



SISTEMA DIGITAL D.A.S.

(SISTEMA DE ANTENAS DISTRIBUÍDAS)

Divisão





DESCRIÇÃO DO SISTEMA DIGITAL D.A.S.



INTRODUÇÃO

A comunicação dos dias atuais é muito diferente de 10 anos atrás: chamadas de voz, mensagens, emails, redes sociais, internet, etc...Esta comunicação envolve tecnologias a cada segundo. A infraestrutura de telecomunicações de uma empresa deve acompanhar estas tecnologias.

O sistema digital D.A.S. fornece o suporte adequado para a melhoria da comunicação indoor e outdoor em: Estádios, Teatros, Campus de Universidade, Hospitais, Áreas Militares, Edifícios Corporativos / Governamentais, Centros de Convenções, Shopping Centers, Portos, Metrô, Túneis, Minas, Aeroportos, Parques Estaduais e Municipais, etc..

O sistema digital D.A.S. é uma evolução do sistema tradicional D.A.S. analógico (RFoF - RF over Fiber), promovendo uma melhoria dos vários problemas e limitações referentes à tecnologia RFoF, especialmente quando se trata de sistemas de Missão Crítica / Segurança Pública, abrindo uma ampla gama de possibilidades e características de segurança.

Esta tecnologia digital DAS, permite converter os sinais móveis em um número digital, sendo, então, processados em um modo digital, realizando a unificação da plataforma de hardware e permitindo suportar multissistemas e multibandas.

Com tecnologia SDR* (Software Defined Radio), as frequências das subfaixas e dos canais dos repetidores podem ser facilmente ajustadas para se adaptarem ao local de operação, utilizando software sem qualquer mudança de hardware. Isto possibilita às redes atuais e futuras operarem numa plataforma de hardware digital, fazendo os sistemas móveis mais flexíveis com implementação fácil e rápida, sem aumento de custos.

O sistema DAS vai muito além da simples substituição de cabos coaxiais por fibra óptica. A rede (composta por Unidades Master e Unidades de Extensão) operará com processamento digital de sinais, convertendo os sinais de RF em sinais ópticos, transmitindo-os via fibra óptica com baixíssima perda e sem aumento de ruído.

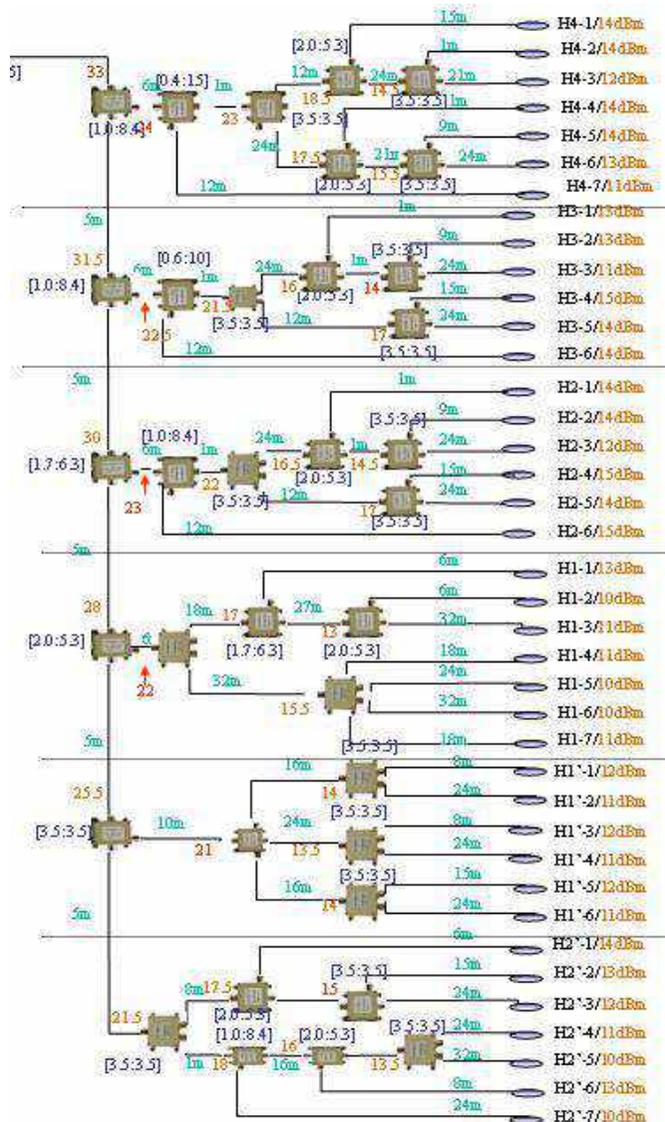
É uma estrutura de rede plana que muda o conceito de fontes de sinal de alta potência, geradas pelos sistemas tradicionais com cabos coaxiais, para múltiplas unidades remotas de baixa potência. Cada unidade remota atua como uma fonte de sinal para áreas específicas.

* SDR (Radio definido por software) é um sistema de radiocomunicação onde vários componentes, tipicamente implementados em hardware (misturadores, filtros, moduladores / demoduladores, detectores, etc) são implementados por software, utilizando um computador pessoal ou outros dispositivos de computação embarcada.

CARACTERÍSTICAS

- Grande flexibilidade no projeto e sua implementação, uma vez que a distribuição de potência somente é feita baseada em cada Unidade Remota (UR), reduzindo tremendamente o tempo de implantação e manutenção.
- Cada Unidade Master (UM) pode conectar 500 Unidades Remotas (UR) máx. ao mesmo tempo.
- Plataforma simples de hardware com várias configurações de múltiplos sistemas (operadoras) e múltiplas sub-bandas (até 4 sistemas sendo que os repetidores digitais suportar até 3 sistemas em uma única plataforma de hardware).
- Rápida configuração do Canal Seletivo ou Banda Seletiva, através de software, obtendo-se melhor ganho (suporta até 16 canais)
- Redes híbridas em paralelo e em cascata habilitam a estrutura de rede flexível sem aumentar o ruído.
- Efetua o corte no sinal de pico e função pré-distorção;
- Funções estatísticas de tráfego são efetuadas via sistema GSM.
- Com o canal de monitoramento especial, permite efetuar o controle mútuo das unidades Master (UM) e unidades em cascata.
- Suporta interface apropriada de transmissão padrão CPRI (Common Public Radio interface) e aplicações de tecnologia de transceptor óptico digital.
- O sinal não será enfraquecido na transmissão pela fibra óptica, mesmo em longa distância. A estrutura dinâmica mantém o desempenho inalterado de todo o sistema gerando um BER (Bit Error Rate) muito menor, apesar da longa distância ou estrutura em cascata.
- Suporta totalmente os sistemas GPRS, EDGE, EV-DO, HSDPA, HSUPA, etc.
- Função de ajuste de atraso de tempo automático, a qual permite ajustar automaticamente o atraso de tempo entre cada unidade remota e o equipamento de controle de acesso, eliminando a interferência de dispersão de atraso de tempo entre as extremidades distantes com sinais de sobreposição.
- Permite sua utilização em redes já existentes e futuras extensões. Realocação de bandas; uma operadora pode ter inicialmente uma sub-banda e futuramente ser alocada a uma nova sub-banda. Com os repetidores digitais, esta nova sub-banda pode ser acrescentada através de uma simples configuração de software. Coexiste em 2G, 3G e LTE na mesma frequência, futura atualização gradativa de 2G para 3G ou 4G ou novas tecnologias.

DESVANTAGENS DO SISTEMA D.A.S. TRADICIONAL



Baixa Eficiência de Energia

Dificuldade de Mudança da Potência de Saída

Dificuldade de Alteração do Projeto

Alta Interferência na BTS (Base Transceiver Station)

Dificuldade de Controle e Monitoramento

Estrutura de Rede Complexa

VANTAGENS DO SISTEMA DIGITAL D.A.S.

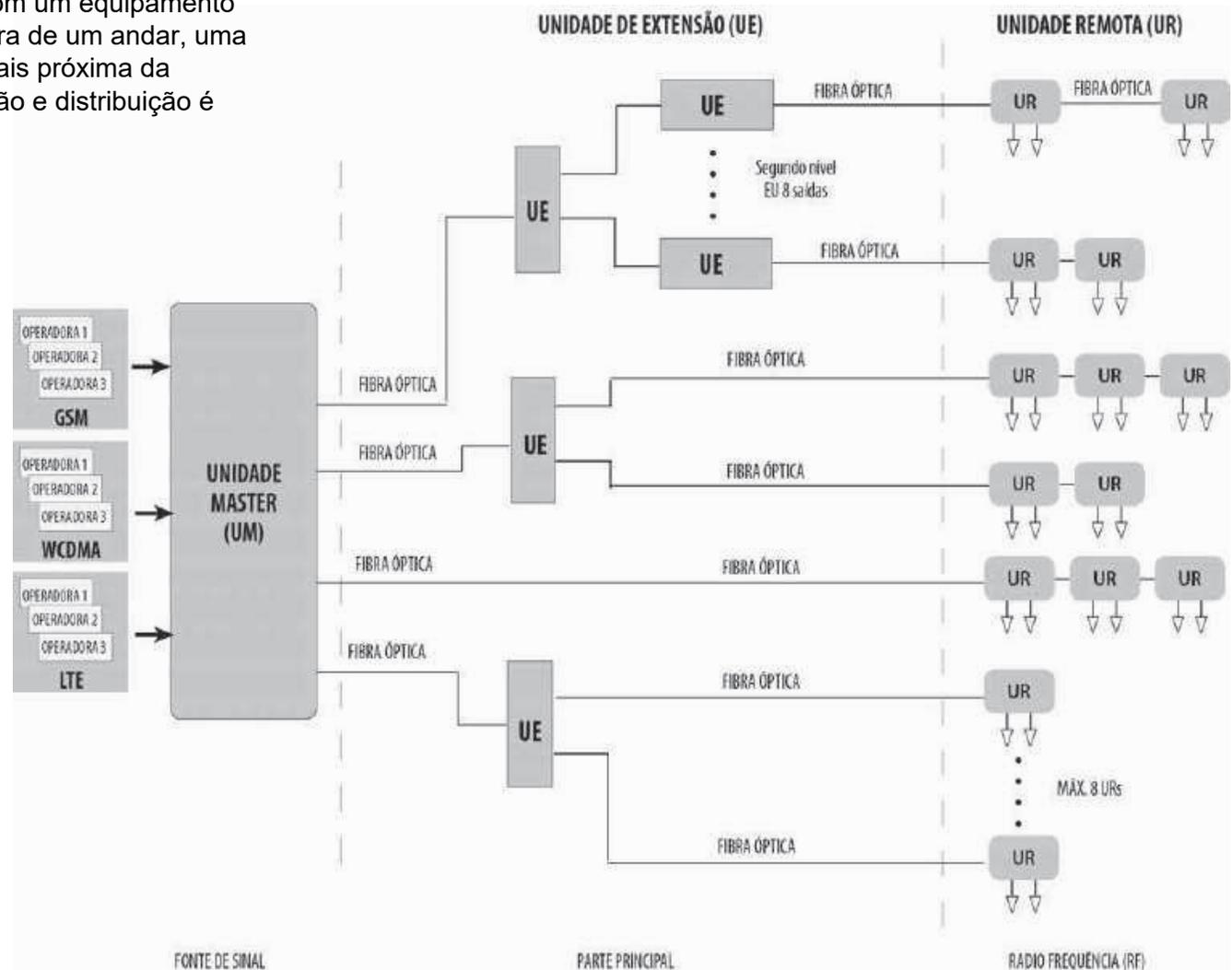
O sistema digital D.A.S. possibilita atuar diretamente nos andares de um edifício. Com um equipamento consegue-se efetuar a cobertura de um andar, uma vez que a fonte de sinal fica mais próxima da antena e a perda de transmissão e distribuição é baixa.

