

**ARENA DE SALVADOR**

**PROJETO BÁSICO DE TELECOMUNICAÇÕES**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**Resp. Técnico: Carlos A. N. Viani**

**MD-1944/02-TI-001 – Rev. 1**

## PROJETO DE COMUNICAÇÃO DE DADOS E TI

O objetivo deste documento é apresentar o Estudo da Topologia de Redes, Voz, Vídeo, Monitoração, Segurança e Controle de Acesso para atender ao Novo Estádio da Fonte Nova em Salvador – BA, preparando para as normas da FIFA para a Copa do Mundo de Futebol de 2014.

Foram adotadas uma série de premissas para a composição deste projeto, que serão melhor detalhadas, ratificadas ou retificadas com o objetivo de se obter um projeto executivo.

Os equipamentos contemplados neste projeto se referem aos seguintes sistemas definidos pela FIFA:

- administrative data system
- public telephones
- secured telephone system
- security electronic access control
- security electronic intrusion detection
- security video surveillance
- sound systems
- telephone system
- video boards
- wireless internet and data

### Núcleo da Rede

Com a premissa básica de desempenho e confiabilidade, optamos por posicionar dois switches de chassis operando de forma redundante para compor o núcleo da rede.

O Cisco Catalyst 6509-E foi equipado com uma Supervisora VS-720 com capacidade de comutação de 720Gbps, o que permite a comunicação eficiente entre todos os nove slots do gabinete. Para comunicação com os servidores e demais elementos da TI, posicionamos dois módulos de switch gigabit de 48 portas em cada 6509. Adicionalmente para conexão dos elementos em fibra óptica foi posicionada uma placa de 48 portas gigabit para módulos de fibra óptica.

Além das funções de comutação, estamos posicionando módulos de Firewall, IDS – Sistema de Detecção de Intrusos e Balanceamento de Carga (ACE) nos dois switches. Com isso inserimos segurança na rede local com detecção de intrusos na rede, bloqueio de acessos indevidos e balanceamento de carga nos servidores. Como estes módulos estão ligados diretamente no backplane do

6509, obtemos alto desempenho e perfeita integração entre os elementos de segurança e de rede.

### **Anéis Ópticos**

A distribuição da rede local pelas dependências do estádio será efetuada por intermédio de Anel baseado em fibra óptica a velocidade de 1 Gbps em cada sentido do anel. Com isto obtemos a redundância inerente ao projeto em anel e o desempenho agregado de 2 Gbps. Devido ao espelhamento geográfico optamos por quatro anéis, sendo três internos ao estádio e outro externo. Cada nó do anel será composto por um switch Cisco Catalyst 3560E. No desenho esquemático anexo representamos apenas uma anel óptico com seis nós.

Estamos prevendo a utilização de fibra óptica multimodo 50x125 µm nos anéis internos, o que permite uma distância máxima entre nós de 300m. Para o anel externo, estamos prevendo utilizar fibra óptica monomodo e transceivers que permitem o alcance da fibra para além dos 300m.

### **Acesso à Rede**

Os switches de acesso serão todos com velocidade de 1Gbps com conexão direta via patch cord UTP Cat6 ao switch de distribuição. Todos os periféricos – telefones IP, pontos de acesso, computadores pessoais, câmeras IP, equipamentos de controle de acesso e de sinalização digital são conectados aos switches de acesso.

Os switches que compõem o nó do anel serão também os switches de acesso com possibilidade de ligar equipamentos a velocidade de 1 Gbps. Os pontos de acesso indoor e telefones IP poderão ser alimentados diretamente pelas portas dos switches que possuem a funcionalidade PoE – 802.3af.

### **Rede Wireless**

A rede wireless indoor será provida por pontos de acesso wireless que atendem aos padrões 802.11 a/b/g/n. Com isto podemos utilizar dispositivos que operem em qualquer padrão de rede WiFi. Estimamos a quantidade de pontos de acesso pela área a ser coberta e pela concentração de usuários em determinados pontos, de forma a garantir conectividade e um mínimo de qualidade de serviço desejável para utilização de telefonia sobre WiFi.

