema de monitoramento, sistema de comunicação, Sistema de geração de energia, ar condicionado e sistema de combate a incêndios.

O ambiente deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Banda de acesso à Internet através do Backbone IP de alta disponibilidade e capacidade;
- Sistema Redundante de Energia Elétrica: com geradores redundantes, UPS independentes;
- Acompanhamento de níveis de serviço, alarmes e características de acesso ao Ambiente através de web site seguro.

Para fazer isso, execute a adequação da sala de controle, e deve realizar as seguintes ações.

4.2. Adequação da Sala de Controle

4.2.1. Acondicionamento da Sala

A Concessionária realizará a adequação da sala de controle, obra civil, instalações e mobiliário.

A Concessionária apresentará um estudo detalhado que contribua à visualização completa das ações a realizar, onde se descreverão em detalhe as características do equipamento ofertado e se justificará sua idoneidade, assim como, os trabalhos necessários para dito acondicionamento. Pelo que se entregará o seguinte:

- Planos e desenho da Sala de Controle.
- Memória justificativa das ações a realizar.

4.2.2 Sala de Telecomunicação

- Deverá existir sala dedicada para interconexão entre os ambientes interno e externo do Centro Controle.

4.2.3. Sala de Recebimento e Armazenamento de Equipamentos

- Deverá existir sala exclusiva para o recebimento, armazenamento de equipamentos e afins;
- Deverá existir controle de acesso de modo a permitir somente a entrada de pessoas autorizadas;
- A sala deverá possibilitar testes e pré-configurações do ambiente.

4.2.4. Sala de Trabalho

- Deverá existir sala de trabalho distinta aos ambientes dos servidores, possibilitando à equipe da SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA o acesso a todos os equipamentos instalados.

4.3. Infraestrutura

4.3.1. Obra Civil

A Concessionária deverá construir ou locar obra civil necessária para montar a sala acondicionada para a instalação do Centro de Controle. Dentro da obra civil se incluem os trabalhos de alvenaria, montagem de estruturas necessárias para os elementos a instalar e trabalhos de acabamento, pintura, piso elevado, etc..

4.3.2. Instalações Físicas

A Concessionária realizará as instalações necessárias na sala de controle. Os trabalhos incluem a realização das instalações de eletricidade, cabeamento estruturado, climatização, etc., necessárias para o correto funcionamento da sala de controle.

O acesso à área de movimentação de carga e suporte (carga e descarga) externa das instalações deverá ser restrito ao pessoal identificado e autorizado.

O centro de processamento de dados deve ser um ambiente seguro em sala com paredes, painéis e portas corta-fogo, cabeamento estruturado com emprego de cabos em fibra óptica e UTP, sendo que os equipamentos exclusivos da SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA deverão ser alocados em gaiola (cage) exclusiva com controle de acesso. As instalações relativas às salas dos servidores devem ser fisicamente separadas daquelas utilizadas pelos demais funcionários ou prestadores de serviços e contar com piso elevado, de no mínimo, 45 cm de altura.

4.3.3. Instalação Elétrica

A instalação elétrica da sala de controle deverá estar ligada diretamente ao quadro principal e deverá contar com um grupo gerador de reserva. Deverá utilizar o SAI para alimentar os serviços considerados críticos.

Os circuitos da SAI correspondentes à sala de controle, deverão ser os seguintes:

- Alimentação de força para postos de operadores e comando. Um circuito para cada um dos postos.
- Alimentação de força para sistemas de visualização e controle.
- Iluminação de sala de controle (três circuitos, um por linha).

Todos os circuitos deverão estar protegidos contra contatos indiretos, sobrecargas e curto-circuito. Os interruptores diferenciais dos postos de operador e comando deverão ser classe A Super imunizadas de 30mA.

As linhas procedentes do quadro sem respaldo de SAI deverão contar com as seguintes saídas:

- Iluminação de emergência.
- Alimentação de tomadas.

Todos os circuitos deverão estar protegidos contra contatos indiretos, sobrecargas e curto-circuito.

Todo o cabeamento elétrico deverá ser de alta segurança AS. A seção deverá estar dimensionada segundo a norma brasileira específica considerando o fator de correção pelo número de fios em paralelo agrupados na mesma canalização.

A instalação elétrica também deverá cumprir com as especificações do fabricantes dos equipamentos.

Cada posto de serviço de operadores terá no mínimo oito tomadas por posto.

Se instalarão 3 bases shucko cada 3 metros no perímetro da sala.

O quadro elétrico deverá adaptar-se ao consumo previsto e deverá ter a capacidade de ampliação de 20%. As características devem cumprir as seguintes condições:

Sistema funcional autônomo para intensidade máxima de 160 A.

Tensão de isolamento 1.000 V.

Valor eficaz Corrente de curto-circuito de 85 kA com valor de carga máxima de curto-circuito 187 kA.

Deverá obedecer à norma técnica em vigor e ser feito em folha eletrozincada de 1 a 2 mm de espessura, com porta transparente.

O poder de corte dos interruptores magneto térmicos deverá ter no mínimo 10 kA atendida a norma brasileira específica.

Cada rack deverá ser alimentado por dois circuitos independentes de SAI.

No quadro principal deve ser incluído um by-pass manual exterior ao SAI com suas proteções correspondentes.

A sensibilidade dos diferenciais deverá ser adequada para garantir que as tensões de contato que apareçam na instalação não atentem contra as pessoas. A tensão de contato deverá ser como máximo de 24 volts. Se instalarão diferenciais de 30 mA classe A Super Imunizado (S.I.) para os Racks e de 300 mA classe AC para máquinas de climatização.

Deverá ser instalado descarregador de tensões para manter protegida a instalação. Com os dois equipamentos se consegue proteger e melhorar o rendimento dos equipamentos prolongando sua vida útil.

4.3.4. Abastecimento de Energia Elétrica

Para garantir o funcionamento sem cortes nem falhas durante 24 horas do dia e 365 dias do ano deverá ser instalado um Sistema de Alimentação Ininterrupto (SAI), garantindo no caso de falhas da rede elétrica, que os equipamentos se mantenham alimentados durante o tempo necessário até funcionar o grupo gerador e atender toda a demanda energética.

- Deve ser constituído por Sistema Ininterrupto de Energia (UPS), Sistema de Energia de Emergência e Unidades de Distribuição de Potência (PDU):
- Os cabos de energia com ou sem blindagem individual devem estar dispostos em canaletas/trilhos metálicos vinculados e aterrados;
- Deverá haver duplicidade das linhas de alimentação de energia e controle de temperatura;
- Deverão ser realizados testes periódicos de toda a infraestrutura elétrica.

4.3.5. UPS

- Deverá contar com Sistema Ininterrupto de Energia (UPS) redundante para fornecimento de energia para todos os equipamentos dos Data Centers, incluindo equipamentos de segurança e detecção e alarme de incêndio. Deverá possuir conjuntos de No-Breaks em duplicidade, ligados em paralelo, que assegurem o suprimento contínuo de energia mesmo em caso de falha de transformadores, entrada de energia ou algum conjunto de No-breaks;

- As UPSs deverão conter bypass estático eletrônico independente, além de interruptores manuais de bypass para manutenção;
- As UPSs maiores do que 100 KVA e qualquer UPS contendo baterias de eletrólito líquido devem estar localizadas em sala separada;
- É necessária monitoramento via software do conjunto de baterias;
- Os conjuntos de baterias devem estar dimensionados para alimentar as cargas por um período de 15 minutos.

4.3.7. Sistema de Energia de Emergência

- Deverá contar com grupo de geradores diesel em duplicata que entrarão em funcionamento e se conectarão ao sistema elétrico do CCC automaticamente.
- Os geradores deverão ser dimensionados para suportar todas as cargas necessárias ao funcionamento dos equipamentos do Centro Controle durante falta de energia da concessionária, com autonomia mínima de 12 horas.

4.3.7. PDU

- As unidades de distribuição de potência (PDU) deverão ser responsáveis pelo condicionamento do sinal para alimentação dos vários equipamentos do CCC.

4.3.8. Redundância de Alimentação Por RACK

- Deverá dispor de régua de alimentação independentes por rack, isto é, conectadas a sistemas de alimentação distintos e independentes.
- As régua de alimentação devem estar devidamente identificadas em conformidade com o sistema de alimentação em questão.

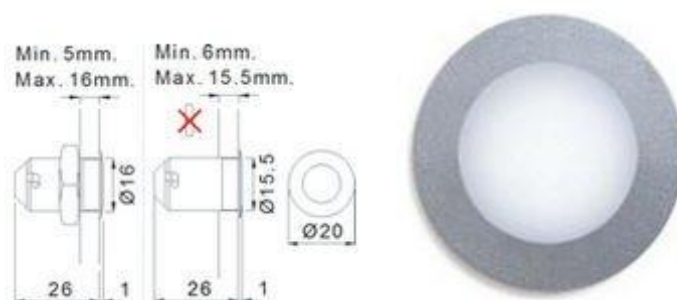
4.3.9. Aterramento

- O sistema de aterramento deverá contemplar fios de cobre sob o piso elevado, conectando-os à estrutura metálica da edificação, e ligando-os a uma haste de cobre que deverá estar enterrada.
- Deverá haver um segundo sistema de aterramento conhecido como “malha de referência de sinal – signal reference grid”, também feito de cobre especificamente para reduzir ruídos de alta frequência.

4.4. Iluminação

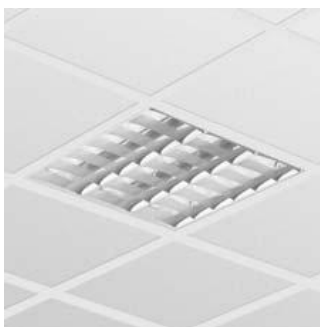
4.4.1. Led Passo

Estreito embelezador redondo fabricado em aço inox e de um difusor circular em policarbonato que recolhe a cor do LED. Alimentação 24 V cc/ca. Iluminação através de diodos led. Deve dispor de acessórios para funcionar na presença da rede (transformador de segurança TL) ou em presença e falta de rede (equipamentos PBL).



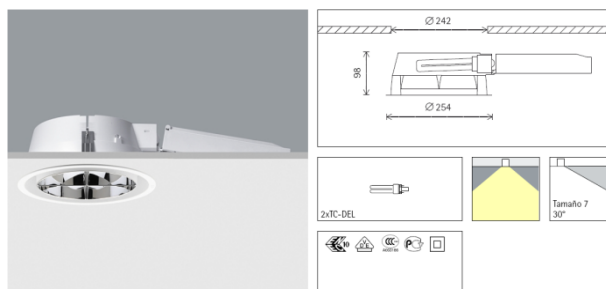
4.4.2. Luminária Sala de Controle

Luminária funcional de montagem embutida para 4 lâmpadas fluorescentes TL-D. Dispor de uma ampla variedade ópticas, assim como de um fechamento prismático. A óptica deve ser acoplada à carcaça por meio de cliques que simplificam a instalação e a manutenção. Um sistema de conexão externo deve permitir realizar a conexão elétrica sem abrir a luminária. A luminária standard deve ser adaptada ao teto de perfil e com acessórios de teto de perfil oculto e de gesso (somente para versões quadradas).



4.4.3. Luminária Hall e Distribuidores

Deverá apresentar corpo com aro embutido: material sintético, branco (RAL9016). Deverá possibilitar a montagem sem o emprego ferramentas com elementos de fixação, para espessura do teto de 125mm. Caixa de conexão com fixação da fiação. Fiação continua possível. Bloco de terminais de conexão de 5 polos. Refletor Darklight de 4 células: material sintético, metalizado a vapor, alto brilho, exterior branco. Tamanho de refletor 7, ângulo de instalação de 30°. Aro luminoso circular: material sintético, claro, estruturado.



Potência 2x26W

Peso 1,20kg

4.4.4. Luminária Centro de Controle e Luminária Salas Anexas

Deve apresentar corpo fabricado em policarbonato injetado, bandeja refletora construída em folha de aço esmaltada e difusor em metacrilato estabilizado para raios UV que se fixa à luminária através de sistema de cliques que ficam absolutamente integrados no corpo. Grau de proteção IP65. Incorporados aos suportes metálicos de aço. Possibilidade de instalação em derivação.



Potência: 2x36W

Peso: 2610 g

Dimensões: D=150 L=1265 H=106 (mm)

4.5. Sistema de Intrusão

O sistema de detecção de intrusão deve ser composto por uma central de intrusão, de Grau 3, ou equivalente;

Toda a detecção se realizará com volumétricos de dupla tecnologia e contatos magnéticos, levados à central através das expansões RIO.



4.5. Sistema de Controle de Acessos

Devem ser instalados leitores para cartão de proximidade Mifare® de 13,56 MHz, conectados ao módulo de controle de acessos de porta. Estas centrais admitem 1 leitor com todos os sinais associadas à porta. As características principais são:

- Conteúdo em caixa de ferro galvanizado.
- Conexão a rede elétrica a 220 Vca (50/60Hz) através cabo standard com fio a terra.
- Filtro PI supressor de interferências.
- Fonte de alimentação interna que admite uma bateria de 2 Ah em “modo flutuante”.
- Detectar queda de rede e comutação automática à bateria auxiliar.
- Incorpora relógio de tempo real e memória RAM (alimentados por pilha de lítio) e circuito ‘watchdog’.
- CPU e Cabeça podem ficar separados ate 100 metros (detalhes no manual de cada produto).
- Quatro Entradas optoacopladas, duas Saídas por relé e duas Saídas por transistor (o dobro de todo no modelo MIF-902).
- Conectividade via Ônibus RS-485 a RS-232 o USB o TCP/IP (sobre Ethernet o WiFi) o Modem (RTB o GSM).
- Permite uso completo das instalações da estrutura fS=4.
- Número ilimitado de usuários (informação pessoal está contida na estrutura fS=4).
- Permite definir ate 31 Grupos de Usuários (com Horários comuns).
- Permite definir ate 31 Horários semanais diferentes (sete dias com duas franjas diárias).
- Admite ate 500 anotações de Agenda (para automatizar atribuições temporais dos Grupos).
- Admite ate 4000 marcações (a partir desse ponto se perderão os dados mais antigos).
- Permite modificar “durante o acesso” dados na estrutura fS=4 (com exceção do modelo/L).
- Controle anti Pass-Back autônomo entre CPU e Suporte (com exceção do modelo/L).



4.6. Monitoramento

- Deve prover monitoramento e alarme de parâmetros de temperatura, tensão, controle de carga e paralelismo dos grupos geradores, umidade relativa do ar, estado das portas de acesso, presença de líquido, detecção de incêndio, falha nos equipamentos de climatização, falha de alimentação de energia, falha nos equipamentos de No-Breaks, sensor de vibração, controle de acesso, sensor de presença e demais sensores inerentes à solução de Centro Controle a ser fornecida;
- Deve possuir recursos de configuração e alertas quanto à situação de sensores instalados em cada unidade de supervisão apresentada;
- Deverá oferecer recursos para gerenciar os aspectos operacionais da rede, como controle de acesso, links de comunicação e verificação de tráfego de dados, bem como atuar, de forma pró-ativa, por meio da identificação, diagnóstico e resolução rápida de falhas de disponibilidade de serviços.

4.7. Climatização

- O sistema de ar condicionado deverá ser projetado de forma a manter um ambiente controlado de temperatura e umidade nas instalações do CCC. Deve incluir o sistema de refrigeração e unidades de tratamento do ar em duplicidade, além de sistema de distribuição de ar condicionado. Também deverá estar ligado aos geradores de energia de emergência.
- O Sistema de Refrigeração deve prover aquecimento, resfriamento, umidificação e desumidificação da edificação.
- Deverá estar equipado com sistema de climatização de conforto em duplicidade e que suporte funcionamento ininterrupto (24x7x365) extensivo às áreas de elecom, No-break e quarentena.
- Deverá garantir que a temperatura interna nas áreas de produção varie em, no máximo, 5°C por hora, contando para isso com estruturas de refrigeração N+1, módulos de refrigeração e renovação de ar e escalabilidade de acordo com a demanda.
- O Sistema de refrigeração deverá ser monitorado de forma ininterrupta (24x7x365).
- A temperatura do ambiente de processamento deverá estar entre 20 °C e 25°C e a umidade relativa entre 40% e 55%.

4.8. Detecção e Prevenção de Incêndio

- As rotas de fuga devem ser definidas e claramente sinalizadas, para as pessoas, em caso de incêndio ou outro tipo de sinistro.
- O CCC deve ter sistema de detecção precoce por aspiração e combate a incêndio com uso de gás inerte e sprinklers de ação prévia (com tubulação seca).

4.9. Acesso Físico

- Deverá dispor de um sistema de circuito fechado de TV e de controle de acesso que controla a entrada ou saída nas várias salas e zonas físicas de segurança do CCC.
- Também deverá contar com um centro de gerenciamento ininterrupto (24x7x365) para o monitoramento de toda a infraestrutura, como forma de garantir alta disponibilidade;
- Deverá possuir recursos de ativação e gravação por meio de sensores de presença, com visualização em tempo real e armazenamento digital de imagens;
- Deverá possuir capacidade para armazenar imagens por 60 dias e possuir mecanismo de backup para impedir perda de gravação por esgotamento da capacidade do dispositivo de armazenamento primário;
- Deverá possuir entrada, circulação e manipulação de equipamentos que deverão ser monitoradas por câmeras e acompanhadas por equipe de segurança;
- Os níveis de acesso deverão ser diferenciados, e controlados por leitores biométricos;
- Deve apresentar sistema integrado de alarme, monitorado por computador;
- Deverá haver interface de gerenciamento remoto de hardware;
- Deverá haver equipe de vigilância/segurança patrimonial 24x7x365.

4.10. Acesso Lógica

- Deverá apresentar firewalls em duplicidade.
- Deverá apresentar sistemas de IDS/IPS (Intrusion Detection/Prevention System) que identifiquem e bloqueiem tentativas de intrusão aos servidores.

4.11. Dupla Abordagem de Provedores de Telecomunicação

- Deve requerer dupla abordagem (por caminhos distintos) ao Centro de Controle, para cada um dos provedores de telecomunicação.

4.12. Luzes de Emergência

- Deve apresentar luzes de emergência, para evacuação segura dos escritórios e áreas de trabalho do Centro de Controle, em caso de falha de energia.

4.13. Inexistência de Janelas Exteriores

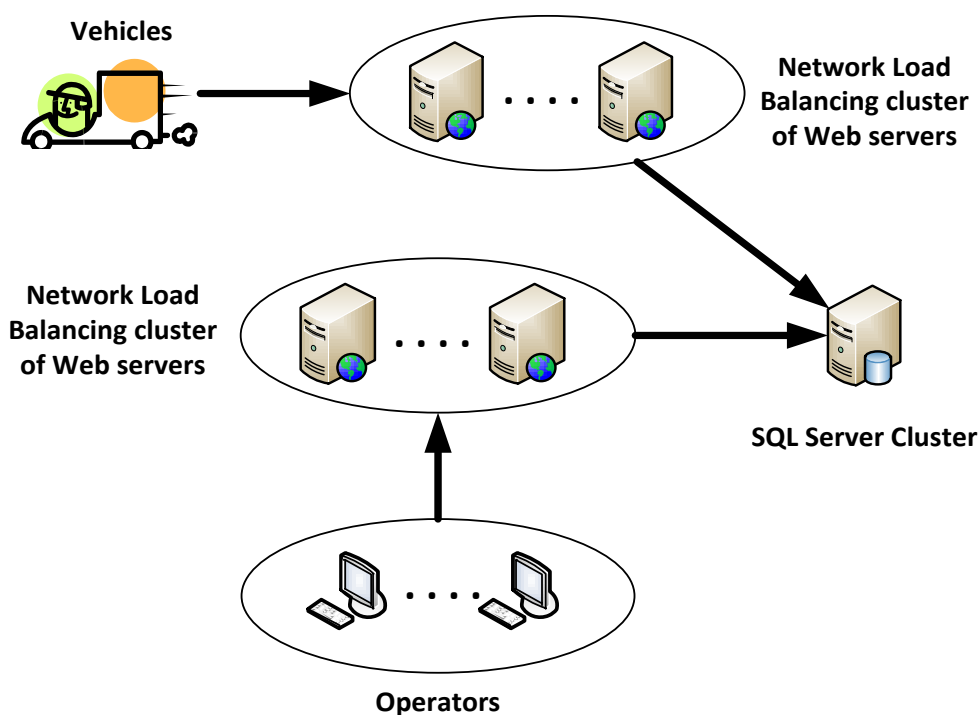
- As salas que acomodarem os equipamentos para atendimento ao CCC não poderão ter janelas exteriores, para que se evite aumento da carga térmica e não se reduza a segurança.

5. CONFIGURAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTO DO CENTRO DE CONTROLE

5.1. Diagrama Lógico

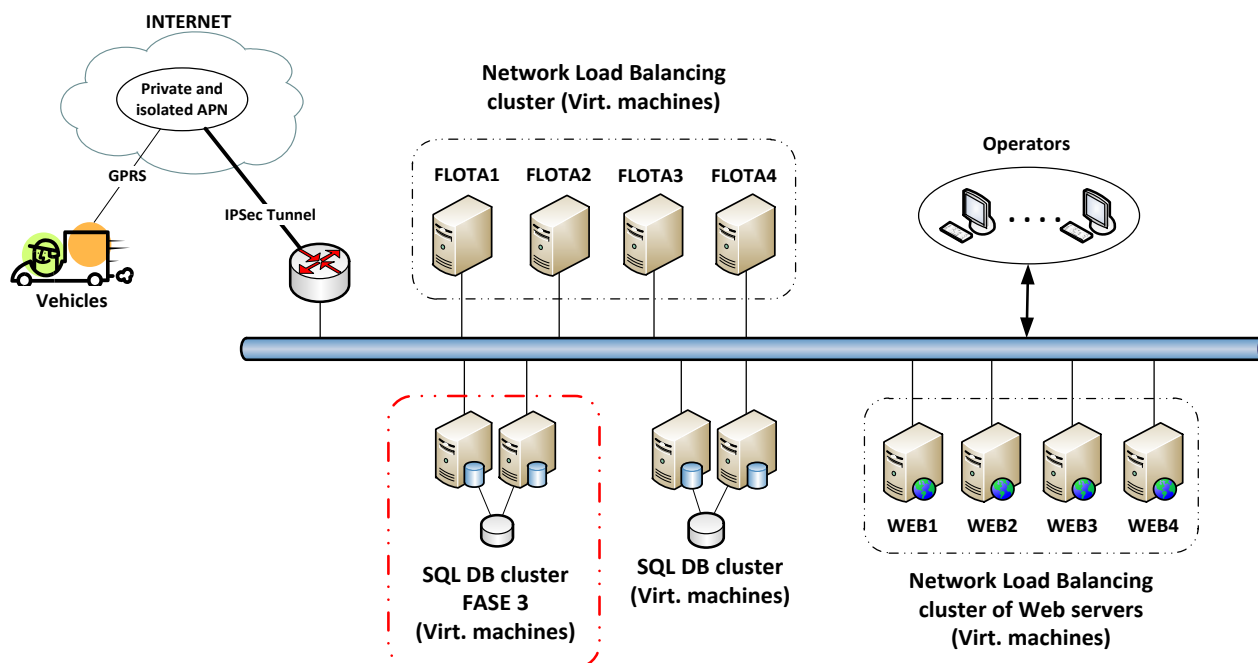
À plataforma hardware, que está baseada na virtualização na plataforma VMWARE VSPHERE 5, o que implica que todo equipamento deve estar certificado por VMWARE para uso com VSPHERE 5.

Este é o diagrama lógico do sistema:



Todos os servidores da figura anterior serão em realidade máquinas virtuais.

5.2. Diagrama Lógico/Físico



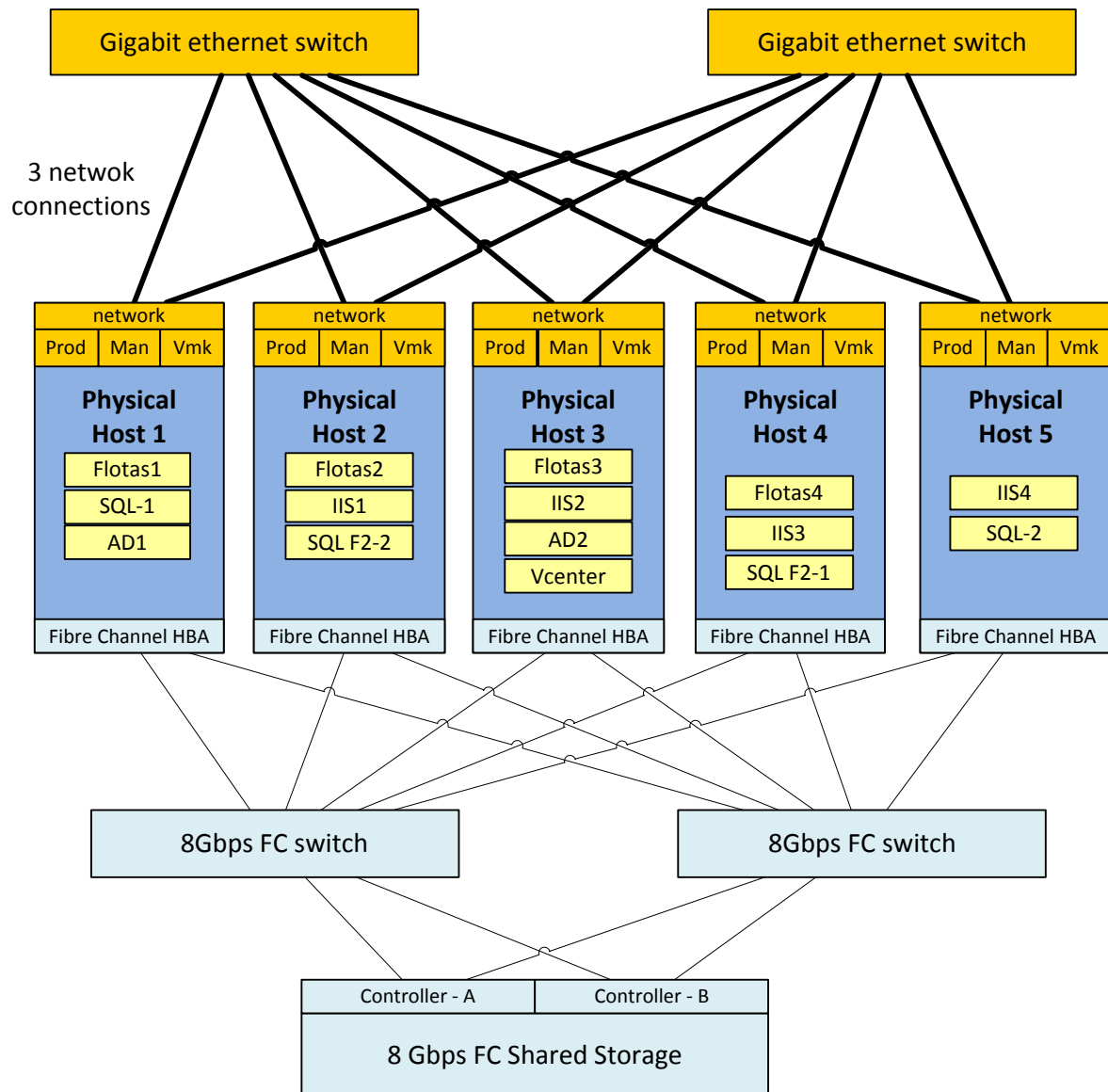
As bases de dados e as aplicações do sistema deverão ser alojadas num cluster de dois nodos, de maneira que se ocorrer uma falha num deles, o nodo restante aciona as aplicações e as bases de dados para que o serviço não seja interrompido.

