



COORDENAÇÃO TÉCNICA E PEDAGÓGICA
ÁREA DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Sistema de Cabeamento Televisivo do Cinfotec Rangel

Apresentado por: Aguinaldo Manuel Jorge Dias dos Santos

Gerson Luneco José Kadiaco

Joel Agostinho Malamba

Juscelino Neves Ribeiro

Orientado por: Delcio Katubemla

Luanda, 2022



COORDENAÇÃO TÉCNICA E PEDAGÓGICA
ÁREA DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Apresentado por: Aguinaldo Manuel Jorge Dias dos Santos
Gerson Luneco José Kadiaco
Joel Agostinho Malamba
Juscelino Neves Ribeiro

Trabalho de Fim de Curso apresentado ao Centro
Integrado de Formação Tecnológica.

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos queridos pais e familiares de forma alargada, cujos os apoios morais e financeiros nos permitiram terminar esta formação.

Índice

INTRODUÇÃO.....	6
Situação Problemática	6
Problema de investigação	7
Objecto de estudo	7
Campo de acção.....	7
Objectivo geral	7
Fundamentação Teórica.....	8
Cabemento Estruturado	8
Sistema genérico de comunicação	9
Sistema de cabeamento estruturado.....	10
Sistema de Cabeamento de Televisão	10
Arquitetura TREE AND BRANCH ou Full Coaxial	16
Arquitetura HFC	17
Terminal	19
IEEE 802.14	19
Segurança.....	20
Cabo Coaxial	21
Usos	22
Tipos de cabo Coaxial para sistemas de CATV	22
Conectores de cabo coaxial	24
Conectores RCA	24
Tipo N.....	24
Baioneta Neil-Concelman.....	24
Conector F	25

Tomadas de cabo Coaxial.....	25
860 MHz (Terrestres)	25
Tomada Separadora	26
Tipos de Fibra.....	28
Fibra Optica Monomodo	28
Fibra Optica Multimodo	28
Vazamento de Sinais em CATV.....	29
Fontes de Sinal	29
Vazamento na Instalação do Assinante	30
Vazamento na Rede Externa	30
Programa de Detecção de Vazamento	32
Apresentação Pratica	33
Conceitos iniciais da prática	33
Materiais usados na implementação da prática	34
Etapas da implementação da prática.....	34
Divisor de Sinal	34
Modulador RF	35
Conclusão	36
Referências	37

INTRODUÇÃO

As criações tecnológicas de qualquer tempo são aquilo que faz a história não se repetir. O advento da nossa civilização tecnológica, para a qual somos, nós, dos países em desenvolvimento, irresistivelmente arrastados, merece ser exposta na medida em que este conceito incide na tomada de consciência e das possibilidades de as nações em desenvolvimento darem conta de pensar a si mesmas. (PINTO, 2005, p. 46).

O presente projeto aborda sobre a implementação de um Sistema de Cabeamento Televisivo no CINFOTEC Rangel, a fim de habilitar os serviços de Tv por cabo disponíveis nele. A Televisão a Cabo no início, não é como temos hoje, ela que surgiu quase que junto com a transmissão das televisões em 1940, foi criado para atender uma região onde as difusões do sinal das emissoras de televisão não conseguiam atender. E a partir de uma demanda crescente foi melhorando a forma que este tipo de serviço atendia aos usuários, e por fim criando um empacotamento de canais onde poucos poderiam assistir de forma exclusiva, que posteriormente foi agregando novas funcionalidades e incorporando e diversificando seus conteúdos. Os aspectos mais relevantes serão destacados no desenrolar deste trabalho

Situação Problemática

O CINFOTEC Rangel é um centro de formação tecnológica que está localizado na província de Luanda, no município do Rangel. Atualmente CINFOTEC Rangel utiliza os serviços de internet, voz e imagem disponibilizados pela TV Cabo, em que estes serviços são pagos de tempo em tempo, porém dos três serviços disponibilizados apenas dois estão em uso, no caso os serviços de internet e voz respectivamente, sendo que os serviços de imagem, ou seja, o sinal de Tv (no caso o sinal dos canais da Zap) não estão sendo usados. Para além deste problema no CINFOTEC Rangel encontramos algumas salas com pontos de Tv que não estão sendo usadas, mas foi preciso um investimento financeiro para serem lá colocadas. Somando estes dois problemas percebemos que é um investimento jogado fora a se não forem usados. Então, com a implementação de um Sistema de Cabeamento Televisivo do CINFOTEC Rangel podemos fazer uso destas funcionalidades, de modo salvaguardar o investimento feito

Problema de investigação

Como implementar um Sistema Coletivo de Televisores com a implementação de um Sistema de Cabeamento Televisivo no Cinfotec Rangel?

Objecto de estudo

Processo de implementação do Sistema de Cabeamento Televisivo para distribuir sinal em dois ou mais Televisores.

Campo de acção

Implementação do Sistema de Cabeamento Televisivo do CINFOTEC Rangel;

Objectivo geral

Implementar um Sistema de Cabeamento Televisivo do CINFOTEC Rangel para adicionar um funcionamento Sistema Coletivo de Televisores, de modo distribuir o sinal entre os Televisores.