> A área de cobertura é pequena e direcionada. A distribuição de potência é mais proporcional, não havendo necessidade de utilizar nenhum amplificador de linha;

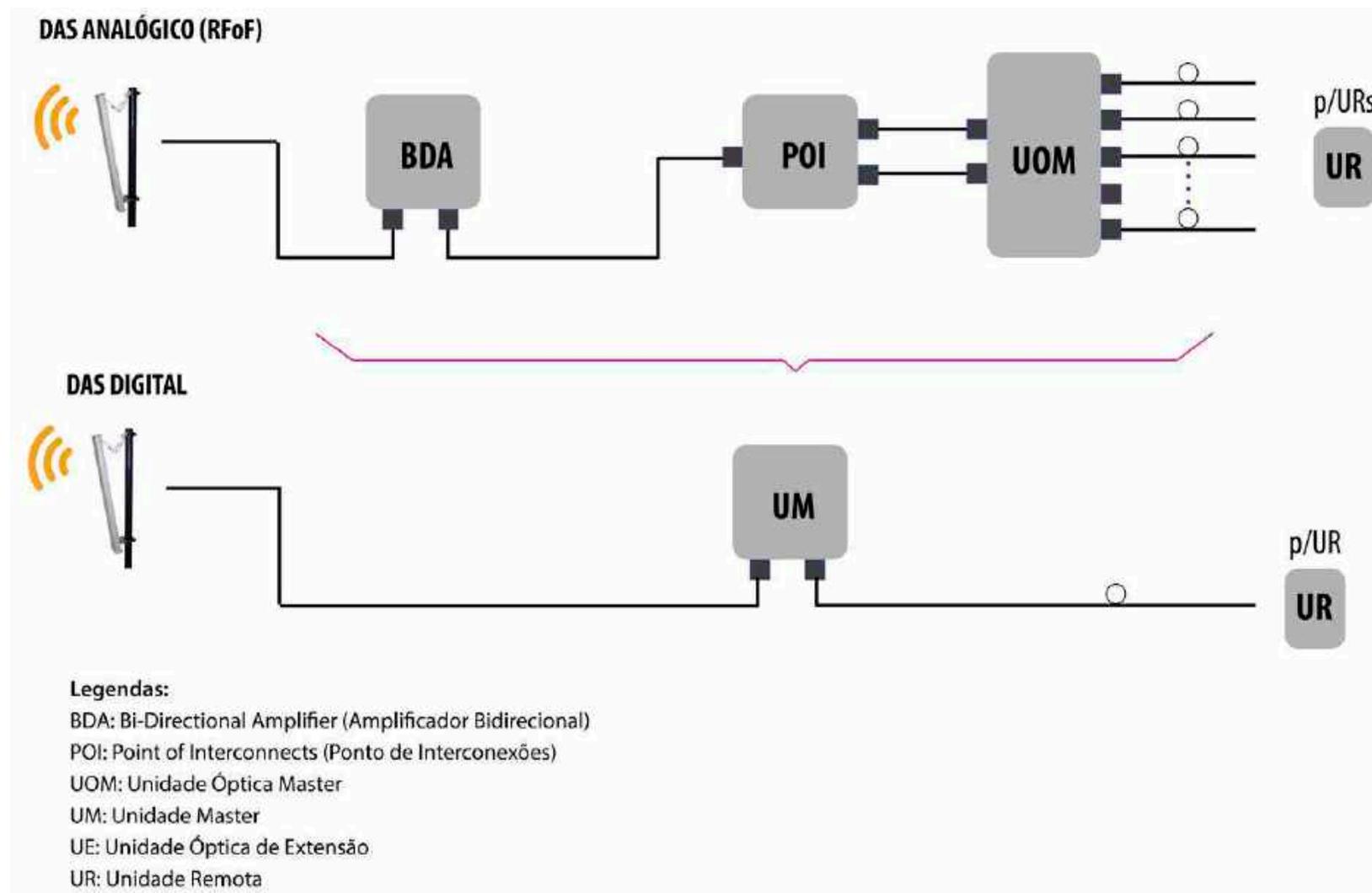
> A Unidade Remota (UR) de fibra óptica é projetada para operar com micro-potência, resultando na redução de suas dimensões, baixo consumo de energia e custo reduzido;

> A potência de cada UR pode ser ajustada separadamente;

> Cada UR pode ser convenientemente monitorada e controlada de forma centralizada;



COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA D.A.S. ANALÓGICO TRADICIONAL E O SISTEMA DIGITAL D.A.S.



MULTISSISTEMAS

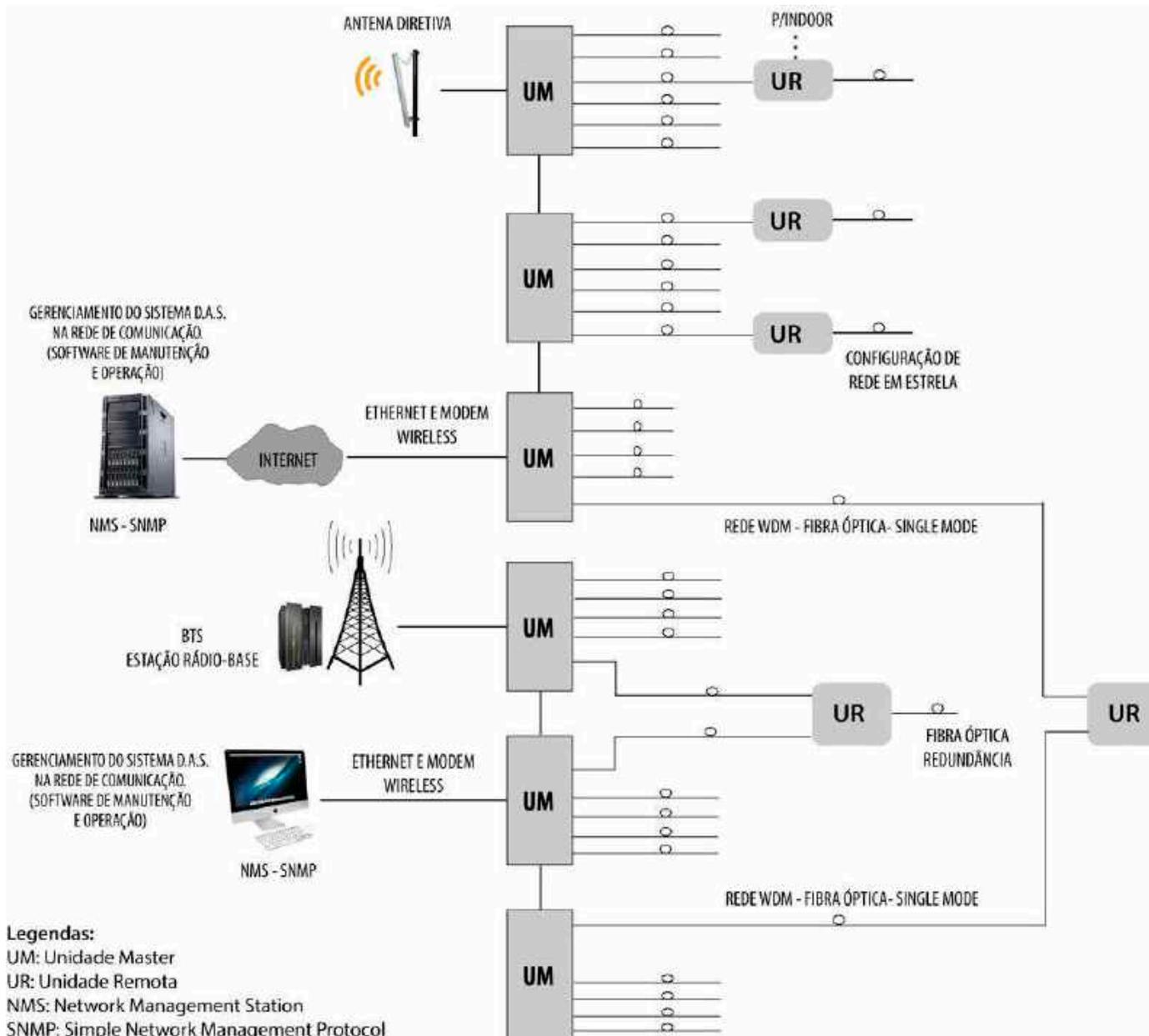




DIAGRAMA DE BLOCOS DO SISTEMA DIGITAL D.A.S. (DETALHADO)

