

PROJETO PMH

PARTE 2

Fabio Montoro

19 junho 2011

Aniversário de Blaise Pascal 1623



1 INTRODUÇÃO

Este artigo descreve, em detalhes, o projeto e a implantação, que tiveram como escopo a **Rede Interna de Telecomunicações** da PMH, contemplando todos os subsistemas de transmissão de sinais necessários para a operação da nova edificação da PMH, no SIA, Brasília.

Na Parte 1 deste artigo tratei basicamente da parte passiva da instalação, ou seja, da infraestrutura de encaminhamento de cabos e do cabeamento propriamente dito.

Nesta Parte 2, vamos abordar a parte ativa da rede: switches, roteadores, amplificadores etc.

2 REDE LOCAL ETHERNET

A rede local Ethernet é formada por equipamentos comutadores (switch) que encaminham os dados entre os dispositivos conectados nas diversas tomadas de rede (estações de trabalho, impressoras, câmeras de vídeo etc) e racks (servidores).

Para redes do porte da PMH, sugeri equipamentos profissionais de alta performance. A instalação inicial pode ser realizada com switches de borda com velocidade Fast Ethernet, prevendo a migração posterior para a tecnologia Gigabit Ethernet ao longo do tempo.

No caso da PMH o projeto sugere uma instalação em dois níveis: switch central e de borda.

A solução proposta é utilizar equipamentos de menor custo em uma fase inicial e, a partir de avaliações do desempenho da rede, eventualmente evoluir para uma estrutura mais robusta.

2.1 SWITCH CENTRAL OS-6850-24

O switch central indicado é fabricado pela Alcatel-Lucent, série OmniSwitch, modelo OS-6850-24, ilustrado na figura 2.1. Esse equipamento é compacto (1U), empilhável e de configuração de hardware fixa: 24 portas Ethernet 10/100/1000 e 4 portas Gigabit Combo que permitem a seleção de interface de rede (fibra ou UTP). Além dessas interfaces de rede o equipamento possui um par de portas de empilhamento na parte de trás do chassi (figura 2.2), que permitem a interligação de equipamentos da mesma família, tornando-os funcionalmente uma única entidade de comutação de rede.



Fig. 2.1: Switch OS-6850-24

Desenvolvidos com a plataforma de software AOS (Alcatel Operational System) eles possuem mecanismos de gerenciamento e funcionamento redundantes. Trabalham nas camadas 2 e 3 do modelo OSI, ou seja, são capazes de roteamento básico nos protocolos IPv4 e IPv6.

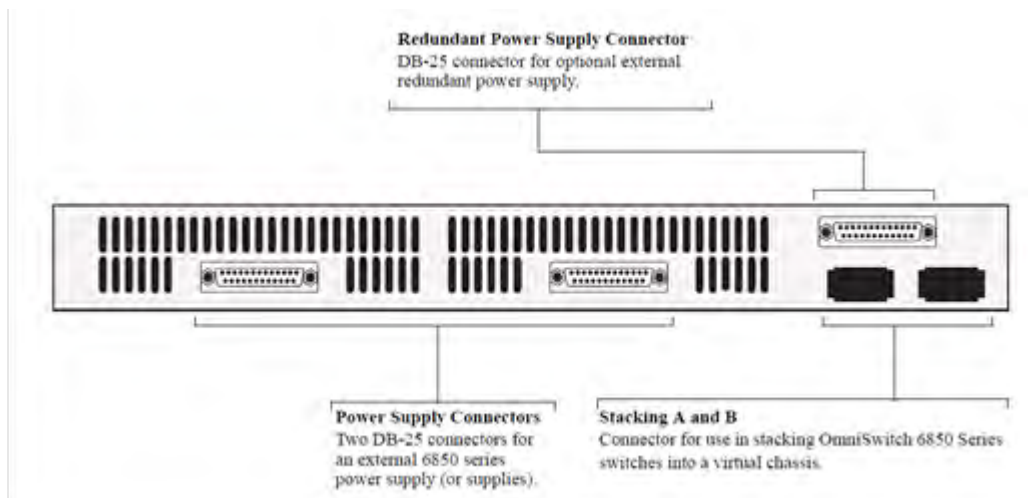


Fig. 2.2: vista traseira do switch OS-6850

Sua plataforma foi construída para suportar ambientes de rede IP convergentes e agrega funções avançadas de QoS, segurança, compatibilidade de protocolos, flexibilidade de configuração e gerenciamento. É possível executar toda sua configuração via web browser, de forma segura, usando o protocolo https.

A figura 2.3 mostra o painel frontal do equipamento com as diversas portas e a figura 2.4 indica o funcionamento dos LEDs de diagnóstico.

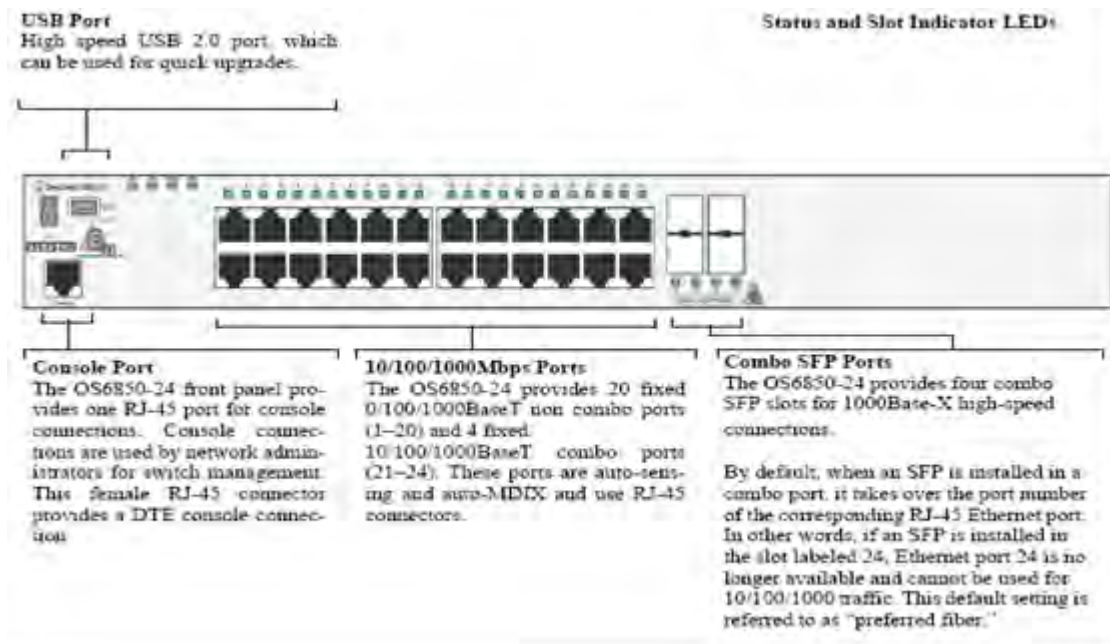


Fig. 2.3: OmniSwitch OS6850-24 – Portas do painel frontal

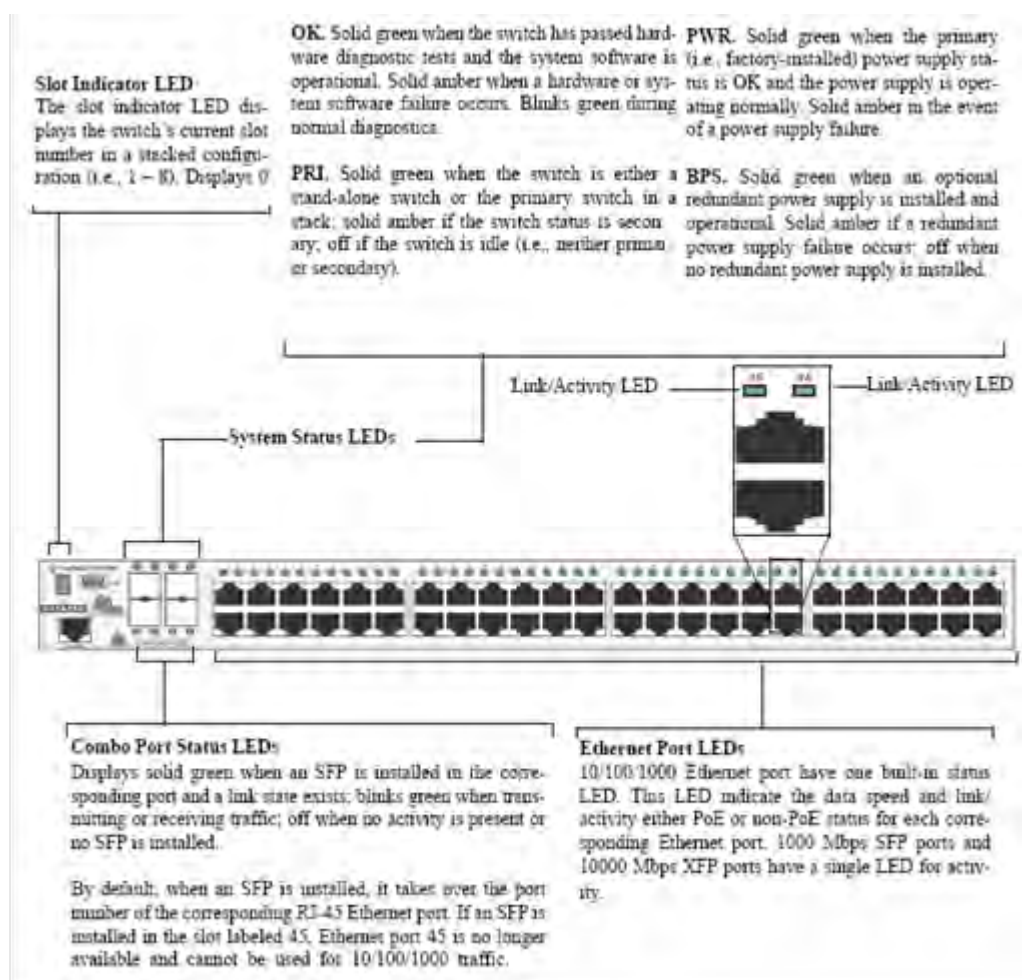


Fig. 2.4: OmniSwitch OS6850 – LEDs

2.2 SWITCH DE BORDA OS-LS-6212, 24, 48

Os switches da série OmniStack, como por exemplo o OS-LS-6248 (figura 2.5), são equipamentos compactos (1U), empilháveis e de configuração de hardware fixa com versões com 12, 24 e 48 portas Ethernet 10/100, 2 portas Gigabit Combo que permitem a seleção de interface de rede (fibra ou UTP) e 2 portas extras de função dupla e mutuamente exclusiva: funcionam como interfaces Gigabit convencionais ou portas de empilhamento dedicadas de alta capacidade.