Fundamentação Teórica

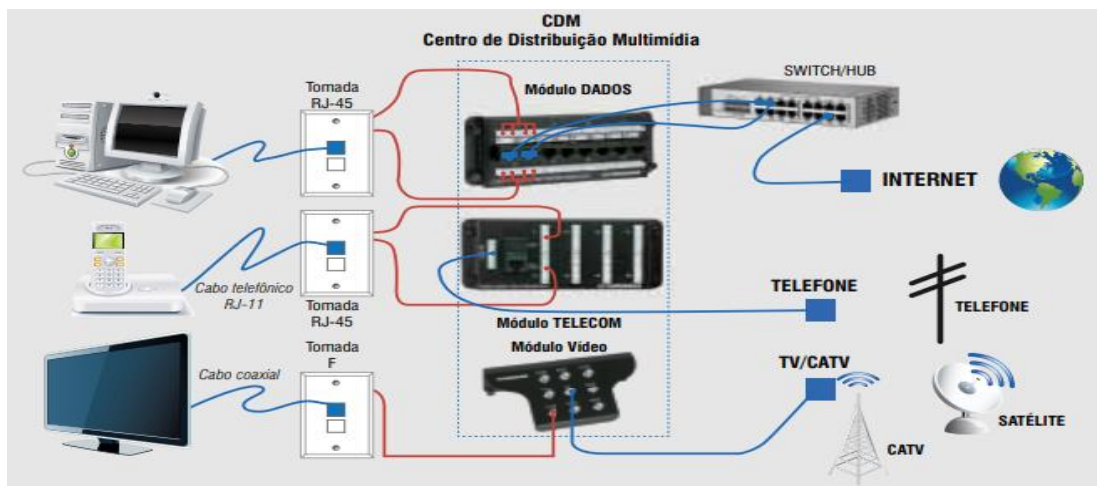
Cabemento Estruturado

A comunicação de dados passou a ser uma parte fundamental da computação a partir da década de 70, quando a integração de recursos de processamento, memória e periféricos potencializou o uso de computadores de forma integrada, até então, nunca vista. A partir disso, a tecnologia vem evoluindo em ritmo acelerado, principalmente nas últimas décadas. Com tendências, tais como hiper conectividade, o BigData, acesso em nuvem, mobilidade e Internet das coisas , a infraestrutura deve estar preparada para suportar esse tráfego nas empresas, nas residências, e em qualquer lugar. Os sistemas e seus componentes, agora tem que ser mais rápido e mais eficiente.

O cabeamento estruturado é um sistema único de cabeamento, capaz de transmitir dados, voz e imagem. O cabeamento estruturado define um conjunto de padronizações para a infraestrutura de rede. Ao projetar um sistema de cabeamento estruturado, a flexibilidade é o ponto mais importante.

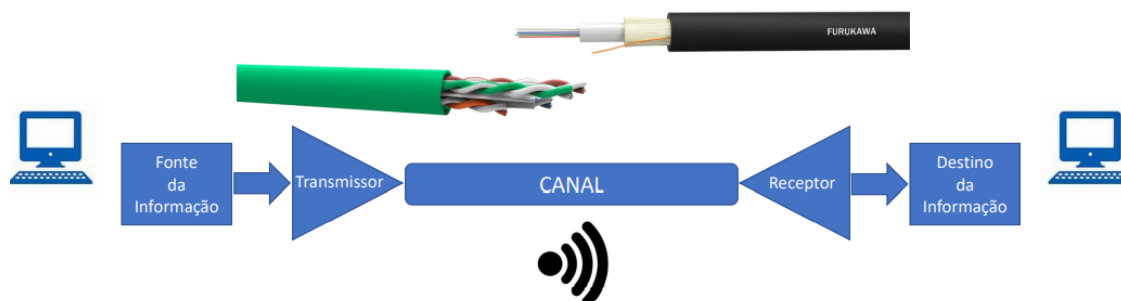
- Simplificar a instalação e administração do sistema;
- Flexibilidade de mudanças de layout;
- Convergência de dados e sistemas multimídias.

Cabeamento dedicado, sistemas proprietários, processamento centralizado e novas tecnologias de cabeamento estruturado levaram os fabricantes e órgãos internacionais a desenvolver normas e padrões para o setor, para que houvesse a adequação às novas e futuras aplicações, de modo a permitir um sistema convergente de dados, ou seja, integrado os serviços de voz, dados, imagem e outros em um único cabo.



Sistema genérico de comunicação

O canal é o meio físico por onde o sinal é transmitido e cada um deles (cobre, fibra óptica ou wireless) possui características de transmissão e suscetibilidade a interferências que necessitam ser adequadas para que a informação possa ser transportada. O desempenho do canal é diretamente afetado pelo ruído e como resultado a informação recebida sempre será afetada por ele.