5.3. Diagrama Físico

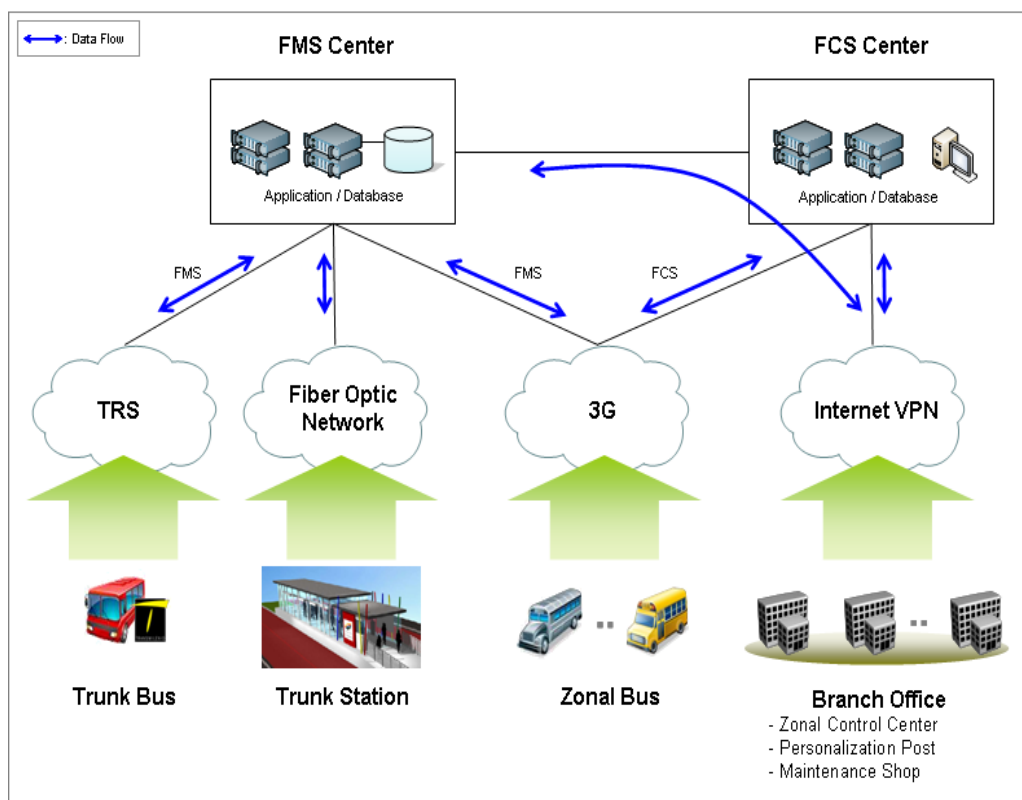
A plataforma hardware deverá contar com 5 servidores físicos (HOSTs) conectados a um armazenamento compartilhado com dois controladores para evitar um único ponto de falhas. As máquinas virtuais estarão alojadas neste armazenamento compartilhado e deverão ser executadas por qualquer dos HOSTs, também a capa de virtualização VSPHERE deve proporcionar tolerância a falhas em TODAS as máquinas virtuais, pelo qual todos os sistemas estarão protegidos. Em uma situação normal cada máquina virtual pode estar executando em qualquer dos servidores, desta forma se pode dividir a carga e tirar o máximo aproveitamento ao Hardware. No momento em que uns dos HOSTs falhe, as máquinas virtuais que estejam em execução no HOST passam a ser executadas nos HOSTs que ainda continuam em funcionamento.

A representação esquemática está a seguir:

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA



5.3.1. Arquitetura Overview



5.3.2. Rede

Devem ser instalados 2 switches gigabit Ethernet para proporcionar tolerância a falhas. Cada HOST físico deverá ter 6 interfaces de rede (NIC), destinadas a:

- 2 NICs para a rede de produção (Prod). Cada NIC se conecta a um switch.
- 2 NICs para a comunicação interna de Vsphere (Vmk). Cada NIC se conecta a um switch.
- 2 NICs para a rede de gestão (Man). Cada NIC se conecta a um switch.

5.3.3. Armazenamento (SAN)

Para abrigar todas as máquinas virtuais deverá ser instalado um armazenamento compartilhado, com controlador duplo para garantir a tolerância a falhas.

5.3.4. Máquinas Virtuais

Todas as máquinas virtuais deverão estar alojadas de forma compartilhada. Além das máquinas do sistema, deverá ser instalado no mínimo 3 máquinas virtuais adicionais:

- 2 MVs para MS Active Directory (gestão centralizada de usuários e permissão)
- 1 MV para VMware VCenter (gestão centralizada do entorno virtual)

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

5.3.5. Host Físicos

Para dividir a execução das máquinas virtuais deverão ser instalados 5 HOSTS físicos com o entorno de virtualização Vmware Vsphere. Se algum Host físico erra, a execução de máquinas virtuais se divide entre os hosts restantes.

5.3.6. Características Mínimas Para o HW/SW do Centro de Controle

Categoria	Item	Especificações	Quantidade
HARDWARE	HOSTS Físicos	CPU : 1 CPU - 3 GHz * 6 core + Hyperthreading	6
		RAM : 64 GB	
		NIC : 6 portos de 1Gbps	
		HBA : FC 8Gbps dual port.	
		HD: 146GB SAS * 2 (Mirroring)	
		Redundant power supply	
		OS : WMWare VSPHERE 5 Enterprise Plus	
	Biblioteca de discos Fibre Channel	- Redundant power supply	1
		- FC 8Gbps DUAL controleler	
		- 12 Discos SAS 600 GB15k Rpm, 10 HD en RAID1+0 y 2 Spare HD	
	Biblioteca de discos Fibre Channel - REPLICA	- Redundant power supply	1
		- FC 8Gbps DUAL controleler	
		- 12 Discos SAS 600 GB15k Rpm, 10 HD en RAID1+0 y 2 Spare HD	
		- 7 HD SATA 2TB, 6 HD in RAID1+0(6TB) and 1 Spare HD - FOR BACKUPS	
	Backup Serve	- Windows Server 2008 R2 Standard Ed.	1
		- Netbackup 7.1	
		- SQL Server 2008 R2 x64 Standard Ed.	
		- 2 port 8Gbps FC HBA	
		- 2 CPU of 3 GHz and 4 cores (8 cores total)	
		- 16 GB of RAM	
		- Internal Disk : 146GB SAS * 2 (Mirroring)	
		- Redundant power supply	
		- NIC : 1Gbps * 2 port	
	Tape library	2 LTO5 Tape drives	1
		Capacity for 16 tapes or more	
		2 port 8 Gbps FC connection	
		Redundant power supply	
	Switch		2

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

Categoria	Item	Especificações	Quantidade
	8Gbps Fibre Channel	24 port FC 8Gbps switch	
	Switch Rede Ethernet 1Gbps	48 portos de 1 Gbps	2
Máquinas Virtuais	Web Services	CPU : 4 vCPU	4
		Memory : 8 GB	
		NIC : 1Gbps	
		Hard Disk: 50 GB	
		Services: IIS and NLB	
		OS : Windows Server 2008 R2 Standard Ed.	
	DB Clusters - operators data	CPU : 4 vCPU	8
		Memory : 16 GB	
		NIC : 1Gbps	
		Hard Disk: 60 GB	
		DB : MS SQL Server 2008 R2 Standard Ed.	
		OS : Windows Server 2008 R2 Standard Ed.	
		Services: Failover Cluster	
	FMS Kernel	CPU : 4 vCPU	2
		Memory : 16 GB	
		NIC : 1Gbps	
		Hard Disk: 60 GB	
		OS : Windows Server 2008 R2 Enterprise Ed.	
		Services: Failover Cluster	
	Cluster SQL	CPU : 12 vCPU	2
		Memory : 32 GB	
		NIC : 1Gbps	
		Hard Disk: 50 GB	
		OS : Windows Server 2008 R2 Enterprise Ed.	
		DB : MS SQL Server 2008 R2 Enterprise Ed.	
		Services: Failover Cluster	
	Active Directory Domain Controllor	CPU : 2 vCPU	2
		Memory : 4 GB	
		NIC : 1Gbps	
		Hard Disk: 50 GB	
		OS : Windows Server 2008 R2 Standard Ed. Services: Active Directory	

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

Categoria	Item	Especificações	Quantidade
	VMWare VCENTER	CPU : 2 vCPU Memory : 8 GB NIC : 1Gbps Hard Disk: 90 GB OS : Windows Server 2008 R2 Standard Ed. DB : MS SQL Server 2008 R2 Standard Ed.	1

Conceito	Quantidade
Windows Server 2008 R2 Standard Ed.	11
Windows Server 2008 R2 Enterprise Ed.	4
SQL Server 2008 R2 Standard Ed.	1
SQL Server 2008 R2 Enterprise Ed.	4
Vmware Vsphere Enterprise Plus	5
Vmware Vcenter	1

5.3.6. Outros Elementos

No Centro de Controle, o elemento central de comunicações, dados e processo do sistema, deverá dispor dos seguintes elementos:

- “Rede de postos de operação com computadores conectados ao computador de processo que deverá dispor de uma tela gráfica TFT de cor, de alta resolução e de 19” de tamanho para visualizar dados do estado da operação, gráficos, etc.
- Em qualquer um dos casos, deverá ser possível acessar ao sistema desde outras estações da empresa que disponham da conexão de rede adequada.
- Impressora para obtenção de lista com diversos tipos de informação.
- Elementos complementares auxiliares:
 - Os Modems e equipamentos auxiliares para comunicação de dados.

Os elementos do Centro de Controle, como qualquer outro elemento comum, deverão ser dimensionados de maneira que seja possível ampliar a frota de ônibus sem necessidade de realizar modificações nos mesmos.

6. MOBILIÁRIO

O Concessionário deverá fornecer e instalar o mobiliário da sala de controle.

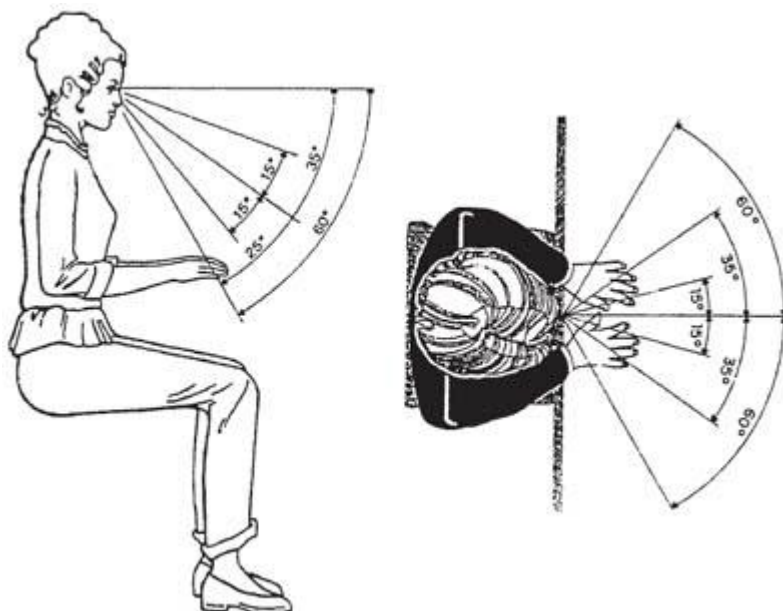
6.1. Descrição Geral

Um dos princípios mais importantes para a concepção de locais de trabalho é a necessidade de facilitar a circulação, minimizando posturas estáticas prolongadas e permitindo mudanças na posição do corpo superior e inferior.

A fim de especificar os dados antropométricos necessários para estabelecer os requisitos dimensionais dos locais, se deve definir a posição padrão ou de referência para postos de trabalho de equipamentos de telas ou dados (ETD).

Esta posição é estabelecida apenas para efeitos de concepção e não pretendem ser referência de ótima postura, as quais devem ser mantidas durante o trabalho sedentário.

A definição da posição de referência é a seguinte:



- Coxas pernas aproximadamente horizontal e vertical.
- Braços e antebraços verticais e horizontais, em ângulos retos do cotovelo.

- Mãos relaxadas, sem extensão lateral ou desvio.
- Coluna reta.
- Solo em ângulo reto com a perna.
- Linha de vista paralelamente ao plano horizontal.
- A linha de ombro paralelo ao plano frontal (sem torção do tronco).
- Ângulo da linha de visão inferior a 60 ° abaixo da horizontal.

Para o trabalho em posição sentada se deve permitir espaço suficiente para as pernas (coxas, joelhos e pés).

A superfície da mesa deve ser suficiente para colocar confortavelmente os vários itens de trabalho, especificamente, a profundidade do tampo da mesa deve ser suficiente para colocar o monitor de PVD (a distância à direita), e, antes dele, o teclado e o espaço restante de palma em frente deste último.

6.1.2. Concluir as superfícies de trabalho

Bancada e guarnições devem ser sem cantos e arestas, a fim de evitar lesões ou desconforto para os usuários.

O raio de curvatura deve ser como segue:

Para bordas: ≥ 2 mm.

Para cantos: ≥ 3 mm.

Superfícies móveis com os quais o usuário pode entrar em contato, não podem ser bons condutores de calor para prevenir a transmissão excessiva para a pele do usuário.

6.1.3. Aspectos de segurança e estabilidade

A superfície de trabalho deve ser concebida para suportar, sem se mover, o peso do material e de qualquer pessoa que se apoie em qualquer das suas extremidades, ou equivalente quando utilizado como apoio para mover a cadeira de rolamento.

6.1.4. A cadeira de trabalho

A função de uma cadeira de escritório deve ser a de fornecer um suporte estável para o corpo, com uma posição confortável para um período de tempo fisiologicamente adequado para a atividade a ser realizada.

Os principais requisitos para a cadeira de trabalho são:

- ✓ A altura do assento deve ser ajustável e cobrir a gama necessária para a população usuária.
- ✓ A profundidade do assento pode ser ajustada de tal forma que é ligeiramente menor do que o comprimento da coxa, de modo que o usuário possa usar eficazmente sem o apoio da borda das pernas traseiras da cadeira.

A largura do assento deve caber na largura dos quadris.

Onde há braços, a distância entre eles deve ser suficiente para os usuários com quadris mais largos.

A parte de trás deve ter um ligeiro destaque para apoiar a lombar (parte inferior das costas) e altura deve ser regulável para cobrir a gama necessária para a população usuária. Como regra geral, são preferíveis apoios também dando apoio a parte superior das costas.

A regulação da inclinação do encosto deve cobrir a necessidade de diferentes graus de inclinação, de acordo com os requisitos da tarefa e o tempo de ocupação (o que pode exigir o reposicionamento).

Todos os mecanismos de ajustamento devem ser fácil de manusear e operar a partir de uma posição sentada sem muito esforço. Eles devem ser construídos para adaptar-se as alterações não intencionais.

Recomenda-se que o assento e as costas devam ser cobertas com um material respirável e devem ter as pontas arredondadas.

6.1.5. Cadeiras com rodas

Recomendamos o uso de cadeiras com rodas montadas nos suportes em posições com equipamentos ETD.

O tipo de rodas deve ser adequada ao tipo de solo existente e natureza da tarefa. A resistência das rodas para iniciar o movimento deve ser suficiente para evitar movimentos involuntários superfícies de piso liso.

6.1.6. Acesso e localização do trabalho

A disposição de trabalhar com equipamentos de PVD nas instalações do escritório deve ser concebida de acordo com os seguintes requisitos:

- ✓ A largura dos corredores e as distâncias entre as cadeiras deve ser suficiente para não dificultar o acesso dos usuários a seus postos.
- ✓ A localização e a concepção do trabalho deve permitir o acesso para a manutenção e os custos de reparação de todos os componentes e conexões com a rede de energia do sistema.
- ✓ A disponibilidade de espaço deve ser adequado e satisfazer, no mínimo, os requisitos estabelecidos por lei.
- ✓ A disposição dos lugares na sala deve levar em conta a organização da atividade, as exigências da tarefa, a interação do grupo e necessidades de comunicação.

6.1.7. Cabos

A distribuição e colocação dos vários tipos de cabos (de energia elétrica, linhas telefônicas e de transmissão de dados) deve ser cuidadosamente considerada.

Os requisitos essenciais a este respeito são:

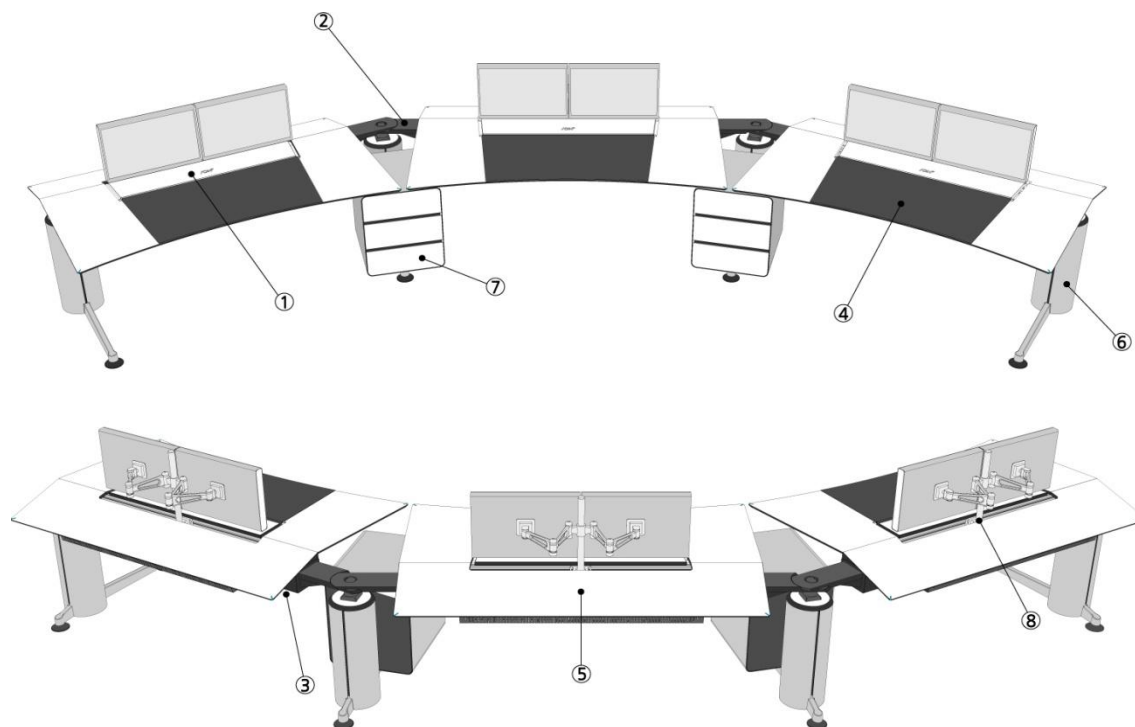
- ✓ Garantir a segurança do usuário através da manutenção de cabos e conexões adequadas. Mantendo os cabos elétricos e de dados separados.
- ✓ Usar comprimentos suficientes para permitir mudanças futuras.
- ✓ Deve permitir de maneira facilitada o acesso e manutenção do cabo sem interrupção das atividades de trabalho.



7. DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS PRINCIPAIS

- ✓ Área Técnica Pessoal: Integração de conexões específicas para os operadores.
- ✓ Sistema Gerador de Graus: Permite um espaço de regulação de 0 a 45 graus entre consoles, garantindo qualquer configuração.
- ✓ Sistema estrutural: Garantir à adaptabilidade do sistema as necessidades mais exigentes.
- ✓ Área de operação- Exclusivo sistema tridimensional ergonômico, confortável e sensorial.
- ✓ Área Técnica de Serviço: Garantir a gestão integral do cabeamento e conexão.
- ✓ Laterais- Acessibilidade, capacidade e comunicação global com as áreas técnicas.

- ✓ Zona intermediária com gavetas; Espaço polivalente para armazenamento de documentos e equipamentos pessoais.
- ✓ Carril gestão monitores; Inovador sistema para gestão dos monitores que permite ilimitadas configurações.



8. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

8.1. Setorização

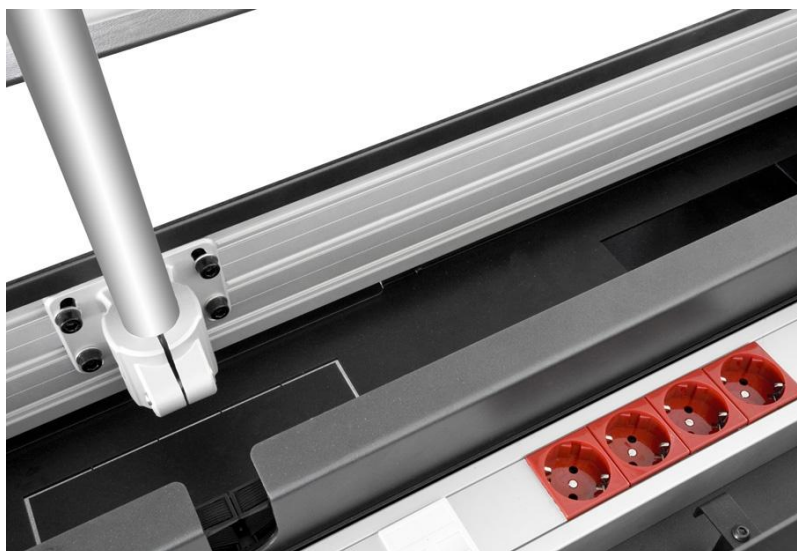
A divisão dos setores das funções e espaços de trabalho dos usuários garante a operação contínua do console, assim como, melhora no trabalho específico de cada colaborador envolvido no seu funcionamento. Ela conta com duas zonas principais diferenciadas segundo o tipo de usuário e função. Por uma parte, o setor técnico de serviço situado na parte traseira do console destinado ao trabalho dos técnicos de instalação e manutenção, concentrando a gestão de cabeamento e conectividade. Por outro lado, deve ser destinada a área da frente da plataforma de controle para trabalho e necessidades do operador.



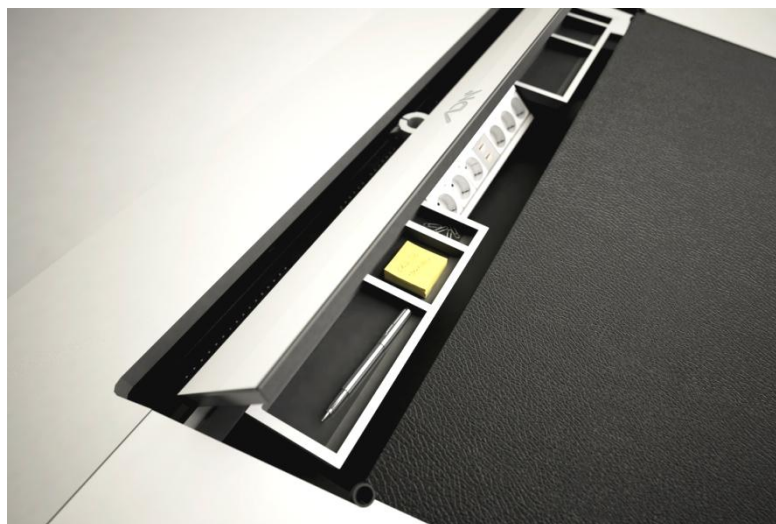
Setor de serviço técnico: O setor deve ser composto de diferentes espaços que cumprem funções específicas. Em primeiro lugar, a coluna estrutural deve satisfazer uma função secundária de acesso e conectividade do cabeamento na fase inicial da instalação, esta será o elemento vertical do setor de serviço técnico. Já, no plano horizontal da plataforma tecnológica nos encontramos com a área para a gestão de cabeamento, a viga horizontal onde se inclui a gestão dos monitores através de um carril deslizante no qual se montam os braços de fixação para monitores. O sistema de fixação deve proporcionar uma regulação horizontal em todo o comprimento do carril e permitir configurar o número de braços necessários para cada console sem alterar o desenho, inclusive em modificações posteriores à instalação. No mesmo plano, e do lado da viga horizontal se localiza a área técnica de serviço destinada à conexão de equipamentos de informática. Concentrados no mesmo lugar, todos estes elementos facilitam a instalação e manutenção dos equipamentos.