Fig. 2.5: Switch OS-LS-6248

A figura 2.6 mostra a vista frontal do equipamento com as portas mencionadas.

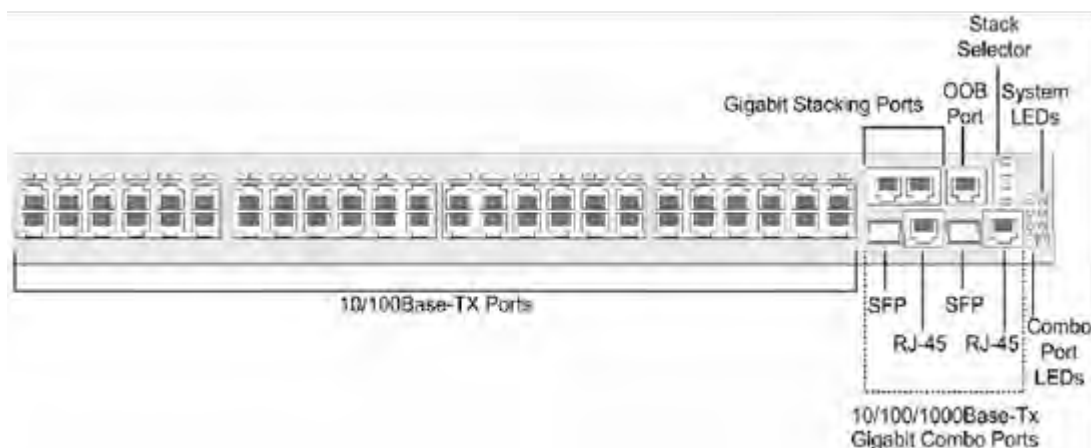


Fig. 2.6: Switch OS-LS-6248 - Portas

Além das características comuns aos equipamentos L2 convencionais, esses equipamentos suportam serviços avançados das camadas L2 a L4. Possuem recursos avançados de Qualidade de Serviço (QoS), permitindo a classificação e priorização de tráfego, o que aumenta o desempenho em aplicações como áudio e vídeo em rede.

Possuem também recursos avançados de segurança e gerenciamento, sendo possível executar toda a sua configuração exclusivamente via interface web segura usando o protocolo https.

Podem ser disponibilizados em versões com portas PoE (Power Over Ethernet) para a alimentação de equipamentos diretamente pelo cabo de rede, o que facilita a instalação de câmeras IP e pontos de acesso wireless (APs), por exemplo.

2.3 MÓDULOS GIGABIT SFP

Todos os switches sugeridos possuem slots extras para inserção de portas modulares do tipo SFP (Small Form-Factor Pluggable). Considerando o alto custo das interfaces de fibra de qualidade e os diversos cenários de instalações possíveis, utilizar SFP é uma prática comum adotada pelos fabricantes para redução de custos da instalação da rede.

Considerando os switches da Alcatel-Lucent, todos os SFPs são hot plugable, ou seja, podem ser inseridos e retirados com o equipamento em operação.

As distâncias máximas para funcionamento dos transceptores são funções da especificação das fibras, quantidades de fusões e conexões mecânicas no trajeto, qualidade do encaminhamento dos cabos, entre outros fatores.

Os transceptores mais comumente utilizados são os GIG-SFP-SX. Desenvolvidos para utilização em fibras ópticas multimodo (MM), possuem conector LC e podem prover uma conexão 1000Base-SX segundo o padrão IEEE 802.3z. Demais características técnicas podem ser verificadas na tabela 2.1:

SFP-GIG-SX	
1000Base-SX Gigabit Ethernet optical transceiver. Supports multimode fiber and uses an LC connector.	
Connector Type	LC
Standards Supported	802.3z, SFP MSA
Connections Supported	1000Base-SX
Fiber Type	MMF
Wavelength	850 nm
Optical Power Output	-9.5 to -4 dBm
Receiver Sensitivity	-17 dBm
Transmission Distance	~300 m on 62.5/125µm ~550 m on 50/125µm
Maximum Power Output	3 mW
Maximum Pulse Duration	5 ns

Tabela 2.1: Características técnicas dos módulos SFP-GIG-SX

2.4 WIRELESS

A solução de rede sem fio recomendada está dividida em duas partes: rede de dados genérica e rede de telefonia.

A rede genérica visa atender aos acessos de dispositivos e laptops com controle centralizado que permite ao administrador da rede ter total comando sobre sua operação e segurança.

A rede de telefonia visa permitir que funcionários circulem por todos os ambientes da edificação, portando telefones sem fio, e dessa forma possam ser encontrados imediatamente e se comunicarem, aumentando a eficiência operacional da corporação. Esta rede sem fio de telefonia faz parte da solução de telefonia IP abordada a seguir.

Soluções de rede wireless estão se tornando indispensáveis no cenário corporativo atual. A facilidade de uso e a alta capacidade dos novos dispositivos móveis vêm modificando a maneira dos usuários acessarem as informações da empresa.

Desta maneira, no cenário atual, a instalação de equipamentos de rede sem fio (wireless) é fundamental. Questões de segurança nunca foram tão importantes, pois a rede ultrapassa os limites físicos da empresa.

A configuração mais simples e restritiva é a utilização de equipamentos APs (Access Points) de configuração fixas, chamados de "fats", em que toda a inteligência está configurada diretamente no equipamento. A pouca versatilidade desse tipo de instalação exige maior trabalho de administração e contínua verificação da configuração do sistema e do espectro de frequências utilizado. Operações de detecção e bloqueio de ameaças tornam-se manuais e devem ser constantes. Esta modalidade, portanto, não é recomendada.

A figura 2.7 mostra como os pontos CFTV são indicados em planta, onde pode-se ver o ponto 4-AF20 (quarto pavimento, rack A, painel F, porta 20).

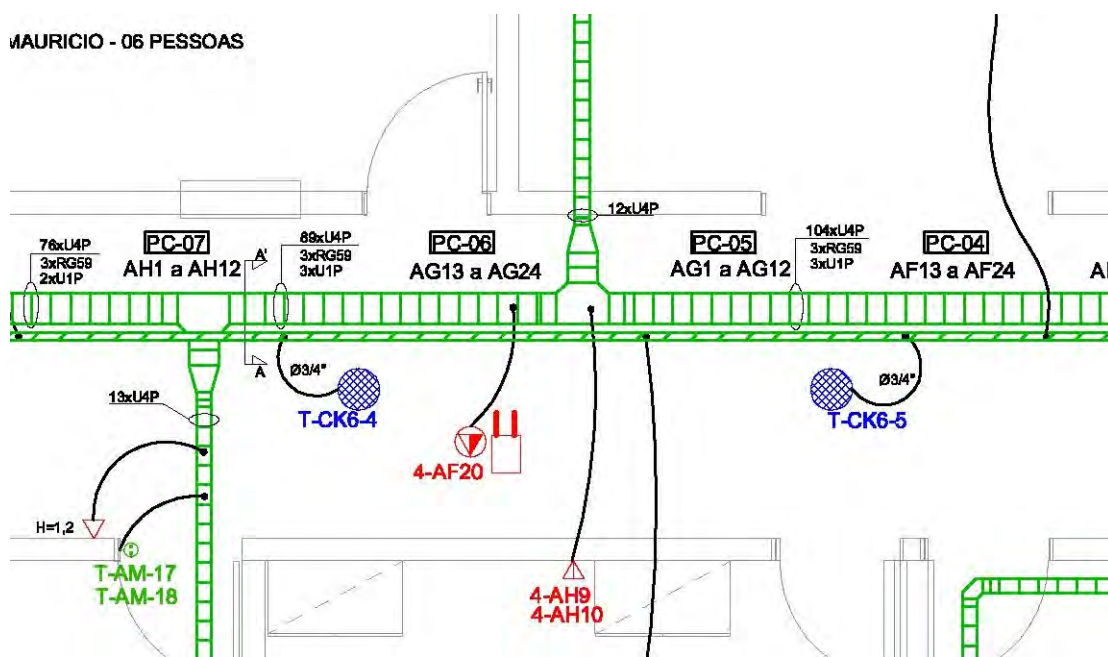


Fig. 2.7: ponto CFTV em planta

A configuração indicada no projeto é aquela que utiliza controladores de APs do tipo “thin” (magro) em que a configuração é dinâmica, remota e automaticamente distribuída pelos controladores. Esses equipamentos controlam automaticamente o espaço de rádio, bloqueiam APs intrusos e clientes não autorizados. O trabalho de gerência da rede é simplificado pela concentração de informações no dispositivo controlador.