Fonte da Informação: equipamento onde a informação se origina;

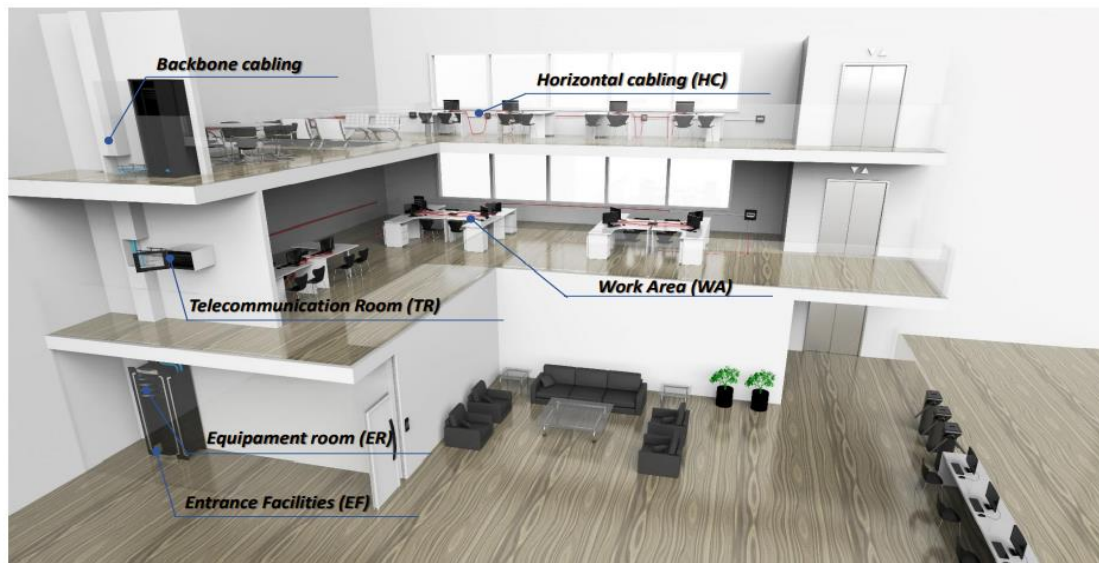
Transmissor: como a informação precisa, em geral, ser convertida antes da transmissão, isso é feito no transmissor, que pode ser a placa de rede do microcomputador;

Canal (Meio): meio físico utilizado para transportar a informação, podendo ser cabo de par trançado (blindado ou não – sinal elétrico), cabo coaxial, cabo óptico (sinal óptico) e rede sem fio (sinal eletromagnético);

Recetor: onde, a informação é convertida para o formato aceito pelo equipamento de destino;

Destino da informação: ponto final do processo de comunicação.

Sistema de cabeamento estruturado



- **Entrance Facilities (EF)** Local onde se dá a entrada dos cabos externos, metálicos ou ópticos, das concessionárias. A EF pode ser acomodada junto a ER.
- **Equipment Room (ER)** Sala que abriga os equipamentos principais de telecomunicações do prédio. A EF pode ser acomodada junto a ER.
- **Telecommunication Room (TR)** Sala que abriga os elementos de interconexão entre o backbone e o horizontal cabling.
- **Work Area (WA)** Local onde o equipamento terminal de telecomunicações é usado e contém as tomadas a que esses equipamentos serão conectados.
- **Backbone Cabling** Interliga os telecommunications rooms do prédio e dos prédios vizinhos.
- **Horizontal Cabling (HC)** É composto pelos cabos e caminhos que ligam do telecommunication room para a work área.

A partir da sala de EF as provedoras de serviços (ISP) estabelecem um ponto de conexão com seus clientes, sendo que elas podem fornecer serviços a triplo serviços de voz, dados e/ou Tv(imagem) a partir de um único cabo, todo pelo fato de que os sistemas cabeamento serem convergentes.

Sistema de Cabeamento de Televisão

Televisão é uma das tecnologias mais antigas e amplamente utilizadas no mundo, e assim como telefonia móvel evoluiu ao longo dos anos, é assim que podemos encontrar diferentes tipos de redes de televisão.

A televisão já está tão inserida na vida da gente que quase nunca alguém se pergunta como ela funciona. Já se perguntou como uma imagem sai de um lugar e chega no outro? Já imaginou como ela aparece na tela para você? Tem mais de um jeito de montar uma imagem na TV ou é só um e deu?

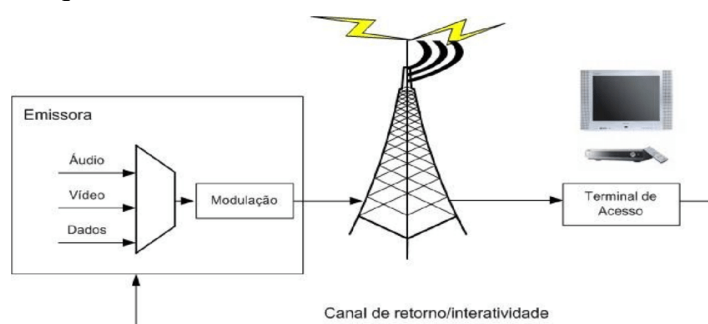
Funcionamento: Transmissão de sinal

A TV funciona através de um sinal de onda. Ou seja, alguém, em algum lugar, pega uma imagem e um som e o codifica em forma de onda. Essa onda é amplificada para percorrer uma área bem extensa, sendo que ela ainda pode ser transportada por cabos ou rebatida por antenas e satélites. O que interessa para a gente aqui, é o que essa onda é, eventualmente, captada por uma antena ou um receptor de televisão. Ele pega esse sinal e o joga através de cabos para dentro do decodificador da sua TV que estão conectados por vídeo.