Setor de operadores: O setor de operadores se divide em três áreas;



A área básica de trabalho é o espaço que não deve ser invadido por outros operadores ou, equipamentos, a fim de garantir uma adequada ergonomia do operador. Este espaço, por ser precisamente, o de maior contato com o usuário recebe uma linguagem visual e tátil diferenciada, utilizando materiais como couro natural ou recobrimentos com tacto do tipo têxtil com o objetivo de melhorar a experiência de uso do operador.



Área secundária de trabalho: Cobre a área secundária de ação do operador e deve estar destinada para a localização de equipamentos de informática de uso não contínuo e como área de trabalho secundária.

Área de conexões pessoais: Este deve ser um espaço reservado para as necessidades de conectividade e armazenamento de cada operador devendo permitir sua configuração segundo as necessidades de cada usuário. A principal vantagem do espaço é que o conteúdo fica oculto baixo uma tampa de articulação, deixando totalmente livre de conexões e cabos, a área básica do operador.



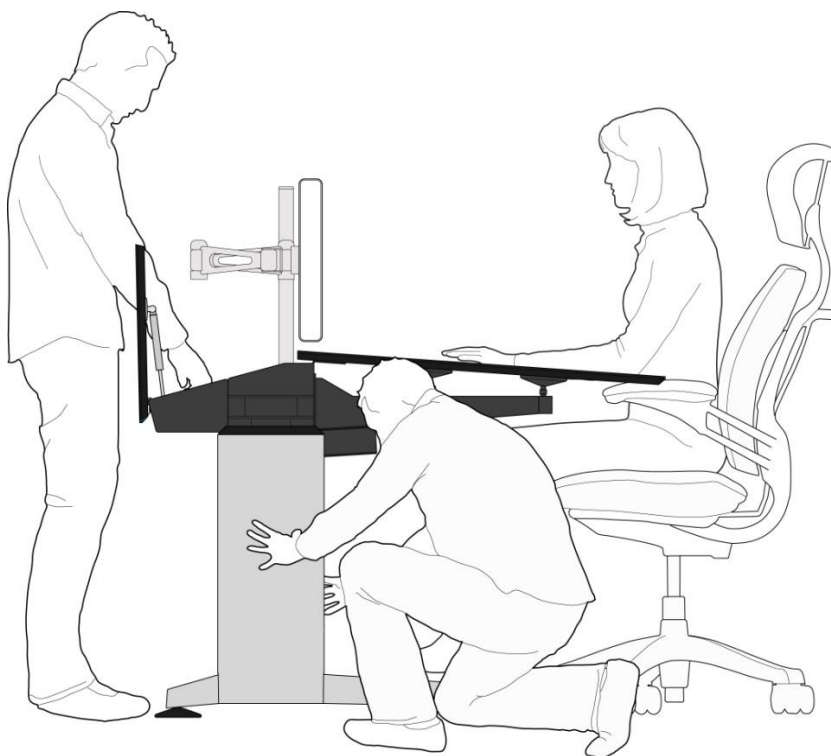
8.2. Ergonomia

Deve ser levado em conta na concepção os fundamentos básicos da ergonomia.

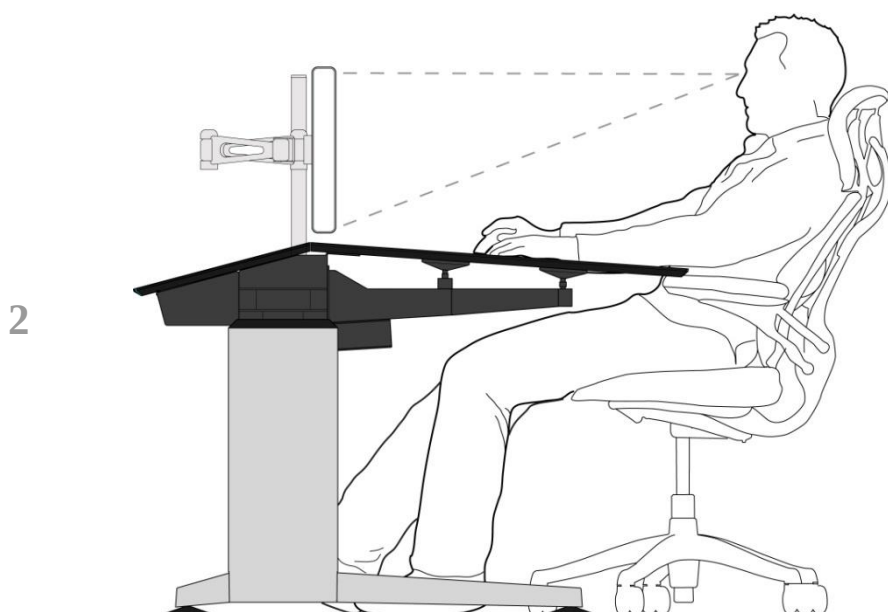
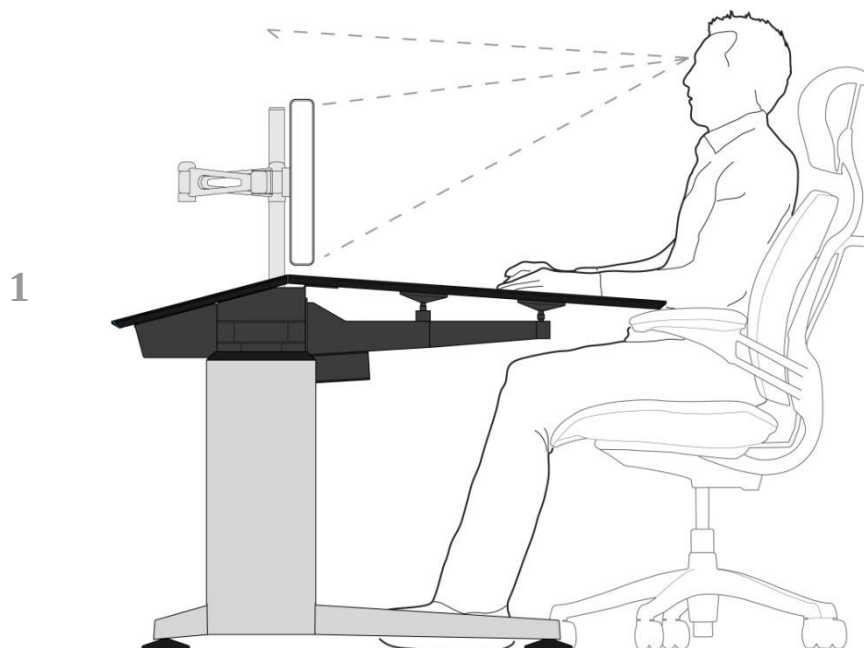
Não somente na ergonomia concebida, assim como, a correta posição e espaço do operador, como um conceito integrado na própria função da consola. A idéia de ergonomia aplicada

engloba desde a percepção sensorial do operador, até a postura de trabalho melhorada dos técnicos de manutenção.

Ergonomia na sequência de uso: devem adotar o sistema de setorização descrito. Melhorar a ergonomia do técnico de instalação durante a montagem, eletrificação e conectividade do console. Ele pode realizar toda a instalação em posição erguida, a exceção das colunas, e com acesso direto às áreas de gestão de cabeamento e conexões. A mesma facilidade se traslada ao serviço de manutenção, que deve permitir manipular sem interferir na operação do console graças ao sistema de setorização aplicado, que separa as funções de operador e pessoal técnico.



O setor do operador, deve levar em consideração as diferentes posições que adota uma pessoa durante o transcurso de uma jornada de trabalho, entendendo que a postura de trabalho cômoda não sempre corresponde com as ótimas desde o ponto de vista da ergonomia, dado que é totalmente inviável manter a mesma posição durante um tempo prolongado. A plataforma de controle deve contemplar a ergonomia em qualquer posição dentro do intervalo analisado entre a imagem 1, posição correta, e a imagem 2, posição relaxada. Estas posições mudam segundo a carga de trabalho do operador, tempo que leva operativo, função que realiza e muitas outras variáveis.



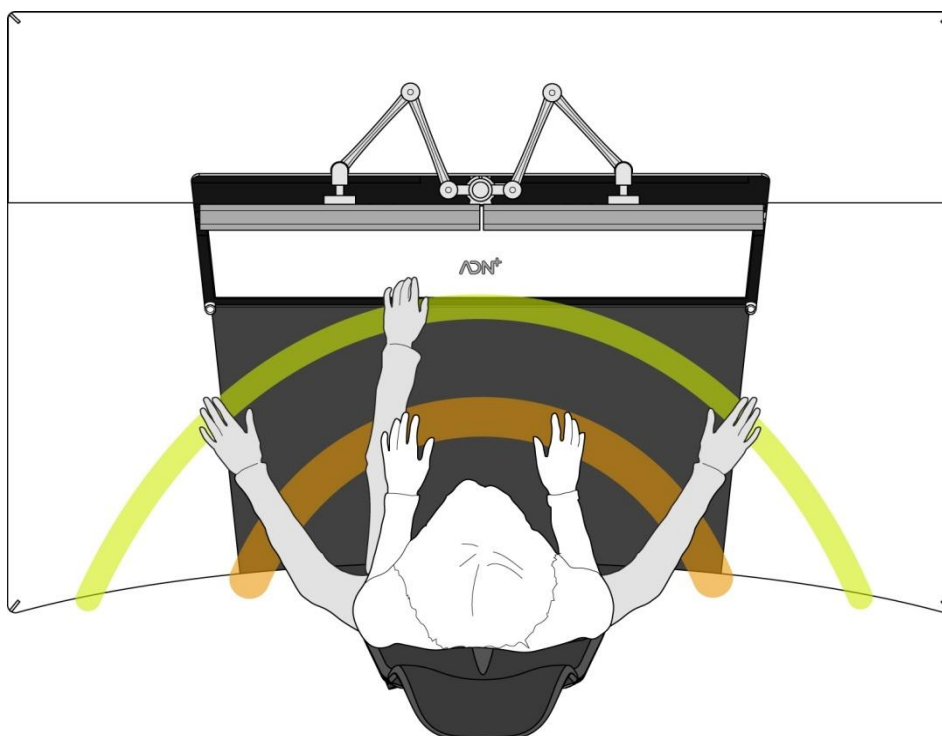
A superfície de trabalho do operador deve apresentar uma divisão em três espaços.

A área básica de trabalho na qual se define o espaço mínimo que não deve ser invadido por outros operadores de equipamentos eletrônicos. Esta área se reserva para as ações principais do usuário como controle de teclado, mouse e manipulação de documentos.

A área secundária de trabalho que deve corresponder à distância máxima que se ocupa com os braços sem modificar a posição do resto do corpo. Este espaço deve ser adequado para tarefas e equipamentos de uso ocasional. Os alcances no plano de trabalho são de vital

importância para que ações secundárias não atrapalhem na tarefa de controle principal ou resultem atividades críticas no tempo.

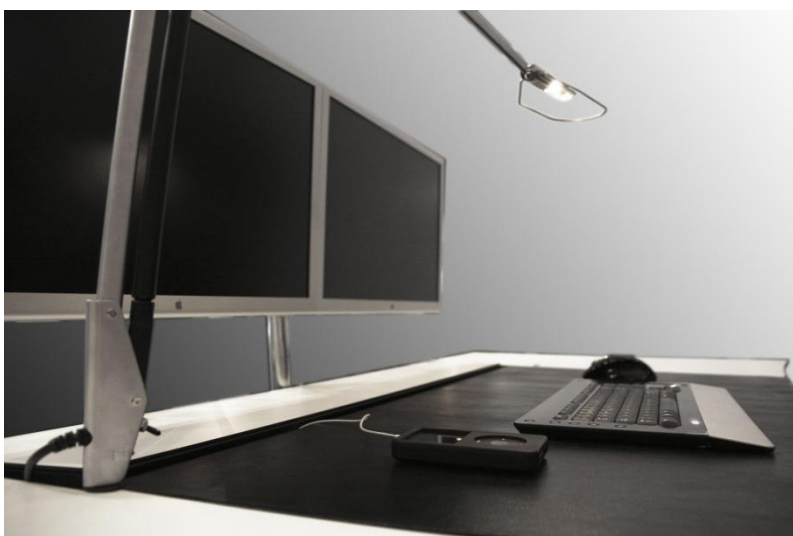
A área de conexões pessoais é o espaço que deve ser reservado para as necessidades de conectividade e armazenamento de cada operador e que deve possibilitar sua configuração segundo as necessidades de cada usuário. A situação desta área aporta acesso rápido e direto desde a posição de trabalho do operador sem exceder seu raio de alcance máximo.



Ergonomia visual; Em salas de controle de alto rendimento a ergonomia visual resulta de muita importância para que os operadores realizem sua função em ambiente ótimo. Por este motivo a plataforma de controle deve integrar uma série de elementos para melhorar este composto. Por um lado, a incorporação da forma standard de um carril para braços ergonômicos para monitores, dado que, o próprio desenho do console obriga a utilizar esses componentes que proporcionam uma regulação tridimensional dos monitores. Também o carril facilita a configuração das telas de visualização adaptando-se assim a qualquer ambiente de controle de alto rendimento. O conjunto de soluções junto ao desenho da próprio console com a ergonomia física aplicada garante um entorno de visualização ótimo para operadores 24/7. Para reduzir os reflexos e um excesso de iluminação no plano de trabalho, concretamente na área básica do operador, se deve aplicar materiais com baixa reflexão e se deve utilizar tonalidades obscuras para melhorar o contraste de visualização de documentos.

Ergonomia sensorial: A percepção sensorial dos elementos com os quais interagimos é igualmente importante para criar um espaço de trabalho apropriado. Por um lado, as áreas de

maior interação do operador devem ter um tratamento distinto aplicando materiais agradáveis ao contato com a pele ou um recobrimento que transmita uma sensação suave tipo têxtil. O tratamento diferenciado afeta também à percepção visual dado que com este tipo de material se reduzem as áreas de alta reflexão da luz sobre área básica de trabalho. A ergonomia sensorial também afeta à percepção psicológica do operador sobre seu lugar de trabalho. A inclinação do plano até o usuário, o frontal do console arqueado e uma zona de conexões e armazenamento pessoais potencializam a percepção do profissional.



9. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

O licitante deve fornecer a memória descritiva com a solução proposta. Detalhando todos os equipamentos de hardware e toda a documentação técnica necessária para o Centro de Controle inclusive dispositivos de comunicação. Deverá ser escrita em português, e entregue em 3 (três) cópias, contendo:

- Índice geral;
- Especificação técnica da solução;
- Manual operação de cada tipo de equipamento;
- Manual de manutenção preventiva e corretiva;
- Manual de instalação de todos os equipamentos;

10. SOFTWARES APLICATIVOS, SISTEMA DE AJUDA A OPERAÇÃO (SAO), SOLUÇÃO EMBARCADA

10.1. OBJETO

Serviços técnicos integrados de Instalação, processamento, armazenamento e comunicação de dados em ambiente de alta disponibilidade Data Center, incluindo o centro de controle, monitoramento e gestão do serviço de Sistema em regime ininterrupto de Ajuda a Operação, chamado de SAO, atualização tecnológica e manutenção do software aplicativo, realizando a integração da informação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e fornecer equipamentos embarcados, painéis de estação e parada e equipamentos do Centro de Controle.

O MONITORAMENTO e o CONTROLE são etapas do processo de GESTÃO e constituem atividades que estão necessariamente assentadas em uma estrutura funcional apoiada em:

- Equipamentos geradores de informações primárias, como AVL – Automatic Vehicle Location (localizadores automáticos de veículos), AFC – Automatic Fare Collection (validadores eletrônicos), APC – Automatic Passengers Counters (contadores de passageiros), câmeras e rádio comunicação;
- Equipamentos de informática - microcomputadores, monitores;
- Infraestrutura de comunicação e processamento de dados;
- Serviços de pesquisa;
- Equipe de fiscalização em campo – agentes operacionais;
- Gestão assistida por sistemas informatizados (consoles);
- Normas e Procedimentos;
- Informações secundárias a partir de banco de dados e modelos de simulação;
- Serviços Telefônicos (0800).

Será necessário a implementação de um Centro de Controle, Informação, Gestão Integral de Mobilidade e Equipamentos embarcados, a partir do qual possibilitará reunir informações de diferentes sistemas de controle de várias operadoras de Mobilidade Urbana, informação que permitirá contar com uma grande quantidade de dados dos sistemas de transporte ligados á central, o que projetará uma melhor tomada de decisões para SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA, melhor qualidade de informação para o usuário e melhorar a mobilidade global na área de influência de operação.

As funções de controle a serem desempenhadas pelo CCO serão organizadas em consoles temáticos, operados por técnicos do Órgão Gestor, das Concessionárias, das Permissionárias e Trânsito. A operação dos consoles poderá ser estrita a um aspecto específico da operação ou, de forma conjunta, sob a supervisão do Órgão Gestor.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

As funções de controle e os respectivos consoles previstos são os seguintes:

- Garagem: destinado permitir o controle da disponibilidade dos meios de produção dos serviços (frota, equipamento e mão de obra). Esse console será operado pelos concessionários e permissionários. O ferramental tecnológico básico desse console será apoiado por recursos que permitam o monitoramento da saída dos veículos da garagem e a chegada aos Terminais e início e ponto final das linhas.
- Supervisão de Garagens: destinado a supervisionar a operação dos consoles de todas as garagens da área de operação ou de um conjunto menor, definido pela afinidade geográfica e operacional existente entre elas. Nesse console atuarão diretamente representantes dos Concessionários e Permissionários. O ferramental tecnológico será o mesmo aplicado aos consoles das garagens.
- Movimento: destinado ao controle de linhas e frota da rede de transporte da área de operação. No CCO, poderá operar e supervisionar a área como um todo e no COT, a fração definida pela afinidade geográfica e operacional existente entre as garagens. Além de operar referenciado às ordens de serviço pré-estabelecidas, esse console atuará na definição de ajustes pontuais da operação, regulando tempos e capacidade, podendo inclusive autorizar a recomposição de viagens, como exemplo, nos casos onde a demanda pontual ou a velocidade do trânsito assim justifique. Atuará também na disciplina da operação, vetando a realização de viagens que não sejam do interesse do Sistema de Transporte. Disciplinará a entrada dos veículos no viário de interesse, em especial, nos corredores segregados e nos principais eixos de transporte. Permitirá o controle do espaçamento entre veículos nas vias, evitando a formação de comboios. Nesse console, atuarão diretamente representantes dos concessionários e permissionários e do Poder Público. Sob a coordenação desse console estarão os fiscais que atuam nos pontos de grande concentração de oferta de viagens, especialmente os Terminais. Disponibilizará para cada linha a posição dos veículos e a estimativa do tempo de chegada. Para desenvolvimento de seus trabalhos, os fiscais serão equipados com dispositivos móveis de monitoramento operacional, software de despacho de viagens e acesso ao sistema de monitoramento da frota.

- Demanda: Console responsável pelo monitoramento permanente da demanda em atendimento. O resultado do trabalho será indicar a necessidade de ajustar a oferta de viagens para atendimento de demanda concentrada em algum ponto da rede ou para manter o atendimento dentro dos níveis de conforto estabelecidos no planejamento. Este console utilizará informações a partir de tecnologia embarcada (sistema de bilhetagem, AVL, contador de passageiros, câmeras voltadas para o viário, assim como outros) e também desembarcada (sistema de monitoramento por câmeras e sensores instalados nos pontos de parada e terminais de integração, etc.).
- Sistemas Auxiliares: Console responsável pela gestão de toda a infraestrutura de operação dos corredores e dos terminais e estações de transferência, incluindo iluminação, sistemas de comunicação com os usuários, dentre outros. Cabe também a esse console, o controle e operação da frota auxiliar do transporte, incluindo veículos de socorro mecânico, guinchos, etc.. Neste modelo, todos os recursos serão apropriados de acordo com sua necessidade de uso, independentemente de sua propriedade. Como ferramental tecnológico básico, esse console disporá dos localizadores automáticos de veículos - AVL's instalados nos veículos auxiliares, com canais de comunicação por voz e texto.
- Comunicação com Usuário: Todos os eventos que geram algum tipo de comunicação com o usuário, tanto os de natureza regular e sistemática (horário de chegada e de partida do próximo veículo, estimativa do tempo de viagem, entre outros) como os de natureza eventual, serão controlados e operados a partir desse console, com base em informações e decisões de ajustes da operação tomados pelos consoles de movimento e de demanda. Atrasos nas viagens, restrições de circulação, necessidade de ajustar a oferta de viagens, mensagens institucionais serão comunicadas ao usuário através de painéis de mensagens variáveis, nos monitores de vídeo e anunciados no sistema de áudio, nos terminais, paradas e embarcados nos veículos.
- Segurança: Esse console terá como função o monitoramento das condições de segurança nos terminais, estações de transferência, pontos de parada e corredores segregados. Será responsável pela articulação com outros órgãos das áreas de segurança e saúde pública. A principal infraestrutura à disposição desse console, será formada por câmeras de monitoramento.

- Trânsito: Esse console é responsável pelo monitoramento das vias de interesse do transporte, incluindo futuros corredores segregados e as demais vias onde existe circulação de ônibus. Terá como função articular as ações voltadas à prioridade do transporte coletivo e à sua fluidez. Como infraestrutura básica, esse console utilizará as câmeras instaladas nos corredores e nos veículos e demais equipamentos de monitoramento.
- Gestão Operacional: Console destinado ao acompanhamento de indicadores do processo de produção dos serviços. Esse console utilizará como infraestrutura básica sistemas que processam informações produzidas pelos demais consoles, pelo sistema de bilhetagem eletrônica e pelo sistema de monitoramento da frota.
- Serviço de Atendimento ao Usuário: Destinado ao atendimento de solicitação de informações e reclamações dos usuários sobre o Sistema de Transporte. Deverá interagir com os demais consoles, de acordo com o tipo de atendimento.

O software de Planejamento do Sistema de Ajuda a Operação (SAO), no centro de controle deve ter a capacidade de gerir os seguintes sistemas:

- **Sistema de comunicações:** No centro de controle deverá ter uma rede de comunicações Ethernet com TCP/IP. Executar Estudos esquematizados de comunicações, equipamentos necessários e interconexão dos equipamentos informáticos, realização de planos a escala onde se mostra a distribuição e tipo de fiação estruturado, estrutura da rede e distribuição dos sistemas informáticos.
- **Sistema de Integração SAO (SINCRONIZAÇÃO DADOS):** Módulo de SW que deverá possibilitar a integração ao nível de Centro de Controle dos diferentes sistemas de ajuda à operação. O módulo deve possibilitar a integração com independência do fornecedor do sistema SAO, e ofereça a informação requerida pelo módulo. Através deste módulo, os variados sistemas SAO devem intercambiar dados em tempo real e receber os dados da rede e planejamento obtidos desde o sistema de Planejamento previsto no Centro de Controle.
- **Sistema de Gestão Central:** Módulo de SW que deverá possibilitar integrar a informação dos diferentes operadores de transporte. Posteriormente, processará a informação e fará uso dela, compartilhando com outros elementos ligados ao Centro de Gestão Integrada de Transporte Público.

Trata-se de uma Interface WEB destinado a monitorar de um modo simples e intuitivo, os dados mais relevantes das diferentes operações ligadas ao centro de controle; e por outro lado, permite aplicar determinadas ações de regulação sobre a frota de veículos de os operadores.

- **Sistema Servidor de Informação de Painéis:** Módulo de SW que recopilará a informação dos usuários e a transmitirá a painéis de variadas tecnologias de fabricantes que cumpram com uma série de requisitos para normalizar a informação. Além disso, o módulo deverá incorporar um tratamento dos alarmes que se gerem os diferentes suportes de informação utilizados, o que facilitará sua manutenção.
- **Sistema de Informação Avançada:** Módulo de SW que deve possibilitar a integração do centro de controle com os diferentes sistemas de informação baseados nas últimas tecnologias disponíveis no mercado. O módulo deverá ser baseado na implementação de Web Services e outros protocolos standard do mercado. As últimas tecnologias de informação que farão uso dos dados do centro de controle através do módulo são as seguintes:
 - Informação via WEB: Envio de informação ao usuário através da página WEB de SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA. A informação é acessível por meio de mapas e interfaces conhecidos pelo usuário (Google maps, Google streetview, Microsoft virtual earth, etc.).
 - Informação via SMS: Envio de informação ao usuário via SMS.
- **Sistema de Integração com Google Transit ou similar:** Integração da informação do transporte na plataforma web desenhada pelo Google ou similar para o fornecimento de informação de diferentes meios de transporte nas áreas determinadas.
- **Sistema de Informes via WEB:** Implementação de relatórios que possam ser acessíveis via web para usuários autenticados que disponham das permissões e privilégios suficientes.
- **Sistema de Integração com Aplicações Externas:** Módulo de SW que deverá possibilitar a integração do centro de controle com diferentes aplicações que possam fazer uso da informação recopilada pelo centro de controle. Aplicações que podem integrar-se com o centro de controle com alto valor agregado, por exemplo, aplicações de gestão de manutenção, o GIS externos.
 - Aplicações móveis de última geração: Dentro de esse bloco engloba-se o desenvolvimento de aplicações específicas de transporte através diferentes plataformas (iphone, android, Windows mobile, etc.) que possam desenvolver-se no futuro.
- **Sistema de Gestão adicional:** Módulo de SW que deverá possibilitar a gestão de elementos complementares à gestão de frota. Os módulos SW adicionais que devam ser incluídos no centro de controle são os seguintes:
 - Gestão de veículos;

- Gestão de condutores
- Gestão de acidentes
- Gestão de novidades e violações
- **Sistema de Correspondências entre sistemas SAO de diversos operadores:**
O Módulo de SW deverá possibilitar o monitoramento de correspondências entre serviços específicos dos diferentes operadores de transporte ligados ao centro de controle. Através deste módulo se possibilita dispor informação ao usuário de correspondências, permitindo uma melhor tomada de decisões do transporte escolhido.
- **Sistema de Integração da Informação do Sistema Central de Bilhetagem Eletrônica:** O Módulo de SW deve possibilitar a integração das informações e a criação de relatórios com informação comum. Trata-se de uma integração essencial para garantir níveis de serviço adequados aos usuários, e garantir que o sistema operacional cumpra com os requisitos determinados para garantir a informação necessária no momento certo ao Centro de Controle Único.