O projeto recomenda a instalação de equipamentos de rede com tecnologia IEEE 802.11n por questão de desempenho e suporte à utilização conjunta de smartphones (iPhone e Android). A alimentação do sistema de APs deve ser PoE (Power over Ethernet) para garantir o fornecimento de energia a partir das salas ER e TRs.

Os pontos de instalação dos rádios Wireless foram determinados após teste de site survey na edificação, ou seja, após testes de transmissão no novo ambiente da PMH.

2.5 TELEFONIA IP

A telefonia ainda é o sistema mais importante de relacionamento externo de uma empresa. A necessidade de equipamentos confiáveis é fundamental.

A central telefônica especificada no projeto foi a plataforma de alta confiabilidade OmniPCX Office em sua versão de software 7.0, fabricada pela Alcatel, tendo o proprietário optado por contratar os serviços na modalidade outsourcing e contratou as linha telefônicas da prestadora de serviços de telecom GVT.

2.6 CENTRAL TELEFÔNICA OMNI PCX OFFICE

A Central Telefônica da Alcatel é uma solução modular híbrida (analógica, digital e IP) tanto para troncos quanto para os ramais. A versatilidade de suas interfaces torna o equipamento adequado para a instalação em qualquer ambiente com até 250 usuários.

A estrutura do equipamento é modular, podendo crescer com a empresa. A figura 2.8 mostra os três tipos de chassis, que podem ser interconectados para formar uma central de maior capacidade.

A modalidade outsourcing, neste caso, de fato é a mais adequada, tendo em vista a complexidade de configuração reconfiguração e manutenção dessa categoria de equipamento: além de garantir o funcionamento contínuo de um sistema crítico, permite ao cliente testar e decidir por funcionalidades sem correr o risco de fazer grandes investimentos na fase de tomada de decisão.

A configuração especificada no projeto foi instalada na PMH e possui um tronco digital E1 com sinalização R2, quatro troncos analógicos, quatro ramais digitais, 16 ramais IPs e 56 ramais analógicos. A tabela 2.2 detalha as partes da central.



Fig. 2.8: PABX híbrido Omni PCX Office

Descrição	Modelo	Número de série
CENTRAL TELEFONICA DE 25 A 200 RAMAIS WITH MOUNTING KIT FOR RACK 3	OXO	ZSR00912706012
BUSINESS PROCESSING UNIT MARCA: ALCATEL LUCENT MODELO	CPU-4	ZSR00911905430
DAUGHTERCARD FOR AUXILIARES CONNECTIONS	AFU-1	ZSR00911400354
BLIND SLOT STIFFNER	STIFFNER	-
BLIND SLOT STIFFNER	STIFFNER	-
BLIND SLOT STIFFNER	STIFFNER	-
E1-CAS DIGITAL ACCESS BOARD FOR E1 LINE WITH KIT BALUM	PCM-R2	ZSR01001203078
ANALOG INTERFACE BOARD 16 portas	SLI16-1	ZSR01003411182
ANALOG INTERFACE BOARD 16 portas	SLI16-1	ZSR01007801068
ANALOG INTERFACE BOARD 16 portas	SLI16-1	ZSR01007800955
ANALOG MIXED BOARD	AMIX4/4/8-1	ZSR0090820443
16 CANAIS IP - DAUGHTERBOARD	VOIP16-1	ZSR00911407460

Tabela 2.2: Composição da central telefônica

A figura 2.9 mostra a central telefônica instalada no rack da sala ER.



Fig. 2.9: PABX instalado

2.7 ANTENA DECT E ESTAÇÃO BASE – 4070-IO

O projeto especificou a implantação de interfaces tipo DECT (aparelhos telefônicos digitais sem fio), cujas vantagens são as seguintes:

- Mobilidade de acesso ao sistema;
- Alta qualidade de voz;
- Área de cobertura de 50 a 300 metros, dependendo da localização e do ambiente;

- Espectro reservado, livre de interferência (1.91 a 1.93 GHz), ou seja, não interfere em equipamentos de rede sem fio (Wi-Fi);
- Ideal para locais nos quais os aparelhos móveis GSM são proibidos, devido às interferências que podem causar em outros equipamentos, como por exemplo, os equipamentos médicos instalados em hospitais, blocos operatórios ou outros ambientes críticos;
- Suporta handover de acordo com protocolo standard GAP;
- Suporta identificação, autenticação e criptografia, definidas na ETSI;
- Permite a instalação de vários ramais adicionais para a mesma base;

Para o funcionamento adequado dos aparelhos DECT na empresa PMH foi necessário a utilização da estação rádio base para áreas internas, modelo 4070 IO, ilustrada na figura 2.9, que é responsável pela transmissão e recepção dos sinais de voz integrada ao PABX OmniPCX Office.

O equipamento possui antenas omnidirecionais de ganho 3 dBi (máximo) e devem ser instaladas distantes de equipamentos emissores de interferências eletromagnéticas, como lâmpadas alógenas e estruturas de concreto ou metal.



Fig. 2.10: Estação rádio base indoor– 4070IO

Observando os conceitos descritos, no dia 21 de fevereiro de 2011, foram realizados testes práticos nas instalações do prédio, com a finalidade de medir a qualidade e alcance do sinal.

A conclusão foi que para garantir uma cobertura de sinal de qualidade, no cenário atual das instalações, nas áreas do 4º andar, galpão e térreo, seriam necessários duas estações rádio-base.

As figuras 2.11 e 2.12 ilustram as áreas determinadas para as instalações das antenas e os níveis dos sinais na região de cobertura.

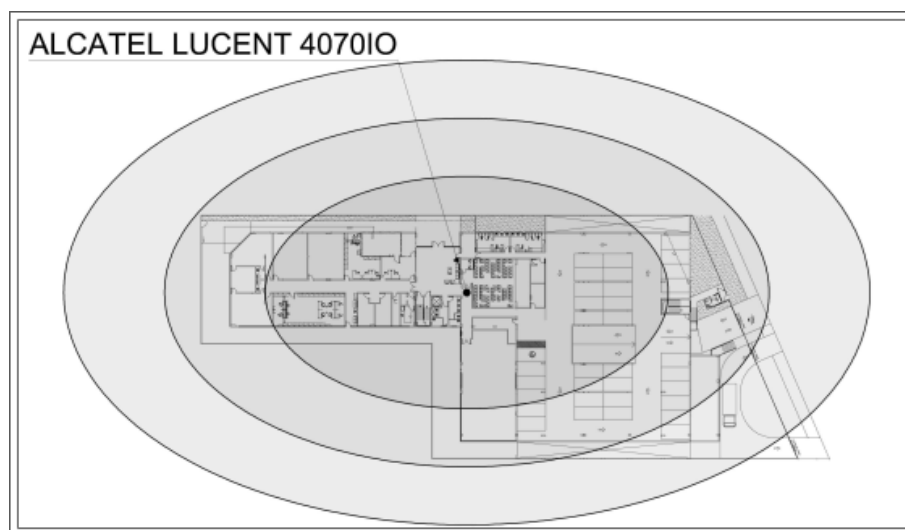


Fig. 2.11: cobertura 1

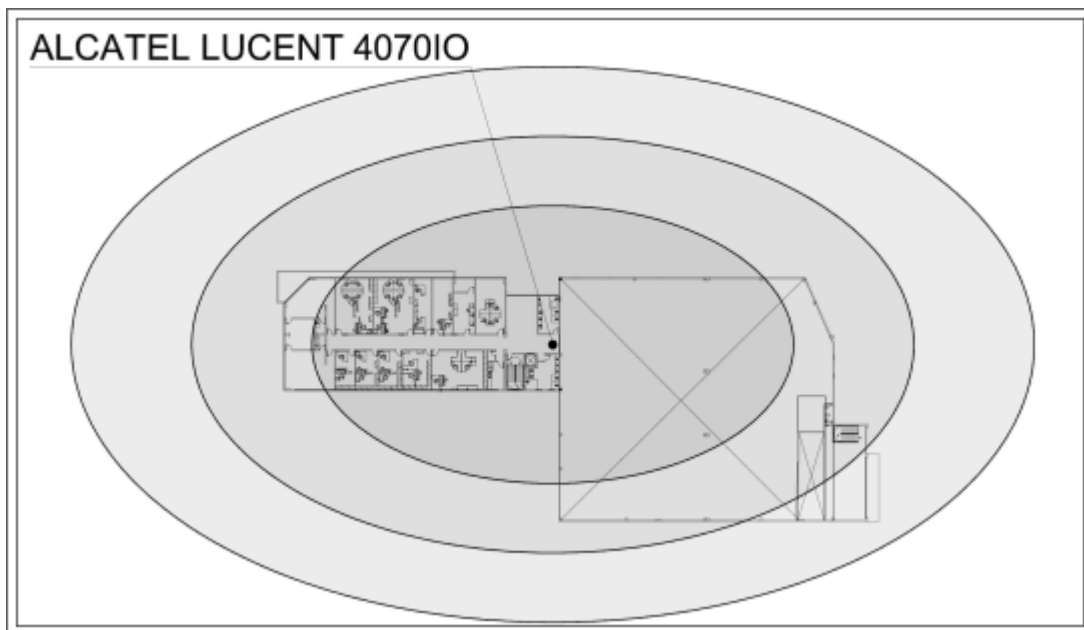


Fig. 2.12: cobertura 2

O hardware atual não possui portas disponíveis para ampliação de interfaces digitais.