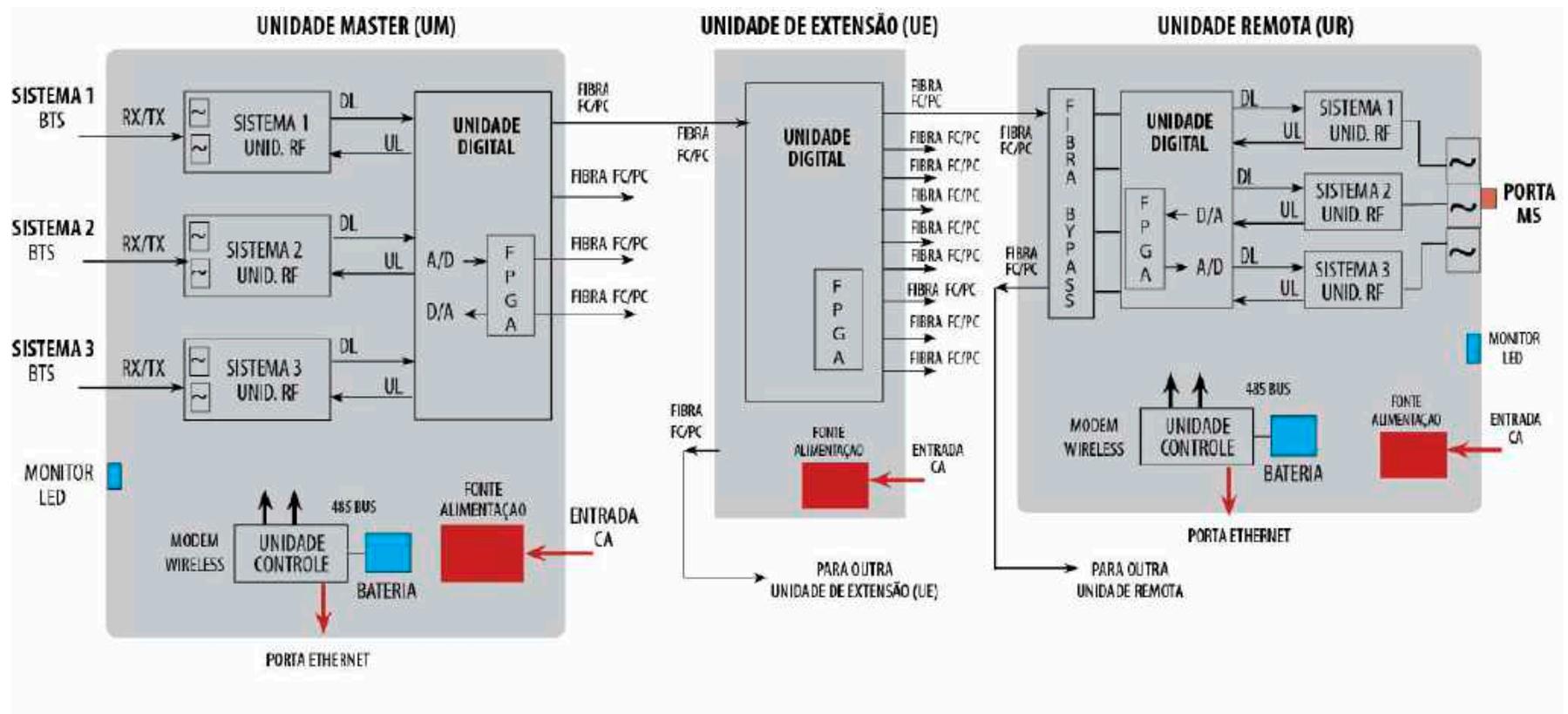
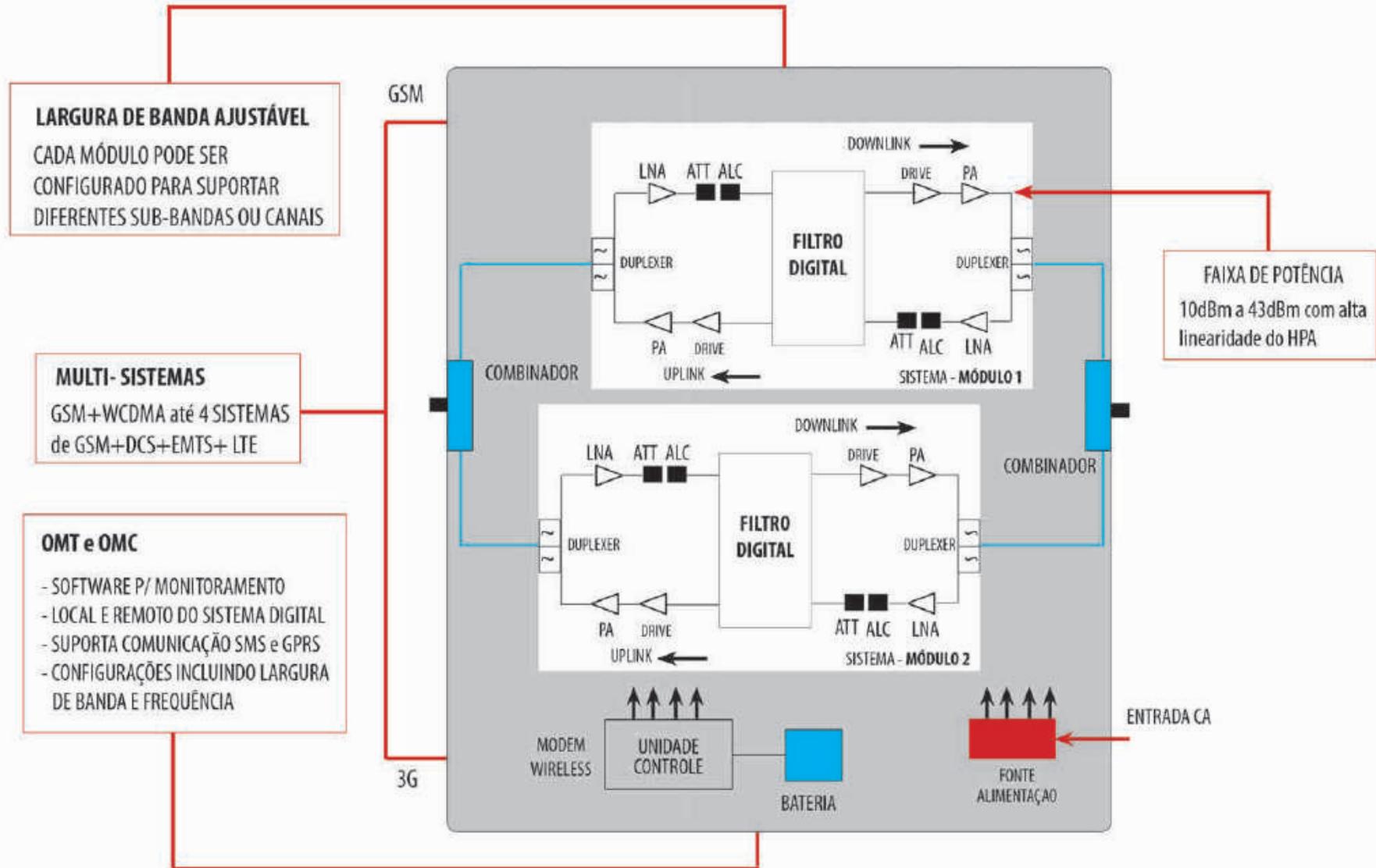


DIAGRAMA DE BLOCOS DO SISTEMA DIGITAL D.A.S. (CONT.)



LARGURA DE BANDA AJUSTÁVEL
CADA MÓDULO PODE SER CONFIGURADO PARA SUPORTAR DIFERENTES SUB-BANDAS OU CANAIS

MULTI- SISTEMAS
GSM+WCDMA até 4 SISTEMAS de GSM+DCS+EMTS+ LTE

OMT e OMC

- SOFTWARE P/ MONITORAMENTO LOCAL E REMOTO DO SISTEMA DIGITAL
- SUPORTA COMUNICAÇÃO SMS e GPRS
- CONFIGURAÇÕES INCLUINDO LARGURA DE BANDA E FREQUÊNCIA

FAIXA DE POTÊNCIA
10dBm a 43dBm com alta linearidade do HPA

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO ULTRA-WIDEBAND



> **Maior Tráfego:**

Baixo ruído, atraindo mais tráfego;

> **Flexibilidade no desenvolvimento de uma Rede:**

3 tipos de unidades de cobertura (UR), proporcionando um modo mais razoável e eficaz de desenvolvimento da rede, de acordo com a condições locais;

> **Baixo Custo:**

Todo o processamento de dados é feito numa plataforma de hardware, diminuindo os custos de cobertura;

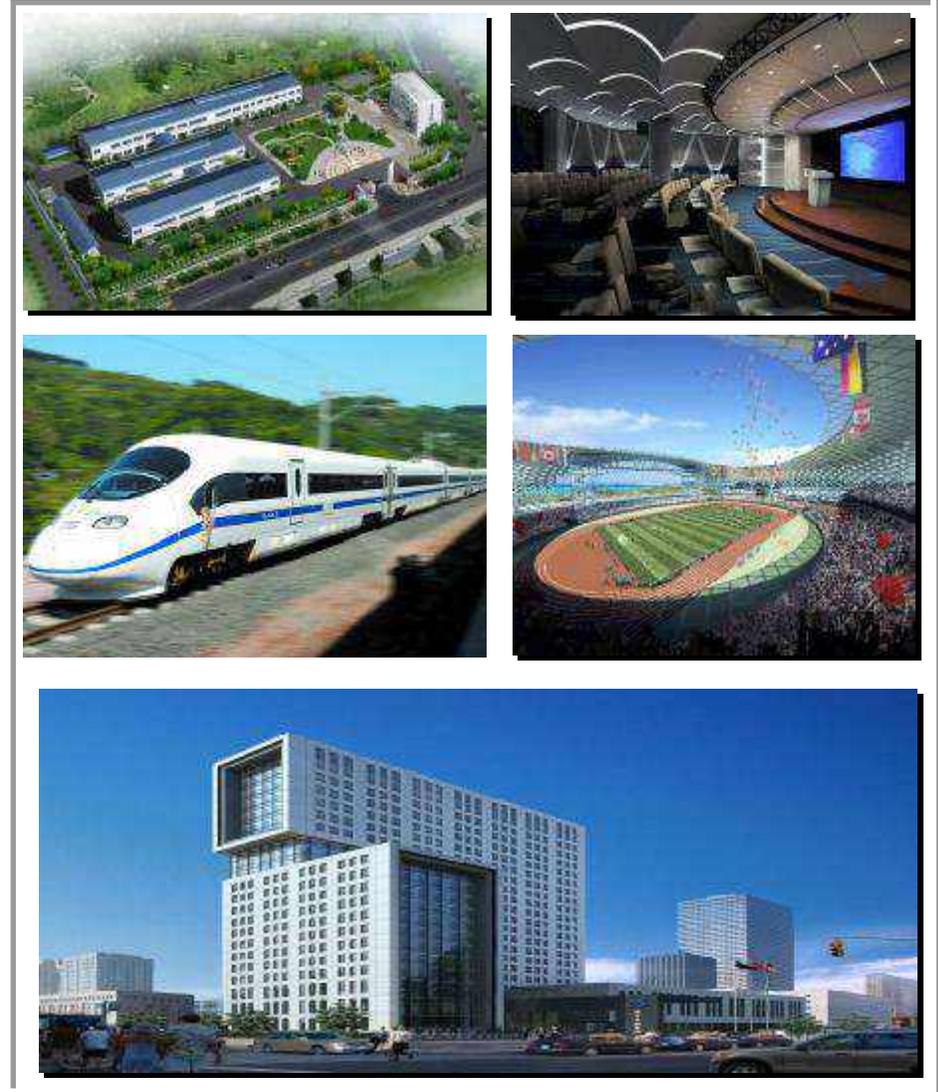
> **Reduzindo Custos Operacionais:**

Possui estrutura de rede simples.

> **Menor Espaço:**

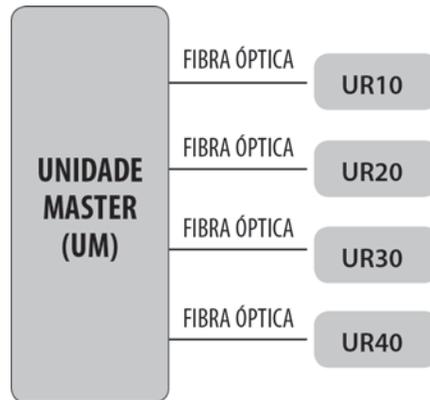
Um conjunto de equipamentos substituem vários conjuntos de sistemas tradicionais de repetidores, melhorando a utilização do local de instalação.

Sistema de distribuição de forma integrada, com ótima performance para o usuário.



ESTRUTURA DO SISTEMA DIGITAL D.A.S.