A rede outdoor está sendo montada com equipamentos específicos para este ambiente e com a capacidade de se comunicarem em Mesh, pois desta forma podemos instalar pontos de acesso onde não chegamos com a rede de fibra óptica. A comunicação entre os APs mesh se dá através do padrão 802.11a formando o backhaul, sendo o acesso para o cliente efetuado através do padrão 802.11 b/g. No esquemático apresentado representamos um mesh de 5 APs, sendo que dois deles estão ligados na rede cabeada.

No projeto definitivo estamos prevendo a implantação de duas redes mesh, uma dentro do estádio e outra fora do estádio.

O controle da rede wireless será efetuado por dois wireless controllers com capacidade de 100 APs cada um. O wireless controller é o mesmo para os APs indoor e Mesh, e apenas um deles suporta todos APs previstos. Desta forma obtemos redundância total dos controladores, que podem trabalhar a meia carga em condições normais e, caso um deles venha a falhar, o outro tem condições de assumir toda a carga wireless do sistema.

A função do Wireless Controller é prover acesso seguro e gerenciar o acesso dos usuários Wireless, realizando toda a política de segurança do ambiente wireless incluindo balanceamento de carga dos Pontos de Acesso e detecção de intrusos do espaço de Rádio-Frequência.

### **Sistema de Telefonia IP**

O sistema de telefonia proposta é 100% baseado em telefonia IP, sendo todos os terminais telefônicos com esta tecnologia. O sistema proposto possui dois servidores de chamadas – Call Manager – sendo que cada servidor de chamada suporta até 1000 ramais. Assim temos redundância total do sistema de controle de chamadas do Sistema.

Estamos propondo aparelhos telefônicos IP de mesa de três categorias, sendo a maior parte de aparelhos simples com display LCD de 3 linhas e sem teclas de atalho. O outro modelo proposto possui display LCD maior e teclas de atalho que facilitam a navegação.

Adicionalmente estamos prevendo a utilização de telefones IP móveis utilizando Voz Sobre WiFi. O projeto de rede wireless deverá prever cobertura WiFi em todas áreas do estádio, porém esta premissa precisa ser ratificada após o site survey. Entendemos como um desafio obter cobertura em todas áreas sem interrupções e com qualidade de serviço suficiente para telefonia WiFi.

O sistema de telefonia IP está prevendo o entroncamento com a Rede de Telefonia Pública por intermédio de dois Gateways que se conectarão com 4 E1s cada um, sendo cada gateway conectado uma operadora de Telecom distinta. Estamos deixando dois E1s (um em cada gateway) para entroncamento com o sistema de Comunicação por Trunking.

Como suporte ao sistema de telefonia estamos prevendo a implantação de um sistema de Mensagens para Correio de Voz com capacidade de 16 canais simultâneos e um total de 500 caixas postais de Voz.

Para completar o sistema de telefonia IP, foi previsto um sistema de tarifação dos ramais IP com capacidade de geração de relatórios de gastos das mais variadas, desde tarifação por ramal e/ou grupos de ramais.

## **Sistema de Vídeo Vigilância**

Pelas normas da FIFA é necessário monitorar todas as áreas de acesso público do estádio, tanto na parte interna como externamente. Estamos prevendo no nosso projeto um número de 180 câmeras fixas monitorando os pontos de acesso e passagem do público, além das arquibancadas.

Adicionalmente, foram previstas mais 20 câmeras Dome tipo PTZ (Pan-Tilt-Zoom), que deverão ter posição estratégica de forma a cobrir possíveis áreas de sombra das câmeras fixas e também as áreas externas.

Todas as câmeras serão IP, sendo as fixas alimentadas através de 802.3af (PoE). As câmeras Dome terão fontes de alimentação específicas e cabos de conexão de dados blindados.