É como interpretar um código?

O decodificador lê o sinal, basicamente um monte de números, e transforma isso em ordens para que a TV produza pontinhos com intensidades diferentes de luz na tela. Por exemplo, você recebe uma mensagem onde cada letra significa que você tem que fazer um traquinho diferente numa folha em branco. Quando você termina de fazer todos os traquinhos, você tem uma imagem na folha. De forma análoga, essa é a mesma ideia por trás da transmissão de TV.

Desta forma, tudo se tornou um sistema para o que é **recepção remota de som e imagens** que simula o movimento e que usa **um mecanismo de transmissão**.



1.1 Tipos de redes de televisão

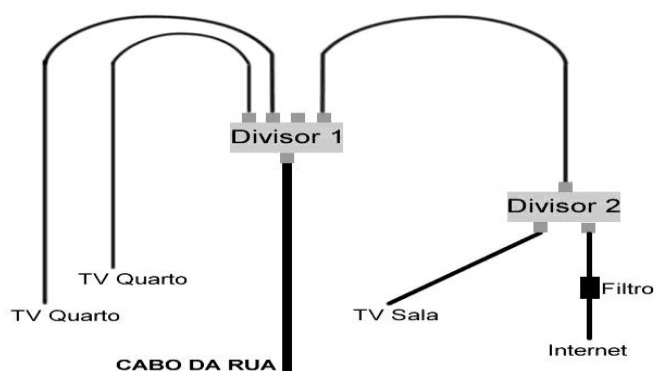
Como já mencionado acima, existem diferentes tipos de redes de televisão, cada um deles tendo suas próprias características que o tornam completamente diferente dos outros. E assim você pode encontrar atualmente redes de televisão **a cabo, via satélite e pela internet**.

1.1.1 Televisão a Cabo

TV a cabo ou CATV, como também é chamado, é aquele que é transmitido por sinais de radiofrequência através da cabos coaxiais e fibras ópticas. É assim que esse tipo de serviço a cabo também fornece o que o Acesso à internet e telefonia fixa, o que significa que três tipos de serviços são transmitidos simultaneamente através dele .

Desta forma, esta tecnologia cuida de beneficiar da televisão a cabo coaxial ou fibra óptica para convertê-lo para o que seria uma linha analógico ou digital. Além disso, como todos esses serviços são transmitidos pelo mesmo cabo, se alguns deles falharem, isso não afetará em nenhum momento o desempenho dos outros dois.

Esta antena parabólica transmite este sinal para um receptor de satélite, que módulo sintonizador ou decodificador. Desta forma, os sinais são transmitidos para um centro provedor de transmissão de satélite de modo que essas ondas são capturadas por um antena parabólica para que possam ser distribuídos para televisores como ponto final.



1.1.2 IPTV

A televisão do protocolo da Internet (IPTV-Internet Protocol Television) ou TVIP (Televisão por IP) é um método de transmissão de sinais televisivos através de redes IP, ou seja, é a entrega de conteúdo de televisão em redes do protocolo da Internet (IP). Isso contrasta com a entrega através dos formatos tradicionais de televisão via satélite e a cabo. Ao contrário da mídia baixada, a IPTV oferece a capacidade de transmitir a mídia de origem continuamente. Como resultado, um reprodutor de mídia cliente pode começar a reproduzir o conteúdo (como um canal de TV) quase imediatamente. Isso é conhecido como mídia de streaming.



Embora a IPTV use o protocolo da Internet, ela não se limita à televisão transmitida da Internet (televisão pela Internet). A IPTV é amplamente implantada em redes de telecomunicações baseadas em assinantes com canais de acesso de alta velocidade nas instalações do usuário final por meio de decodificadores ou outro equipamento nas instalações do cliente.

Os serviços de IPTV podem ser classificados em **televisão e mídia ao vivo**, com ou sem interatividade relacionada; mudança de horário da mídia, por exemplo, **catch-up TV** (reproduz um programa de TV que foi transmitido horas ou dias atrás), start-over TV (reproduz o programa de TV atual desde o início); e vídeo sob demanda (VOD), que envolve navegar e visualizar itens de um catálogo de mídia.

Na **IPTV** o conteúdo é enviado apenas em streaming, porém com garantia de qualidade na entrega. O receptor é um aparelho set-top box ligado à televisão (semelhante ao aparelho da televisão a cabo), ou até mesmo um videogame como o Xbox 360 e o PlayStation 3.