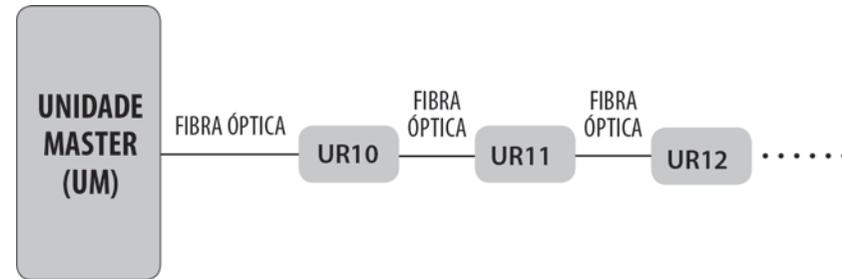
Estrutura Flexível



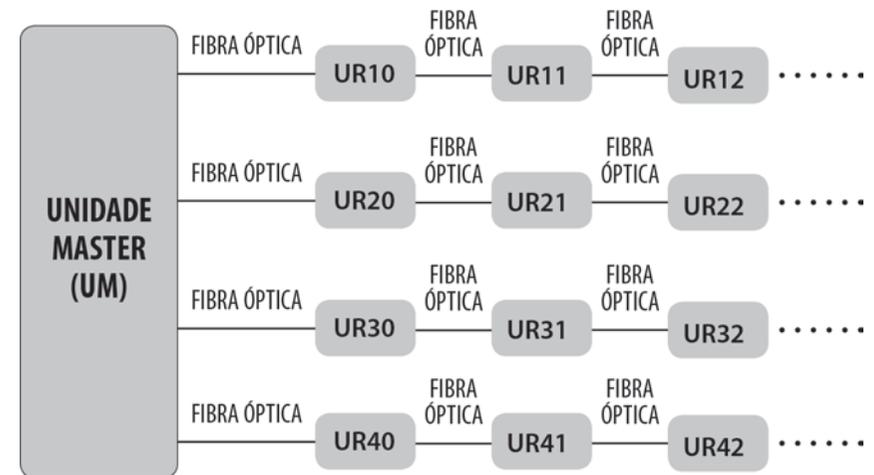
TIPO MULTI-SHUNT

O sistema digital D.A.S. é formado pelos seguintes tipos:

- **Multi-Shunt,**
- **Multi-Series e**
- **Daisy-Chain**



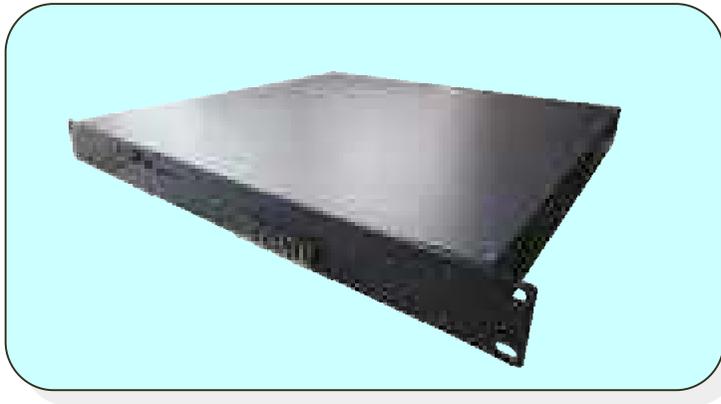
TIPO MULTI-SERIES



TIPO DAISY-CHAIN

Recomenda-se o tipo "Multi-Shunt" para atingir o desempenho ideal do sistema, muito importante para redes de dados LTE. Suporta até 500 unidades remotas.

UNIDADE MESTRE (UM) / UNIDADE DE EXTENSÃO (UE)



Unidade Mestre

- > Tipo Rack de 19" com módulos conectáveis, convenientemente adequados para expansão e substituição;
- > Suporta operadoras únicas ou múltiplas em todos os sistemas móveis 2G, 3G e 4G, incluindo LTE MIMO;
- > 8 portas de saída de fibra óptica;
- > Cada UM possui baterias auxiliares (backups) e a própria UM suporta backup;
- > Conexão local via Ethernet, USB com interface web;
- > Conexão remota via Ethernet, GPRS, 3G ou modem LTE;
- > Suporta SNMP;



Unidade de Extensão

- > 8 portas de saída de fibra óptica, podendo ser em cascata para se obter 3 camadas de UE; Suporta até 500 unidades remotas;
- > Suporta link loop back e backup UE.



UNIDADE REMOTA (UR)



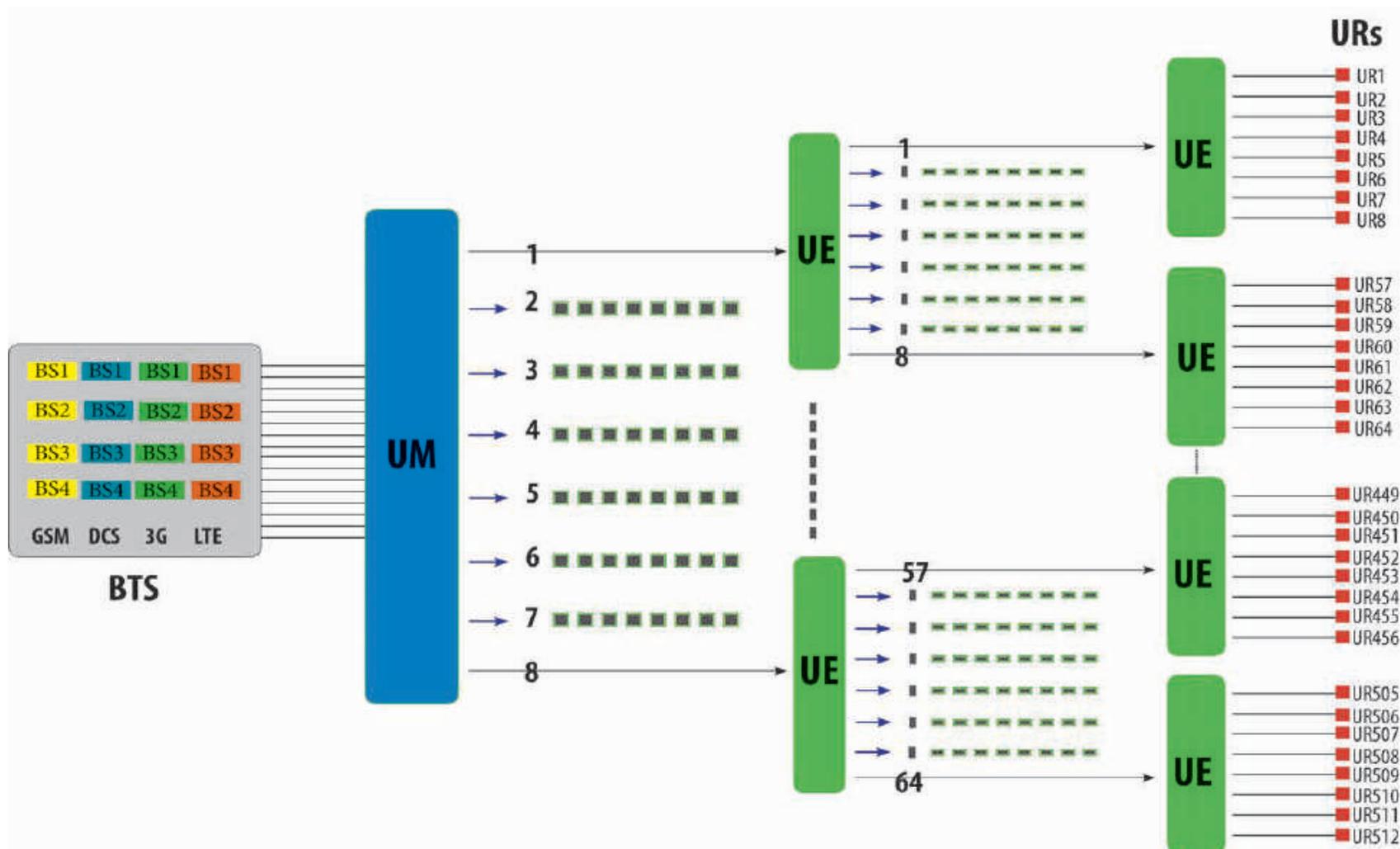
- > Converte sinais digitais para sinais de RF, proporcionando cobertura;
- > A unidade Remota UR atua diretamente nos andares do edifício, uma vez que a fonte de sinal fica mais próxima da antena e a perda de transmissão e distribuição é baixa;
- > A unidade remota UR é projetada para operar com micro-potência, usando a potência de saída “multi-way”, ao invés da potência de saída “single way”, possuindo dimensões reduzidas, baixo consumo de energia e custo reduzido;
- > A potência de cada UR pode ser ajustada separadamente, sendo mais eficiente para a cobertura, atraindo um tráfego maior;
- > Cada UR se conecta a uma UE ou UM diretamente, sendo fácil de controlar e monitorar;
- > Suporta 1, 2, 3, 4 sistemas e multi-bandas; GSM850 / EGSM / GSM900 / GSM1800 / PCS / CDMA850 / CDMA1900 / UMTS2100 e LTE700, 1800 / 2,6G; quatro sistemas: 800 + 1900 + AWS + LTE ou 900 + 1800 + 2100 + LTE;
- > Proteção e Build-in testing;
 - 20dB: potência de saída ajustável, com intervalo de 20dB;
 - Ganho ALC para garantir que o sistema funcione de forma constante e evitar interferências;
 - Limita a potência de saída;
- > Normas internacionais ETSI, 3GPP, 3GPP LTE.

Modelo	Sistema Suportado	Nível de Potência	Ganho típico
Baixa Pot.	Signal, Dual, Triple Systems	10dBm~20dBm	15~25dB
Media Potência	Signal, Dual, Triple Systems	23dBm~33dBm	28~35dB
Alta Pot.	Signal, Dual, Triple Systems	36dBm~43dBm	38~48dB

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO



MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

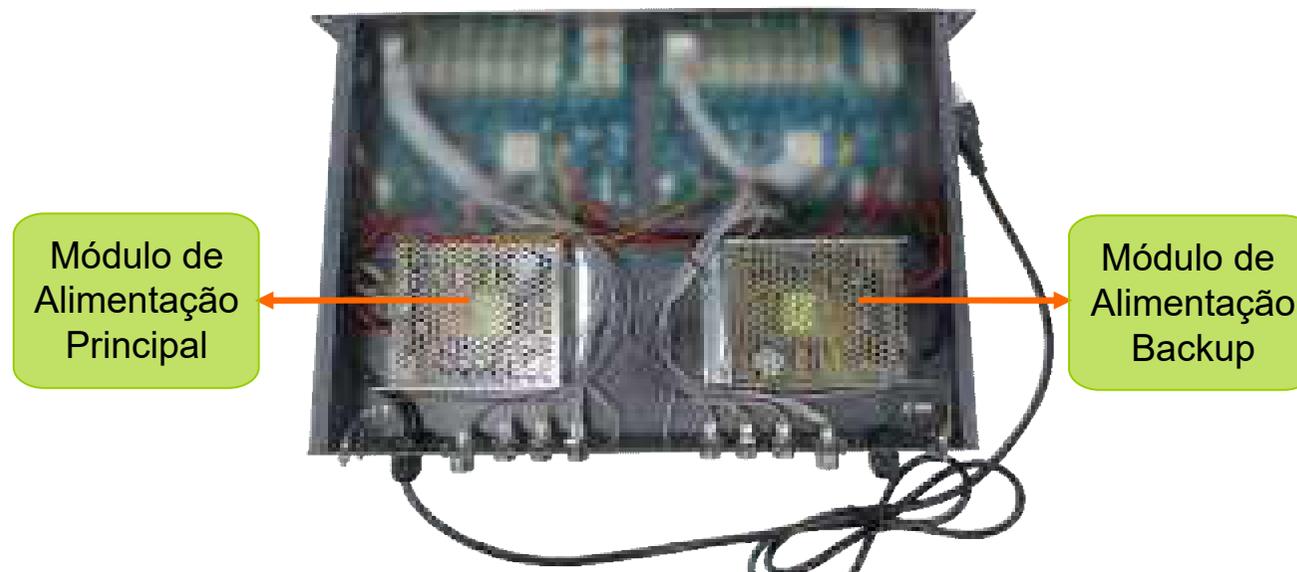


PRIMEIRA CAMADA
A UM suporta 8 unidades UE de primeiro nível

SEGUNDA CAMADA
Cada UE de primeiro nível suporta 8 unidades UE de segundo nível, ou seja: $1 \times 8 \times 8 = 64$