A configuração atual possui capacidade máxima de 3 ligações simultâneas utilizando as interfaces DECT.

2.8 RAMAIS

Uma das grandes vantagens da central telefônica especificada é sua versatilidade quanto aos modelos de equipamentos para os ramais. Telefones analógicos convencionais, digitais fixos, digitais móveis, digitais IPs e softphone, podem ser utilizados e funcionam de forma integrada, flexível e dinâmica.

A figura Fig. 2.13 mostra os modelos possíveis:



Fig. 2.13: Terminais IP, Digital e DECT

O projeto contemplou os ramais necessários. O proprietário optou por utilizar os aparelhos analógicos convencionais que estavam instalados na antiga sede, com exceção dos ramais 300 e 302 da recepção.

A configuração dos ramais foi executada sob orientação dos funcionários responsáveis do proprietário, sendo que a configuração mais atual, até o fechamento deste artigo (junho de 2011) é a que se apresenta na figura 2.14.

RAMAL	PERMISSAO				
359	LIBERADO	344	LIBERADO	302	LIBERADO
304	LIBERADO	313	LIBERADO	338	FIXO LOCAL
347	FIXO LOCAL	306	LIBERADO	312	FIXO LOCAL
348	LIBERADO	336	FIXO LOCAL	350	LIBERADO
334	LIBERADO	311	FIXO LOCAL	350	FIXO LOCAL
331	LIBERADO	329	FIXO LOCAL	305	LIBERADO
333	FIXO LOCAL	330	BLOQUEADO	315	FIXO LOCAL
303	LIBERADO	357	LIBERADO	309	FIXO LOCAL
343	LIBERADO	322	FIXO LOCAL	355	FIXO LOCAL
340	LIBERADO	310	FIXO LOCAL	326	LIBERADO
341	LIBERADO	353	LIBERADO	349	FIXO LOCAL
327	BLOQUEADO	342	FIXO LOCAL	339	FIXO LOCAL
335	LIBERADO	323	FIXO LOCAL	337	LIBERADO
317	LIBERADO	324	FIXO LOCAL	300	LIBERADO
321	FIXO LOCAL	345	FIXO LOCAL	346	FIXO LOCAL
314	LIBERADO	351	LIBERADO		

Fig. 2.14: ramais configurados (alguns)

2.9 GRUPOS DE CAPTURA DE CHAMADAS

Foram configurados grupos de chamada para facilitar a captura de ramais entre ramais de um mesmo departamento. Foram criados 16 grupos, conforme segue:

NOME	RAMAIS
Grupo 1	300, 302
Grupo 2	323, 324
Grupo 3	310, 311, 312, 345
Grupo 4	331, 332, 333
Grupo 5	317, 318, 319, 342
Grupo 6	303, 304, 315, 316, 335, 338, 350
Grupo 7	320, 321, 322, 326, 334, 336, 339, 351, 353,390
Grupo 8	346, 347, 348, 349
Grupo 9	315, 338
Grupo 10	316, 335
Grupo 11	307, 308, 309, 343
Grupo 12	329, 341
Grupo 13	305, 306, 340, 357
Grupo 14	327
Grupo 15	330
Grupo 16	328, 258

Tabela 2.3: grupos

2.10 RECEBIMENTO DE CHAMADAS

Os números de FAX 313, 314, 344 recebem ligações externas automaticamente no número público correspondente.

Os números 327 e 330 recebem ligações externas e são bloqueados para fazer ligações externas.

A GVT configurou o serviço “0800” da PMH para cair no ramal externo 1301 e o atendimento a essas ligações será encaminhado diretamente para o grupo de telemarketing nos ramais 346, 347, 348 e 349.

Todas as demais ligações externas serão deslocadas automaticamente para o grupo de atendimento.

Horário	Grupo de Atendimento
De segunda a sexta de 8:00 às 18:00	300, 302
De segunda a sexta de 18:00 às 8:00 Sábados e Domingos	300, 302, 351, 353

Tabela 2.4: grupos e horários

Todos os ramais estão liberados para ligações 0800 e para serviços iniciados com 1 (bombeiros, emergência, polícia).

2.11 PERMISSÕES PARA CHAMADAS EXTERNAS

Alguns números foram liberados para os usuários através da discagem abreviada. Essa lista pode ser discada por qualquer funcionário.

CONTATO	ONDE	DISCAR
A1	RESIDÊNCIA	6000
	CELULAR	6001
A2	RESIDÊNCIA	6002
	CELULAR	6003
A3	RESIDÊNCIA	6004
	CELULAR	6005
D1	RESIDÊNCIA	6006
	CELULAR	6007
J1	RESIDÊNCIA	6008
	CELULAR	6009
M1	RESIDÊNCIA	6010
	CELULAR	6011
M2	RESIDÊNCIA	6012
	CELULAR	6013
R1	RESIDÊNCIA	6014
	CELULAR	6015
I1	RESIDÊNCIA	6016

	CELULAR	6017
I1	RESIDÊNCIA	6018
	CELULAR	6019
J2	RESIDÊNCIA	6020
	CELULAR	6021

Tabela 2.5: discagem abreviada

2.12 ENTRADAS CELULARES CENTRAL

Foram instalados os seguintes números de celulares (Vivo) na central telefônica através de interfaces FXO/FXS:

- (61) 8133-3328
- (61) 8131-1822
- (61) 8131-1828
- (61) 8131-1832

As ligações recebidas são direcionadas para o grupo de atendimento e qualquer usuário com permissão de ligação via celular utiliza essas saídas quando liga para celular local. No caso de receber sinal de ocupado o usuário deve esperar que desocupe. Não existe re-roteamento configurado.

2.13 CÓDIGO DE OPERADORA DDD E DDI

Os usuários utilizam a operadora 25 (GVT) para completar ligações interurbanas e internacionais. O usuário não deve discar o código da operadora ao fazer essas ligações.

2.14 DEFINIÇÃO AUTOMÁTICA DE ROTAS

O sistema define automaticamente a melhor rota de saída para as ligações. Após compararmos as tarifas de cada uma das operadoras envolvidas (Vivo e GVT), decidiu-se implementar o seguinte:

- Ligações Locais Fixo – Saída pelo tronco GVT
- Ligações Locais Móveis – Saída pelo tronco Vivo
- Ligações Fixo DDD e DDI – Saída pelo tronco GVT
- Ligações Móveis DDD da PMH da operadora Vivo – Saída pelo tronco Vivo
- Ligações Móveis DDD/DDI desconhecidos - Saída pelo tronco GVT

2.15 FUNCIONALIDADES DOS RAMAIS

FUNÇÃO	DISCAGEM
Ligar para o grupo atendedor	9
Captura um Ramal do Grupo do usuário	8
Captura um Ramal qualquer	7 + RAMAL
Transferir Ligação	FLASH + RAMAL
Retornar Ligação Transferida (caso ocupado ou não atenda)	FLASH
Bloquear/Desbloquear Ramal (Ligações Externas e configurações)	* 71 + SENHA
Senha padrão dos ramais	1515
Trocar Senha	* 88 (seguir instruções)
Desviar ramal (suas ligações são desviadas para outro ramal)	* 21 + RAMAL
Desfazer desvio de ramal	# 21
Redisca último número	# #

Tabela 2.6: funcionalidades dos ramais

2.16 CATV

Cada canal de TV aberta ocupa uma faixa de 6 MHz em frequência e as transmissões analógicas seguem o padrão espectral mostrado na figura 2.15. A canalização do serviço em Brasília pode ser vista na tabela 2.7.

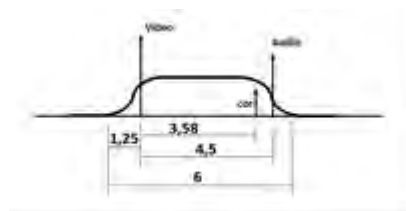


Fig. 2.15: Espectro de um canal de TV

BW	Canal	Faixa [MHz]	Portadoras		Emissora
			Áudio	Vídeo	
VHF BW 1	2	54 - 60	55,25	59,75	TV Brasil
	3	60 - 66	61,25	65,75	TV Bandeirantes
	4	66 - 72	67,25	71,75	
	5	76 - 82	77,25	81,75	
VHF BW 3	6	82 - 88	83,25	87,75	Rede TV
	7	174 - 180	175,25	179,75	TV Record
	8	180 - 186	181,25	185,75	
	9	186 - 192	187,25	191,75	
VHF BW 4	10	192 - 198	193,25	197,75	TV Globo
	11	198 - 204	199,25	203,75	SBT
	12	204 - 210	205,25	209,75	
	13	210 - 216	211,25	215,75	
VHF RW 4	14	470 - 476	471,25	475,75	TV Família
	15	476 - 482	477,25	481,75	TV Brasil HD
	16	482 - 488	483,25	487,75	