A plataforma integrada SAO, deve;

- Planejar, Otimizar e Programar as linhas pelo gestor do sistema.
- Alocar frota e tripulação (motorista e cobrador) pelos operadores do sistema - Operadores;
- Despachar e regular as viagens online incluindo comunicação com o motorista;
- Localizar online, monitorar, controlar e gerenciar as viagens, buscando sempre a melhor forma do serviço em campo se tornar igual ao serviço programado;
- Fiscalizar índices da metodologia de avaliação das empresas operadoras: índice de quebra, de cumprimento de viagens, de intervalo, de cumprimento de frota. Etc..;
- Disponibilizar informações online da operação das linhas aos operadores, usuários e gestor;
- Disponibilizar aos usuários informações por web, dispositivos móveis e painéis nos Terminais Integrados e pontos determinados.
- Ser capaz de fazer interface com outros sistemas do veículo: dados de telemetria, bilhetagem eletrônica, sensores de porta, botão de pânico, sistema de som, painéis embarcados, câmeras e contagem de passageiros;
- Todos os equipamentos que compõem a solução deverão operar continuamente 24 horas.

11. ESPECIFICAÇÕES PARA A SOLUÇÃO DE GESTÃO DE FROTAS. SISTEMA DE AJUDA A OPERAÇÃO (SAO)

11.1. Funções do Centro de Controle

O Centro de Controle é um elemento central do Sistema, que coordena o funcionamento do mesmo. As funções que devem estar incorporadas são as seguintes:

- Comunicação automática com os demais elementos do Sistema, a fim de:
 - Obter em todo o momento informação atualizada dos parâmetros fundamentais de toda a operação (localização dos veículos, alarmes, etc...).
 - Enviar ordens e mensagens para os distintos elementos do Sistema.
- Fornecer aos controladores informações gráficas e alfanuméricas do estado de toda a operação, com diferentes níveis de desagregação de dados:
 - Estado global de toda a operação: número e porcentagens de linhas e ônibus em hora, adiantados e atrasados, valores médios de adiantados e atrasados, etc.
 - Dados de linhas concretas desdobradas por carro, incluindo os adiantados e atrasados de cada uma delas, posição relativa no percurso da linha em visualização gráfica, etc.
 - Dados de um veículo concreto, incluindo tanto os dados anteriores como o estado dos alarmes, a localização exata, o condutor, o serviço, etc.
- Dados históricos do serviço (da jornada atual ou das jornadas precedentes).
- Interface que permita aos controladores a introdução de:
 - Mensagens destinadas aos condutores.
 - Mensagens de avisos destinados aos painéis de informação de paradas cobertas.
 - Medidas de regulação da marcha dos veículos.
 - Incidências produzidas ou que vão ser produzidas.
 - Qualquer tipo de criação/modificação sobre os serviços, de maneira ágil e intuitiva.
- Comunicar aos condutores as instruções necessárias para levar a cabo as ações de regulação que correspondam, sejam por mensagens escritas ou de maneira oral.
- Em função da informação recebida, regular a marcha dos ônibus com os critérios que se definam.
- Gestão dos postos de informação ao usuário, com base nas circunstâncias de cada momento.
- Comunicação com os sistemas automáticos de gestão de tráfego para as funções que sejam descritas posteriormente.

- Recopilar informações desagregadas (por veículo, de percurso e horários) em tempo real para seu tratamento posterior.

11.2. Funções dos Sistemas Móveis

Entender-se-á como sistema móvel o conjunto de elementos do Sistema que devem ser instalados/embarcados nos ônibus.

As funções que deve desempenhar um sistema móvel são as seguintes:

11.2.1. Funções Sistema de Ajuda a Operação (SAO) Em Sistemas Móveis

As funções principais do Sistema SAO são as seguintes:

- Gerenciar o funcionamento do sistema de comunicações embarcado.
- Comunicar-se de forma automática com o Centro de Controle com a periodicidade necessária para cumprir com as funcionalidades especificadas no presente edital.
- Habilitar uma Interface com o condutor, a fim de:
 - Permitir ao condutor visualizar mensagens do sistema de bordo ou mensagens recebidas do Centro de Controle.
 - Permitir ao condutor introduzir os dados que o sistema solicite.
- Localizar de forma autônoma sua posição na linha (distância à origem, sua posição na linha parada) mediante a informação dos distintos elementos que terão que ser instalados a bordo dos veículos e que devem incluir pelo menos um sistema de localização baseado em GPS, odômetro e sensores de abertura de portas.

11.2.2. Informação a Bordo

O sistema deverá dispor do necessário para facilitar a informação para os passageiros que viajam no ônibus. A referida informação consistirá do seguinte:

- Próxima parada significativa do ônibus.
- Possíveis transferências na próxima parada.
- Qualquer outro tipo de informação que possa ser de interesse (publicidade, avisos, etc.)

11.3. Interface Gráfica do Sistema de Ajuda a Operação (SAO)

Na interface gráfica a informação deverá ser mostrada sempre de forma hierárquica, para que o operador não receba excessiva informação ao mesmo tempo. A interface principal deverá estar orientada para a linha e permitirá detectar incidências rapidamente mediante uma codificação de cores que chamem a atenção do usuário.

O usuário poderá aprofundar a informação mediante a visualização de valores numéricos e tabelas de informação relativas a linha para determinar exatamente as incidências. Nesta interface de monitoramento deverá enviar mensagens (semelhante a um correio eletrônico) ao operador que pode realizar, sobre a linha, ações de regulação.

A interface gráfica do usuário deverá ser completamente configurável quanto aos parâmetros úteis para a visualização personalizada (cores, dados selecionáveis) e deverá incluir como ferramenta de trabalho para o operador uma vista sinóptica depurada, formada por vistas independentes das linhas que deverá organizar o operador livremente.

Por outro lado, deverá contar com áreas de elementos para a operação rápida e intuitiva, incluindo uma área para a gestão de microfonia. Os elementos básicos que se contemplam para organizar a informação disponível devem ser:

- Linhas
- Veículos
- Serviços do Condutor
- Serviços do veículo (ônibus)

Deverá ser incluída uma representação cartográfica para a visualização dos veículos sobre um mapa.

Deverá dispor de uma área para estabelecer e fechar conexões de fonia recebidas desde os móveis. Na janela se distinguirá quatro zonas de informação claramente diferenciadas:

- **Lista de eventos:** Nesta área deverão ser incluídas as solicitações de fonia realizadas em modo lista. Cada elemento da lista deverá conter uma série de informações referentes ao tipo de fonia solicitada, a origem da solicitação de fonia (número do móvel que gerou a chamada) e o estado atual da solicitação.
- **Identificação do equipamento:** Neste campo deve ser editado o identificador do equipamento com o qual se deseja estabelecer a comunicação de fonia. A seleção de um elemento da lista inclui neste campo de maneira automática o identificador do equipamento.
- **Botões de atuação:** Ao selecionar um evento da lista de chamadas pendentes, deverão ser ativados os botões de atuação situados na parte inferior da janela. Os botões em concreto terão como função mínima, o seguinte: abertura de fonia normal, cancelamento da fonia e pausa.

Deverá dispor de uma representação sinóptica, na qual se deve mostrar a posição real (ou estimada) dos carros sobre a linha em forma esquemática (posição linear). Para cada carro deve ser mostrado o intervalo com o carro precedente e sua relação com a posição teórica:

- **Intervalo:** Dois carros consecutivos se unem com uma barra, na qual cor indica (segundo uma codificação estabelecida) a porcentagem de desvios do intervalo real com o teórico. Os valores numéricos de distância e tempo de separação, normalmente ocultos, se mostram ao incidir sobre cada barra.
- **Posição teórica:** Cada carro se une com sua posição teórica mediante uma barra na qual em um extremo se situa sobre a posição real e no outro sobre a posição na qual deveria estar segundo um horário de referência. A cor da barra deve indicar o valor de desvio de tempo da posição real em relação à posição teórica. Os valores numéricos de distância entre as posições e tempo de defasagem, normalmente ocultos, se mostram ao incidir sobre cada barra.

Os carros deverão ser representados com um ícone, no qual sua cor indica o estado do carro.

Alguns destes estados possíveis são:

- Pendente de troca de turno (na próxima volta).
- Emergência.
- Em fonia.
- Perda de Comunicação
- Completo
- Não designado
- Avaria
- Sem localização

Na representação sinóptica, cada linha deve ser representada segundo sua topologia. Para facilitar a leitura da linha deve-se adaptar a representação sinóptica da linha a sua definição topológica, de maneira que o operador receba uma imagem completa da linha e a localização espacial dos elementos definidos para esta linha.

Para a representação sinóptica se deve eleger a referência espacial, já que é o parâmetro constante de representação, devendo referenciar todos os elementos de uma linha de maneira absoluta (uma referência temporal podia levar a efeitos indesejados na representação de como os ônibus que se movem ou param mudam sua posição).

Os diferentes segmentos (sublinhas) que compõem uma linha mantêm uma relação entre si, ocupando um espaço na vista proporcional a distância que representam na realidade.

Mediante o modo de representação sinóptico deverá se identificar facilmente as linhas, a posição espacial dos ônibus dentro da linha e os pontos característicos das linhas (p.ex. paradas ou painéis de informação).

O licitante deverá apresentar de maneira detalhada a interface gráfica do sistema de ajuda a operação a que se propõe, com detalhes gráficos das diferentes interfaces de interação do operador com o sistema.

11.4. Processos de Alocação, Desalocação e Gestão de Turnos

O Serviço de Ajuda a Operação (SAO) deverá gerenciar dinamicamente a alocação baseando-se nas identificações dos condutores sobre os veículos. O processo admitido é o seguinte:

- O Centro de Controle (CC), determina que os condutores estejam identificados em cada um dos veículos.
- Uma vez que o CC tenha determinado que um condutor esteja identificado em um veículo, irá verificar qual é o serviço correspondente a esta identificação.
- Uma vez obtido o carro válido se procede à alocação do veículo ao serviço correspondente, registrando este procedimento no CC e comunicando-se ao equipamento de bordo do veículo.
- A continuação deverá determinar se o equipamento de bordo dispõe dos dados estruturais necessários para localizar-se na linha alocada. Para isto se comparam os números de versão dos dados de que se dispõe o equipamento de bordo e os atuais no PCC. Se for identificado à falta de algum tipo de dado se procederá imediatamente sua alimentação, enquanto o ônibus será localizado com coordenadas geográficas diretamente obtidas do GPS.

Não serão admitidas soluções as quais a alocação a linha-trajeto se dê pela introdução manual da informação por parte do condutor, para se evitar erros manuais; nem que se baseie na identificação por parte do ônibus de uma seqüência de posições e/ou trechos da linha-trajeto, evitando erros de alocação por incorporação através de trajetos comuns a várias linhas.

Um veículo deverá permanecer alocado a um serviço enquanto ele não for desalocado explicitamente. A Desalocação deve ser automática ou forçada por um operador, devido a uma troca de veículo por avaria ou qualquer outra razão.

A desalocação automática se produzirá ao final da última atividade de serviço prevista para um carro. Uma vez que um veículo tenha sido desalocado será finalizado o processo de localização em linha e a regulação sobre ele.

A seqüência de atividades de serviço que se sucedem sobre um carro determina os turnos que sobre ele se vão produzir. A passagem de uma atividade para outra implica na troca do condutor, e, portanto, de turno sobre o carro. O SAO deverá permitir dinamicamente e em tempo real realocar distintos intervalos de um serviço a distintos condutores, permitindo que em uma mesma atividade intervenham vários condutores, para gerar turnos adicionais.

A partir do conjunto de turnos planejados, o SAO deverá determinar em todo momento qual é o próximo turno previsto para cada um dos carros alocados. Assim mesmo, deverá realizar um procedimento de estimação de qual será o instante de chegada do carro ao ponto de turno e baseando-se nas atividades anteriores que deve realizar o instante estimado da chegada do condutor de turno ao dito ponto.

Como consequência das ações de regulação, os horários dos carros vão sendo modificados, e em consequência a hora planejada de cada um dos turnos. O SAO deverá mostrar tanto as horas estimadas de chegada ao ponto de turno, como as horas planejadas modificadas (de referência) e as horas planejadas iniciais (teóricas).

Quando um veículo está alocado, as identificações que sobre ele se produzam se relacionaram com os condutores previstos no planejamento, registrando-se os instantes dos turnos correspondentes e recalculando, então, o próximo turno previsto para o carro.

O licitante deverá descrever com detalhes estes processos.

11.5. Funções de Localização

A localização dos ônibus deverá ser realizada de forma autônoma e com precisão que garanta o correto funcionamento da regulação da marcha dos veículos, e apresentar mecanismo que permita coordenação com os sistemas de controle semafórico. O equipamento se autolocalizará, de maneira que a localização do ponto de parada ou a posição sobre a origem da linha e o sentido desta se calculará no equipamento SAO do ônibus mesmo que neste momento não haja comunicação.

O dispositivo para localizar os veículos deverá levar em conta à liberdade de movimento próprio do ônibus, devendo contemplar ao menos a utilização de tecnologia GPS, abertura de portas e odômetro.

O licitante deverá explicar com detalhes a funcionalidade de localização, sensores utilizados, modos de funcionamento e os parâmetros utilizados.

11.6. Ferramentas de Regulação

Entende-se por regulação o conjunto de medidas que têm como objetivo corrigir possíveis desvios produzidos durante a realização dos serviços, para manter, na medida do possível, os horários que foram programados, ou se for o caso, garantir níveis suficientes de qualidade dos serviços, minimizando sempre os tempos mortos e percursos em vazio.

Trata-se por tanto de um fator fundamental do sistema, já que, junto com os elementos de localização, constitui a base para se conseguir os objetivos previstos no mesmo, como são a **otimização dos recursos disponíveis e o aumento da qualidade do serviço**. Portanto, o sistema deve proporcionar uma ferramenta a mais ampla e flexível possível, para adaptar-se as necessidades de cada momento.

Deste modo, os algoritmos de regulação devem prever a existência de diversas topologias de linhas, mas menos complexas, de forma que se cubram todas as possibilidades a este respeito (linha normal, em Y, com ampliação de percurso, com desvio, mista, etc.). A definição das linhas deverá ser efetuada mediante a aplicação integrada correspondente, que deverá ser a mais amigável e intuitiva possível, preferencialmente com interface gráfica.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

O sistema de bordo do veículo deverá informar para o condutor acerca do tipo e regulação que se está aplicando, assim como da sua situação de adiantado ou de atrasado na linha, em valor absoluto, e em relação aos ônibus anterior e posterior ao mesmo.

Em princípio, devem existir 2 tipos de ações de regulação:

- Aquelas destinadas a **manter o horário programado**, mediante o envio de instruções ao condutor.
- Aquelas destinadas a **modificar o horário programado**, mantendo controlados os parâmetros dos serviços mais relevantes (frequência e turnos). Nesta linha se contemplará a opção de regulação por intervalo, consistente em mudar contínua e automaticamente o horário de referência dos carros para tentar manter a frequência homogênea, seguindo o princípio de que a posição ótima de um carro deve ser equidistante em tempo entre o carro anterior e o posterior.

Para uma regulação confiável e que facilite a tomada de decisão por parte do operador, o sistema deverá incorporar dois conceitos de horário:

- **Horário Teórico:** É o horário inicialmente programado correspondente ao tipo de dia alocado a data.
- **Horário de Referência:** É o horário que efetivamente se utiliza para a regulação. Inicialmente coincide com o horário teórico, porém vai sendo modificado ao longo do dia por distintas ações de modificação que realizam os operadores, utilizando-se de algoritmos restabelecidos.

O sistema disporá de uma janela na qual se pode representar em tempo real e de forma simultânea os horários reais, de referencia e teóricos, com a finalidade de poderem-se avaliar as ações de regulação que se estão realizando.

Na continuação são descritos, a partir de um ponto de vista funcional as estratégias de regulação que no mínimo tem que ser contempladas na proposta:

- **Ônibus Individual:** ações corretivas que só se aplicam a um veículo em concreto, e que podem redundar na modificação de horários do resto dos carros em uma linha. Dentro deste se teria as seguintes ações:
 - Modificação de saída do ponto inicial: mudar a hora de saída do ponto inicial de um carro, de forma que os eventos de horários anteriores e posteriores se reajustem proporcionalmente.

- Introdução de veículo de reforço: durante uma faixa horária determinada ou pelo resto do dia: criar dinamicamente novos carros em uma linha, que não exista na programação inicial. Tais carros podem ter horário ou não, criando-se em tal caso automaticamente, tomando como referencia um veículo da linha e podendo reajustar-se automaticamente os horários do resto dos carros para manter a frequência homogênea entre os carros da linha.
- Eliminação de um carro durante uma faixa horária determinada ou pelo resto do dia: eliminar dinamicamente o horário de um carro na linha, ou seja, sem reajustar o resto dos carros, ou reajustando automaticamente o horário dos mesmos para que se adaptem a nova frequência.
- Ir em vazio: consiste em efetuar um percurso sem passagem pelo itinerário utilizando o mais curto possível até se incorporar em uma parada determinada. O equipamento de bordo deverá controlar automaticamente a saída e entrada na linha, assim como a distância efetuada no percurso.
- Adiantar-se: ação similar a anterior, porém fazendo o percurso por dentro da linha, assim não se gerencia a saída da mesma nem se controla a distância percorrida.
- Percurso “curto”: ação que consiste em, desde um ponto intermediário da linha, efetuar uma mudança de sentido para incorporar-se em uma parada do sentido oposto, encurtando deste modo o percurso da volta. O equipamento de bordo controlará automaticamente a saída e entrada de linha, assim como as distâncias efetuadas no percurso.
- Não carregar passageiro: não se carrega passageiro desde o momento em que se indica a ação, até uma parada determinada. O equipamento de bordo deverá comunicar ao condutor a cerca da parada onde poderá começar a carregar passageiros novamente, e por sua vez avisa ao Centro de Controle quando alcança a referida parada.
- Ficar sem passageiro: o veículo deve ficar sem passageiro ao chegar na parada indicada. O Equipamento de bordo avisa ao Centro de Controle quando se chega a esta parada.
- Regular: reter o veículo o tempo indicado na parada indicada.
- **Na Linha**: As ações afetam diretamente a todos os ônibus da linha de forma coordenada. Dentro deste tipo encontram-se as seguintes ações:
 - Modificação do tempo de percurso, de maneira independente para os diferentes trechos (secções) que conformam a linha, segundo sua topologia.
 - Consolidação de atraso/adiantado: atrasar ou adiantar desde um instante dado o horário da linha seja em nível de volta completa ou semivolta.

- Perda de volta: consiste em conseguir que os carros de uma linha sofram um atraso progressivo tal que no instante de finalização da ação o referido atraso seja exatamente o tempo correspondente a uma volta completa, podendo-se eliminar esta do horário, e ficando os carros em hora.
- Perda de viagem: consiste em gerar um atraso progressivo na linha para conseguir que em um instante previsto de passagem por um ponto especificado passe por outro ponto próximo, porém em sentido oposto. Na realidade não se produz uma perda de viagem, mas o que se obtém finalmente é um atraso consolidado equivalente aproximadamente à duração de uma viagem.
- Gestão de desvios: poder-se-á definir percursos alternativos às linhas, para resolver problemas de tráfego. Deverá ser possível armazenar um número ilimitado de desvios para sua posterior utilização (ativação, desativação).
- Regulação por intervalo. Na regulação por intervalo, a solução deverá recalcular continuamente o horário de referencia de forma automática para adaptá-lo as condições reais que está passando em cada momento, tomando como critério a manutenção de uma frequência a mais homogênea possível em vários ônibus consecutivos em cada ponto inicial.

O licitante deverá apresentar de maneira detalhada as ferramentas de regulação a que se propõe, com detalhes gráficos das interfaces de operação de interação do operador com o sistema.

11.7. Funções Estatísticas e Outras Aplicações

11.7.1. Aplicação de Geração de Relatórios

O software que controla o Sistema, particularmente o Centro de Controle, deverá ser modular e ampliável, facilitando ao máximo a incorporação de novas funções.

Neste sentido, a proposta deverá contemplar ao menos uma ferramenta para a gestão de relatórios e estatística, baseando-se na informação gerada diariamente pelo sistema.

A referida ferramenta reunirá as seguintes características e possibilidades mínimas:

- **Dados primários**: armazenamento diário em uma base de dados relacional de todos os dados relevantes gerados durante toda a operação, aos quais se poderá ter acesso em tempo real. Os dados se classificam nas seguintes categorias:
 - Quilômetros: para cada carro alocado deve armazenar-se os dados do contador total de Quilômetros, kms realizados em linha, fora de linha, kms de incorporação e retirada e kms em vazio.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

- Horário de cada carro: hora teórica programada, hora de referência (segundo as modificações efetuadas em tempo real), hora de chegada e saída real de cada ponto especificado na linha.
- Serviços: informação a cerca dos serviços de condutores, tais como as identificações e fechamento de serviço no sistema, atividades que tiveram vigência durante o dia, assim como as possíveis modificações que possam ter ocorrido, com suas horas técnicas e de referência.
- Eventos de ônibus: os eventos que ocorrem sobre um veículo alocado, com os parâmetros relevantes do mesmo (carro em linha, condutor, serviço horas). Devem ser registrados os seguintes eventos: alocação/desalocação de uma linha, entradas e saídas de linha, estado de carga, acusar recebimento de mensagem, envio de dados estruturais, entrada e saída da garagem, perda/recuperação da comunicação, etc.
- Ações do usuários: identificação dos operadores e ações efetuadas pelos mesmos, tanto ações de controle (medidas de regulação e mensagens enviadas aos carros, indicando-se todos os parâmetros relevantes), como ações de fonia (solicitações de fonia , com os parâmetros correspondentes de origem/destino, horas de abertura e encerramento de fonia, etc.).
- Registros estatísticos do equipamento de bordo: programar o equipamento de bordo de forma que se armazene a informação gerada sobre ele, para logo em seguida alimentar a transmissão dos dados estatísticos. Deverão estar disponível dados como os tempos de detenção em paradas, passageiros, medição de linhas, erro de comunicação e alarmes de diversos tipos.
- **Processamento básico**: A partir dos dados primários que são armazenados a cada dia a ferramenta deverá realizar um processamento básico que realize agrupamentos e acumulações, que permaneçam igualmente na base de dados. Os referidos agrupamentos devem estar baseados nas distintas categorias de informação enunciadas anteriormente, resumindo os dados de maneira que pareça mais útil e razoável. Em todo caso, deve contemplar-se a possibilidade de modificar os critérios de acumulação, para se adaptar as novas necessidades.
- **Relatórios**: poder-se-á obter relatórios segundo a solicitação do usuário para as datas, tipos de dia e faixas horárias definidas. Deverá Dispor de uma interface adequada para a geração de novos relatórios.

O licitante deverá apresentar de maneira detalhada a ferramenta para a gestão de relatórios e estatística a que se propõe, com detalhes gráficos das interfaces de operação de interação do operador com o sistema.

11.8. Sistema de Informação Georeferenciada Para o SAO

O sistema de georeferenciamento integrado ao SAO deverá ser composto de diversos módulos que terão que ser passíveis de incorporação em uma página WEB de modo que o usuário ou um operador possam acessar para obter informações do sistema. Os módulos para a presente licitação são os seguintes:

- Mapa de Informação Georeferenciada para SAO
- Módulo Streetview de Google ou similar
- Aplicação Sinóptico de linha

Além disto, o mapa de informação georeferenciado para o SAO também deverá compreender a aplicação de envios de estimções sms, que permitirá ao usuário conhecer a estimção de próximas chegadas de veículos, como também mandar uma mensagem a um código curto indicando o veículo e a parada para quem deseja a informação.

O licitante deverá explicar com detalhes a funcionalidade do sistema de informação georeferenciada, modos de funcionamento e os parâmetros utilizados.

Na seqüência se resume brevemente como tem que ser estes componentes:

11.8.1. Mapa de Informação Georeferenciada Para o SAO

Este módulo consistirá na criação de um componente realizado em tecnologia de georeferenciamento de fácil integração em qualquer página WEB corporativa de uma empresa de transporte onde se localizam geograficamente em tempo real os veículos da linha selecionada, incluindo o atrasado de linha e as paradas implicadas nesta.

O ícone do veículo representado estará orientado sobre o trecho da linha representado, segundo sua direção aproximada para uma representação mais realista.

Nos ícones de paradas se poderá consultar os tempos estimados de chegada dos veículos as mesmas mediante uma janela emergente.

Esta aplicação Web realizada sobre aplicação de georeferenciamento e NET 3.5 que deverá ser suportada por uma cartografia de diversas empresas fornecedoras, como são GOOGLE, Microsof ou Yahoo, e onde se poderá ver em formato de rua, satélite e híbrido (fotografia satélite solapada com desenho de vias e nome das ruas).