TERCEIRA CAMADA
Cada UE de segundo nível suporta unidades UR de terceiro nível, ou seja: $64 \times 8 = 512$ unidades UR

ALIMENTAÇÃO AUXILIAR -BACKUP

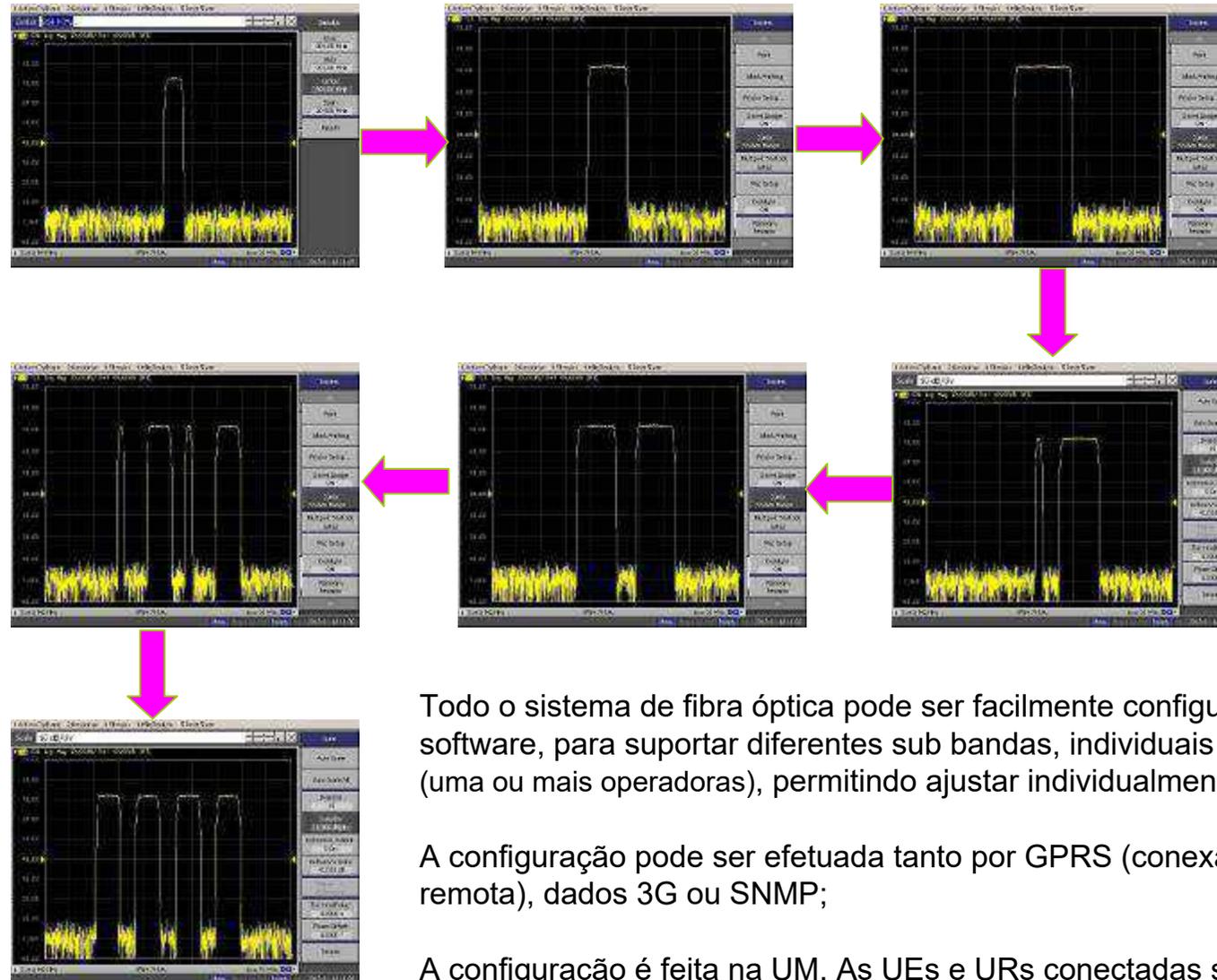


Cada UM ou UE possui internamente dois módulos de potência, fonte de alimentação principal operando para atender toda a unidade. O módulo de alimentação back-up é um “hot standby”, ou seja, quando o módulo de alimentação principal apresentar uma falha, o módulo back-up entrará em funcionamento imediatamente, assegurando o desempenho da rede. Ao mesmo tempo, um alarme de falha de energia será enviado imediatamente para novas ações.

A UM e a UE de primeiro nível deverão possuir alimentação back-up.

As demais UE terão alimentação back-up opcional, conforme solicitação do cliente.

CARACTERÍSTICAS: LARGURA DE BANDA CUSTOMIZÁVEL



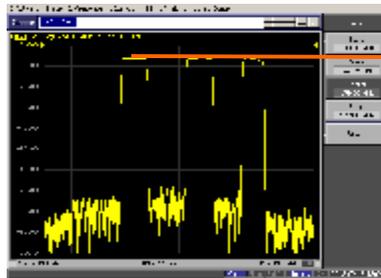
Todo o sistema de fibra óptica pode ser facilmente configurado, via software, para suportar diferentes sub bandas, individuais ou múltiplas, (uma ou mais operadoras), permitindo ajustar individualmente cada banda.

A configuração pode ser efetuada tanto por GPRS (conexão local ou remota), dados 3G ou SNMP;

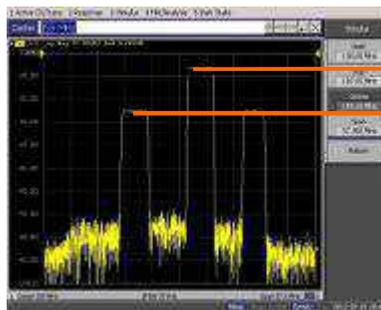
A configuração é feita na UM. As UEs e URs conectadas serão automaticamente atualizadas.

CARACTERÍSTICAS: AJUSTE DE GANHO E POTÊNCIA

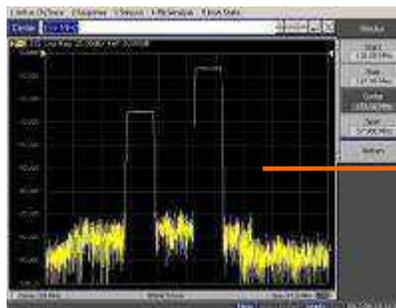
Em cada UR, a potência de saída de cada canal separado ou sub-banda pode ser ajustada de forma independente, a fim de se obter um equilíbrio no desempenho, e cada canal separado ou sub-banda pode ser desligado independentemente. Isto pode ser feito tanto por ligação local ou remota.



Operadoras 1, 2 e 3 possuem o mesmo nível de potência de saída, portanto, com cobertura semelhante.

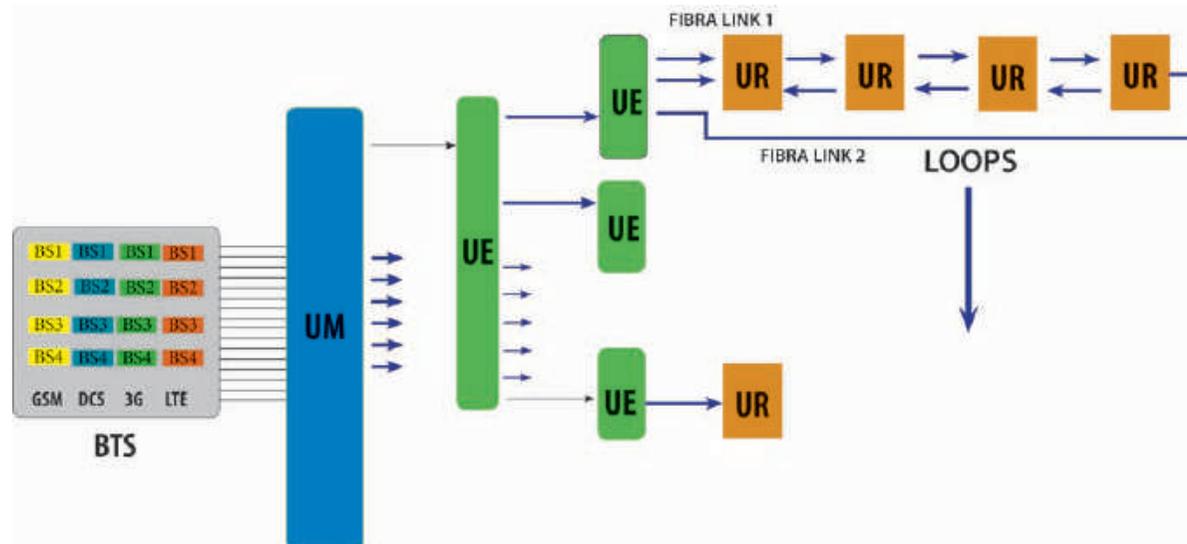


As potências de saída das operadoras 1 e 3 foram reduzidas, enquanto que a operadora 2 foi mantida com a mesma potência, a fim de se obter um equilíbrio de cobertura em certas áreas.



A Operadora 3 foi desligada em determinadas áreas, uma vez que os sinais já são fortes, ou desligada temporariamente para análise.

CARACTERÍSTICAS: LOOPS



A UE e a UR podem formar loops de modo que o link de fibra óptica também terá backups. Portanto, quando um link falhar, o outro link começará a operar para sustentar as URs no loop.

Exemplo:

1. O link de fibra óptica 1 conecta com UR1, então em UR2, UR3 e UR4.
2. Em seguida, o link de fibra óptica 2 se conecta com UR4, então retorna para se conectar com UR3, UR2 e UR1.

Em seguida, quando tiver algum problema em UR2, o link 1 para UR3 e UR4 interrompe;

No entanto, o link 2 começará a operar para sustentar UR4 e UR3;

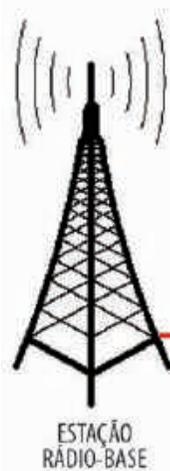
FALHA:

Uma vez que o loop é aplicado, a quantidade de URs será menor uma vez que o loop ocupará portas adicionais UE.