Televisão por Satélite

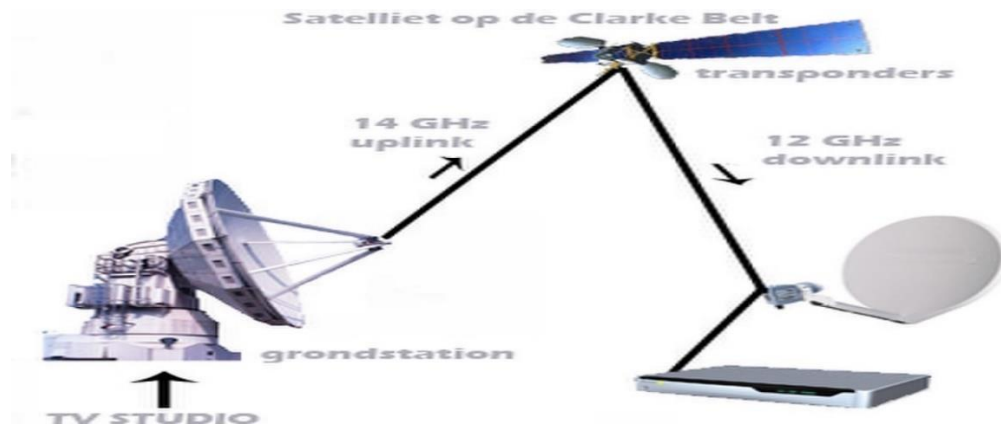
A televisão por satélite é um serviço que entrega programação de televisão aos telespectadores, retransmitindo-a de um satélite de comunicações orbitando a Terra diretamente para a localização do telespectador. Os sinais são recebidos por meio de uma antena parabólica externa comumente conhecida como antena parabólica e um conversor descendente de bloco de baixo ruído.

Um receptor de satélite decodifica o programa de televisão desejado para exibição em um aparelho de televisão. Os receptores podem ser set-top boxes externos ou um sintonizador de televisão embutido. A televisão por satélite oferece uma ampla gama de canais e serviços. Geralmente é a única televisão disponível em muitas áreas geográficas remotas sem televisão terrestre ou serviço de televisão a cabo.

Este tipo de tecnologia pode retransmitir o sinal de televisão de um satélite de comunicações que pode ser levado a lugares onde outras Tecnologias de TV falham. Portanto, é um tipo de programação sem fio que é transmitido por TVs de todo o mundo e que é

transportado por sinais de rádio, antenas externas e centros de transmissão e satélites de comunicação.

Nesse caminho, sinais de transmissão são transmitidos por satélites de comunicação no espaço e que são recebidos no terreno por sistemas de televisão locais e regionais. Para seu funcionamento, requer antenas especializada para capturar sinal, chamado antenas parabólicas.



Televisão por Cabo

CATV(Community Antenna Television, ou Cable Television em inglês) é um sistema de distribuição de conteúdos audiovisuais de televisão, de rádio FM e de outros serviços para consumidores através de cabos coaxiais fixos, em vez do tradicional e antigo sistema de transmissão via antenas de rádio (televisão aberta). Espalhou-se por vários países, principalmente através dos serviços de televisão por assinatura.

Tecnicamente, a televisão por cabo envolve a distribuição de um número de canais de televisão coletados em um local central (conhecido como headend em inglês) para assinantes dentro de uma comunidade através de uma rede de fibra óptica e/ou cabos coaxiais e amplificadores de banda larga.

Princípios operacionais: arquitetura técnica

Tecnicamente, uma rede com fio consiste em três elementos principais:

1. A estação central ou headend;
2. A topologias rede de televisão a cabo;
3. O terminal (televisão e / ou receptor específico).

Headend

No conceito de transmissão de sinais por cabo, chamamos de headend, o local da empresa operadora onde se recebe sinais via satélite ou antenas locais, ajusta-os, melhora sua definição, decodifica-os e depois transmite ao usuário (assinante) através de uma rede (malha) de cabos, que pode ser híbrida, ou seja, cabos ópticos e cabos coaxiais. Em geral os sinais ocupam nesta malha um espectro que vai de 40 MHz até 550 MHz, nas tecnologias mais novas, 750 Mhz. Esta faixa é dividida em porções de 6 MHz, que são os canais disponíveis (Santos, 1981).

Para Fonseca o headend é o ponto de recebimento e distribuição dos sinais de TV a cabo, e sua localização deve ser em local com boa recepção dos sinais de TV local aberta e dos sinais provenientes dos satélites.

Após o recebimento desses sinais, equipamentos localizados no headend tratam, codificam, modulam, equalizam e transmitem os sinais compostos por sinais de TV, internet e telefonia. Este possui diversos componentes que variam de rede para rede e incluem fontes de tv analógicas e digitais, provedores de conteúdo, codificadores/ decodificadores e transcodificadores, switches, servidores para softwares de vídeo e de aplicação, servidores de gerência e outros.