Além disso, estas imagens poderão ser representadas em 2D ou em 3D com a orografia do terreno. Para dispor da funcionalidade proposta no módulo se requer, obviamente, uma conexão a Internet, na qual se obterá os dados cartográficos por um lado e os do SAO por outro.

Para visualizar-se a linha com os ônibus circulando e as paradas pelas quais passa, deverá ser possível obter a informação contextual das paradas, nas quais se indica a linha que passa pela mesma e a estação de tempos da próxima chegada existente.

Além de obter a informação sobre o mapa da zona, será possível obter uma vista do satélite, ou uma híbrida de ambos.

11.8.2. Módulo STREETVIEW do GOOGLE ou similar

Mediante este componente será possível ver a rua por onde está passando o veículo selecionado.

11.8.3. Aplicação Sinóptica de Linha

Este módulo deverá permitir a inclusão do sinóptico de linha em uma página WEB que o cliente adapte a sua imagem corporativa. Deverá mostrar as distintas linhas nas quais se oferecem os serviços de seus veículos e deverá permitir desenhar em um sinóptico junto às paradas da linha com os seus nomes.

Uma vez elevado ao sinóptico, o usuário deverá poder selecionar a linha destino desejada e a parada da linha da que se deseja obter a informação de passagem dos ônibus. Depois da seleção, o serviço deverá responder informando sobre os dois seguintes ônibus a passar pela parada solicitada com a direção indicada.

O licitante deverá apresentar de maneira detalhada a ferramenta de sistema de georeferenciamento a que se propõe, com detalhes gráficos das interfaces de operação de interação do operador com o sistema.

11.9. Informação Mediante SMS

Consistirá em um serviço de estimação de passagens por parada para acesso desde a telefonia móvel, na qual se informará, aos usuários que a solicitem mediante uma mensagem SMS, as horas de passagem dos próximos (até os seguintes) ônibus de uma linha que passam por uma determinada parada para cada um de seus destinos. Para isto, o usuário enviará uma mensagem de texto que deverá ser gerenciado por um gestor de mensagens.

O licitante deverá apresentar de maneira detalhada a sistema de informação mediante SMS que se propõe.

11.10. WEB Services

O sistema SAO deverá permitir o fornecimento da informação que gere para um terceiro sistema externo, através de um WEB Services que serão publicadas para o usuário final

Esta funcionalidade deverá permitir a terceiras partes, contando com o consentimento do receptor do sistema e a aquisição da licença necessária por parte do fornecedor do sistema, integrar-se com o sistema para o desenvolvimento de aplicações proprietárias.

O licitante deverá apresentar de maneira detalhada a sistema de Web Services a que se propõe, com detalhes gráficos das interfaces.

11.11. Informação em Paradas Cobertas

O sistema deverá estar preparado para gerenciar painéis de informação em paradas cobertas, destinadas a fornecer estimações de tempo de chegada ao usuário. Através deste dispositivo de informação ao público, para cada linha que tenha parada neste ponto, se fornecerá os seguintes dados:

- N° da linha
- Destino
- Tempo estimado de chegada do próximo ônibus na parada..

O Centro de Controle deverá dispor de uma aplicação integrada de gestão dos postos, com uma interface adequada que permita enviar mensagens de texto que sejam relevantes e de utilidade para os usuários.

Em tempo real, de forma automática e sem a intervenção manual, os dispositivos de informação terão que informar ao Centro de Controle condições de seu estado com o objetivo de que qualquer anomalia seja detectada e corrigida o quanto antes seja possível.

O licitante deverá explicar com detalhes a aplicação integrada de gestão e interface de informação em paradas cobertas, modos de funcionamento e os parâmetros utilizados

11.12. SISTEMA DE INTEGRAÇÃO DA INFORMAÇÃO DO SISTEMA CENTRAL DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

11.12.1. Descrição Geral

O sistema de BILHETAGEM ELETRÔNICA deverá ser incorporado ao Sistema de Ajuda a Operação - SAO, devendo estar perfeitamente integrado. Ambos terão que utilizar uma só base de dados conjunta, economizando espaço e as tarefas necessárias para a sua manutenção.

Em nível de equipamento embarcado, a integração deverá permitir o intercâmbio da informação entre o sistema SAO e o sistema de Bilhetagem, **requerendo-se a integração de ambos os sistemas em uma só “Caixa” embarcada**, permitindo diminuir as tarefas necessárias para a manutenção dos equipamentos embarcados.

O equipamento embarcado SAO deverá estar preparado para integrar a informação com outros sistemas que requeiram a informação de localização (paradas, destino, número de viagens, etc.) com absoluta confiabilidade, sem prejuízo da integração com o sistema de bilhetagem. Nesta integração, o equipamento embarcado SAO deverá informar ao sistema de Bilhetagem a posição exata do veículo, o número de viagens, mudanças de linha, turno, Quilômetros percorridos, etc.; e receberá do Sistema de Bilhetagem informação detalhada do número de bilhetes vendidos em cada parada da linha (equivalente ao número de passageiros que sobem no ônibus).

O licitante deverá explicar com detalhes a funcionalidade de integração da informação do sistema central de bilhetagem eletrônica, modos de funcionamento e os parâmetros utilizados.

11.12.2. Intercâmbio da Informação

A informação que receberá o equipamento embarcado do SAO e do Sistema de Bilhetagem, como alternativa a entrada desde o console, será a seguinte:

- Identificação do condutor.
- Fechamento do serviço do condutor.

A informação que poderá fornecer o sistema SAO ao Sistema de Bilhetagem será a seguinte:

- Alocação a uma linha e serviço.
- Fim de alocação a uma linha e serviço.
- Indicação de início e mudança de sentido.
- Número de viagens.
- Número de parada.
- Entrada em uma parada detectada pela CPU.
- Sincronização da hora enviada pela CPU (obtida do GPS).

A informação que obterá o sistema SAO do sistema de Bilhetagem para processos do SAO será o seguinte:

- Captura de passageiros que sobem por parada para cálculos de passageiros que sobem nos veículos.
- Acumulado de passageiros que subiram no veículo, para a elaboração de relatórios de rota.

- Mediante a integração com o sistema de bilhetagem se disporá da possibilidade de conhecer o número de passageiros que sobem no veículo.
- A informação do número de passageiros por parada em tempo real que sobem no ônibus ficará armazenada na CPU para ser descarregada em tempo posterior. A disponibilidade desta informação em tempo real no Centro de Controle deverá estar restringida pela infraestrutura de comunicações, já que se trata de um volume excessivo de dados para transmitir em tempo real.
- Em tempo real se deve dispor de um relatório resumo de passageiros que subiram no ônibus ao longo de uma viagem. Esta informação deverá estar disponível no Centro de Controle ao final de cada viagem e ficar armazenada na base de dados do sistema.

11.12.3. Modo de Trabalho Com o SAO

O sistema de Bilhetagem deverá ter a capacidade para trabalhar em modo dirigido pelo SAO (modo integrado) mantendo sua capacidade de trabalhar em modo dirigido pelo cobrador (modo autônomo).

- O sistema de Bilhetagem deverá proibir o funcionamento em modo autônomo como pode estar dirigido em modo integrado.
- O sistema de Bilhetagem deverá passar a modo autônomo sempre que detecte problemas na comunicação ou indique o SAO.
- O sistema de Bilhetagem deverá proporcionar dados de passagem durante o serviço e o fechamento do mesmo.
- O sistema de Bilhetagem deverá informar os alarmes detectados pelo SAO.
- A abertura e fim do serviço deverão ser ordenadas pelo condutor, informando o sistema de Bilhetagem e ao SAO de ambos os eventos.

11.12.4. Estados de Funcionamento Com o SAO Integrado

Os diferentes estados de funcionamento em que se encontrará o sistema de Bilhetagem em relação ao SAO estão descritos resumidamente a seguir:

- Repouso.
- Abertura de serviço.

A abertura de serviço compreende desde o momento em que o cobrador se identifica no sistema de Bilhetagem até que inicia seu serviço na linha. Este processo deverá ser referenciado a abertura do serviço de identificação do condutor, portanto, está compreendido entre a “abertura de serviço” e a “entrada na linha.

- Incidências.

Quando o sistema de Bilhetagem envia a mensagem de identificação ao SAO e este não dispõe dos dados do serviço, deverá enviar uma mensagem de funcionamento

autônomo. Neste caso, o sistema de Bilhetagem deverá solicitar ao cobrador a introdução de todos os dados de abertura e deve tentar comunicar-se com o SAO até que a entrada em linha seja realizada.

- Funcionamento em serviço.

O funcionamento em serviço deverá compreender desde que se realiza uma entrada em linha até que se produza um fechamento de serviço ou troca de linha.

- Fechamento de serviço.

O Fechamento de serviço deverá ser iniciado por ordem do cobrador, iniciando e finalizando o Fechamento de serviço na linha, sem os quilômetros em vazio, ou iniciando o fechamento em linha e finalizando-o fora da mesma. Como por exemplo, na garagem ou uma entrada em outra linha, havendo neste último caso quilômetros em vazio.

O Fechamento, portanto, compreende o tempo desde que se realiza um fechamento de serviço (o cobrador introduz um cartão para fechamento, por exemplo) até o fim de um serviço (chegada na garagem, por exemplo).

11.13. Sistema de Comunicações

O sistema utilizará para a comunicação a tecnologia GPRS/GSM e deverá permitir a conexão ON LINE de todas as unidades embarcadas com o centro de gestão.

- As comunicações deverão utilizar o sistema GSM (comutação de circuitos), enquanto que os dados utilizarão a tecnologia GPRS (comutação de pacotes), podendo usar vários canais simultaneamente, possibilitando assim uma maior velocidade de transmissão.
- Quando conectado através de GPRS deverá ser possível realizar ou receber uma chamada de voz. A sessão de dados ficará nesse momento interrompida, retornando de maneira automática uma vez que seja finalizada a chamada de voz. O sistema realiza suas funções normais sem a necessidade de realizar comunicações verbais, tendo estas, portanto, um caráter auxiliar. Dentro das comunicações de fonia o sistema dispõe dos seguintes tipos:
 - Fonia normal: deverá ser realizado tanto por solicitação do controlador como do condutor. O sistema deverá efetuar as operações de comutação necessárias para deixar aberto o serviço de fonia, prévia aceitação do controlador em caso de solicitá-la o condutor.
 - Fonia de emergência: se realizará mediante solicitação de qualquer um dos interlocutores e sinalizando o controlador de que se trata de uma comunicação de emergência para que trate de forma prioritária.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

- A comunicação estabelecida entre veículos e o Centro de Controle deverá ter as seguintes características:
 - Do Centro de Controle se selecionará com qual ônibus se deseja estabelecer a comunicação, podendo indicar-se um ônibus concreto, todos os de uma linha ou um grupo de linhas.
 - No caso que se produzam varias solicitações simultâneas dos condutores, o controlador poderá definir a prioridade das mesmas, tomando-se por padrão a ordem de prioridade igual a ordem de solicitação
- O licitante deverá selecionar o provedor de telefonia móvel que prestará os serviços GPRS/GSM.
- O intercambio de informação entre o Centro de Controle e os móveis realizar-se-á considerando uma organização dinâmica do canal. Esta consistirá em que o Centro de Controle envie ciclicamente mensagens aos móveis, transferindo ou demandando informação; e os móveis, em paralelo, respondendo a mensagem segundo seu tipo: confirmação de que a transferência tenha sido correta ou reposta à pergunta do Centro de Controle.
- A organização do canal deverá ser dinâmica, permitindo assim que se reestruture a ordem de consulta aos ônibus, interrogando de forma consecutiva aos de uma linha ou aos de um grupo homogêneo de carros lógicos. Desta forma se obterá uma “fotografia instantânea” do estado de cada linha.
- A comunicação de dados entre o Centro de Controle e os demais elementos do Sistema será continua e automática, de maneira que:
 - De maneira cíclica se recebe no Centro de Controle informação sobre o estado dos parâmetros de todos os sistemas embarcados.
 - Permite solicitar, desde o Centro de Controle e de forma automática, dados do estado de um veículo concreto quando seja necessário para executar alguma função do sistema com informação atualizado no instante.
 - Pode-se enviar informação desde o Centro de Controle ao equipamento embarcado para que se mostre através do display do condutor. A informação transmitida pode ser automática (ordens de regulação) ou manual (mensagens de texto enviadas pelo operador).
 - O sistema deverá estar capacitado para realizar, via radiocomunicação, envios concretos de tabelas de dados relevantes entre o Centro de Controle e o equipamento embarcado (configuração, parametrização, atualizações, etc.).

11.13. Outros Elementos

11.13.1. Configuração Técnica do Equipamento do Centro De Controle

11.13.1.1. Elementos de HARDWARE

O Centro de Controle, como elemento central de comunicações, dados e processo do sistema, deverá dispor dos seguintes elementos:

- Computador central de processo do sistema para funcionamento em tempo real. A configuração de memória do sistema, assim como a capacidade de armazenamento em disco que deverá ser suficiente para realizar todos os processos que são exigidos nesta licitação.
- Rede de postos de operação com computadores conectados ao computador de processo, e que deverá dispor de uma tela gráfica TFT a cores de alta resolução e 19" de tamanho, para visualizar dados do estado de toda a operação, gráficos, etc.
- Em qualquer caso, deverá ser possível acessar o sistema desde outras estações da empresa que disponham da conexão de rede adequada.
- Impressora para obtenção de tabelas com diversos tipos de informação.
- Elementos complementares auxiliares:
 - Modens e equipamentos para a comunicação de dados.

Os elementos do Centro de Controle, igual a qualquer outro elemento comum, deverá ser dimensionado de forma a possibilitar atender ao crescimento da frota de ônibus.

11.13.1.2. CONFIGURAÇÃO SOFTWARE

O sistema deverá ser o mais parametrizável possível, de forma que via software possa definir e configurar suas funções e características fundamentais. Todo o software que compõe o Centro de Controle deverá cumprir as seguintes condições gerais:

- Modularidade e escalabilidade.
- Os elementos de desenvolvimento utilizados terão que ser padrão de mercado:
 - Linguagem de programação de alto nível.
 - Deverá utilizar sistemas operativos padrão em Centro de Controle Windows 2003 Server Standar Edition ou similar.
 - Sistema de base de dados SQL Server 2005 padrão ou similar.
 - As aplicações de acesso a dados (entrada de dados e toda a operação de resultados) terão que ser baseadas em aplicações Web, as que são acessadas através de navegadores padrão (MS Internet Explorer, Firefox, etc.).

- Ferramentas para a geração de estatísticas e relatórios através de um repositório ou servidor de relatórios Microsoft Report Builder integrado em Reporting Services.
- Bases de dados abertas, que permitam conectividade ODBC com outras aplicações. Se deverá poder acessar aos dados de toda a operação em tempo real.
- O software de gestão de comunicações deverá implementar um modelo de comunicação modular, semelhante ao padrão OSI, que proporcione uma transferência de dados segura e transparente ao resto dos subsistemas.

11.14. Especificações Para Solução Embarcada do Sistema de Ajuda a Operação

Os requisitos funcionais básicos e parâmetros de operação, informações sobre instalação, operação e manutenção do Equipamento Embarcado Central que será utilizado nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de Florianópolis estão detalhados a seguir:

11.14.1 Sistema GPS

O Sistema GPS (Sistema de Posicionamento Global) destina-se a basicamente oferecer ao usuário sua posição geográfica expressa em coordenadas geográficas.

O computador de bordo é o equipamento embarcado composto por um receptor de sinal GPS que obtém informações de latitude, longitude e horário, microprocessador, memória de dados, circuito de entrada/saída de áudio, entradas e saídas digitais, antenas, interface com o equipamento de bilhetagem eletrônica (Validador), terminal de dados do operador, meios de integração com outros sistemas embarcados e comunicação com o centro de controle.

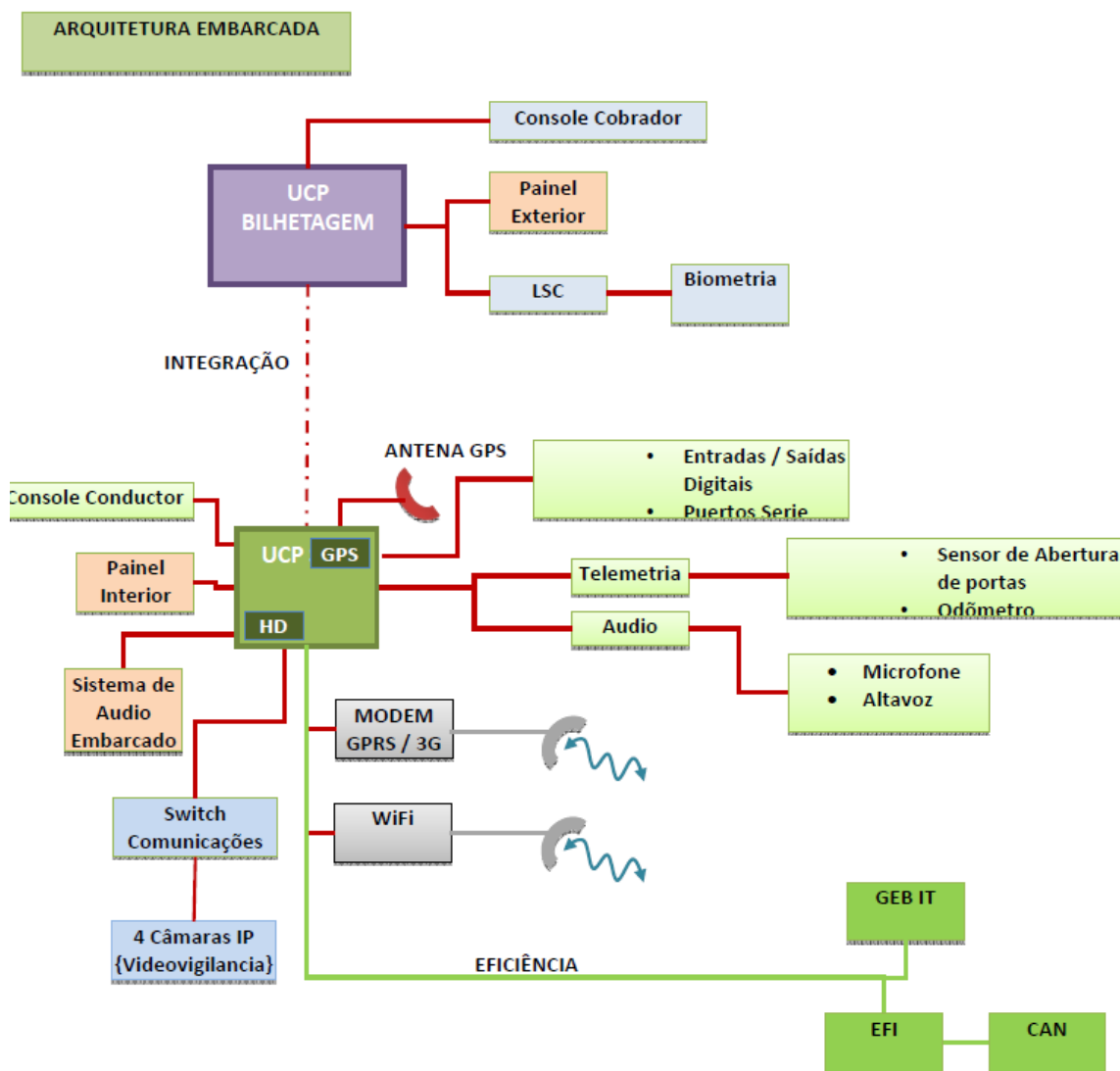
Os dados [data e hora, localização (latitude e longitude), velocidade, direção, estado da ignição, entradas e saídas digitais, alertas, dados do validador] obtidos pelo equipamento embarcado central serão enviados para o Centro de controle (Data Center) que possui o software de gestão – chamado de Sistema Integrado de Monitoramento - SIM que processa estas informações e distribui os dados processados para os diversos centros de controle, empresas de ônibus, sistemas de informação da operação aos usuários e a SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA



11.14.2. Arquitetura

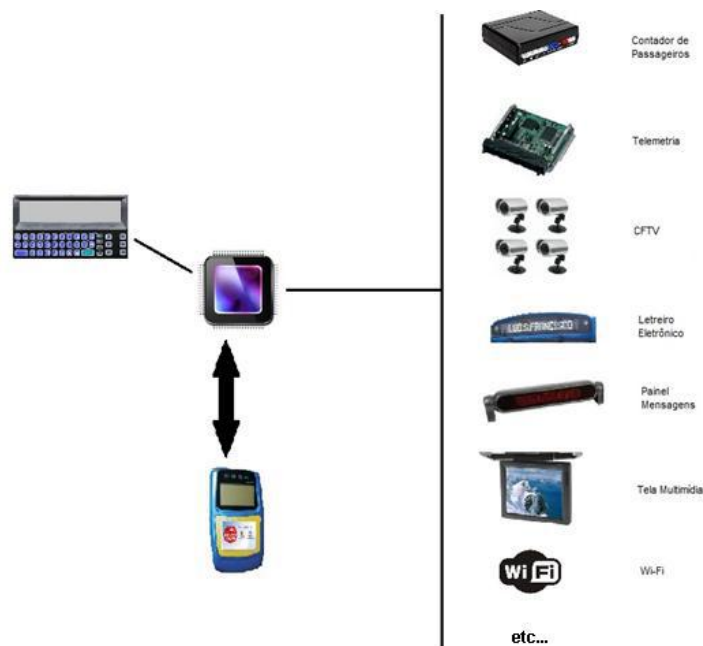
Na sequência é apresentada a arquitetura da solução para orientar as especificações e o projeto básico para a modernização do sistema de transporte urbano.



11.14.3. Equipamento de Monitoramento

O equipamento deverá ter como papel principal fornecer basicamente a localização geográfica do veículo (latitude e longitude), data, código da linha operada e o estado das portas de comunicação.

Deverá permitir integração de dados com outros sistemas existentes ou que virão a ser implantados nos ônibus, conforme figura a seguir, integrando grande parte dos sistemas existentes no veículo:



O Equipamento de Monitoramento é formado por uma Unidade lógica Central responsável pelo fluxo e gerenciamento das informações do veículo e seus acessórios e sistemas integrados

11.14.4. Unidade Lógica Central do Sistema de Apoio a Operação

O sistema deve permitir o controle em uma plataforma única para os subsistemas de localização e regulação do serviço, informação ao condutor, informação visual e acústica para os usuários, controle de alarmes técnicos do veículo, videovigilância, comunicações, etc. e garantir a possibilidade de ampliação à futuros sistemas que possam incorporar-se ao conjunto de equipamentos embarcados posteriormente.

É o principal módulo do equipamento embarcado, composto pelos subsistemas de comunicação, interface, processamento e armazenamento de dados é responsável pela interação com os demais equipamentos integrados, análise e obtenção de dados de monitoramento do veículo. Transmite e recebe informações do SIM.

11.14.5. Funcionalidades do Conjunto Embarcado

O conjunto de elementos disponíveis embarcados no painel do condutor é a unidade de gestão embarcada encarregada da gestão do Sistema de ajuda a Operação e da transferência de dados entre os equipamentos embarcados e o sistema central por meio do sistema ou sistemas de comunicação que sejam utilizados.

As principais funcionalidades são:

- Controlar o funcionamento da localização embarcada.
- Armazenamento das informações e seus alarmes.

- Receber atualizações da informação do sistema central por meio dos sistemas de comunicações.
- Realizar a transmissão ao sistema central dos dados armazenados por meio dos sistemas de comunicações.
- Controlar o teclado e a tela do console de condução.
- Gerenciar a integração com outros elementos anexos ao SAE ou as comunicações.

11.14.6. Comunicação e Interface:

O subsistema de comunicação é responsável pela transmissão de informações geradas pela unidade de processamento e recebimento de dados enviados pelo sistema Central (SIM) através das vias disponíveis no equipamento.

Deverá apresentar os seguintes meios de comunicação sem fio:

- Modem padrão Quad-band GSM/GPRS/EDGE/3G com possibilidade de atualização para 4G
- Wi-Fi (802.11 b/g/n)
- Módulo GPS de alta sensibilidade (50 canais, -160dBm tracking) com A-GPS
- Bluetooth
- Antena externa GPS
- Antena externa comunicação celular
- Antena WiFi
- ZigBee

Deverá apresentar no mínimo, os seguintes meios de comunicação com fios (portas livres):

- 1 Porta RS232
- 1 Porta RS485
- 2 Portas USB
- Ethernet 10/100 Mbps
- Entradas e Saídas Digitais e Analógicas (necessárias para sensores de abertura de fechamento de portas, hodômetro, velocidade real, pressão do óleo, estado da ignição, etc.)
- Porta de Áudio
- Porta CAN Bus 2.0B
- Outras conexões necessárias quando há acessórios integrados. Exemplo: se o módulo apresentar sistema de CFTV haverá necessidade de conectores para entrada de vídeo das câmeras.

11.14.7. Processamento

A unidade central de processamento deverá ter capacidade de processamento, considerando sistema operacional (Linux/Windows) e aplicação, para atender sem perda de desempenho e dados as seguintes funções:

- Processar e gerar dados de localização e situação dos sensores a cada 5 segundos
- Interagir com os equipamentos acessórios (Letreiro eletrônico, validador, Terminal de Dados, sistema de CFTV, etc)
- Receber e processar mensagens de informação e configuração do SIM

11.14.8. Armazenamento

O sistema de armazenamento de dados deve possuir uma memória que seja suficiente para armazenar dados coletados ao longo de 5 (cinco) dias de operação do veículo mesmo após coleta pelo SIM.