APLICAÇÃO TÍPICA DO SISTEMA



LEGENDA:
UM = UNIDADE MASTER
UR = UNIDADE REMOTA
ACOPL. = ACOPLADOR



FIBRA ÓPTICA

UM

UR

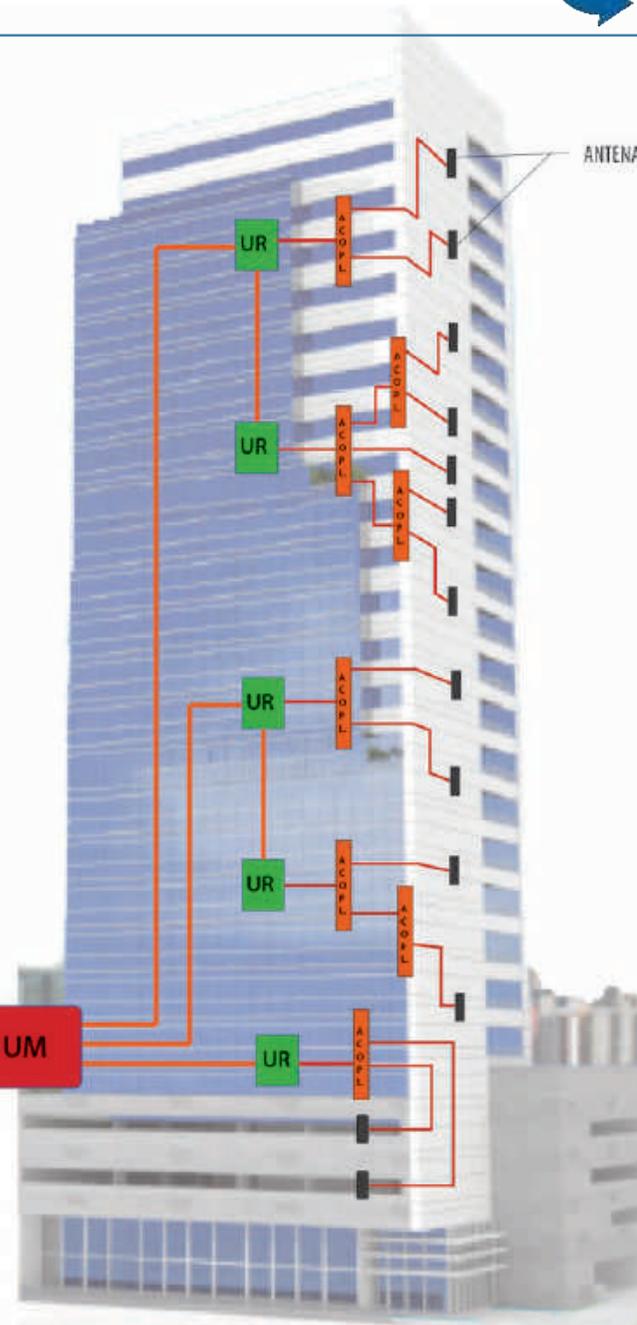
UR

UR

UR

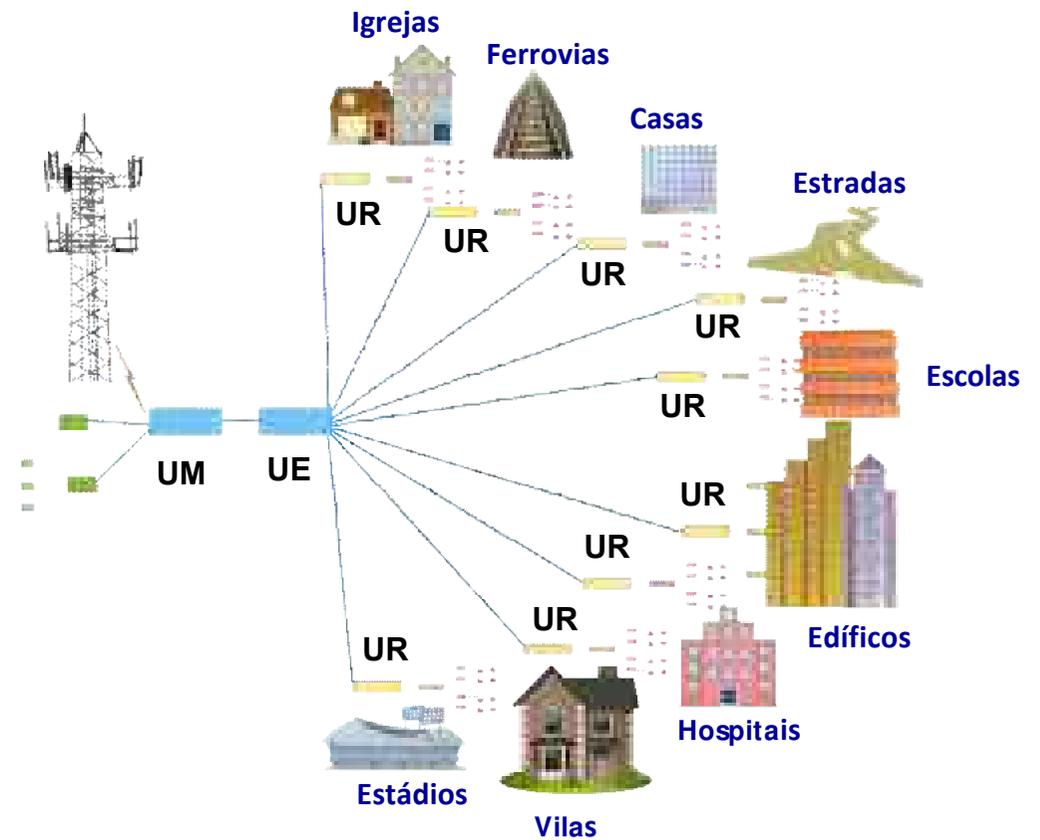
UR

ANTENAS



OUTRAS APLICAÇÕES DO SISTEMA

1. Otimização da rede existente
2. LTE MIMO (Multiple Input Multiple Output)
3. Zonas de sombra e cobertura estendida
4. Substituição da BTS
5. Cobertura de faixa estreita
6. Área de Alto Tráfego Instantâneo





OTIMIZAÇÃO DA REDE EXISTENTE

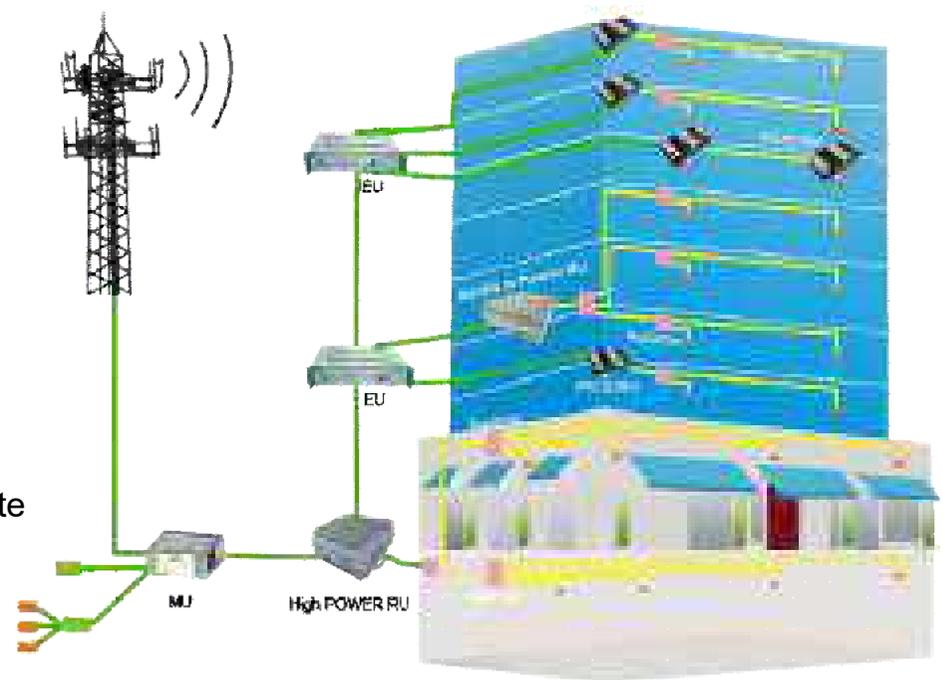
Será necessário modificar o sistema atual IBS se existirem os seguintes problemas:

1. O IBS (In Building Solution) atual não foi projetado de maneira razoável, sendo difícil de otimizar.
2. O IBS atual é muito antigo e necessita de atualização;
3. Novos sistemas precisam ser adicionados ao IBS existente.

O sistema D.A.S. será bastante adequado com as melhorias descritas acima:

- Não há necessidade de ajustar a rede existente ou apenas efetuar um pequeno ajuste;
- Substituir alimentadores tronco por fibra óptica;
- Substituir os antigos dispositivos ativos por novos e fazer uma simples otimização
- Adicionar LTE MIMO, se necessário.

Para maiores detalhes, consultar as páginas seguintes.