	17	488 – 494	489,25	493,75	Mix TV
	18	494 – 500	495,25	499,75	
	19	500 – 506	501,25	505,75	RBS
	20	506 – 512	507,25	511,75	
	21	512 – 518	513,25	517,75	Globo HD
	22	518 – 524	519,25	523,75	
	23	524 – 530	525,25	529,75	Record HD
	24	530 – 536	531,25	535,75	SBT HD
	25	536 – 542	537,25	541,75	
	26	542 – 548	543,25	547,75	Band HD
	27	548 – 554	549,25	553,75	TV Câmara
	28	554 – 560	555,25	559,75	Rede TV HD
	29	560 – 566	561,25	565,75	
	30	566 – 572	567,25	571,75	Genesis
	31	572 – 578	573,25	577,75	
	32	578 – 584	579,25	583,75	MTV
	33	584 – 590	585,25	589,75	
	34	590 – 596	591,25	595,75	
	35	596 – 602	597,25	601,75	Rede Vida
	36	602 – 608	603,25	607,75	
	38	614 – 620	615,25	619,75	
	39	620 – 626	621,25	625,75	
	40	626 – 632	627,25	631,75	
	41	632 – 638	633,25	637,75	
	42	638 – 644	639,25	643,75	
	43	644 – 650	645,25	649,75	TV Apoio
	44	650 – 656	651,25	655,75	
VHF BW5	45	656 – 662	657,25	661,75	
	46	662 – 668	663,25	667,75	
	47	668 – 674	669,25	673,75	
	48	674 – 680	675,25	679,75	
	49	680 – 686	681,25	685,75	
	50	686 – 692	687,25	691,75	
	51	692 – 698	693,25	697,75	TV Senado
	52	698 – 704	699,25	703,75	TV Justiça HD
	53	704 – 710	705,25	709,75	TV Justiça
	54	710 – 716	711,25	715,75	
	55	716 – 722	717,25	721,75	
	56	722 – 728	723,25	727,75	TV União
	57	728 – 734	729,25	733,75	
	58	734 – 740	735,25	739,75	
	59	740 – 746	741,25	745,75	

Tabela 2.7: canalização de TV em Brasília

As soluções de CATV normalmente instaladas no mercado, possuem uma topologia “Barramento”, ou seja, o cabo que desce da antena vai derivando para os diversos pontos de usuário. Esta alternativa utiliza bem menos cabos coaxiais, mas possui menor flexibilidade em relação à solução adotada.

A solução desenhada neste projeto seguiu uma filosofia diferente. Os cabos vindos das antenas vão para a sala ER e de lá são distribuídos na topologia “Estrela”, ou seja, um cabo para cada ponto de TV. Esta solução utilizou mais cabo, mas dá uma excelente flexibilidade, permitindo que cada sala receba simultaneamente duas programações completamente independentes, por cabos distintos.

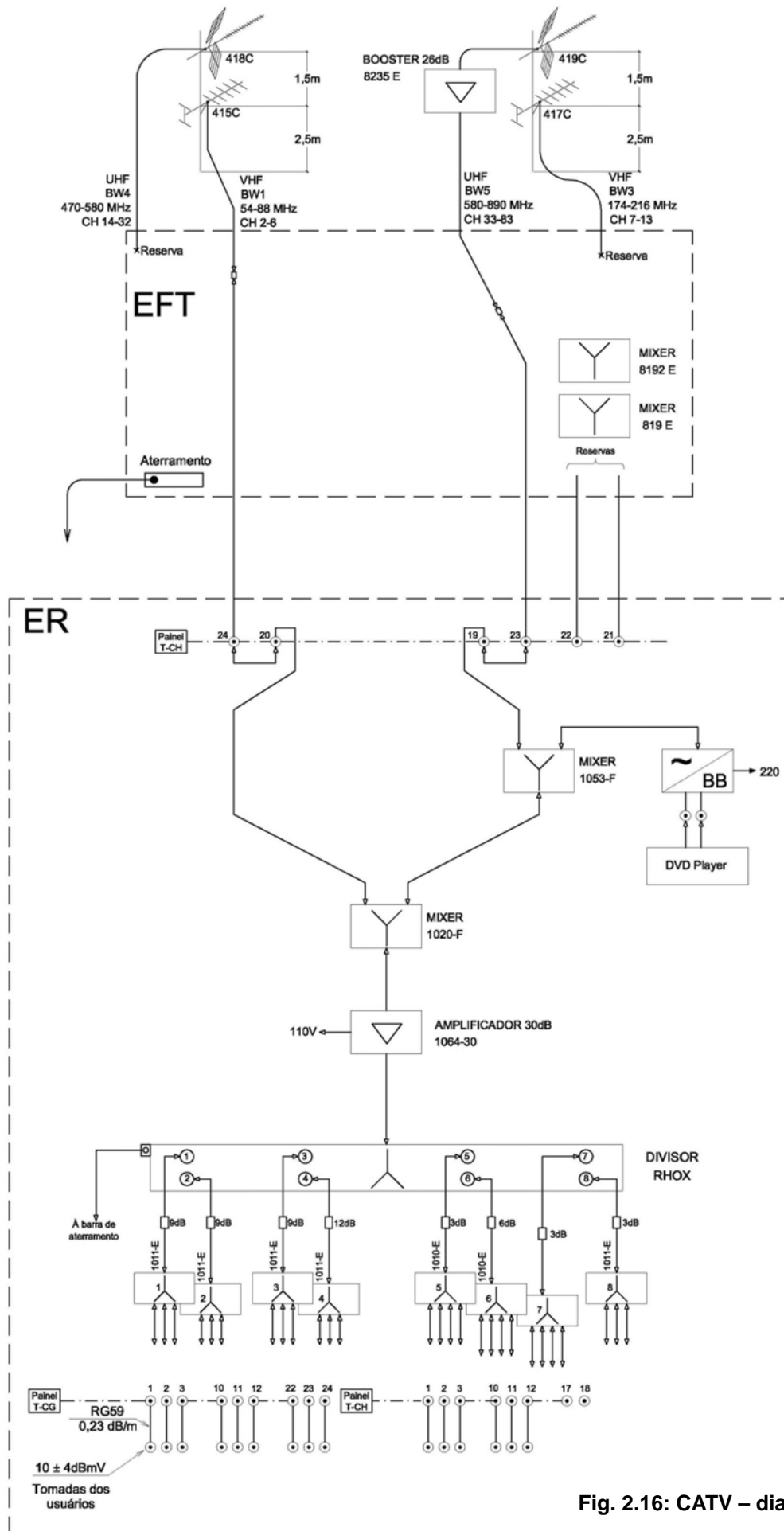


Fig. 2.16: CATV – diagrama unifilar

Outra vantagem da solução utilizada é que um eventual problema em um dos pontos dificilmente se transmitirá a qualquer outro.

A figura 2.17 mostra os divisores montados em uma bandeja de rack na sala ER.

O diagrama esquemático do sistema pode ser visto na figura 2.16



Fig. 2.17: CATV – ligações no rack

2.17 CFTV

Sempre que surge a necessidade de implantar um sistema CFTV algumas questões básicas surgem e devem ser discutidas entre projetista e proprietário a fim de se estabelecer a melhor solução para o cliente. São elas:

- a) Comprar ou contratar como serviço?
- b) Vai custar caro?
- c) Que câmeras usar e onde posicionar?
- d) Como será a rede de conexão das câmeras?
- e) Que tipo de gerenciamento usar?
- f) Onde as imagens serão armazenadas?
- g) Será utilizada análise de vídeo¹ ?
- h) Como visualizar as imagens?
- i) Haverá integração com outros sistemas?

A solução proposta neste projeto foi do tipo “serviço mensal contratado”, com o SigView, sistema de gestão visual da Rhox com câmeras do tipo IP. Uma grande vantagem deste sistema é que ele incorpora funções de gestão visual, além das tradicionais funções de monitoramento dos produtos comuns. A figura 2.18 mostra uma das câmeras IP instaladas.

A segunda vantagem é que ele é comercializado na modalidade outsourcing, podendo se adaptar exatamente às necessidades da



Fig. 2.18: câmera IP megapixel AXIS

¹ Análise de vídeo é uma rotina executada por software para identificar automaticamente, sem a interferência de operador, eventos de interesse para a gestão de segurança, como por exemplo: detecção de movimentos, violação de perímetro, reconhecimento de placas, contagem de pessoas, etc. Essa técnica surgiu em 2003 e ainda é emergente.

corporação a cada instante. Uma terceira vantagem é que foi projetado para ser simples ao usuário e suas novas versões de software não implicam em custo para o usuário.

O sistema possui uma estrutura de permissões que permite grande flexibilidade de uso dentro da corporação, configurando cada funcionário para ter acesso somente ao que ele precisa em conformidade com a política de segurança da empresa. A figura 2.19 dá um exemplo de configuração de grupos para definir permissões.

O sistema é composto por diversos equipamentos e softwares. O SIGView é a operação harmônica desses elementos, com garantia de continuidade da Rhox, que atua na modalidade outsourcing.

A figura 2.20 mostra o diagrama geral de uma localidade equipada com o SIGView. O “Processador Central” recebe diversos fluxos de vídeos pela rede e comanda a distribuição dos mesmos aos usuários autorizados.

As imagens das diversas câmeras são gravadas no “Storage LAN” para serem gravadas. A visualização das imagens pode ser feita em computadores locais (dentro da empresa) ou remotos e por dispositivos móveis como o iPhone e o iPad.

A figura 2.21 mostra o SigView na tela do iPhone.

Todo o cabeamento foi previsto para CFTV com alimentação pelo cabo de rede (PoE), considerando câmeras IP alimentadas.