Será possível a gravação de todas as câmeras em equipamentos DVR previstos no projeto. A capacidade de armazenamento - em horas, será função da qualidade da imagem e da taxa de quadros selecionados para gravação. Estimamos na média a gravação de 4 horas de imagens.

Tomando como premissa que cada operador consegue controlar no máximo duas câmeras Dome, estamos posicionando 10 estações de monitoração para controle destas Câmeras. As câmeras fixas serão exibidas em 16 monitores LCD de 42 polegadas, onde podem se montar mosaicos com múltiplas imagens em cada tela.

## **Sistema de Sinalização Digital – Digital Signage**

O sistema de sinalização digital destina-se a fornecer informações ao público com o objetivo de orientar o acesso aos locais, utilizadas públicas e exibir imagens ao vivo. O sistema será composto por um equipamento central de distribuição de vídeo, equipamento de codificação de vídeo e por 30 displays.

Os displays são compostos por monitores de LCD profissionais de 52 polegadas e por um decodificador de vídeo conectado à rede IP do estádio. Eles serão instalados nas áreas publicas de acesso, nos centros de imprensa e áreas VIP.

O codificador de vídeo tem a finalidade de converter sinais de vídeo ao vivo proveniente de qualquer fonte de sinal para ser distribuído pela rede IP pelo equipamento de distribuição de vídeo IP.

Merece especial destaque o Telão do Estádio, que usa tecnologia de ponta com LED (Light Emitting Diodes) video display projetado e fabricado pela PANASONIC. O telão funciona através de um CONTROLLER (o cérebro do sistema). A comunicação é direta com a rede, e o telão é equipado com um sensor DIMMER que ajusta o brilho automaticamente, de dia ou de noite.

A edição e preparação de mensagens é feita no Centro de Controle.

## **WAN**

Tomamos como premissa que o acesso à Internet será efetuado por intermédio de duas operadoras de Telecomunicações distintas, cada uma provendo acesso na ordem de 20 a 40 Mbps. As operadoras deverão prover os equipamentos de acesso – CPE. Desta forma posicionamos dois Firewalls para acesso a Internet para cada operadora.

Os firewalls operarão no esquema ativo-espera de forma a que o firewall em espera pode assumir as funções caso o firewall ativo apresente algum tipo de problema.

## **Infraestrutura de TI**

Serão fornecidos servidores para instalação dos softwares de Gerencia de Redes, Gerencia Wireless, Gerencia de Segurança e Tarifação Telefônica conforme a especificação dos Softwares.

Adicionalmente serão fornecidos servidores para Web, Email, Banco de Dados e Aplicações.

Todos os servidores serão instalados na Sala de Infraestrutura junto com o núcleo de rede, firewalls, controladores Wireless, Call Manager e Correio de Voz.

## **Cabeamento**

Todos os acessos à rede de dados serão efetuados através de cabeamento estruturado Categoria 6. Em cada nó dos anéis serão instalados racks para acomodar os switches de distribuição/acesso e os patch panels Cat6. A partir destes racks será efetuado o cabeamento até as estações de trabalho. Foram previstos dois pontos de acesso estruturados de rede com conectores RJ45 por estação de trabalho.

Os pontos de acesso indoor e as câmeras fixas também serão conectados através do cabeamento Cat6. Serão utilizados cabos especiais para a conexão dos pontos de acesso outdoor e também para as câmeras Dome, conforme a necessidade.

Os anéis ópticos serão implementados em fibra óptica multimodo ou monomodo conforme a distância de fibra do enlace. Todas as fibras serão terminadas em Distribuidores Ópticos Conectorizados no rack e em cada nó do anel.

Na sala central de Infraestrutura serão instalados racks com portas para instalação dos Switches Centrais e demais equipamentos de Rede e Telefonia. Os servidores também serão instalados nesta sala, em rack fechado.

A sala de monitoração terá conexão específica com o núcleo da rede, garantindo redundância e agregação de portas de switch para garantir a operação ininterrupta do centro de monitoração.