O sistema também deverá permitir o armazenamento dos itinerários das respectivas garagens de onde estes veículos prestarão serviço. Portanto o dispositivo de armazenamento de dados deverá permitir o armazenamento de pelo menos 5.000 itinerários (diferente de sentido de operação) com tamanho aproximado de 255 bytes e 100.000 pontos de referência com tamanho aproximado de 20 bytes.

Os dados armazenados devem ser protegidos e invioláveis e caso haja alguma falha eventual no transcorrer da operação, todas as informações contidas no dispositivo devem permanecer gravadas na memória até que sejam coletadas.

Deverá ter memória gerenciada, ou seja, a unidade central lógica poderá escrever e apagar as informações sem a necessidade de reenvio, pela central, de dados que não sofreram alteração. Deverá permitir expansão de memória interna através de slot SD Card.

Quando apresentar sistemas integrados, deverá prever memória para armazenar os dados extras gerados até a transmissão e coleta pelo SIM.

11.14.9. Integração Com Outros Equipamentos

Microfone/Fone

Deve existir dispositivo de comunicação por voz, próximo ao motorista acionado pela Central, quando necessário.

O aparelho de comunicação composto pelo fone e alto falante poderá estar integrado ao Terminal de Dados.

Poderá ser utilizado o VoIP.

Não será exigida a utilização do DTMF para controle de abertura e fechamento de canal de voz.

Botão de Emergência

O veículo deve possuir, em local discreto e de fácil acesso ao motorista, um botão de emergência que, uma vez acionado pelo motorista, deve acionar imediatamente o sistema de comunicação com o Centro de Controle, enviando informações relativas ao veículo e a sua localização.

O aviso de emergência não pode ser colocado como uma função de um dos botões do terminal de dados do motorista e não deve ser identificado, em razões de segurança.

Terminal de Dados

O terminal de dados tem como principal função enviar e receber mensagens entre o veículo e o Centro de Controle, deverá ser possível comunicação de informações operacionais como orientação quanto ao andamento da operação da linha, desvio de rota, programação, situação da lotação do veículo, identificação do motorista, usuário, etc. Também deverá permitir exibição do status do veículo e equipamento, seleção de linha e sentido de operação, seleção de mensagens, exibição dos parâmetros utilizados no equipamento.

Quando do envio ou do recebimento de mensagens, o equipamento deve emitir avisos luminosos e sonoros de forma a indicar de forma clara ao motorista a confirmação dos eventos principais (mensagem recebida, mensagem sendo enviada, mensagem enviada e alerta).

Deve possuir também um backlight para possibilitar a sua visualização e operação em condições de baixa luminosidade.

O terminal de dados deve possuir teclas desenhadas para que possam ser utilizadas de forma a reduzir ao mínimo o tempo de desconcentração do motorista. Devem existir dois tipos de teclas:

Teclas de mensagens pré-configuradas:

- Interferência na Via;
- Problema Semafórico
- Defeito;
- Acidente;
- Mensagens;
- Solicitação comunicação por voz

Teclado alfanumérico que poderá ser físico ou virtual (touchscreen)

Interface com outros sistemas

A solução deverá integrar os diversos equipamentos existentes ou que serão instalados nos veículos que hoje são operados e utilizados de forma independente, minimizando ações de utilização pelo operador/cobrador e não sobrecarregar o sistema elétrico do veículo.

Diante desta premissa, deverá o sistema prever trocas de informações com os seguintes equipamentos:

- **Validador/Bilhetagem:** A nova interface deverá ser capaz transmitir informações da linha e sentido em operação, eventos de abertura e fechamento de viagem, tipo de cartão e quantidade passageiros que utilizaram o sistema de bilhetagem de forma on-line. Em contra partida, o módulo central poderá enviar dados de monitoramento como a localização do veículo e outras que virem a ser solicitadas pelo sistema de bilhetagem. Deverá ser prevista o uso do sistema de comunicação do validador como uma contingência de transmissão (GPRS/3G) em caso de falha decomunicação do equipamento. Isto também valerá quando houver falha de transmissão do validador que usará a comunicação do módulo central de monitoramento.

Ao término da operação do veículo, deverá ser enviado ao validador todas as informações geradas desde o início de operação.

Assim, o validador por sua vez, deverá inserir uma chave de segurança no pacote de informação através do chip SAM (mesmo do Bilhete Único) e descarregar as informações ao SGG que enviará estas informações ao SIM.

- **Telemetria do veículo:** Através do equipamento embarcado deverá ser possível o monitoramento da mecânica e eletrônica do veículo através da rede CAN ou com acessórios ou sensores instalados no veículo, que permitirão obtenção de dados como:
 - Leitura de rotação do motor - Tempo de rotação por faixa;
 - Leitura de Hodômetro;
 - Velocidade real do veículo;
 - Tempo com motor ligado;
 - Nível e consumo de combustível;
 - Temperatura do motor;
 - Pressão do óleo;
 - Sensor de Limpador de Para-brisas
 - Estado das portas – abertura e fechamento
 - Uso embreagem
 - Pressão dos pneus
 - Etc.

Estas informações são importantes para os sistemas de controle, manutenção dos veículos e observação da condução dos motoristas durante a operação.

- **Letreiro Eletrônico:** O equipamento embarcado deverá integrar ao Letreiro Eletrônico Exterior, permitindo a alteração da linha exibida sem a atuação do operador no mesmo. A linha selecionada para exibição será a mesma escolhida para operação no validador, ou seja, a informação de linha selecionada no validador será utilizada pelo módulo embarcado de monitoramento e pelo letreiro eletrônico simultaneamente. Aplicável somente a veículos com este dispositivo.
- **Contador de Passageiros:** Equipamento de contagem eletrônica de usuários através de sensores nas portas de entrada/saída dos ônibus. A integração permitirá monitorar a lotação veículo, demanda de origem e destino por ponto de parada.
- **CFTV Interno/Externo:** O sistema de CFTV será composto por, no mínimo, 4 câmeras que poderão ser dispostas no veículo conforme necessidade da empresa operadora. Três poderão visualizar o interior e o exterior do veículo, posto de cobrança, portas de acesso ou a posição do motorista. A quarta câmera deverá ser instalada na dianteira do veículo para identificação dos veículos através de LAP (Leitora Automática de Placas), portanto apresentar melhor resolução, suficiente para identificação. O processamento de LAP poderá ser feito pela própria câmera ou pelo módulo embarcado central. Deverá atuar em áreas pré-determinadas (cercas virtuais), registrando todo e qualquer veículo que venha estar ao alcance do equipamento através de imagens georeferenciadas e com identificação da placa.

As imagens geradas pelo CFTV deverão ser armazenadas e descarregadas por WiFi , nos pontos de acessos, instalados nas garagens das empresas operadoras.

O sistema WiFi deverá ser dimensionado para suportar a coleta das imagens.

Não poderá utilizar o sistema de compartilhado WiFi do sistema de Bilhetagem.

O módulo CFTV deverá permitir acesso via streaming, captação e envio de imagens pela rede celular por solicitação do Centro de Controle ou em decorrência de eventos.

- **Painel de Mensagem interno**
- **ao Usuário:** O módulo embarcado deverá ser capaz de gerir as informações que serão veiculados nos painéis de mensagens variáveis internos. Emissão de avisos sonoros e exibição de mensagens institucionais, notícias, previsão de chegada e informação de próxima parada são funções do painel.
- **Wi-Fi/Bluetooth:** Disponibilizar internet ao usuário dentro do veículo desde que o acesso não sobrecarregue os meios de comunicação do módulo embarcado central.
- **Áudio Externo:** O equipamento embarcado deverá dispor de saída de áudio para emitir avisos sonoros do lado externo do veículo. Avisos serão compostos por informações da linha em operação permitindo melhor acessibilidade aos portadores de deficiência visual.

- **WiFi nas garagens:** Diante da geração de grande quantidade de dados durante a operação, o equipamento embarcado central deverá dispor de sistema WiFi padrão 802.11n ou superior para acessar e descarregar informações sobre operação e imagens geradas pelas câmeras. A definição quanto à quantidade de antenas e tecnologia a ser utilizada será do fornecedor do equipamento.
- **GPS/Celular:** Deverá prever a utilização de uso de antenas ativas/amplificadoras nos casos de linhas de ônibus que tenham problemas de qualidade dos sinais GPS e celular.

11.14.10. Forma de integração com os equipamentos

A forma de integração com equipamentos deverá ser feita através de cabos ou por acessórios que não necessitam de comunicação física. Ex. utilização de ZigBee para comunicação entre Validador e o módulo central.

11.14.11. Troca de Informações - Central-Equipamento

Deverá o equipamento prever a troca das informações abaixo:

11.14.12. Informações recebidas da Central

O equipamento deverá receber da Central, mensagens de comando que poderão solicitar informações, enviar novas configurações ou controlar funcionalidades do equipamento. Os principais comandos são:

- Carga de Pontos de Referência
- Carga de Tabela de Pontos de Referência TP/TS
- Carga de Pontos de Garagem
- Exclusão de Pontos de Referência
- Exclusão de Pontos de Garagens
- Exclusão de Pontos de Referência TP/TS
- Configuração do Intervalo GPRS por tempo e distância percorrida
- Configuração do alerta da Velocidade Máxima por região
- Configuração do alerta de Limite de Tensão de alimentação
- Controle de Análise de Pontos de Referências
- Configuração da APN
- Configuração do IP Primário
- Configuração do IP Secundário
- Configuração do IP de Manutenção
- Seleção Remota de Meia Viagem
- Configuração da Porta de Comunicação TCP

- Configuração de Usuário / Senha do GPRS
- Configuração do Limite de Tempo Parado
- Desativação do Estado de Emergência (botão de emergência)
- Requisição de Posição
- Requisição de Resumo de Configurações
- Configuração do Fuso Horário
- Requisição de Serial ID do Chip – SIM CARD
- Carga do Firmware
- Reinicialização do equipamento
- Carga de Meia Viagem
- Carga Remota de Lista de Defeitos
- Carga Remota de Lista de Mensagens
- Envio de Mensagem de Texto
- Parametrização do Acelerômetro
- Dados do sistema de Bilhetagem
- Controle das entradas/saídas digitais
- Fuga de Cerca Virtual

11.14.13. Recebimento de Comandos de Controle dos Sistemas Integrados ao Módulo Embarcado

▪ Informações transmitidas para Central

As mensagens transmitidas pelo equipamento deverão ser formadas por informações providas por ele próprio e destinadas à Central. Estas mensagens podem conter configurações internas do equipamento, dados obtidos através do sistema de posicionamento ou alarmes gerados durante o processamento das informações. As principais informações são:

- Informações e identificação dos veículos (ex. operador, prefixo, placa, linha em operação);
- Tipo da Mensagem;
- Índice Sequencial de ordenação das informações enviadas;
- Localização geográfica do veículo (latitude e longitude);
- Data/hora
- Código da linha (Meia viagem ativa)
- Identificação de passagem em pontos importantes da rota chamada de pontos notáveis;

- Envio de eventos quando os limites operacionais do veículo são excedidos como excesso de velocidade, temperatura do motor, tempo parado, etc.
- Alertas de emergência (Pânico);
- Eventos e mensagens enviados pelo terminal de dados;
- Direção;
- Velocidade GPS e Real (tacógrafo/Rede CAN/Painel Indicador de Velocidade);
- Estado da ignição do veículo;
- Tensão de alimentação do equipamento;
- Temperatura do equipamento;
- Nível estado e validade do sinal GPS;
- Nível estado sinal GPRS/3G;
- Hodômetro/horímetro;
- SCID do Simcard;
- Dados da Telemetria;
- Dados de Contador de Passageiro;
- Dados do Sistema de Bilhetagem;
- Dados de resposta aos comandos enviados pela Central
- Imagens geo referenciadas do sistema de CFTV

11.14.14. Solução Única

Será permitida a utilização de equipamento único capaz de realizar as tarefas da bilhetagem (Validador) e monitoramento do veículo (Equipamento Embarcado Central).

11.14.15. Condições Técnicas de Funcionamento do CPU

Tensão

O CPU deverá estar habilitado a funcionar com tensão de alimentação nominal de 9 VCC a 36 VCC no mínimo.

Os circuitos do CPU deverão ser protegidos com dispositivos que garantam a integridade do sistema no caso de variações de tensão acima dos limites de operação anteriormente especificados.

Deverão ser previstos dispositivos que garantam a manutenção dos parâmetros e dados armazenados na memória do CPU, na eventualidade de supressão temporária da tensão de alimentação (ex.: troca de bateria, partida do motor).

Corrente consumida

Em repouso: 0,3 a 0,8 Ampere

Em funcionamento: 2 Amperes

Condições Ambientais

Tolerância às temperaturas situadas entre -5 a +65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

Duração da Bateria e relógio

O CPU deverá possuir bateria, com duração mínima de 5(cinco) anos para manutenção do relógio interno.

O CPU do validador deverá ser sincronizado com o SAO

Conexões físicas e Conectores elétricos

O CPU deverá possuir conexões físicas e conectores elétricos seguros e rápidos, de modo que haja substituição imediata do CPU do ônibus, em caso de pane ou retirada do equipamento para manutenção.

11.15. Módulo de Energia

A CPU deverá incorporar um sistema de controle de energia, desenvolvido para conseguir um controle efetivo da alimentação utilizada pelos equipamentos embarcados. A funcionalidade deste equipamento será a de ativar, unicamente, aqueles dispositivos que sejam necessários para realizar uma tarefa determinada em cada momento, mantendo desativados os demais elementos e conseguindo desta forma a máxima economia energética, condição particularmente crítica para elementos alimentados com baterias.

A CPU principal deverá ser alimentada pela bateria do ônibus (que deverá estar preparada para este fim), contando com as proteções necessárias. Além do que, outros elementos do módulo principal necessitam uma tensão regulada e estável, portanto, se faz necessário a inserção de uma fonte que adiciona as proteções necessárias para um sistema embarcado. Esta fonte isola cada um dos elementos para que em caso de avaria e não interfira em outros elementos.

O equipamento instalado nos veículos deverá estar conectado ao sistema de gestão de energia para otimizar o consumo da bateria do ônibus, possibilitando a ligação de equipamentos remotamente.

O módulo de energia da CPU principal deverá gerenciar o controle de ligado e apagado do sistema, o que permitirá, por exemplo, realizar a desconexão independente dos módulos, avisar a CPU da finalização do serviço do veículo, realizar o arranque modo “despertador” para facilitar a atualização de versões.

Os diferentes estados energéticos pelos quais podem passar os equipamentos serão controlados em função de sinais (controles): Contato, Motor em Marcha e o Temporizados interno do sistema.

11.16. Gestor Energético

O equipamento deverá estar preparado internamente para suportar até o máximo de 16 saídas de comutação de alimentação (por relé). Delas se habilitará externamente as necessidades para a comutação dos elementos embarcados disponíveis.

O gestor se encarregará de realizar a detecção do estado do ônibus segundo os sinais de entrada do motor, contato, regramento 36 e temporizações do ônibus parado. O GESTOR ENERGÉTICO será capaz de controlar até 4 sinais de entrada.

O GESTOR ENERGÉTICO deverá ser um equipamento de muito baixo consumo (< 20 mA) já que sua função é a de conectar uma porta de comunicações para receber ordens correspondentes e ativar/desativar os sinais de controle para ligado e apagado dos demais equipamentos. A solução proposta deverá permitir passar de um estado SLEEP a um estado ON de maneira remota mediante a atividade em sua rede externa.

11.17. Módulo Eficiência Energética

O Sistema de Ajuda a Operação (SAO) deverá incorporar um módulo embarcado que possibilite uma diminuição do consumo energético de toda a operação do ônibus. Para cumprir com este objetivo, o módulo deverá capturar os dados técnicos do veículo durante a condução para estabelecer curvas em tempo real relativas à condução, a fim de permitir uma condução mais eficiente e uma diminuição do consumo energético.

O módulo de eficiência energética deverá permitir a conexão do bus CAN disponível no ônibus para que se obtenha a informação técnica.

A solução proposta deverá cumprir ao menos com as seguintes funcionalidades.

- Monitoramento dos sinais técnicos do ônibus: baseando-se na integração do protocolo standard FMS e na conexão fixa através do bus CAN embarcado.
- Tratamento EMBARCADO da informação recolhida: O equipamento embarcado, através do módulo de conexão FMS, deverá receber a informação bruta com os dados técnicos do ônibus (dados do tacômetro, consumo instantâneo, níveis, temperaturas, etc.) em função do modelo do ônibus. Os dados recolhidos deverão ser armazenado e remeterá, posteriormente, ao Centro de Controle para seu tratamento off-line.

Adicionalmente, ao recolhimento dos dados indicados, se deverá implementar os algoritmos na própria CPU principal para controlar as curvas de condução e gerar os avisos e alarmes em tempo real informando ao condutor e ao PCC as possíveis incidências na condução, assim como propor recomendações em situações pontuais.

- Integração da informação no sistema de controle: Por um lado, a informação bruta recolhida pelo equipamento deverá ser armazenada, a fim de permitir a análise dos dados recolhidos, permitindo a identificação de incidências e a elaboração de orientações de condução recomendadas.

Por outro lado, em paralelo, deverá ser implementado no sistema de controle do monitoramento on-line e no registro de alarmes gerados pelo equipamento embarcado, em tempo real com a incorporação dos alarmes em uma janela específica do SAO. Ele deverá permitir o registro das incidências com as oportunas notificações das mesmas ao condutor e ao operador do centro de controle, de acordo com a correspondência.

O registro e a visualização de eventos se levarão a cabo em uma janela específica do GUI do Sistema SAO.

11.18. Console de Condução SAO (Alfanumérica)

O console do sistema é o elemento que servirá para que o condutor do ônibus se comunique com o referido sistema. O console deverá ser composto, ao menos, pelos seguintes elementos:

- LED de ligado: deverá dispor de um LED de cor verde que indicará se está ligado, que o equipamento está funcionando corretamente. No caso da identificação de alguma anormalidade de funcionamento o LED passará a pulsar até que seja resolvido o problema.
- Teclado: O teclado é o elemento que permite ao condutor introduzir informações ao sistema e solicitar o início de funcionamento de algumas de suas funções. Tem que apresentar um total de 36 teclas, divididas em diferentes grupos: Teclas NUMÉRICAS, de SELEÇÃO e de FUNÇÃO DIRETA.
- Tela de informação do condutor: Formado por uma tela gráfica de 640x480 de 5,7" no mínimo.
- Indicadores de estado: Deverá dispor de indicadores de estado desenhados na parte inferior da tela de informação.
- Avisadores acústico: Deverá dispor de pelo menos dois avisadores internos com dois tons distintos que tem como missão chamar a atenção do condutor frente a determinadas situações.

11.19. Condições Técnicas de Funcionamento do Console de Condução

Tensão

O console de condução deverá estar habilitado a funcionar com tensão de alimentação nominal de 9 VCC a 36 VCC no mínimo.

Os circuitos do console de condução deverão ser protegidos com dispositivos que garantam a integridade do sistema no caso de variações de tensão acima dos limites de operação anteriormente especificados.

Corrente consumida

Em repouso: 0,3 a 0,8 Ampere

Em funcionamento: 1 Amperes

Condições Ambientais

Tolerância às temperaturas situadas entre -5 a +65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

Conexões físicas e Conectores elétricos

O console de condução deverá possuir conexões físicas e conectores elétricos seguros e rápidos, de modo que haja substituição imediata do console de condução do ônibus, em caso de pane ou retirada do equipamento para manutenção.

11.20. Sistema de Videovigilância

11.20.1. Câmeras Embarcadas

As câmeras embarcadas devem ser câmeras de rede em formato de domo plano compacto, especialmente desenhadas para aplicações de vigilância em Mobilidade Urbana públicos. A carcaça deverá dispor de uma proteção IP66, antivandalismo e construída em metal, de maneira que disponha de uma grande proteção contra os danos por água, pó ou incluso vandalismo.

As características mínimas que tem que ser cumpridas pela solução são as seguintes:

- Sensor CMOS 1/4" com resolução VGA
- Lente fixa de grande ângulo
- Compressão em tempo Real MPEG-4 y MJPEG (Dual Codec)
- Detecção anti sabotagem de mudanças não autorizadas
- Disparo de alarme por temperatura
- Carcaça com proteção IP66, ante sabotagem e ante vandalismo
- Transmissão de dados criptografados HTTPS
- Entrada para cartão MicroSD/SDHC para armazenamento local

Mediante a detecção anti sabotagem incorporada, a câmera manterá sempre informado o equipamento de segurança uma vez que se produza uma perda de vídeo, a visão da câmera que tenha sido bloqueada, ou se realize uma pintura sobre a mesma.

Além disso, as câmeras terão que utilizar POE (Power Over Ethernet), permitindo seu funcionamento mediante um cabo Ethernet, de maneira que facilite a instalação diminuindo os custos.

As câmeras terão que oferecer um amplo espectro de características avançadas, incluindo streams dual simultâneo, QoS para a otimização da largura da banda, IPv6 para a próxima geração de redes, disparo de alarmes de temperatura, transmissão de dados criptografados mediante HTTPS, e autenticação segura de rede mediante 802.1x.

11.20.2. Funcionalidades Embarcadas

Mediante a gravação local cíclica, realizada pela própria CPU embarcada no ônibus, deverá ser possível dispor do vídeo correspondente a uma incidência (de segurança, acidente, etc.) incluindo os instantes anteriores a detecção da mesma.

O sistema deverá armazenar de forma contínua as imagens JPEG e/ou vídeo AVI, segundo configuração. À medida que o espaço disponível no disco se esgote, as imagens mais antigas serão substituídas por outras novas, salvo que o período em questão haja sido marcado para ser preservado (buffer cíclico).

O sistema deverá permitir definir eventos e proceder a marcar um intervalo anterior ao início e posterior ao final de cada evento, para evitar imagens suprimidas. Estes eventos serão recebidos pelo Centro de Controle ou de outro sistema dentro do mesmo ônibus.

A vida máxima das imagens antes da supressão cíclica dependerá da configuração do sistema (qualidade, resolução, requência). A descarga de imagens poder-se-á realizar de modo local por meio de um terminal portátil. Deverá dispor também da possibilidade de incorporar um sistema de comunicações que permita a descarga de imagens e a transmissão de vídeo em tempo real, empregando o roteador de comunicações, antes descrito.

O sistema comporta um servidor WEB padrão para a transmissão dos fluxos de vídeo em tempo real a outros equipamentos, que já estejam postos em operação, servidores de gravação centralizada, etc.

A comunicação com os receptores destes fluxos de vídeo será IP, seja por Ethernet, WiFi, GPRS, etc.

As imagens gravadas poderão ser utilizadas tanto para a gravação remota (no Centro de Controle), como para sua visualização por parte dos operadores, como para outros usos (informação ao público, visão artificial, etc).

11.20.3. Gestão Global do Vídeo

O equipamento e o software do ônibus deverão encarregar-se de capturar e armazenar o vídeo proveniente das câmeras IP embarcadas.

Este vídeo terá dois destinos:

- Permitir a possibilidade de ser transmitido em tempo real para a central receptora de alarmes (sempre e quando a rede de comunicações o permita), para a sua visualização.

- Ser gravado de forma contínua no disco rígido do vídeo gravador embarcado, o qual armazenará imagens dos últimos dias (período configurável).
- Os períodos de vídeo gravado que resultem de interesse serão marcados como incidências, o que provocará sua descarga através da conexão WIFI ao servidor de transferência localizado na garagem, uma vez que o ônibus tenha chegado à mesma. Na garagem se armazenará temporariamente o vídeo descarregado dos ônibus, permanecendo alocado ao mesmo.

11.20.4. Gestão Global de Incidências

Tanto para a vigilância continuada dos ônibus, como para a gestão posterior do vídeo gravado resulta de vital importância o conceito de incidência, isto é o período de tempo em que ocorre um evento de interesse para a segurança.

Em primeiro lugar, o operador deverá centrar-se na visualização de imagens daqueles veículos os quais esteja ocorrendo ou tenha ocorrido recentemente uma incidência, dependerá do procedimento estabelecido. Por outro lado, tampouco é possível a **descarga** em tempo real e o armazenamento massivo das imagens de todas as câmeras de todos os ônibus durante a duração do serviço. Por este motivo, será necessário selecionar unicamente as tabelas correspondentes as incidências.

11.20.5. Incidência Detectada Pelo Equipamento Embarcado.

O videogravador deverá interagir com o equipamento embarcado para a recepção de determinadas notificações associadas a situações de incidências. No caso de recebe ruma destas notificações, o videogravador deve registrar e notificar ao operador do sistema para que possa tratar a incidência, solicitando vídeo em tempo real se for necessário e que lhe permitirá o sistema de comunicações.

11.20.6. Incidência Notificada Posteriormente

Diferentes situações de incidência devem ser notificadas com a posterioridade ao momento em que ocorreu a mesma, incluso horas ou dias depois.

Neste caso, resultará de interesse recuperar gravações correspondentes ao período da incidência e que, se não há transcorrido os dias definidos como máximos de armazenagem no ônibus, se encontrará armazenadas no disco rígido do vídeo gravador embarcado.

Esta descarga unicamente deve levar-se a cabo uma vez que o ônibus se encontre na garagem e o servidor de transferências deverá fazê-lo via WiFi, sempre e quando as imagens todavia se encontrem armazenadas no disco rígido do veículo. Para isto, o sistema de gestão deverá registrar estas incidências e notificá-las aos servidores de transferência das garagens para assegurar que se levem a cabo as descargas via WiFi das gravações correspondentes as ditas incidências.