A localização do headend é uma opção de implementação da arquitetura, podendo ser centralizado ou distribuído. Situa-se no local da prestação do serviço que cobre principalmente as áreas urbanas, permitindo assim a transmissão da programação com conteúdo local. Nele localizam-se as antenas (Parque das Antenas) que recebem o sinal das programadoras, provenientes de satélites de Tvs abertas, por micro-ondas. Ali os sinais são combinados por combiners (combinador) de oito canais, até que todos os canais estejam combinados para atendimento Rede de Transporte A rede de transporte inicia-se no headend através dos transmissores ópticos, que são responsáveis em enviar o sinal através das fibras ópticas até os receptores ópticos instalados na rede externa. Esta rede é composta de dois Enlaces ópticos, uma para transmissão do sinal do headend para os assinantes e outro para transmissão dos assinantes para o headend.

No início, as operadoras de cabo construíam as redes apenas com cabos coaxiais e vários amplificadores em cascata. Isso prejudicava a qualidade do sinal, uma vez que cada amplificador provoca distorções no sinal num efeito cumulativo.

Com o tempo o sistema evoluiu para uma rede híbrida, constituída de um trecho inicial de fibra óptica, seguido de um trecho de cabos coaxiais (rede Híbrida de Fibra e Cabo HFC). Essa mudança produziu melhor qualidade de sinal, uma vez que o número de amplificadores foi reduzido e a fibra óptica não provocava distorções. O sistema era ainda unidirecional, ou seja, permitia a transmissão apenas no sentido headend-cliente.

O próximo passo foi tornar a rede bidirecional, permitindo que o sinal trafegasse no sentido cliente-headend. Isso possibilitou a oferta de serviços banda larga, telefonia e interatividade.

Topologias e Arquiteturas das Redes de CATV

Como vimos, existem duas topologias principais, as quais são topologias em árvore, que usam linhas de tronco e linhas de ramos - trunk e branch lines, na arquitetura das redes de CATV.

As entidades da rede de CATV são duas, e serão chamadas neste trabalho simplesmente por headend e estação. No IEEE 802.14 empregam-se os termos HC (Headend Controller) e ST (Station). Apesar desta diferenciação nos nomes, tratam-se das mesmas entidades.

O headend funciona como uma ponte, ou seja um gateway de nível de enlace. Permite comunicação entre estações, provendo ainda facilidades para multicast.

Originalmente os sistemas de CATV eram construídos com cabo coaxial. Agora muitos sistemas estão substituindo os troncos principais por fibra ótica para reduzir o número de amplificadores e melhorar a qualidade do sinal. Como resultado, o sinal sai do headend em fibra e muda para coaxial na vizinhança do assinante, em um fiber node.

As duas topologias das redes de CATV são definidas e mostradas abaixo:

- Arquitetura TREE AND BRANCH ou Full Coaxial
- Arquitetura HFC

Arquitetura TREE AND BRANCH ou Full Coaxial

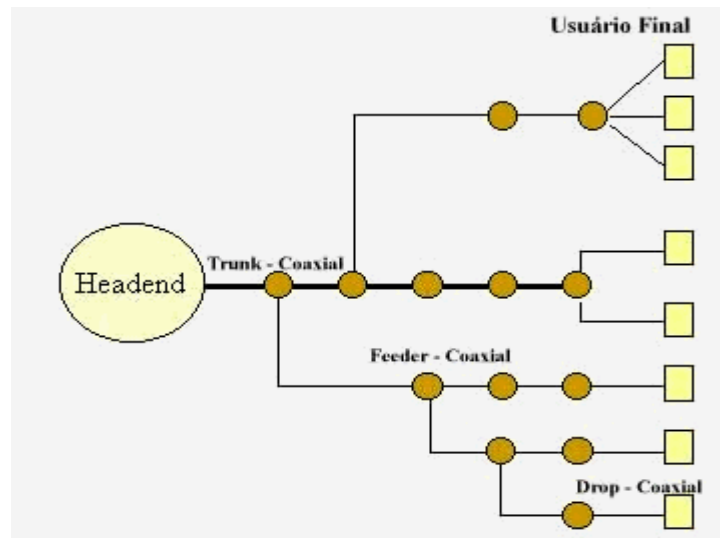
As primeiras redes empregadas em CATV eram totalmente coaxiais e chamadas de TREE AND BRANCH.

Uma rede de CATV na arquitetura “Tree and Branch” é constituída de uma grande quantidade de amplificadores troncais e amplificadores de linha, interligados por cabos coaxiais, desde o Headend até o assinante. Esses sinais também passam por TAPs e divisores De RF. Sua estrutura assemelha-se a uma árvore com troncos e galhos (daí o nome “Tree and Branch”), sendo o tronco constituído pelos amplificadores troncais e os galhos os amplificadores de linha e os TAPs. Possui um nível considerável de intermodulação devido ao grande número de ativos na rede.

$$(C/N)_{out} = (C/N)_{in} - (C/N)_{out}$$

Isso acaba causando uma grande limitação física ao crescimento dessa rede em qualquer uma das tecnologias. Também podem ter interferências causadas por intermodulações não lineares de 2ª e 3ª ordem devido a qualidade dos equipamentos eletrônicos utilizados. A utilização de sinais digitais numa rede desse tipo é complicada, porém não é impossível. Se a rede for muito bem planejada, equalizada e protegida de interferências externas, podemos até ter sinais de dados funcionando, mas é algo muito difícil de se conseguir, dependerá da modulação a ser adotada. A evolução das redes TREE AND BRANCH são as redes híbridas que utilizam em sua composição cabos coaxiais e fibras ópticas.