Serão fornecidos todos os patch cords UTP e Ópticos necessários para conexão dos switches e equipamentos em geral.

### **Observações**

Os PCs indicados no diagrama da topologia representam as estações de usuários e não são parte do escopo deste fornecimento.

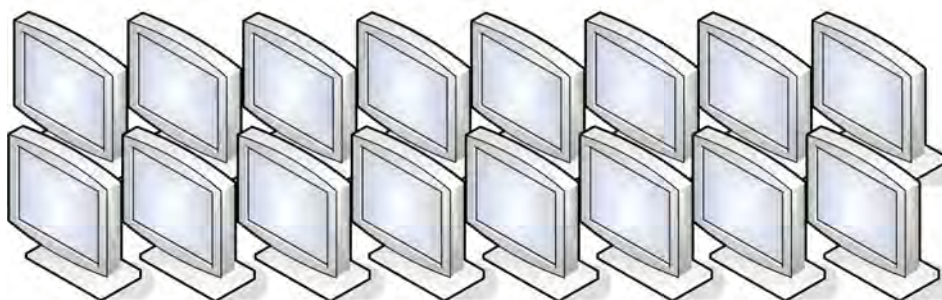
Os acessos das operadoras deverão ser fornecidos com os respectivos CPEs; estamos assumindo a conexão dos Firewalls diretamente nos dispositivos de acesso CPE das operadoras através de conexões Ethernet de 100/1000Gbps.

A construtora deverá prover alimentação CA estabilizada para todos os postos de trabalho, racks e salas de TI e Telecom, e deverá prover duas redes distintas e dotadas de No-breaks e Geradores de forma a garantir fornecimento ininterrupto de energia para os equipamentos.

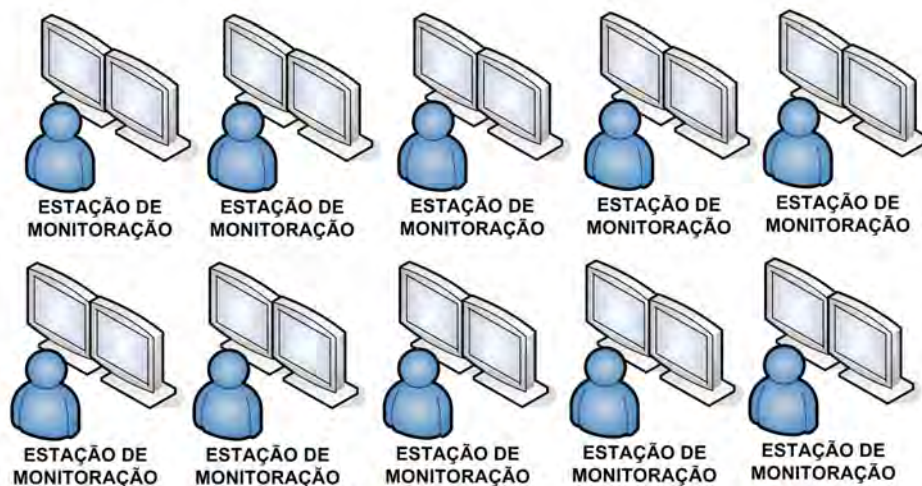
Toda comunicação via rede celular deverá ser feita com recursos das operadoras de serviços locais, sendo também de responsabilidade delas o provimento de sinal e capacidade de tráfego em níveis adequados, inclusive com a colocação de ERBs móveis no estádio.