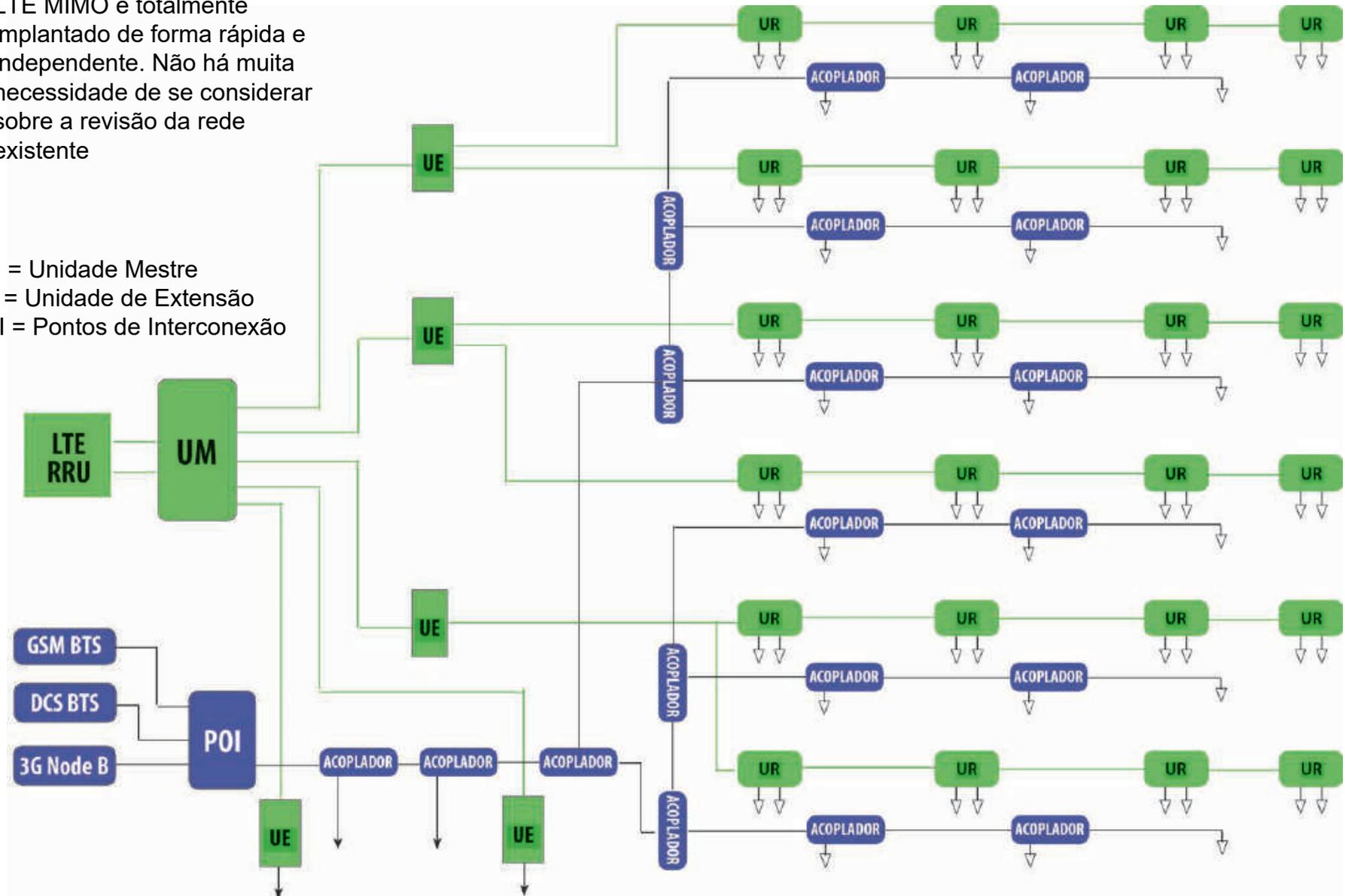
D.A.S. c/ fibra óptica



IMPLANTAÇÃO INDEPENDENTE DO LTE MIMO

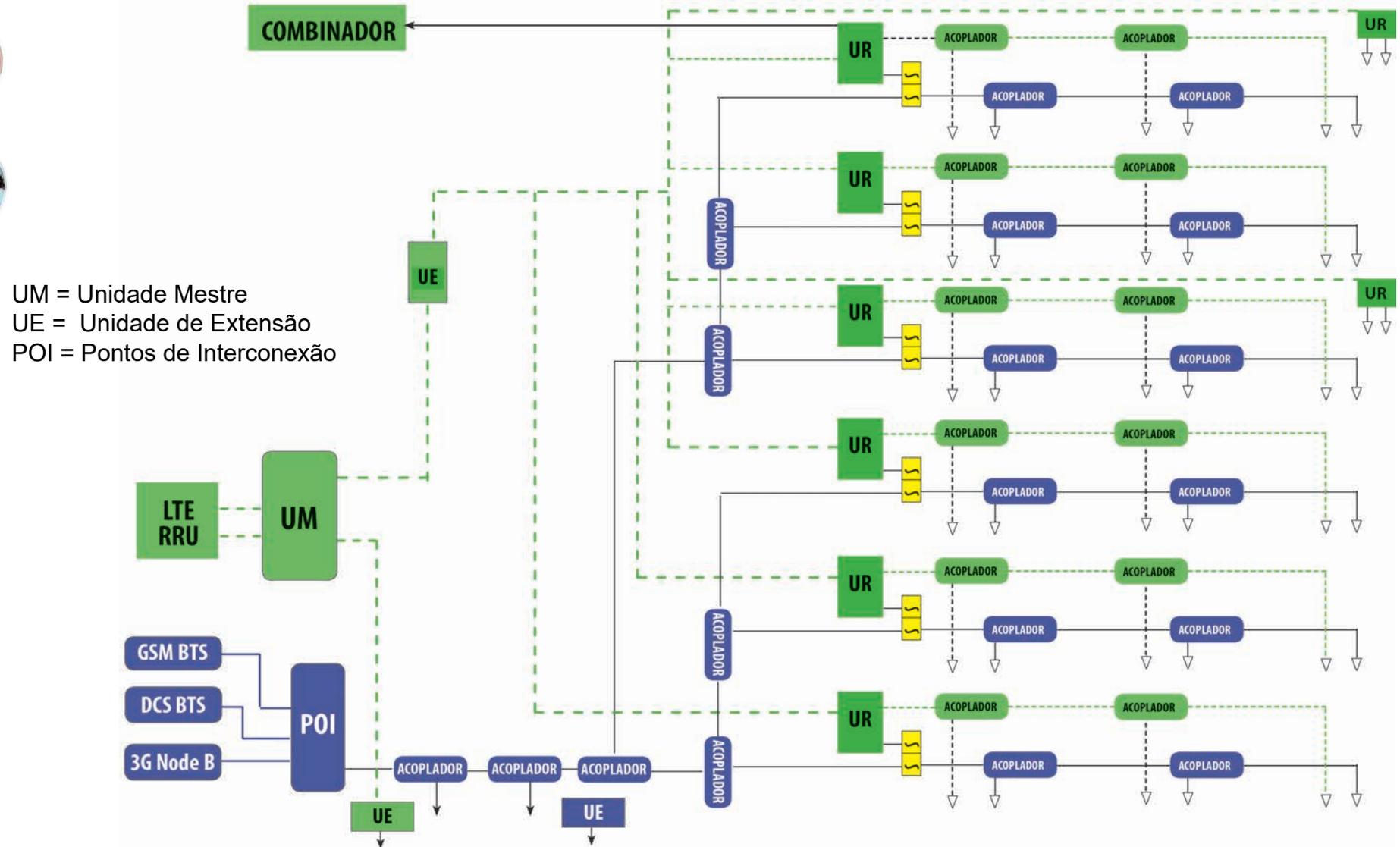
LTE MIMO é totalmente implantado de forma rápida e independente. Não há muita necessidade de se considerar sobre a revisão da rede existente

UM = Unidade Mestre
UE = Unidade de Extensão
POI = Pontos de Interconexão





LTE MIMO (MULTIPLE INPUT MULTIPLE OUTPUT)



UM = Unidade Mestre
UE = Unidade de Extensão
POI = Pontos de Interconexão

1. Um link LTE MIMO é implantado de forma independente, enquanto o outro é combinado no sistema existente.

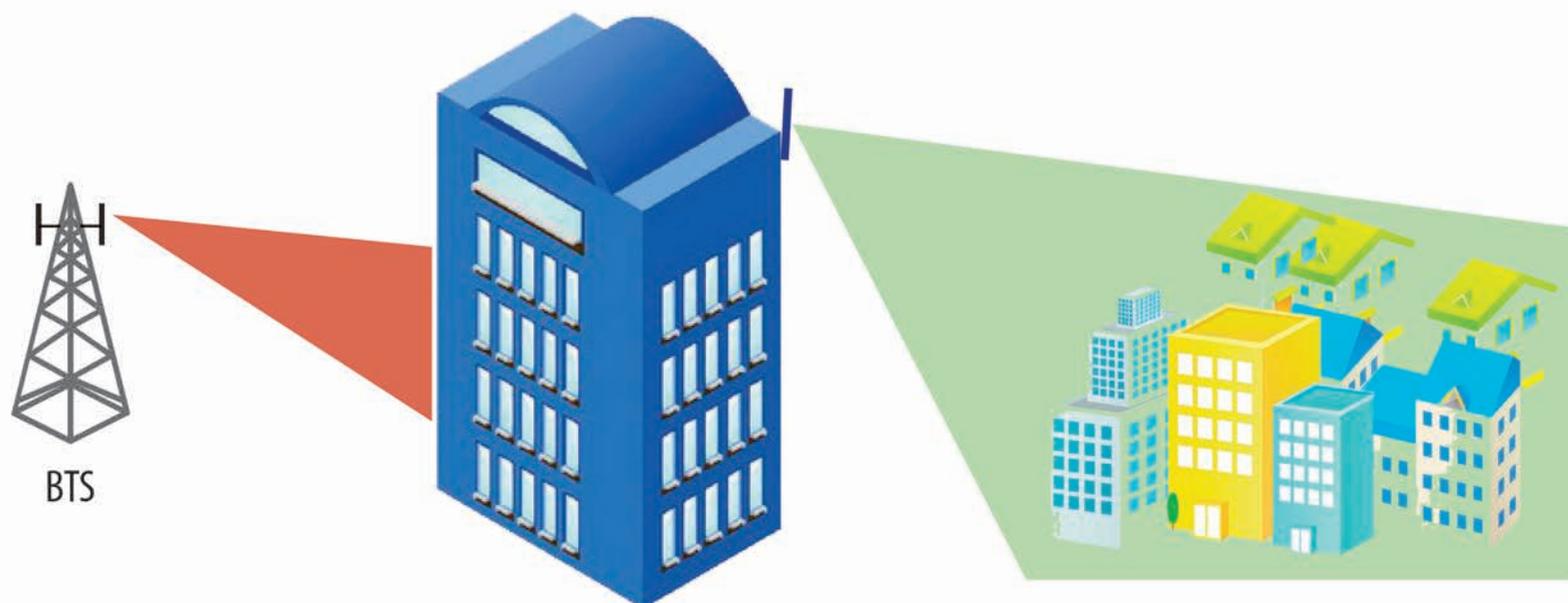
2. É obrigatório que os componentes do IBS existente devem suportar frequências LTE.

3. É necessário pequenos ajustes no caso do IBS existente não ser adequado para a distribuição de sinais LTE.

ZONAS DE SOMBRA OU COBERTURA EXTENDIDA

1. Zonas de sombra;
2. Áreas que as células podem cobrir devido à longa distância;

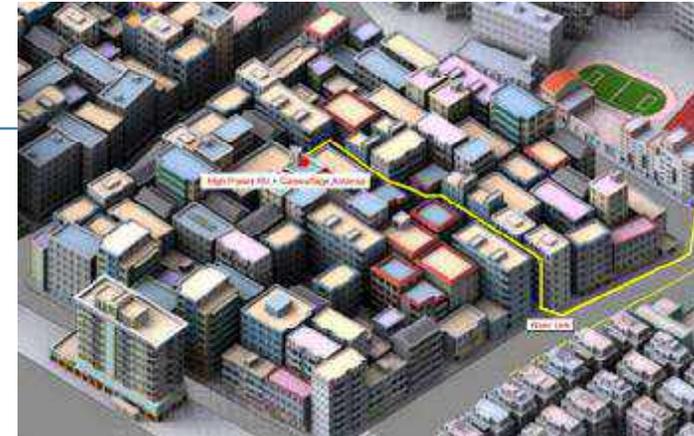
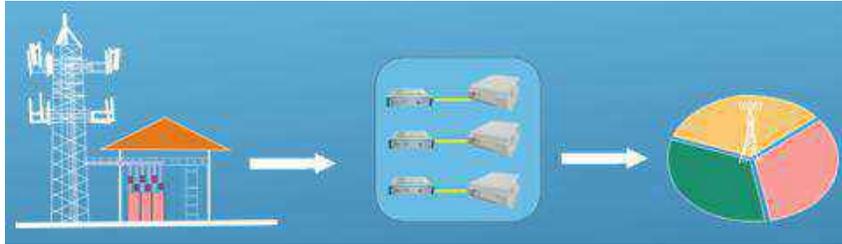
Será mais rentável do que o uso de células para solucionar problemas de cobertura e capacidade.



Nota:

Para estas recentes estações, se o D.A.S. estiver dentro de 1km de distância, o atraso de tempo poderá ser inferior a 4 TA.

APLICAÇÃO: SUBSTITUIÇÃO DA BTS



1: A substituição das configurações atuais ou remoção de estações de aluguel vem crescendo muito rapidamente, devido às reclamações dos clientes sobre as configurações da estação. Isto vem se tornando muito difícil para encontrar novos locais (sites), ou movê-los, ou quando se encontra, leva-se muito tempo e custo elevado para fazê-lo. Esta situação gera um grande conflito para as implementações da rede, melhoria da qualidade ou atendimento das reclamações.

O sistema D.A.S. possui um design bastante compacto, adequado tanto para áreas internas ou externas não necessitando de salas especiais. Portanto, é muito fácil e rápido encontrar locais e implementar a instalação do sistema.

2. A otimização de Rede de Distritos Residenciais possuem dois problemas:

- a) Os Distritos obtêm muitos sinais de diferentes células, existindo poluição e “handover” e alta taxa de queda de chamadas;
- b) Distritos comerciais solicitam mais e mais capacidade do que sua concepção original com o passar do tempo. A solução é usar DAS para trazer novas operadoras, adicionando-as às células existentes, para estes distritos. É mais rápido, mais fácil e mais rentável. E para estas áreas residenciais, onde as pessoas são sensíveis à radiação de RF, antenas camufladas (sinalização luminosa de estrada, outdoors, etc) podem ser usadas sem prévio aviso.