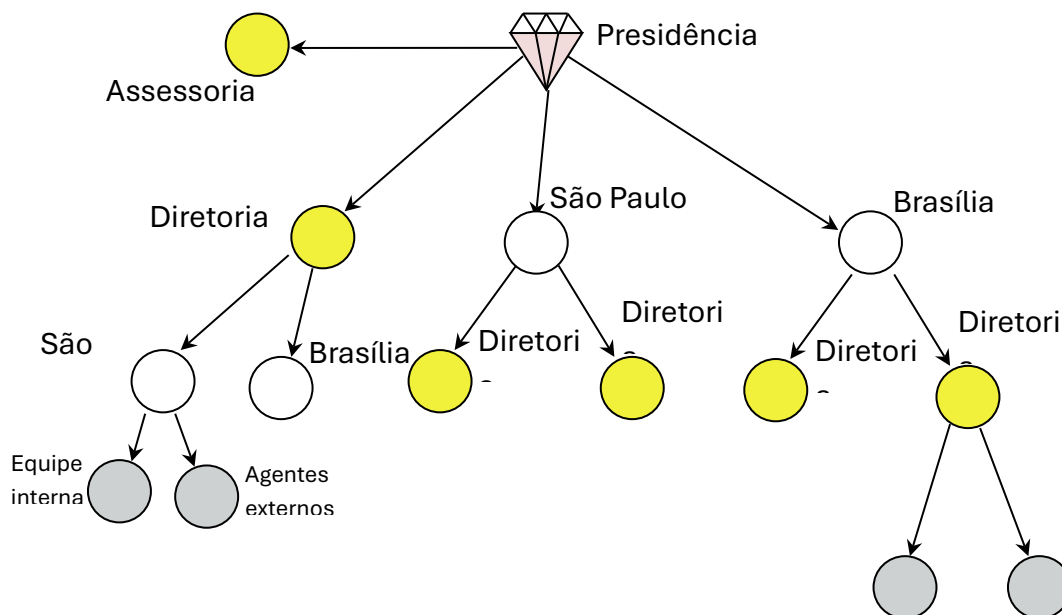


Fig. 2.19: SigView – exemplo de definição de grupos

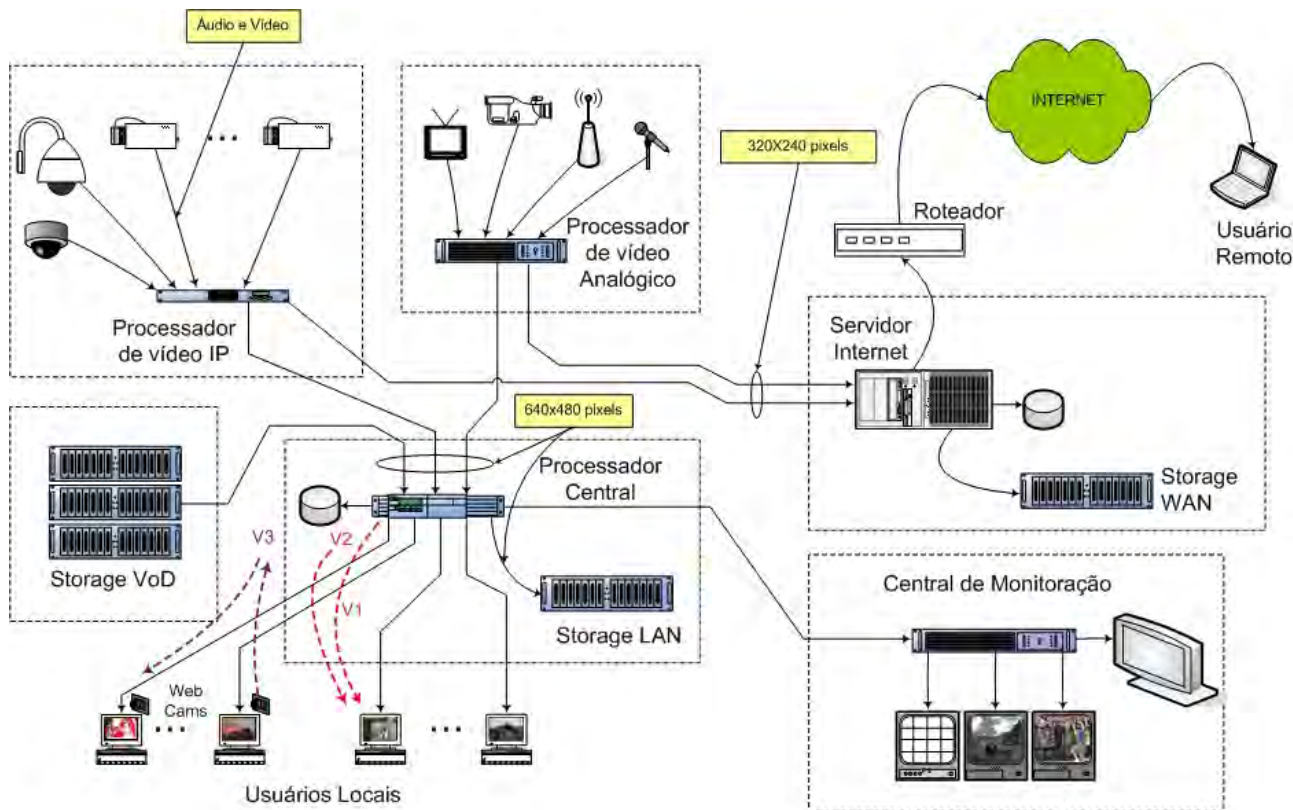


Fig. 2.20: SigView – diagrama em blocos



Fig. 2.21: SigView no iPhone

A câmera IP é formada pela lente, o filtro de infravermelho (IR) e a parte eletrônica, que inclui o sensor de imagem (CCD ou CMOS). A figura mostra os sete blocos mais importantes da eletrônica da câmera:

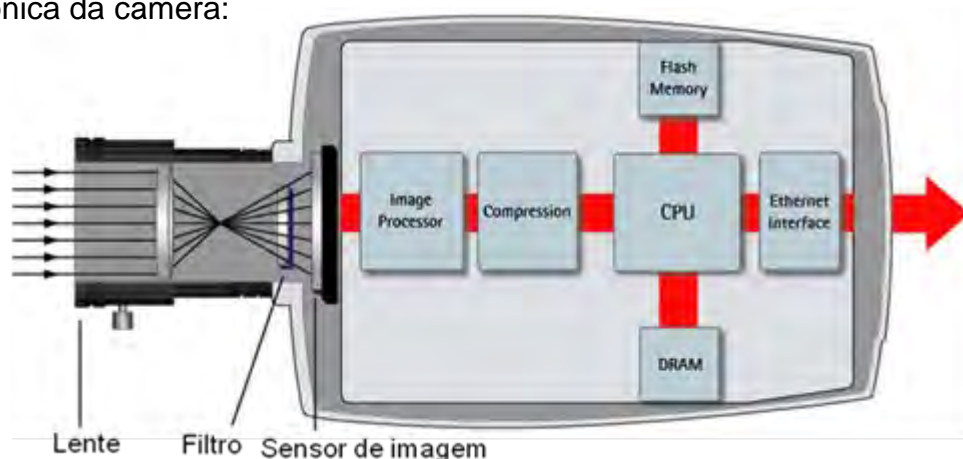


Fig. 2.22: Blocos funcionais de uma câmera IP

- Sensor de imagem
- Processador de imagem;
- Módulo de Compressão;
- CPU² (Processador Central);
- Memória Flash³ : onde fica armazenado o firmware do sistema operacional da câmera, parâmetros de operação e outros programas aplicativos e operacionais;
- Memória DRAM⁴ : memória de trabalho que o processador utiliza como rascunho de cálculos, montagem de registros, gravação temporária dos vídeos etc;
- Interface de rede Ethernet;

O projeto especifica câmeras IP do fabricante AXIS.



Fig. 2.23: câmera IP Axis modelo 215-PTZ

O sensor de imagem é o elemento responsável pela captura da imagem. Há dois tipos: CCD e CMOS. Esse elemento possui uma matriz de pequenos sensores que determinam a definição da imagem em pixels. Quanto mais pixels o sensor conseguir capturar, mais definida será a imagem.

O chip da CPU é o elemento responsável pela capacidade de processamento da câmera. Quanto mais capacidade de processamento a câmera tiver, melhor. Com o lançamento do protocolo H264, que é mais complexo que o MPEG-4 (Part 2) e exige mais processamento da câmera, alguns fabricantes, como a Axis, tiveram que lançar novos modelos de câmeras com processadores mais potentes. A figura ao lado mostra o chip processador da Axis.



Fig. 2.24: Processador Axis

Os pontos de CFTV são indicados nas plantas como indica a figura 2.23.

² Central Processing Unit = Unidade de Processamento Central

³ Flash = é um tipo de memória, em chip, que não perde o conteúdo quando falta alimentação.

⁴ DRAM = Dinamic RAM. É um tipo de memória (dinâmica) em chip, que perde o conteúdo se faltar alimentação.

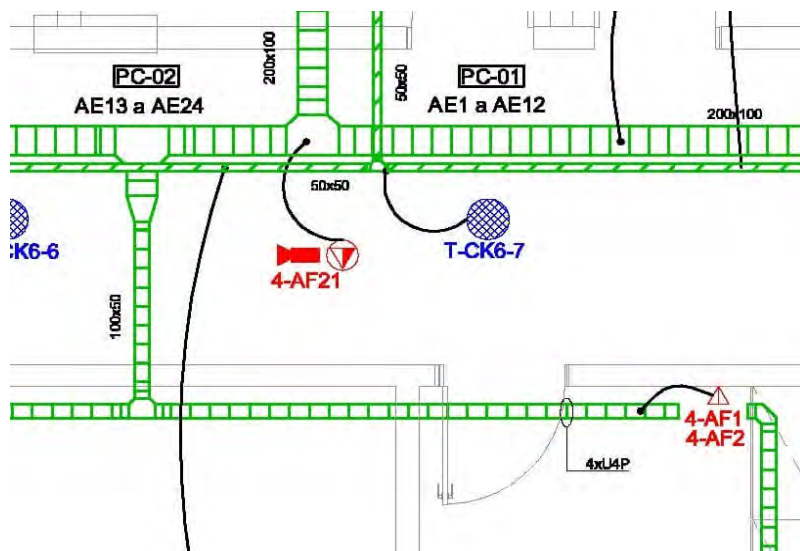


Fig. 2.25: ponto CFTV

2.18 CONTROLE DE ACESSO

O projeto contemplou o subsistema de controle de acesso nas portas e passagens estratégicas, indicadas pelo proprietário, incluindo algumas portas e duas catracas na entrada principal. Esta preocupação evita a instalação improvisada e inadequada dos componentes e o gasto em obras de adaptação após a conclusão da obra. A adequada infraestrutura possibilita uma instalação perfeita e garante a maior confiabilidade e durabilidade dos sistemas.