Full Coaxial - Apesar de ser uma topologia que está sendo substituída hoje em dia, ela ainda possui uma grande base instalada.



Arquitetura HFC

Uma rede de CATV na arquitetura “HFC- Híbridas Fibra/Coaxial” é constituída de fibras óticas e cabos coaxiais e possibilitou a substituição do cabo troncal e a redução de vários amplificadores troncais em cascata, aumentando assim a qualidade e disponibilidade do sinal fornecido e uma conseqüente redução da intermodulação e melhora do C/N.

A partir do receptor óptico, a distribuição do sinal é realizada através de cabos coaxiais com amplificação de RF nos dois sentidos, até o assinante. Um enlace HFC é composto basicamente pela combinação passiva ou ativa de diversas portadoras de vídeo e/ou dados, analógico e/ou digital, alocadas no Headend ou Central de Processamento de Sinais. Os sinais combinados serão inseridos em vários transmissores ópticos, que serão responsáveis pelo transporte do sinal até os receptores ópticos, localizados em diversos pontos da rede externa.

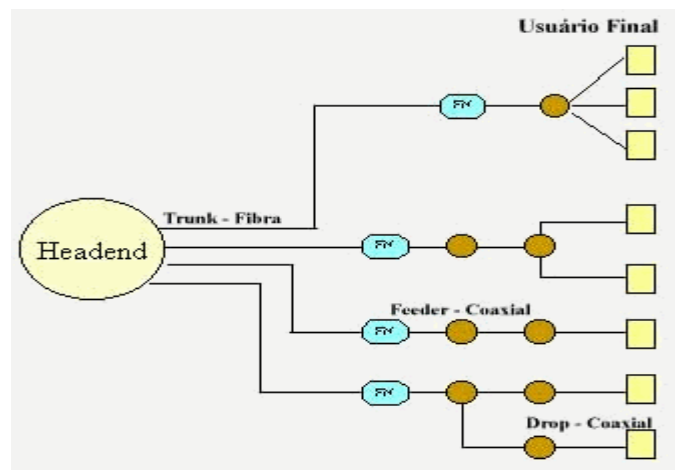
O receptor óptico fará a interface com a rede coaxial, que transportará os sinais combinados até a casa dos assinantes. Dessa forma, é possível dividir as redes HFC em quatro partes: Central de Processamento de Sinais (Headend), Rede de Transporte, Rede Troncal e/ou Distribuição, e Rede Interna dos Assinantes.

A principal vantagem da arquitetura HFC, além do fato de poder estender a rede a pontos mais distantes, é configurar uma distribuição tal de células de modo a permitir a transmissão no sentido inverso da rede, isto é, do assinante até o Headend, utilizando transmissores óticos de retorno em cada célula ou node, de forma análoga à banda de descida, que é compartilhada com os usuários, porém, nesse caso, poderá ser somente entre os usuários de uma mesma célula ou Node. Dessa forma, é possível assegurar que o sinal enviado do assinante chegue ao

Headend com boa qualidade. Essa bidirecionalidade da rede possibilitou a implantação do serviço de acesso a Internet em redes de Tv a cabo. Para permitir a comunicação nos dois sentidos e tráfego em duas direções contrárias são necessários:

- Operação com faixas diferentes de frequência, para que não ocorra interferência no cabo coaxial (Linha de Transmissão);
- Elementos Ativos (Amplificadores) que permitem tráfego nos dois sentidos. Com a arquitetura HFC podemos trabalhar com uma maior capacidade de serviços uma vez que a banda de retorno é compartilhada apenas entre os usuários de um Node

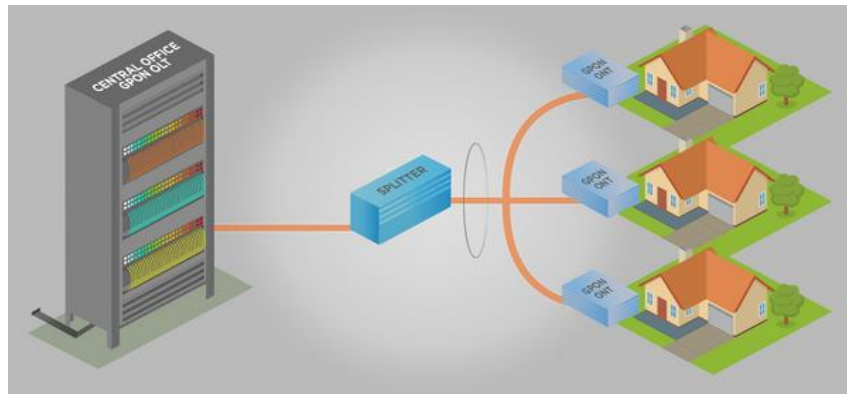
Atualmente, a indústria de TV a cabo está migrando para essa topologia.