## Equipamentos e Topologia:

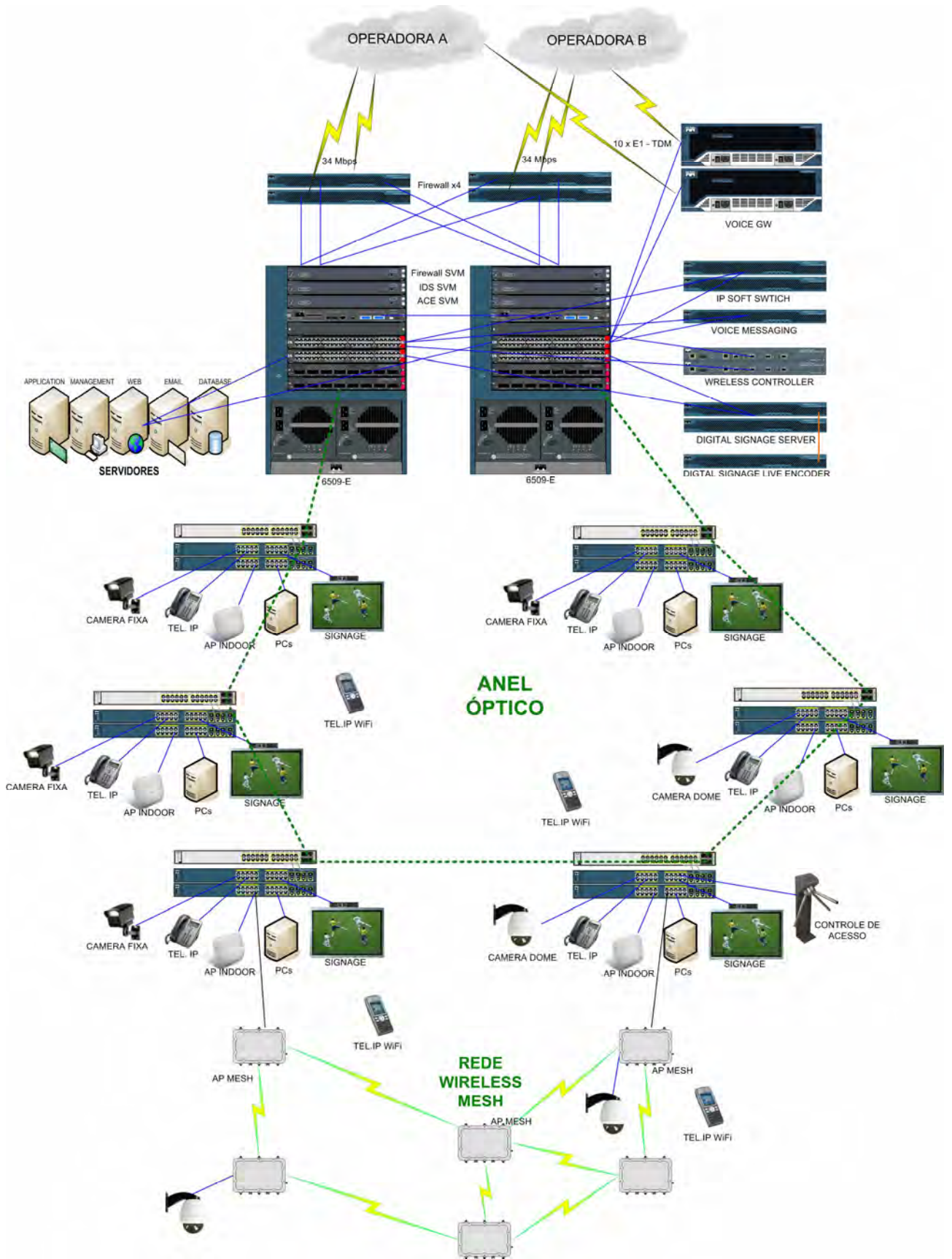
### SALA DE MONITORAÇÃO – VÍDEO SURVEILANCE



PAINEL DE MONITORAÇÃO – 16 x MONITORES LCD 42 POLEGADAS







## **Rede de segurança - Sistema de comunicação radio troncalizado**

A cobertura deste sistema de voz está projetada para a região do Estádio e suas proximidades. Para tal estamos considerando a implantação de um sistema de repetição Dimetra da Motorola, na faixa de 800MHz, contendo:

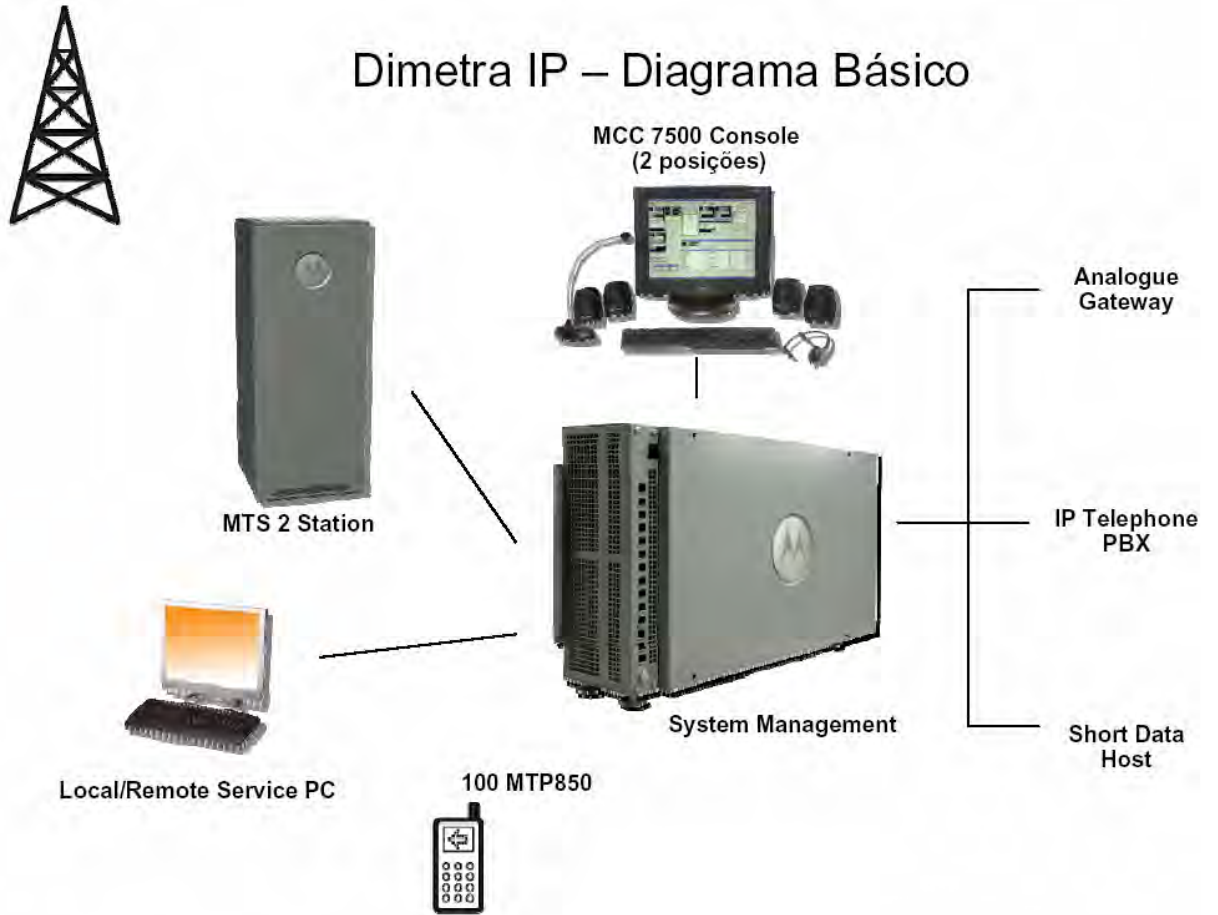
- Gerenciamento central com software de supervisão,
- 2 posições de despacho computadorizado MC7500,
- Sítio com 1 (uma) repetidora MTS2 2 BR, inteconexão telefônica, sistema irradiante (com antenas, cabos e conectores),
- 100 (cem) terminais portáteis modelo MT850

Adicionalmente está estimada também a implantação de 4 (quatro) BDAs (amplificadores bidirecionais) nas áreas internas de estacionamento (1 por pavimento) a fim de garantir a qualidade do sinal.