O sistema proposto utiliza a tecnologia IP para comunicação entre as controladoras remotas e a central de controle.

Foram especificados equipamentos de controle de acesso por meio de biometria, tanto as portas quanto as catracas. A intenção foi atender a necessidade básica imediata do cliente e apresentar as possibilidades de implantação futura.

O sistema especificado e instalado é do fabricante Trielo. Todo o sistema trabalha com comunicação entre servidor e unidades controladoras segundo o protocolo IP. O cadastramento e o sistema de permissão é via WEB e pode ser adaptado para a operação em diversos ambientes e necessidades.

2.19 ACESSO BIOMÉTRICO

Foi especificado e instalado um leitor biométrico na entrada da ER, no térreo. O leitor se conecta a um controlador, com fonte de alimentação especial, acomodados em um quadro de parede. O sistema executa a leitura da impressão digital da pessoa que deseja entrar na sala e compara com sua base de dados, liberando a trava da porta. Há uma abertura de emergência tipo chave pacri e para a saída, botoeira e saída de emergência. O sistema de travamento da porta é por eletroímã de 150 kgf. Todas as instalações atenderam às melhores práticas do mercado.



Fig. 2.26: Leitor biométrico

2.20 CATRACAS

Seguindo a mesma filosofia do sistema de controle de acesso biométrico da porta, foi prevista a infraestrutura e foram instaladas duas catracas para visitantes no térreo.

As catracas foram configuradas para utilização com cartões de proximidade tipo RFID Mifare 13,56MHz uma para entrada e outra para saída com cofre coletor de cartões.

Após a instalação catraca ficou como mostra a figura 2.28



Fig. 2.27: catraca de entrada

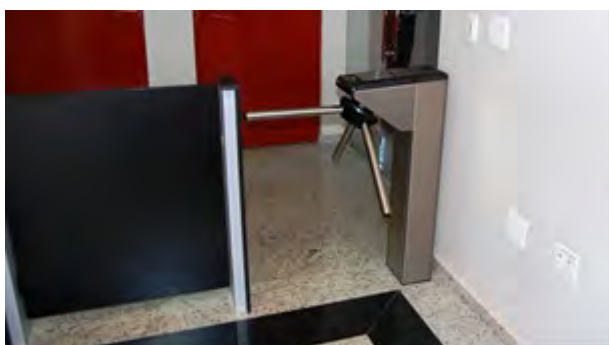


Fig. 2.28: catraca instalada

2.21 INTRUSÃO

O sistema de intrusão desenhado no projeto contempla sensores de abertura apenas em algumas portas do prédio, por opção do proprietário. O projeto inclui algumas posições para sensores de movimento nos ambientes que possuem paredes em alvenaria a fim de evitar retrabalhos futuros.

Os pontos para instalação de dispositivos sensores de intrusão constam nas plantas conforme se vê na figura 2.29, especificamente, os pontos T-AM-9 e T-AM-10.

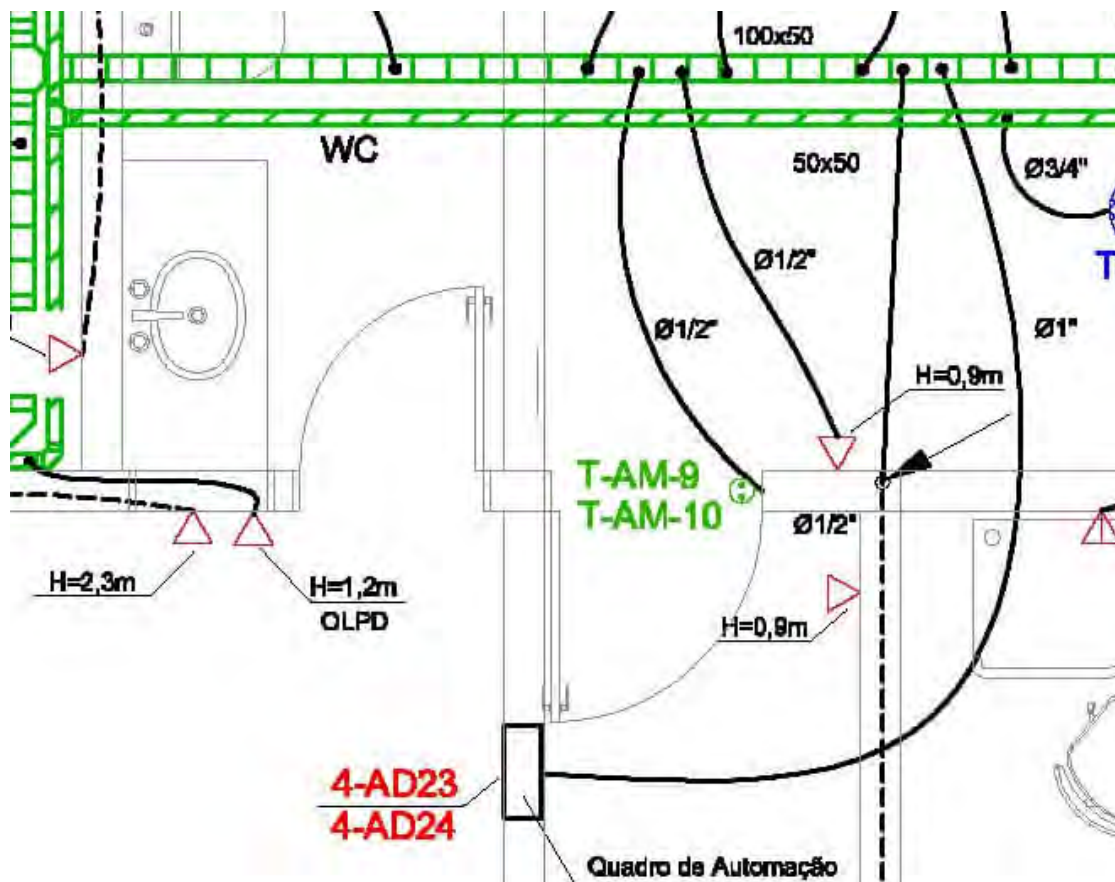


Fig. 2.29: ponto de intrusão

2.22 SONORIZAÇÃO NOS DIVERSOS AMBIENTES

A topologia do sistema pode ser vista na figura 2.30.

A cobertura dos ambientes foi feita com sonofletores embutidos no forro do teto com distâncias tais que permitem som de alta qualidade e boa inteligibilidade durante sua operação.

As zonas foram definidas de forma a permitir chamada em uma ou mais zonas específicas. Os cabos dos circuitos de potência de som para as zonas foram lançados a partir do rack da sala ER a fim de permitir ao proprietário optar por um sistema centralizado ou um distribuído.

O projeto do sistema de som apresentado a seguir é do tipo distribuído, mas pode ser adaptado para se tornar centralizado.

O sistema de chamada é gerenciado pelo CP-64s da Rane, ilustrado na figura 2.31.