11.21. Visão Geral da Funcionalidade Embarcada

11.21.1. Gravação e transmissão de vídeo

As funções de gestão de vídeo que o software embarcado deverá realizar são as seguintes:

- **Recepção** do vídeo IP gerado pelas câmeras mediante streamings com diferentes qualidades e codecs.
- **Segmentação do vídeo:** deverá poder recuperar um período arbitrário de gravação para sua visualização posterior.
- **Cifrado:** cada bloco de vídeo deverá ser tratado como um arquivo de dados que deverá ser armazenado no disco rígido convenientemente cifrado, de modo que um acesso não autorizado ao dispositivo não permita recuperar as imagens.
- **Armazenamento** no disco rígido embarcado
- **Eliminação** automática das gravações mais antigas
- Gestão de **descargas**, que deve subdividir-se em:
 - Registro de incidentes.
 - Transmissão de incidentes através do servidor da garagem.
 - Servidor de arquivos de vídeo para sua descarga via WiFi pelo servidor de transferência da garagem.
 - Registro do estado de descarga dos arquivos.
- **Buffer circular:** armazena temporalmente os últimos minutos de vídeo das câmeras sem cifrar, para sua transmissão pelo servidor de vídeo.
- **Serviço de vídeo** (streaming): quando o demande o operador, se deve transmitir o vídeo em tempo real se for possível.

A gravação do vídeo deverá ser **habilitada** ou **inabilitada** em função do estado do serviço do ônibus. O software de vídeo vigilância deverá permitir configurar as condições que deve cumprir este estado para habilitar ou inabilitar a gravação.

11.21.2. Configuração de equipamentos embarcados

No caso das câmeras e codificadores, o software embarcado deverá ser desenhado com a necessária flexibilidade para que, em caso de mudança do modelo de câmeras instaladas, as configurações no software sejam mínimas, diminuindo o esforço de configuração.

Em particular, o software deverá ser capaz de detectar automaticamente, na medida em que os equipamentos o permitam, uma mudança no modelo de câmera conectada.

11.21.3. Gravação de Vídeo

Cada câmera deverá capturar e codificar suas imagens, e gerar um fluxo de vídeo com umas características particulares:

- Formato de codificação do vídeo
- Formato de empacotamento

Este vídeo só poderá ser transmitido quando seja solicitado por um operador. A primeira função do vídeo gravador é **solicitar** a câmera o início da transmissão e **receber** o vídeo enviado.

O fluxo de vídeo transmitido deverá ser contínuo. O vídeo gravado deverá ser armazenado em blocos, de modo que, na hora de sua descarga ou sua reprodução, seja possível selecionar um intervalo de duração arbitrária. Para isto, o software embarcado deverá dispor de função para a tarefa de **segmentação**: o vídeo recebido será armazenado em arquivos, cada um correspondente a um período de duração fixa e predeterminada.

O vídeo deverá ser armazenado com nível de compressão e qualidade fornecido pela câmera unicamente realizar-se-á a transformação de formato de codificação e/ou empacotado que requeira o processo de segmentação.

Adjunto a cada bloco de vídeo gravado se armazenará informação relativa ao estado do serviço e localização do ônibus no instante do correspondente período de tempo. Esta informação incluirá:

- Identificação do ônibus e da câmera.
- Data e hora

Esta informação se incluirá como metadados no fluxo de vídeo, na medida em que se permita a funcionalidade oferecida pelas câmeras e codificadores IP. Alternativamente, se deve gerar um arquivo XML, adjunto a cada arquivo de bloco de vídeo armazenado.

A fim de garantir que um acesso não autorizado ao disco rígido não permita a reprodução do vídeo gravado, os arquivos com os períodos de vídeo gravado devem ser **cifrados** à medida que forem sendo gerados. Deverá ser utilizado um sistema de criptografia de no mínimo dupla chave, de modo que a chave usada para cifrar deva estar guardada no equipamento embarcado, no qual não poderá estar a chave requerida para decifrar.

11.21.4. Condições Técnicas de Funcionamento das Câmeras Embarcadas

Tensão

As Câmeras Embarcadas deverão estar habilitadas a funcionar com tensão de alimentação nominal de 18 VCC a 36 VCC no mínimo.

As Câmeras Embarcadas de voz deverão ser protegidos com dispositivos que garantam a integridade do sistema no caso de variações de tensão acima dos limites de operação anteriormente especificados.

Corrente consumida

Em repouso: 0,3 a 0,8 Ampere

Em funcionamento: 1 Amperes

Condições Ambientais

Tolerância às temperaturas situadas entre -5 a +65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

Conexões físicas e Conectores elétricos

As Câmeras Embarcadas deverão possuir conexões físicas e conectores elétricos seguros e rápidos, de modo que haja substituição imediata do console de condução do ônibus, em caso de pane ou retirada do equipamento para manutenção.

11.21.5. SWITCH POWER OVER ETHERNET (POE)

As câmeras deverão funcionar embaixo do estandar POE, de modo que será necessário um switch com esta funcionalidade ativada em alguma de suas portas. O switch a ser proposto deverá se converter no centro de comunicações do ônibus, conectando as câmeras com os equipamentos de comunicações externas e os sistemas de gestão internos.

11.21.6. Equipamento De Descarga Sem Fio

A solução deverá estar dentro da carcaça do equipamento CPU dos componentes de comunicações requeridos para realizar as descargas de vídeos sem fio através das quatro bandas EDGE/GPRS (850, 900, 1800, and 1900 MHz) encontrando a aplicação em qualquer infraestrutura mundial e permitindo roaming global com qualquer rede disponível; e através de WiFi.

O equipamento CPU incluirá em sua face cobertura adequada para a conexão das antenas com os sistemas de comunicações sem (WIFI, 3G).

11.22. Validadores Eletrônicos Embarcados Para Cartões Inteligentes Sem Contato e Bilhetagem Eletrônica

Os bloqueios eletrônicos devem ser constituídos de um validador eletrônico que efetue a leitura e gravação de cartões com circuito integrado sem contato (Contactless Smart Cards) e AVL (Localização Automática de Veículos).

A finalidade básica do validador eletrônico é controlar, de forma automática, a cobrança das tarifas por tipo de passageiro, armazenar e transmitir para o Sistema Gerenciador da Garagem (SGG) os dados de arrecadação e operacionais coletados.

Todos os equipamentos que compõem a solução (validadores eletrônicos, receptores/transmissores de dados, leitor biométrico de impressão digital, câmeras, sistema gerenciador da garagem), deverão operar continuamente 24 horas diárias.

11.22.1. Validador Eletrônico

Constituído de um validador eletrônico que efetua a leitura e gravação automática de cartões inteligentes sem contato (Contactless Smart Cards) e demais componentes/equipamentos que colaboraram na validação da transação conforme as regras de negócio, tais como: câmera, dispositivo de comunicação, leitor biométrico etc..

Inclui-se ainda, o software aplicativo de processamento e armazenamento de todas as transações com os cartões.

11.22.2. Equipamentos Para Transmissão de Dados dos Validadores

Devem utilizar tecnologia de radiofrequência no padrão Wifi 802.11n. Executam a função de transmitir as informações de atualização para os validadores (parâmetros enviados pelo sistema central), e enviar os dados coletados pelos validadores para o Sistema Gerenciador da Garagem (SGG).

11.22.3. Características Gerais

Os validadores eletrônicos deverão efetuar a leitura das informações codificadas nos cartões com circuito integrado sem contato, e por meio de circuitos lógicos eletrônicos, pré-programados, emitindo autorização de liberação ou não da catraca, débito de viagem do cartão e registro da transação, e apresentação de mensagem no display, indicando ao usuário as características particulares da transação conforme o tipo de cartão utilizado.

Para os cartões sem contato não reconhecidos pelo validador, não autorizado ou sem crédito, o validador emitirá um sinal sonoro e manterá a catraca travada. O display do validador apresentará mensagem sobre o motivo da recusa.

O validador eletrônico, mediante a aproximação de cartão com codificação especial, comandará a catraca, de forma a permitir os seguintes estados operacionais:

Entrada: permite o acesso do usuário da área livre para a área controlada, após o processamento de um cartão reconhecido ou autorizado. A catraca permanece sempre travada para passagem no sentido oposto (saída).

Fora de Serviço: impede a passagem dos usuários em ambos os sentidos (catraca travada). Exemplo: fim de serviço.

No caso de qualquer tipo de pane, perda de parâmetros ou memória de dados próxima de atingir o limite de sua capacidade, o validador, automaticamente, ficará fora de serviço, apresentando mensagem informativa no display.

Passagem em Teste: o validador aceita somente os cartões de testes e recusa os demais. Esta condição deverá ocorrer quando o validador estiver em manutenção. Um cartão especial utilizado pelo pessoal de manutenção permitirá que os cartões de testes sejam aceitos.

Quando o validador estiver desenergizado ou com oscilação de tensão, a catraca deverá permanecer travada em ambos os sentidos, e o validador deverá garantir a integridade dos dados existentes. Quando do restabelecimento de energia, o validador deverá retornar ao estado operacional em que se encontrava anteriormente.

As sinalizações existentes no validador eletrônico (display) deverão indicar claramente ao usuário ou agente de inspeção o estado operacional em que se encontra a catraca.

Toda a superfície externa do gabinete do validador deverá ser lisa, sem ressalto, seja da sinalização do display, dobradiças ou encaixes, e constituída de material com resistência apropriada à utilização embarcada no Sistema de Transporte Coletivo.

Os validadores deverão possuir características modulares tais que possibilitem sua remoção e substituição, em caso de pane, de forma rápida e segura, permitindo a continuidade da operação do veículo, sem necessidade de deslocamento do mesmo até a garagem. Neste caso deverão ser preservados incólumes todos os dados coletados pelo validador até o momento da pane.

11.22.4. Processamento e Memória

O validador deverá possuir capacidade de processamento e memória, considerando sistema operacional, aplicação e armazenamento de dados, com capacidade de suportar, no mínimo:

- 4 milhões de registros para recarga embarcada com aproximadamente 64 bytes cada registro;
- 700 mil cartões na lista vermelha com 20 Bytes cada registro (lista de cartões bloqueados/não autorizados);
- 700 mil cartões em listas diversas com 20 Bytes cada registro;

- 10 mil registros/dia de utilização com aproximadamente 150 bytes cada;
- Arquivos de parâmetros de validador, tabelas de linhas, totalizando aproximadamente 100 Kbytes;

Todas as informações referentes ao processamento dos cartões e falhas eventualmente ocorridas no transcorrer da operação deverão permanecer gravadas na memória do validador, ainda que haja interrupção no fornecimento de energia, até que sejam coletadas. Os dados de utilização deverão ser gravados em mais de um lugar para garantir contingenciamento. A capacidade de memória deverá permitir o armazenamento dos dados acumulados por um período equivalente a, no mínimo 5 (cinco) dias de operação, de tal forma que, sempre sejam recuperados os dados estatístico-operacionais de cada dia em separado. Estes dados deverão permanecer armazenados no validador, mesmo após terem sido coletados pelo SGG.

O cartão de memória, tipo SD Card, somente poderá ser utilizado para armazenamento de dados resultantes do processamento, tais como: fotos e dados de utilização. Esse tipo de dispositivo não poderá ser utilizado no processo de efetivação da transação de cartão.

11.22.5. Memória Adicional

Em adicional à necessidade apontada acima, o equipamento deverá ter capacidade para armazenar 1 (um) GByte em fotos, com expansão até 4 GBytes, podendo ser guardadas em cartões de memória ou dispositivos exclusivos nas câmeras. A capacidade de memória deverá permitir o armazenamento dos dados acumulados por um período equivalente a, no mínimo 5 (cinco) dias de operação, de tal forma que sempre sejam recuperados os dados de cada dia em separado. Estes dados deverão permanecer armazenados no validador, mesmo após terem sido coletados pelo SGG.

11.22.6. Comunicação do Validador

O validador deverá possuir comunicação de dados de modo a possibilitar:

- Envio/recebimento de dados para dispositivo de transmissão remota sem fio, nas garagens de ônibus, com tecnologia baseada em radiofrequência, no padrão Wifi 802.11n;
- Atualização de dados de lista vermelha com serviço aberto do validador, utilizando 3G, ao longo do trajeto do veículo. Essa tecnologia poderá ser utilizada, para transmissão dos demais dados, por exemplo, fotos armazenadas, desde que não haja prejuízo no tempo de transação do cartão do usuário;

- A carga na garagem do software aplicativo para todos os dispositivos deverá ser realizada por transmissão remota sem fio no padrão Wifi 802.11n e/ou com fio no padrão Ethernet 10/100;
- O validador deverá ser compatível com a comunicação NFC;

A rede de comunicação suportada pelo validador deverá garantir total integridade, autenticidade e confiabilidade dos dados transmitidos, de modo que usuários externos a garagem não consigam acesso.

11.22.7. Interfaces de Comunicação do Validador

O validador deverá possuir interfaces de comunicação para:

- 1 (uma) porta livre serial RS 232;
- 1 (uma) porta serial RS 232 para comunicação com o leitor biométrico a ser definido pela Secretaria de Mobilidade Urbana;
- 1 (uma) porta livre serial RS 485;
- 2(duas) portas livres USB 2.0 ou superior;
- 1 (uma) porta livre Ethernet 10/100;
- 4 (quatro) slots para SAMCard no padrão ID000, conforme ISO 7816;
- 2(dois) slots para módulos SAM PIC , padrão PLCC44, código PIC17C44.
- 1 (um) slot para SIMCard no padrão ID000, conforme ISO 7816;
- 1 (uma) interface de comunicação para liberação da catraca eletro-mecânica.

As interfaces externas deverão ser protegidas contra acessos físicos indevidos.

A porta RS485 mencionada acima será utilizada como interface de comunicação com o equipamento AVL objeto de fornecimento aparte.

O validador e o AVL serão integrados por software através de protocolos a serem definidos posteriormente.

11.22.8. Interface com o Módulo de Segurança (SAM – Security Access Module)

A interface de comunicação do validador deverá suportar slots para Módulos de Segurança (SAM – Security Access Module) que permitam a gravação das chaves secretas de acesso ao cartão, de forma inviolável. Estas chaves, utilizadas no procedimento de autenticação mútua entre o cartão e a leitora, são transmitidas via radiofrequência, de forma criptografada, possibilitando as operações de leitura/gravação nos cartões. A interface deverá possuir ainda, as seguintes características:

- a) Permitir fácil acesso ao módulo de segurança, possibilitando rapidez na sua instalação ou remoção em campo, sem necessidade de desmontar ou desconectar cabos e módulos eletrônicos;
- b) Não permitir a operação do validador sem o módulo de segurança inserido no local apropriado;
- c) As comunicações entre o módulo de segurança (SAM) e o restante da interface devem ser criptografadas, não permitindo a sua interpretação;
- d) Não enviar ou receber da CPU do validador, informações de segurança como senhas de acesso, algoritmos de cálculo ou quaisquer outras que possam comprometer a segurança do sistema;
- e) Possuir proteção física inviolável que impeça a conexão de equipamentos eletrônicos ou outros que possam violar a integridade do sistema;
- f) Qualquer tipo de violação do módulo de segurança deve ser visível e provocar um dano permanente, impossibilitando o seu funcionamento.

Os slots para os módulos SAM deverão permitir a instalação de 2 (dois) módulos padrão PLCC44, código PIC17C44, e 4(quatros) módulos tipo ID000 padrão ISO 7816.

Os módulos de SAM PIC e SAM Card deverão funcionar simultaneamente, com possibilidade de existência, em um mesmo momento de operação, de leitura, validação e comunicação com todos os chips/slots especificados, em ordem preestabelecida.

11.22.9. Interface de Comunicação da Catraca Eletro-Mecânica

A ligação e a interface entre a catraca e o validador, deverão ser implementadas pelo fornecedor dos validadores eletrônicos, de forma a garantir compatibilidade e segurança no funcionamento.

A catraca não deve permitir a passagem sem que o validador tenha reconhecido como válido o cartão. Quando houver autorização de passagem, a catraca deverá garantir a passagem de um único usuário.

As catracas atualmente utilizadas nos ônibus do Município são dos fabricantes FOCA, WOLPAC e DIGICON, de 4 braços tipo borboleta e de 3 braços tipo pedestal, não impedindo que novos modelos e/ou fornecedores sejam adicionadas na operação, com necessidade de novas adequações no validador.

As catracas de 4 braços tipo borboleta são todas de 24 Volts e as de 3 braços tipo pedestal são de 24 e 12 Volts.

11.22.10. Sinalizações Visuais de Informação

O validador eletrônico deverá possuir display gráfico que forneça informações aos usuários sobre o estado atual do seu cartão (valor debitado, saldo remanescente, tempo de integração, data de validade, etc.), modo de utilização do equipamento, e mensagens para a equipe de manutenção (tipo de falha, erro de transmissão, etc.).

Quando do uso do sistema de biometria, o display deverá exibir animação no formato da mão e o respectivo dedo a ser utilizado para comparar com o template gravado no cartão.

O display deverá possibilitar ao usuário distante um metro do validador, uma leitura fácil, mesmo em condições de baixa ou nenhuma luminosidade no interior do veículo.

11.22.11. Características do Display Gráfico

Deverá possuir visualização gráfica, de no mínimo, de 272x480 pixel, com 256 mil cores e tamanho de 4.3" do tipo LCD.

11.22.12. Sinalizações Visuais de Orientação ao Usuário

As sinalizações visuais de orientação ao usuário sobre o resultado do processamento de seu cartão nas cores verde, vermelho, sólido e piscante para indicar os estados de utilização do cartão. Essa orientação poderá ser implementada no próprio display.

11.22.13. Sinalização Sonora

O validador deverá emitir associada à sinalização visual, um sinal sonoro, configurado por parâmetros para complementar a indicação do estado de utilização do cartão.

Durante o processo de introdução e extração de dados do validador, este deverá emitir sinais sonoros e visuais diferenciados, indicando início e fim da transmissão. Se houver falha ou interrupção da transmissão, o validador também deve emitir sinal sonoro/visual característico.

A intensidade do sinal sonoro emitido pelo validador deverá ser audível ao usuário e operador, porém não poderá ser superior a 50 dB medida a 1 (um) metro do validador.

11.22.14. Leitora de Cartão

Os validadores eletrônicos deverão possuir as interfaces, conexões, antena e softwares necessários para o processamento de cartões com circuito integrado sem contato (contactless smart card).

A antena leitora dos cartões deverá estar situada na face interna frontal da carcaça do validador. Sua área de atuação deve ser delimitada com cor e/ou pictograma que oriente o usuário quanto ao local de aproximação do cartão.

As leitoras dos cartões com circuito integrado sem contato são constituídas de interface compatível com o padrão ISO 14443 – tipo A/B, e antena RF (rádio-frequência) acopladas aos circuitos lógicos do validador. O cartão deverá ser processado a uma distância de até 10 (dez) cm da face frontal do validador, onde está instalada a antena leitora.

A referida leitora deverá aceitar cartões do tipo MIFARE CLASSIC, MIFARE PLUS, DESFIRE-EV1 e CIPURSE.

11.22.15. Condições Técnicas de Funcionamento do Validador

Tensão

O bloqueio eletrônico deverá estar habilitado a funcionar com tensão de alimentação nominal de 9 VCC a 36 VCC no mínimo.

Os circuitos do bloqueio eletrônico deverão ser protegidos com dispositivos que garantam a integridade do sistema no caso de variações de tensão acima dos limites de operação anteriormente especificados.

Deverão ser previstos dispositivos que garantam a manutenção dos parâmetros e dados armazenados na memória do validador, na eventualidade de supressão temporária da tensão de alimentação (ex.: troca de bateria, partida do motor).

Corrente consumida

Em repouso: 0,3 a 0,8 Ampere

Em funcionamento: 2 Amperes

Condições Ambientais

Tolerância às temperaturas situadas entre -5 a +65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

Duração da Bateria e relógio

O validador deverá possuir bateria, com duração mínima de 5(cinco) anos para manutenção do relógio interno.

O relógio do validador deverá ser sincronizado com o sistema gerenciador de garagem (SGG).

Conexões físicas e Conectores elétricos

O validador deverá possuir conexões físicas e conectores elétricos seguros e rápidos, de modo que haja substituição imediata do validador do ônibus, em caso de pane ou retirada do equipamento para manutenção.

Deverá existir no veículo mecanismo de substituição do validador sem a necessidade de reconfiguração do código da empresa, garagem, linha e prefixo do equipamento.

11.22.16. Interface Com a Leitora de Biometria de Impressão Digital

Deverá existir no validador interface com o leitor biométrico de impressão digital a ser utilizado na validação dos cartões de usuários com benefícios, tendo a possibilidade de leitura e comparação com diferentes dedos.

O fornecedor deverá demonstrar que o validador tem a capacidade de comparar e validar a leitura biométrica de impressão digital, com um tipo de leitora biométrica já utilizado pelo fornecedor, com o template armazenado no cartão do usuário, possibilitando várias leituras de diferentes dedos conforme parametrização e liberando a catraca caso haja coincidência dos dados confrontados.

Nesse momento será avaliado apenas a interface do equipamento validador com um componente de leitura biométrica existente no fornecedor de validador, independente do tipo de leitora a ser escolhido futuramente pela Secretaria de Mobilidade Urbana.

O equipamento validador será comercializado sem o dispositivo biométrico, sendo que após análise de campo, dos vários tipos de leitoras existentes, será definido pela Secretaria de Mobilidade Urbana um único equipamento a ser adquirido pelas operadoras de ônibus, com tempo determinado para que cada empresa de validador possa adaptar o seu modelo comercializado.

O formato do template deverá obedecer a ISO ANSI 19794-2 com o algoritmo Standard FAR10-4.

O equipamento deverá ser capaz de utilizar templates criptografados no cartão com 60 minúcias no mínimo.

O dispositivo deverá ter algoritmo instalado de modo a permitir a validação mencionada acima, sendo necessária a plena comunicação com o validador para autenticação do usuário.

O leitor deverá permitir níveis diferenciados de precisão, podendo a Secretaria de Mobilidade Urbana optar por critérios diferenciados de similaridade. O equipamento deverá considerar na leitura biométrica as condições ambientais do veículo, tais como: iluminação ao longo do dia, inclinação da leitura biométrica, posição do equipamento no carro, vibração, trepidação, dedos falsos e etc.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

O equipamento de leitura de biometria de impressão digital poderá ser apresentado como dispositivo separado ou integrado ao validador.

A Secretaria de Mobilidade Urbana, a qualquer tempo, poderá optar por um único tipo de leitora biométrica, cabendo ao fornecedor adaptar o seu equipamento às novas necessidades.

11.22.17. Câmera

O validador deverá dispor de câmera instalada no ambiente interno do ônibus com as seguintes características:

- Qualidade fotográfica mínima com padrão VGA, resolução 640x480;
- Possibilitar o foco ao usuário com incidência de forte de luz solar, utilizando a função BLC (Back Light Compensation) ou compensação de luz de fundo;
- A lente deverá neutralizar o excesso de luz sem escurecer a imagem proveniente da parte externa do veículo;
- Uso de iluminação infravermelha integrada ou sensibilidade suficiente de forma a garantir a perfeita identificação visual da imagem obtida;
- A câmera deverá prever um ângulo de abertura suficiente, considerando diferenças de altura/posição do usuário, com adequações automáticas de foco;
- As imagens fotográficas poderão ser gravadas em dispositivo de memória interna com no mínimo 1 Gbytes expansível até 4 Gbytes ou externa a câmera, durante até 5 dias, capturando 5 frames, sendo 2 antes, 1 na apresentação do cartão e 2 após;
- A câmera deverá gerar imagens no formato compactado do tipo jpeg vinculando-as ao número do cartão do usuário;
- A câmera poderá ser fornecida como dispositivo separado ou integrado ao validador.

11.22.18. Certificação

O equipamento deverá possuir a seguinte certificação:

- Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações para todos os itens de telecomunicação do equipamento.

Para o início do processo de homologação será aceito o protocolo de solicitação de certificação na Anatel, sendo que a emissão do certificado definitivo do validador somente ocorrerá com a comprovação da homologação do equipamento nesta agência reguladora.

11.22.19. SOFTWARE do Validador

O software do validador deve permitir que a incorporação de novos tipos de cartões, mudança na estrutura tarifária do sistema de transporte, alteração de parâmetros funcionais e modificações nos protocolos de comunicação possam ser atualizadas por meio de transmissão remota sem fio, comandada pelo Sistema Gerenciador da Garagem (SGG), sem necessidade de retirada e regravação dos componentes de memória. As versões atualizadas de software serão controladas e enviadas por meio de arquivo específico gerado no Sistema Central da Secretaria de Mobilidade Urbana.

11.22.20. Software Aplicativo

Todo o software aplicativo a ser desenvolvido pelo fornecedor do validador eletrônico deve ser modular, permitindo que futuras alterações e/ou ampliações sejam facilmente implementadas. A linguagem de programação utilizada deve apresentar velocidade, segurança e portabilidade, sendo utilizadas tabelas de parâmetros e funcionalidades que possibilitem alterações comandadas exclusivamente pelo Sistema Central da Secretaria de Mobilidade Urbana, e transmitidas para os validadores, via SGG.

Deverão ser implementadas no software aplicativo, dentre outras, as seguintes funções:

- comunicação entre validador e SGG;
- atualização da lista vermelha através de comunicação 3G entre o validador e o Sistema Central da Secretaria de Mobilidade Urbana;
- leitura e processamento de tabelas de parâmetros e funcionalidades;
- processamento de tipos e sub-tipos de cartões;
- validação dos cartões utilizando em qualquer um dos 6(seis) módulos SAM's;
- mensagens ao usuário no display;
- alarmes sonoros;
- captura, armazenamento e comunicação de dados biométricos de impressão digital e fotos dos usuários selecionados;
- execução de comandos de mudança do estado operacional do bloqueio;
- geração de dados operacionais e de arrecadação que permitam extrair relatórios.

11.22.21. Diagnóstico de Falhas

Este recurso deverá estar incorporado no software de cada equipamento, e terá como principal finalidade identificar o módulo que esteja provocando falhas no sistema.