A arquitetura do Dimetra IP foi especificamente concebida para transportar voz, dados e tráfego multimídia, garantindo Voz digitalizada de alta qualidade e Gestão de tráfego otimizada, de modo a que cada tipo de dados tenha uma categoria e uma prioridade.

Os usuários de rádio estão organizados em grupos de conversação; O gestor de rede pode fazer uma utilização muito eficaz dos recursos dos canais de tráfego atribuindo os usuários a grupos de conversação definidos. Pode também configurar o sistema com multigrupos. Os multigrupos são utilizados no sistema para chamadas de anúncio.

# Dimetra IP – Diagrama Básico



## Sistemas de controle de acesso

Os diversos controles de acesso do Estádio farão parte de uma rede única que permitirá o controle centralizado de:

- catracas,
- cancelas,
- travas de portas e portões,
- sensores de intrusão e
- sirene de alarme.

Todos os seus componentes são interligados à rede central de comunicações do Estádio. O controle de acesso fará uso das tecnologias de leitura Indutiva, Smart Card Sem Contato e Biometria Óptica .

O sistema será estruturado sobre Servidores, com contingência prevista para o banco de dados, sendo previstos a segurança para as aplicações do sistema, gerenciamento de crise, ingresso e banco de dados.

A tecnologia de leitura Indutiva será utilizada para o controle de acesso dos torcedores, sendo esta protegida contra fraudes e com baixo custo para confecção dos cartões. As tecnologias de leitura Smart Card Sem Contato e Biometria Óptica serão utilizadas para o controle de acesso às dependências internas do estádio, garantindo através das aplicações inteligentes gravadas no cartão Smart Card, juntamente com a associação da biometria, a total segurança aos acessos restritos internos.

### Componentes da solução

#### Catraca

- Dispositivo mecânico e eletrônico com estrutura reforçada, interligado à rede, com bloqueio físico através de hastes. Deverá controlar o acesso dos torcedores e demais visitantes através de acesso identificado via cartão indutivo.

#### Conjunto Controle de Acesso Restrito

- Conjunto de dispositivos eletrônicos que visam o controle de acesso restrito às portas da administração e gerenciamento do estádio, interligado à rede, utilizando equipamentos com tecnologia de leitura segura e inviolável.

#### Cancela

- Dispositivo mecânico e eletrônico de controle de acesso para veículos, com estrutura em gabinete reforçado e haste fixa em alumínio.

#### Sensor

- Dispositivo eletrônico de controle de áreas vigiadas, objetivando o controle de abertura de portas de acesso restrito, locais protegidos por perímetro e alarmes.

#### Sirene

- Dispositivo eletrônico de sinalização de áudio para existência de ocorrência de alarmes, monitorados através dos sensores.

#### Impressora Térmica

- Dispositivo eletrônico para impressão colorida nos cartões indutivos, de forma a personalizar os mesmos conforme evento a ocorrer no estádio.

#### Software de Controle de Acesso e Gerência de Estádio

- Software com função do gerenciamento de todos os dispositivos eletrônicos interligados ao sistema de controle de acesso, assim como às atividades relacionadas ao controle e gerenciamento do estádio.



## Sistema de som ambiente

Os diversos setores do Estádio contarão com um sistema de sonorização moderno e versátil que atenderá às exigências da FIFA e que proporcionará a entrega de som de qualidade.

Os amplificadores centrais situados na Sala de Infraestrutura terão seus sinais distribuídos sob o comando de uma mesa seletora de forma seletiva entre diferentes setores do estádio, permitindo assim uma comunicação mais eficiente da sala de Comando e Controle com o público e funcionários do Estádio.

Para ambientes fechados, preservar-se-á maior qualidade de som com o emprego de caixas de som de baixa potência.