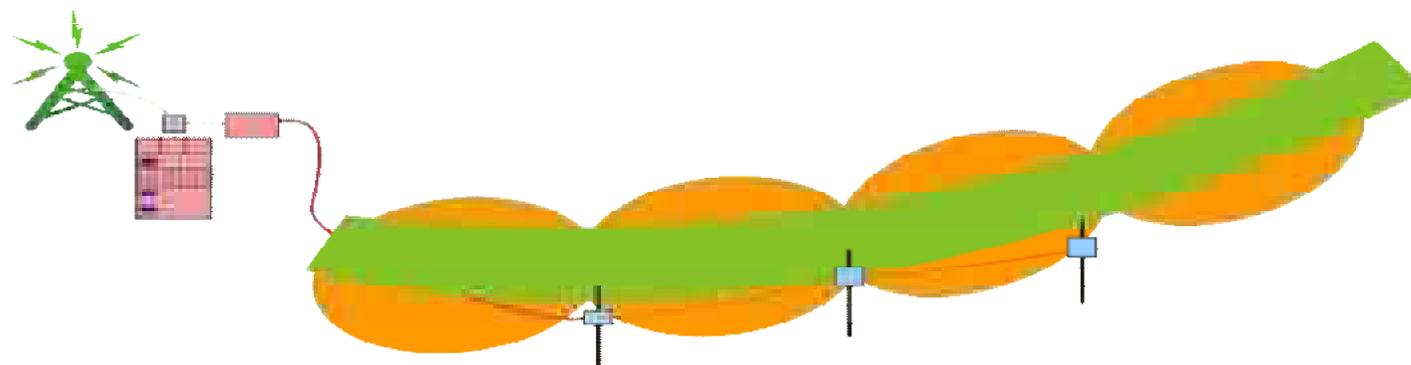


COBERTURA DE FAIXA ESTREITA

Cobertura para auto-estradas, ferrovias, pontes, vales e rios.

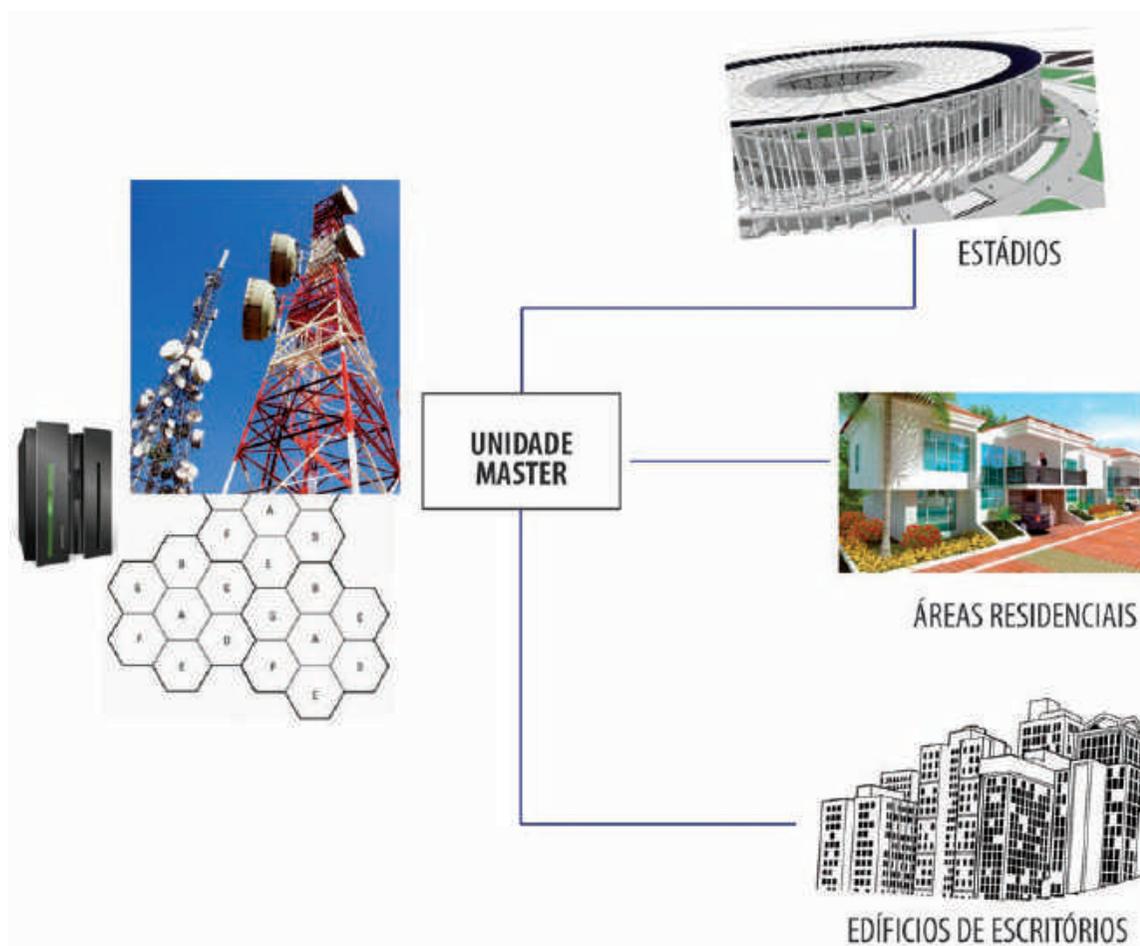
O tipo “Multi-Series” é bastante adequado para estas áreas e a capacidade de um setor seria suficiente, pois não há demanda de alto tráfego nestas áreas, uma vez que todos os sinais estão vindo de um setor. Assim, não haveria cobertura constante, sem “handovers”.

- 1) O tipo “Multi-Series” reduz tremendamente a utilização de fibra óptica;
- 2) Ajuste de atraso de tempo automático;
- 3) A diversidade de Uplinks aumentam ainda mais as características Uplink anti-fading (Opcional)



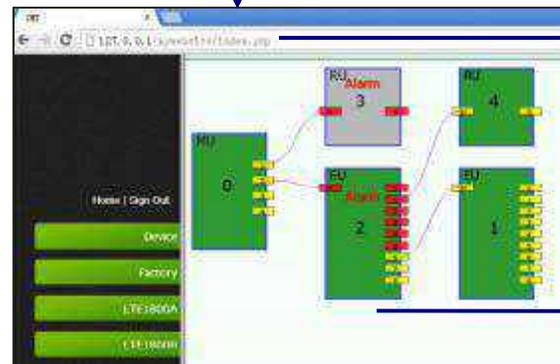
ÁREA DE ALTO-TRÁFEGO INSTANTÂNEO

Adicionar mais "carriers", através da configuração do software para aumentar a eficiência da rede nestas áreas que necessitam de alto tráfego instantâneo;
Transferir temporariamente os recursos que envolvem as células ociosas para áreas que solicitam altos tráfegos; ou trazer os "carriers" adicionados recentemente a partir das células existentes para as áreas "hotspot" específicas, de modo a formar uma microcélula.





NMS PARA SISTEMA D.A.S.



Conexão Ethernet:
Endereço IP com interface web

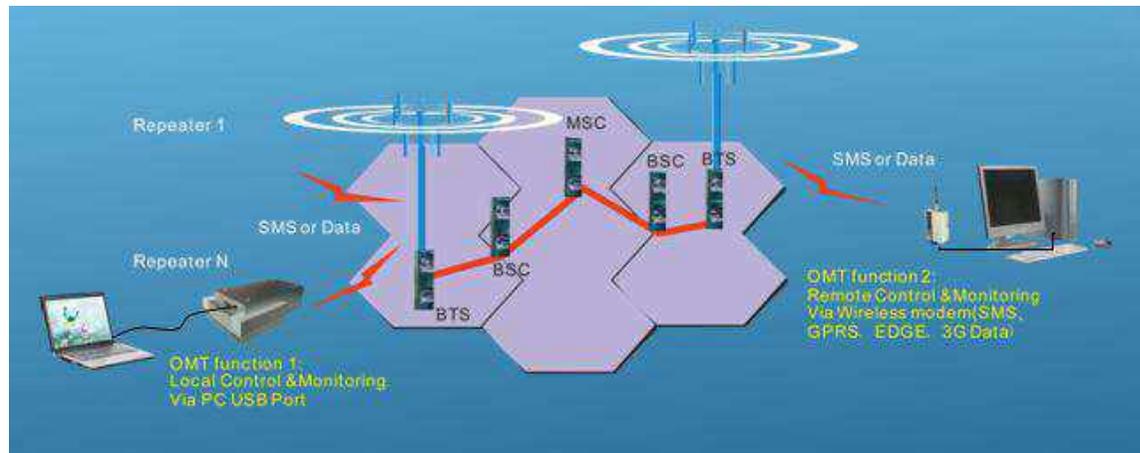
Todos os componentes ativos mostram, topologicamente, se um componente possui alarme; sua cor muda para vermelho e se der um clique neste componente, uma breve informação aparecerá.



Clique no ícone UM da UE ou da UR; surgirá uma tela à direita para visualização dos alarmes, monitoramento e configurações.



OMT (OBJECT MODELING TECHNIQUE)



Características:

1. Software OMT para controle de monitoramento local e remoto;
2. Instalação da versão gratuita;
3. Software (Terminal) para controlar cerca de 100 repetidores;
4. Suporta comunicação SMS e GPRS



Funções abrangentes:

- 1) Usuários e senhas podem ser atribuídos para garantir a segurança e direitos para diferentes usuários;
- 2) Disponibilidade total de alarmes, monitoramento e controle;
- 3) Suporta comunicação SMS e GPRS;
- 4) Suporta função “polling” geralmente usada em sistemas OMC complexos;
- 5) Capaz de controlar e monitorar mais de 50 conjuntos de repetidores e com a ajuda do bom desempenho do modem é capaz de atender mais de 150 conjuntos de repetidores.

OMC (CENTRO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO)



Características:

1. Monitora e controla cerca de 3000 conjuntos de diferentes tipos de repetidores;
2. Com base em servidor SQL2000, SQL2005, My SQL;
3. Interface Web;
4. Suporta SMS, GPRS, TCP IP e dados GSM;
5. Suporta sistema polling.

Funções abrangentes:

O OMC 2.1 permite operar remotamente e manter os repetidores de maneira fácil e eficaz, simplesmente fazendo login na interface web, em qualquer lugar, a qualquer hora, contanto que haja internet ou equipamentos móveis com serviços de internet.

O OMC 2.1 é baseado em banco de dados SQL Server 2000, capaz de controlar e monitorar mais de 3000 repetidores. Com seu poderoso recurso de gerenciamento em árvore permite o gerenciamento fácil e rápido do status de trabalho de cada repetidor, suas principais funções incluindo monitoramento, alarmes, configuração, polling e gerenciamento do repetidor.

Outras funções incluem o gerenciamento de segurança, de sistemas, de Registros (log), etc.

Suporta estruturas de rede distintas, como modems, TCP/IP, etc (TCP/IP recomendado).

O OMC pode ser conectado com o seu software de nível superior através de SNMP



Divisão



RELM TECNOLOGIA LTDA.

www.relm.com.br

Escritório:
Av. Leblon, 692 - Veleiros - São Paulo - SP
+55 11 5524 5491

Fábrica:
Av. Eliza Rosa C. Padoan, 45 - CETIS - Pato Branco - PR
+55 46 3225 2446