11.22.22. Segurança e Inviolabilidade dos Dados

Os softwares e dados armazenados no validador só deverão ser acessíveis ao pessoal autorizado e credenciado da Secretaria de Mobilidade Urbana, que estabelecerá, em conjunto com a empresa operadora, os níveis hierárquicos de acesso permitido.

Os dados gerados pelas transações no validador eletrônico deverão ser tratados por mecanismos de proteção contra violação, cópias e leitura.

11.23. SISTEMA DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO

11.23.1. Painel Interior de Informação

Está previsto um equipamento de visualização, com as seguintes características:

- Topologia caracter: Correspondente a matriz de pontos de 5x7.
- Tamanho do caracter mínimo: 3 x 2.13 mm (variável segundo o tipo de letra).
- Módulo mínimo: 1 linha composta por uma matriz de pontos de 95 colunas X 7 filar.
- Cor: vermelho.
- Ângulo de visão mínimo: 120º, proporcionado por uma projeção em metacrilato vermelho no frontal.
- Contraste: Melhorado pelo metacrilato vermelho no frontal.
- Velocidade de escritura: até 10 caracteres/seg.

11.23.2. Efeitos Visuais

O painel deverá dispor de comandos de controle para mostrar os seguintes efeitos visuais no painel:

- Correr: Texto corrido, aparecendo pela direita e desaparecendo pela esquerda.

Além dos efeitos de visualização, o painel deverá dispor de comandos de controle para controlar os seguintes parâmetros:

- Visualização de data e hora e função calendário.
- Velocidade de deslocamento: com uma margem de 3 a 12 (nº de led's acesos por segundo).

11.23.3. Condições Técnicas de Funcionamento do PAINEL INTERIOR DE INFORMAÇÃO **Tensão**

O painel interior de informação deverá estar habilitado a funcionar com tensão de alimentação nominal de 18 VCC a 36 VCC no mínimo.

Os circuitos do painel interior de informação deverão ser protegidos com dispositivos que garantam a integridade do sistema no caso de variações de tensão acima dos limites de operação anteriormente especificados.

Corrente consumida

Em repouso: 0,3 a 0,8 Ampere

Em funcionamento: 1 Amperes

Condições Ambientais

Tolerância às temperaturas situadas entre -5 a +65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

Conexões físicas e Conectores elétricos

O console de condução deverá possuir conexões físicas e conectores elétricos seguros e rápidos, de modo que haja substituição imediata do console de condução do ônibus, em caso de pane ou retirada do equipamento para manutenção.

11.23.4. Sintetização de Voz (Interna e Externa)

Uma parte fundamental do serviço oferecido aos usuários é aportar a informação oral, tanto no interior como no exterior dos veículos. Para isto, se prevê a necessidade de implantar um Sistema Embarcado de Informação Acústica que é um sistema de informação ao usuário através de mensagens de áudio geradas por um sintetizador de voz de grande qualidade que deverá ser baseado em algoritmos SW, que gera automaticamente de forma oral o conteúdo do texto recebido no módulo de síntese de voz.

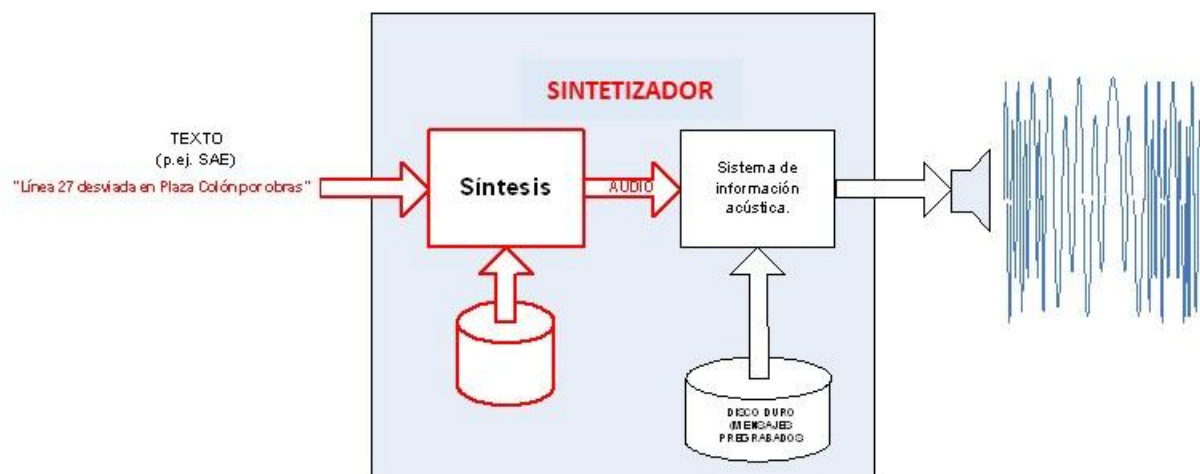
O módulo de síntese de fala é um SW específico que é carregado na mesa e gera informações sobre acústica no texto passado para ele. O módulo de síntese de voz pode utilizar diferentes conjuntos de vozes.

O sintetizador deverá permitir a geração de mensagens em varios idiomas, em função das licenças disponíveis. O Sistema Embarcado de Informação Acústica “lerá” o texto recebido desde o núcleo de controle da CPU principal, incorporando um controle lexicográfico, a que será necessário uma especial atenção aos acentos e sinais de pontuação.

O sistema de sintetização proposto deverá permitir a incorporação de funções adicionais, como a emissão de mensagens acústicas sintetizadas a partir dos textos enviados desde a Sala de Controle do Sistema de Apoio a Operação (SAO). Esta função, portanto, implica na disponibilidade de uma aplicação de controle para controlar e configurar os envios de mensagens desde o PCC até as unidades embarcadas (CPU principal) que dispõem do sistema de sintetização de voz.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

Esta aplicação no ônibus deverá estar integrada no equipamento embarcado, de forma que quando a CPU principal receba o texto para ser sintetizado, enviará a informação para o sintetizador embarcado para proporcionar ao usuário uma mensagem acústica extraída, a partir do texto escrito.



11.23.5. Condições Técnicas de Funcionamento do SINTETIZAÇÃO DE VOZ

Tensão

O sintetização de voz deverá estar habilitado a funcionar com tensão de alimentação nominal de 18 VCC a 36 VCC no mínimo.

Os circuitos do sintetização de voz deverão ser protegidos com dispositivos que garantam a integridade do sistema no caso de variações de tensão acima dos limites de operação anteriormente especificados.

Corrente consumida

Em repouso: 0,3 a 0,8 Ampere

Em funcionamento: 1 Amperes

Condições Ambientais

Tolerância às temperaturas situadas entre -5 a +65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

Conexões físicas e Conectores elétricos

O sintetização de voz deverá possuir conexões físicas e conectores elétricos seguros e rápidos, de modo que haja substituição imediata do console de condução do ônibus, em caso de pane ou retirada do equipamento para manutenção.

11.23.6. Painel de Informação Exterior

Dentro do capítulo do sistema de Informação ao Usuário, deve ser adicionado os Painéis Exteriores que nada mais são do que indicadores de destino que deve ser integrado por um painel de controle e um conjunto de painéis que mostrem uma determinada informação selecionada.

A Informação que pode ser mostrada neste tipo de painel deve ser formada por elementos divididos em duas partes:

1. Um descritor da linha, formado por um número variável de caracteres.
2. Um texto que expressa o sentido da rota.

Os painéis externos, indicadores de destino devem permitir duas funcionalidades básicas:

1. Funcionamento automático em linha
2. Funcionamento manual

Em funcionamento automático, o sistema embarcado na CPU deverá notificar em tempo real a informação a ser mostrada no painel cada vez que se produzir uma mudança no sentido da linha e no status da viagem. Esta informação deverá ser formada pelo descritor da linha e o texto que deve expressar o sentido da rota planejada

Também deverá apresentar textos especiais que devem ser programadas automaticamente, a partir do sistema de apoio a operação com o seguinte texto:

- ✓ Sem serviço

11.23.7. Painéis de Estação

Dentro do capítulo do sistema de Informação ao Usuário, devem ser adicionados os Painéis dos terminais, que apesar de não pertencerem ao sistema embarcado em ônibus, é uma mais-valia para ao Sistema de Ajuda a Operação. Estes painéis mostram aos usuários o tempo da próxima saída de ônibus.

A arquitetura que devem seguir os painéis de estação são os seguintes:

O servidor de estimções deve ser um processo que gerencie a conexão com o SAO para fornecer informação de tempos de chegada as paradas da rede e que servirá esta informação a outros processos cliente, como será neste caso o servidor de painéis.

Os painéis de estação mostram as estimções de chegada a paradas e mensagens de texto, de acordo a uma programação estabelecida. Os painéis se comunicarão com o servidor através de serviços WEB, tomando sempre estes a iniciativa de consulta.

O sistema de gestão dos painéis deve gerenciar a programação dos painéis, tempos de chegada a paradas obtidas em tempo real e fornecer aos painéis PMV através de serviços WEB que os painéis consultam de forma periódica.

11.23.8. Equipamento painéis de estação

O painel de estação deve dispor das seguintes dimensões de visualizador 128x32 leds com um passo de 5.6 mm na vertical e de 5,3 mm na horizontal.

O painel deverá dispor de os seguintes elementos:

- Bateria adicional
- Bluetooth
- Alto falantes e sintetizador (SW) instalado na UPC do painel (estimação e incidências por voz)
- Controle de volume mediante microfone ambiente.
- Sonda de temperatura externa

11.23.9. Visualizador Painel

O Visualizador Convencional deverá ser do tipo matricial, e deverá ter capacidade para mostrar tanto textos alfanuméricos como (pictogramas).

As características gerais do visualizador deverão ser as seguintes:

- Resolução da matriz de 128 por 32 pontos.
- Número de filas de texto variável desde 1 até 4.
- Altura das filas de texto: 8, 16, e 32 pontos.
- Altura aproximada do carácter 40mm, 80mm, y 160mm.

O painel deverá ter 3 modos de apresentação:

- Textual. Se compõe de uma única sessão alfanumérica do tamanho do painel completo. Deverá ter de 1 a 4 filas e diferentes alturas de texto tal como se detalha acima.
- Gráfica. Compõe-se de uma única sessão gráfica que ocupa a matriz completa do painel (128 x 32 pontos).
- Mixta. Compõe-se de várias sessões até um máximo de 16Ç umas serão gráficas e outras alfanuméricas.

11.23.10. Descrição do software dos painéis

A aplicação deverá ter uma interface principal desde a qual se deverá ascender aos seguintes componentes:

- Mostrar-se-ão os painéis integrados na representação gráfica de um mapa. Neste mapa se representam os painéis.
- Mostrar-se-á uma lista de painéis. Onde cada um estará representado por um ícone que dependerá do tipo de painel e terá associado um código de cores.
- Poder-se-á ordenar e agrupar os painéis segundo distintos critérios. Deverá ser possível buscar um painel específico.
- Deverá proporcionar as n últimas incidências recebidas do servidor de incidências, ordenadas por prioridade. Isto permitirá que em uma observação rápida, conhecer os eventos que afetam a mobilidade da cidade e se poderá operar com base nisto.
- Mostrar-se-á os alarmes ativos mais prioritários de qualquer um dos painéis, o que permitirá ter sempre visível os possíveis problemas com os painéis.
- Como resposta as ações do operador, a aplicação deverá mostrar determinadas telas específicas fora da tela principal. Estas telas são:
 - Gerenciar configuração ativa do painel
 - Gerenciar detalhes de funcionamento
 - Gerenciar programações: Um painel ou um grupo de painéis deverá ter mais de uma programação vigente em uma data. Neste caso, o painel funcionará segundo a mais prioritária.
 - Gerenciar linhas paradas: desde uma tela se deverá visualizar as linhas sobre as quais dará informação o painel, assim como uma ou as paradas que está associada o painel.
 - Consulta de alarmes de equipamento: Nesta tela deverá ver-se um listado de alarmes do painel, distinguindo as ativas e as históricas. Assim se permitirá ordenar, filtrar e buscar em uma tabela de alarmes.
 - Gerenciar o conteúdo estático do painel: esta tela deverá permitir ver e modificar os conteúdos estáticos de informação (páginas de informação secundária, ou seja, sem estimativas) que está associado a um painel ou grupo de painéis determinados.
 - Representação do painel: ao selecionar um painel e ativar o modo de representação do display, passará a representar-se a informação que está programada no painel e que estará mostrando o painel com os lógicos defasados temporais entre a execução da visualização no PMV e no GUI.

11.24. CARACTERÍSTICAS MEIO AMBIENTAIS - EQUIPAMENTO EMBARCADO

11.24.1. Requisitos Gerais

Todos os sistemas e componentes eletrônicos embarcados devem ser projetados de forma a atender o desempenho mínimo que os elementos embarcados em veículos pesados devendo apresentar em relação aos seguintes fatores, entre outros:

- Temperatura
- Umidade
- Altitude
- Vibração mecânica
- Choques

Os equipamentos devem ser homologados pela ANATEL e possuírem selo de certificação.

Todos os equipamentos devem ser totalmente integrados entre si, devendo atender às Normas que tratam dos seguintes aspectos:

- Requisitos técnicos dos cabos de ligação
- Limites de corrente e voltagem
- Número máximo de dispositivos conectados à rede
- Protocolos utilizados pelos dispositivos para se comunicarem.

Deverá ter característica modular, permitir trocas e reparos rápidos do equipamento, mitigando o tempo de manutenção.

O equipamento deverá apresentar sistemas de proteção contra surtos e oscilações de tensão durante a ignição e operação do veículo, e problemas provenientes de outros equipamentos acoplados. Os equipamentos devem operar normalmente com a tensão variando entre 8 e 32 Vcc (tensão corrente contínua), em veículos cuja alimentação de bateria é de 12 ou 24 Vcc.

Apresentar sistema de monitoramento de funcionamento ("watchdog") ou semelhante que deverá atuar no equipamento quando detectar alguma condição de erro de operação de hardware e software.

O equipamento deverá operar sem alterar seu funcionamento em temperaturas situadas entre - 5 a + 65 graus Celsius e umidade relativa do ar até 95%.

11.24.2. Protocolo de Comunicação

O Equipamento Embarcado Central deverá adotar o protocolo de comunicação utilizado pela Secretaria de Mobilidade Urbana para trocar informações entre o equipamento e o software de gerenciamento - SIM – Sistema Integrado de Monitoramento.

A descrição e regras do protocolo de comunicação estão contidas no Documento de Especificação do Protocolo de Comunicação AVL – Central Secretaria de Mobilidade Urbana.

11.25. SOFTWARE DO EQUIPAMENTO E SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

O equipamento deverá ser capaz de implementar com facilidade alterações nas regras de operação e na forma de transmissão e recebimento de informações.

Também deverá ser fornecido software de configuração do equipamento que permita a equipe de manutenção em campo/laboratório/Secretaria de Mobilidade Urbana, carregar dados operacionais, alterar parâmetros e atualizar firmware sem a utilização do sistema SIM.

O Fornecedor deverá prever a reformulação do atual protocolo de comunicação - Secretaria de Mobilidade Urbana, que será otimizado e simplificado, diminuindo volume de transmissão de dados e facilitando o entendimento do código pelos sistemas Central e embarcado.

O código fonte será de propriedade da Secretaria de Mobilidade Urbana e a compilação /homologação serão de responsabilidade da mesma.

O equipamento embarcado, em relação às informações, deverá apresentar sistema de segurança que forneça proteção contra violação dos dados e inviabilize envio de informações ao SIM, criados por equipamentos não cadastrados no sistema.

Todos os equipamentos que compõem a solução embarcada (CPU, módulo eficiência energética, console de condução, painel interior de informação, sintetização de voz, validador, sistema de videovigilância), deverão operar continuamente 24 horas diárias.

O ofertante deverá apresentar em sua oferta os certificados que demonstrem o cumprimento dos requisitos meio ambientais estabelecidos anteriormente. O ofertante poderá apresentar como alternativa às certificações um documento justificativo de que está realizando os ensaios correspondentes em um laboratório legalmente estabelecido para fazerem as especificadas homologações.

Os documentos técnicos, em português, deverão ser entregues a Secretaria de Mobilidade Urbana e seguir as instruções relativas à ordem, conteúdo e apresentação, incluindo:

- Documentos de Projeto;
- Documentos de Produto;
- Documentos Operacionais.

Os Documentos de Projeto incluem minutas, recomendações, documentos técnicos e catálogos de especificações técnicas.

Os Documentos de Produto incluem o conjunto de dados sobre as descrições dos equipamentos, desde os aspectos funcionais até a lista detalhada de equipamentos e programas.

Os Documentos Operacionais incluem o índice geral, com breve descrição das partes componentes e manuais de instalação, operação e manutenção e de testes.

Além desses documentos deverão ser apresentados os documentos relativos aos programas desenvolvidos que são utilizados nos equipamentos.

11.26. INSTALAÇÃO

O equipamento e os diversos módulos deverão ter perfeita isolação elétrica com as linhas de tensão, motores, ruídos de radiofrequência, equipamentos geradores de arcos elétricos, interferências eletromagnéticas, além de proteção contra descargas atmosféricas em geral.

Todas as partes metálicas, inclusive porcas, arruelas e dobradiças, deverão receber tratamento específico contra corrosão e/ou oxidação e deverão ser convenientemente aterradas, de modo a não existir a possibilidade de choques elétricos.

Todos os equipamentos embarcados deverão estar afixados de maneira a evitar os efeitos da vibração do veículo, e devidamente protegidos contra manuseio indevido.

Os equipamentos deverão ser claramente identificados através de seu código e número de série.

Todas as fiações internas não deverão conter quaisquer emendas e correrão em canaletas especialmente previstas para este fim. Os cabos deverão ter isolamento compatível com a tensão de trabalho e serão revestidos com material anti-chama.

A instalação do equipamento e acessórios deverá atender requisitos de acessibilidade do operador e da equipe de manutenção, estética e interferir o menos possível nas instalações elétricas originais do veículo.

11.26. TESTES DE ACEITAÇÃO

Os testes serão realizados visando:

- comprovar que cada equipamento, módulo e sistema funcione de acordo com as especificações funcionais estabelecidas;
- avaliar o desempenho dos módulos e equipamentos, bem como do sistema como um todo;

- comprovar a inexistência de falhas de implementação e de funcionamento que possam diminuir o desempenho especificado;
- retificar a documentação fornecida com informações fiéis quanto ao comportamento do sistema.

11.27.1. Sistemática Adotada para os Testes

Os procedimentos dos testes devem conter, no mínimo:

- Objetivo do teste - descrevendo o objetivo e a finalidade do teste;
- Referências - indicando os documentos do projeto que contém as informações técnicas referentes aos subsistemas envolvidos no teste;
- Roteiro - contendo uma descrição de todas as operações a serem realizadas durante o teste, necessárias para garantir que o sistema funcione conforme previsto no projeto;
- Lista de recursos - contendo a relação dos recursos e materiais necessários à execução dos testes;
- Duração - indicando o período de tempo necessário para a realização de cada etapa do teste.

O documento referente ao procedimento do teste deve ser também utilizado para a formalização da execução e aceitação do respectivo teste devendo dispor de espaço para rubricas e anotações.

Os testes de aceitação dos equipamentos deverão ser efetuados na presença de representantes da Secretaria de Mobilidade Urbana e Fornecedor, os quais deverão assinar, para cada teste realizado, documento com os procedimentos previamente aprovados pelas partes. Após a análise das planilhas de resultado dos testes, caso haja eventuais pendências, fica o Fornecedor obrigado a solucioná-las.

11.27.2. Manutenção

Todos os sistemas, equipamentos e serviços, devem estar previstos para operar continuamente de acordo com o regime de operação do transporte de passageiros da Cidade de Florianópolis.

A manutenção do Equipamento Embarcado é de inteira responsabilidade da concessionária ou permissionária e a mesma deverá realizar contrato de manutenção com o Fornecedor ou empresas credenciadas pelo Fornecedor. Todos os serviços prestados pelo fabricante ou empresas homologadas por elas deverão atestar os serviços através de notas fiscais que serão encaminhadas a Secretaria de Mobilidade Urbana para a ratificação dos serviços prestados.

O Fornecedor é co-responsável das empresas por ela homologadas para a manutenção dos equipamentos.

Caso o Fornecedor opte por delegar a manutenção à empresas por ela homologadas, deve entregar a respectiva empresa, manuais detalhados para a correta aplicação dos planos de manutenção preventiva e corretiva.

Devem ser previstos a utilização de recursos de autodiagnóstico disponíveis no software aplicativo, que permitam a emissão de relatórios contendo todas as falhas ocorridas durante a operação, além de indicar os módulos e placas que requeiram substituição ou manutenção.

No caso de falhas em algum dos dispositivos, o tempo máximo de restabelecimento do mesmo deverá ser de 3 (três) horas, contado a partir da abertura de falha.

Os relatórios de manutenção serão partes integrantes do Sistema de Monitoramento e as ocorrências deverão ser registradas no sistema em um prazo máximo de 6 horas após a ocorrência do mesmo.

Considera-se validação do Equipamento Embarcado Central, a verificação do bom funcionamento do equipamento, através de testes realizados entre a equipe de manutenção e a gerenciadora de transporte, por meio do CIMO (Centro Integrado de Monitoramento) que avaliara se o equipamento está apto para uso.

Inicialmente, a periodicidade da validação do Equipamento Embarcado Central deverá ser a cada 6 (seis) meses, sob pena de autuação por parte da gerenciadora.

11.28. CONFIABILIDADE DOS EQUIPAMENTOS EMBARCADOS

Os equipamentos embarcados deverão ser construídos e dimensionados de maneira a suportar as condições ambientais, choques e vibrações existentes no interior dos veículos, bem como atender a todos os requisitos operacionais e funcionais especificados e garantir um perfeito funcionamento em regime de trabalho contínuo.

As diversas partes que compõem o bloqueio eletrônico deverão atender aos seguintes valores de confiabilidade:

- a) Partes Elétricas e Eletrônicas do validador: deverão atingir, no mínimo, MTBF (Tempo Médio Entre Falhas) de 15.000 (quinze mil) horas e MCBF (Média de Ciclos Entre Falhas) de 700.000 (setecentos mil) ciclos.

O MCBF e o MTBF serão calculados pelas expressões:

$$MCBF = CL / NF$$

$$MTBF = TU / NF$$

onde,

CL = soma dos ciclos de utilização dos equipamentos (número de cartões processados);

TU = soma dos tempos úteis de funcionamento dos equipamentos;

NF = número de falhas observadas e confirmadas após análise.

11.29. CONFIGURAÇÃO

Além da redundância dos equipamentos essenciais à operação - como dispositivos de comunicação de dados, unidades de armazenamento de dados, etc. - a configuração proposta deve atender requisitos de conectividade e modularidade.

A modularidade deve garantir a evolução posterior do sistema, seja no sentido do aumento de sua capacidade, seja no sentido da substituição de partes obsoletas.

Os equipamentos (unidades de processamento e armazenamento, periféricos e concentradores de dados, etc.) que fizerem parte da configuração devem ser os modelos mais recentes, devendo ser considerada a não obsolescência a médio prazo (aproximadamente 5 anos), a confiabilidade e a disponibilidade de sobressalentes no mercado. Deve-se dar preferência a equipamentos de arquitetura aberta. A partir do 5º ano de operação deve-se realizar a substituição de no mínimo um terço dos equipamentos, sendo assim, ao final de 3 (três) anos, 100% (cem por cento) dos equipamentos estarão substituídos.

11.30. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA EQUIPAMENTO EMBARCADO

O licitante deve fornecer a memória descritiva com a solução proposta relativo ao equipamento embarcado. Detalhando todas equipamento hardware e toda a documentação técnica necessário no Centro de Controle inclusive dispositivos de comunicação. Deverá ser escrita em português, e entregues em 3 (três) cópias, contendo:

- Índice geral;
- Especificação técnica da solução e equipamento;
- Manual operação de cada tipo de equipamento;
- Manual de manutenção preventiva e corretiva;
- Manual de instalação de todos os equipamentos;

11.31. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO SOFTWARE

O licitante deve fornecer a memória descritiva com a solução proposta relativo ao SOFTWARES APLICATIVOS E SISTEMA DE AJUDA A OPERAÇÃO (SAO). Detalhando todas aplicações, protocolos, áreas de entidades, interfaces, funcionalidades, sinópticos, esquemas, configuração e conexão, etc. Deverá ser escrita em português, e entregues em 3 (três) cópias, contendo:

- Índice geral;
- Especificação técnica e funcional da software proposto;
- Manual operação de cada aplicação e programa;
- Manual de manutenção de aplicação e programas;
- cronograma de instalação e de cursos de formação;

O fornecedor deverá entregar exclusivamente à Secretaria de Mobilidade Urbana cópias de todos os programas utilizados no sistema , com seus respectivos códigos-fonte, e todos os detalhes necessários ao seu entendimento, referentes a software básico, aplicativos, diagnósticos e testes. Nesta documentação também deverão ser fornecidos os compiladores/montadores das linguagens utilizadas no desenvolvimento do software aplicativo. O código fonte e qualquer documentação confidencial serão armazenados em cofres de terceiros, cuja condição de acesso será estabelecida em documento a ser firmado entre o fornecedor e a Secretaria de Mobilidade Urbana.

A documentação deverá abranger:

Manual de orientação detalhando toda a operação do software aplicativo nas suas funções básicas: alteração de parâmetros, introdução e coleta de dados dos validadores, consulta de tela, geração de relatórios e transmissão dos dados para o computador central da Secretaria de Mobilidade Urbana;

- Fluxogramas e diagramas;
- Descrição funcional e listagem comentada de cada programa e da base de dados;
- Dicionário de dados e áreas utilizadas;