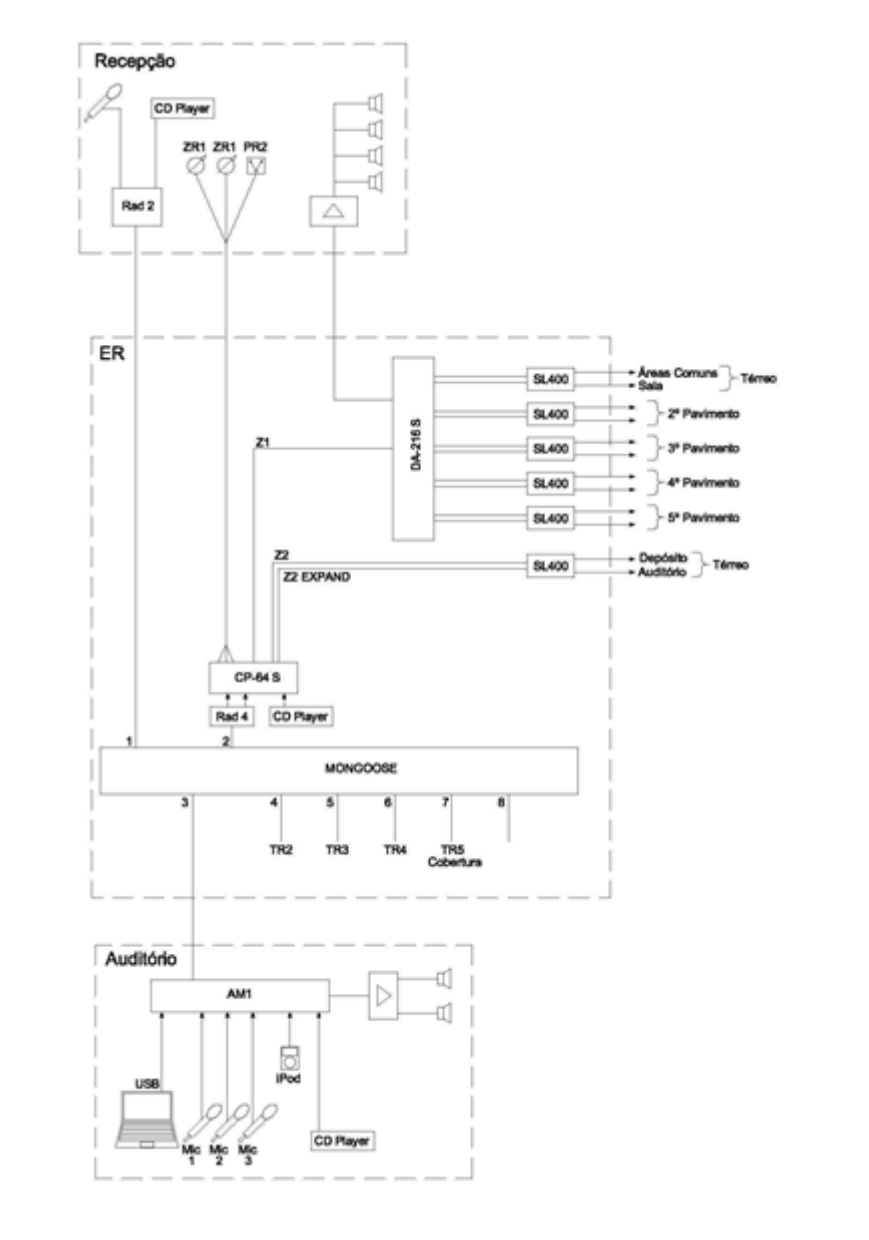


Fig. 2.30: esquema do sistema de sonorização



Fig. 2.31: processador de chamada Rane CP64s

2.23 ROTEAMENTO DE ÁUDIO

O roteamento de áudio será implantado a fim de permitir a chamada geral a partir do balcão da recepção e as diversas áreas da empresa, fazer a difusão de apresentações que ocorram no auditório e comandar o áudio de eventos a partir de pontos específicos da edificação. Em outras palavras, o roteamento de áudio integra os diversos ambientes da corporação durante situações distintas.

A proposta da Rhox é efetivar este sistema na modalidade outsourcing a fim de permitir ao proprietário observar o funcionamento e o real interesse da corporação, sem ter assumir o risco do investimento e da manutenção.

O roteador especificado é o Mongoose, fabricado pela Rane, empresa americana cujos produtos são distribuídos no Brasil pela Rhox. A figura 2.32 mostra os painéis do equipamento.

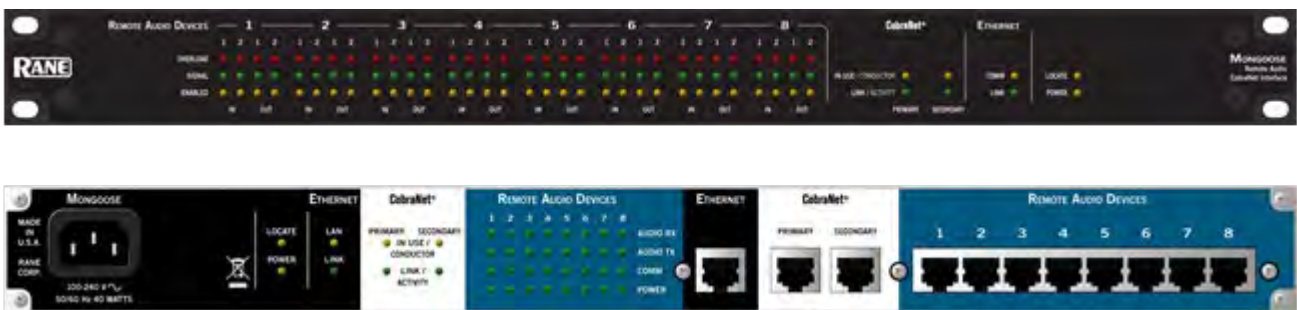


Fig. 2.32: Mongoose – painéis frontal e traseiro

O equipamento pode se conectar a até oito tomadas de parede e rotear até 16 canais de áudio em alta qualidade, tudo na forma digital. A figura 2.33 mostra como isso funciona: o Mongoose transforma o sinal de áudio analógico para a forma digital já na caixa de terminação na parede.

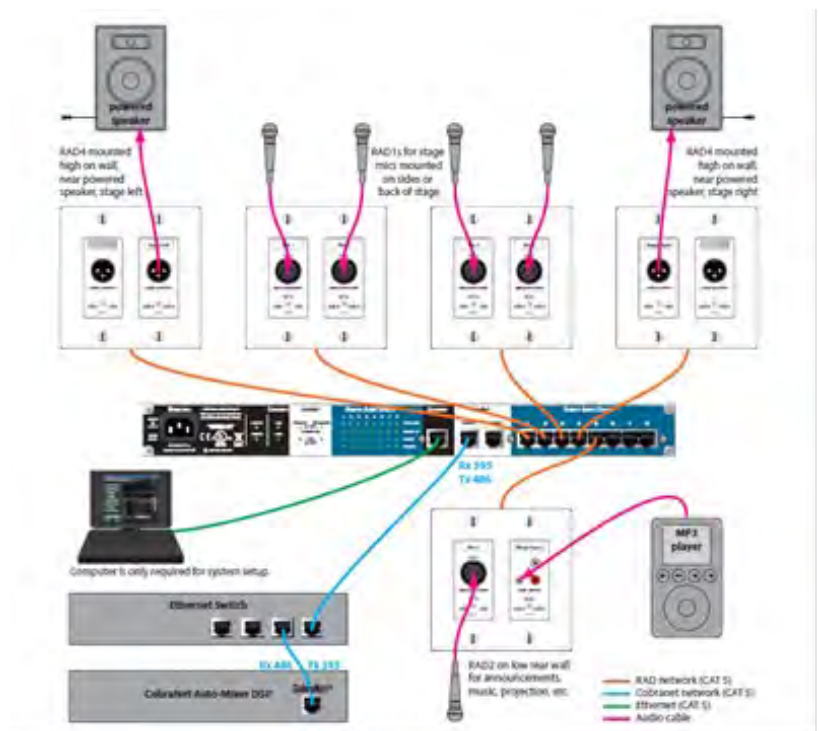


Fig. 2.33: Mongoose – princípio de funcionamento

Os pontos de sonorização estão indicados nas plantas com pode-se ver na figura 2.34 vários pontos em azul indicando posições de sonofletores.

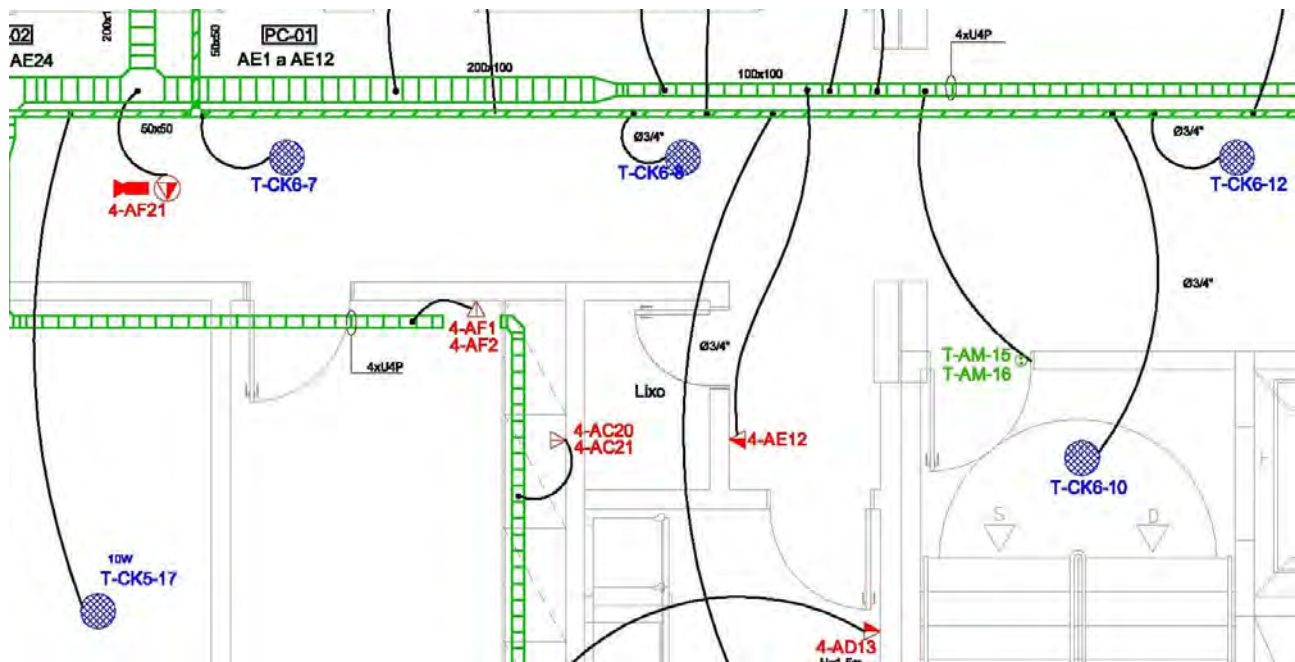


Fig. 2.34: pontos de sonorização

- o - o - o -