Vantagens:

- Redução do número de amplificadores na cascata
- Aumento da qualidade (maior C/N)
- Possibilidade de oferecer mais serviços

O próximo passo na progressão tecnológica é a eliminação de elementos ativos em função da redução de pontos atendidos por Node e num futuro de médio ou longo prazo teremos as redes totalmente ópticas com a fibra na casa do assinante FTTH (Fiber To The Home).



Terminal

Numa rede analógica antiga, cuja técnica está a tornar-se obsoleta, podem ser distribuídos cerca de cinquenta canais, ou até mais, dependendo da tecnologia utilizada (qualidade dos amplificadores, VHF ou rede de banda larga, etc.). Esses programas podem ser vistos diretamente por uma televisão, graças a uma simples conexão coaxial à rede, semelhante ao cabo da antena coletiva. Para o usuário, o cabo estritamente analógico não requer a compra de uma antena individual ou um decodificador; teoricamente, portanto, não há custo adicional para a oferta analógica.

Por outro lado, a distribuição digital por cabo requer necessariamente um terminal compatível. Este terminal pode ser integrado diretamente na televisão, para os dispositivos mais recentes (por exemplo, DVB-T ou DVB-C). Existem receptores separados para dispositivos não compatíveis (conexão por meio de um soquete SCART ou HDMI). Se a oferta for criptografada ou se outros serviços forem usados (telefonía, acesso à Internet por cabo), um módulo de acesso condicional é alugado ou vendido e inserido em um dispositivo compatível (que deve, portanto, ser compatível com o padrão de transmissão e com o módulo de acesso fornecido), caso contrário, é necessária a utilização de um terminal específico da operadora (modem a cabo).

Quando essa instalação é feita sem a padronização adequada de forma improvisada, os resultados podem ser catastróficos, gerando diversos problemas, especialmente no que concerne à indisponibilidade de conexão.

IEEE 802.14

Conhecido como Multimedia Modem Protocol for Hybrid Fiber-Coax Metropolitan Area Networks. O principal objetivo do protocolo em questão é transportar tráfego IEEE 802.2 LLC sobre uma rede de CATV coaxial ou HFC.

O IEEE 802.14 suporta tráfego bidirecional significando que tanto os canais forward (tráfego downstream) quanto o reverse (tráfego upstream) devem estar operacionais. Isso permite que muitos nós transmitam para o headend em um canal reverse e o headend transmita para muitos nós no canal forward.

Devido à topologia do cabo, tráfego de canal forward é broadcast, onde o tráfego de canal reverse requer negociação (algum tipo de contenção ou reserva).

O desenvolvimento do IEEE 802.14 é mais que somente uma padronização para CMs. O protocolo 802.14 oferece integração completa e controle de acesso a canais de múltipla frequência e de divisão no tempo para a entrega de uma grande variedade de tipos de dados, com seus requisitos de Qualidade de Serviço. Isso representa um avanço fundamental na entrega e escalabilidade das redes.

O padrão define as interfaces da camada de controle de acesso ao meio (MAC) e da camada física. Múltiplas soluções de camada física podem ser utilizadas por uma única MAC.

O protocolo IEEE 802.14 é encarregado de suportar voz, transferência de arquivos, serviços de dados interativos, em um conjunto de redes internacionais. Essas são representadas por serviços de dados comutados como ATM, serviços de dados com tamanho variável como a Ethernet (802.3), serviços quase CBR como fluxo de vídeo digital MPEG e possivelmente serviços que exigem baixo retardo como STM. Isso gera uma grande variedade de parâmetros de QoS que devem ser suportados.

Segurança

Redes de CATV são potencialmente um alvo fácil para ataques. Os usuários são muito heterogêneos, e também espalhados numa grande área geográfica, ao contrário das redes convencionais, geralmente restritas geograficamente e com usuários de mesmo tipo e mais fáceis de controlar. Não bastasse isto, todas as transmissões downstream são de difusão, o que facilita bastante a tarefa de um eventual atacante.

Um sistema de redes de CATV utiliza-se de criptografia DES (Data Encryption Software) para manter a confidencialidade da comunicação de cada estação nos canais RF. A especificação dos mecanismos de segurança segue as normas do padrão IEEE 802.10, que define um serviço de enlace seguro.

O DES é um algoritmo simétrico. Tanto o transmissor quanto o receptor devem ter o mesmo "frame key" para que os dados possam ser criptografados e descriptografados. A chave é uma sequência de 56 bits randômicos, o que corresponde a 72 quatrilhões de combinações, quase impossível de ser decifrada por um computador pessoal. Além disso, esta chave pode ser mudada periodicamente pelo Headend. Para uso fora dos EUA, a sequência deve conter 40 bits randômicos.

Existem dois tipos de chaves criptográficas: uma privativa e secreta, e outra pública, de conhecimento geral. Quando o Cable Modem acessa o meio, ele envia para o Headend a mensagem criptografada pela chave pública. Então, o Headend criptografa a mensagem de resposta com a chave secreta, garantindo que somente aquele modem tenha condições de decifrar o código.

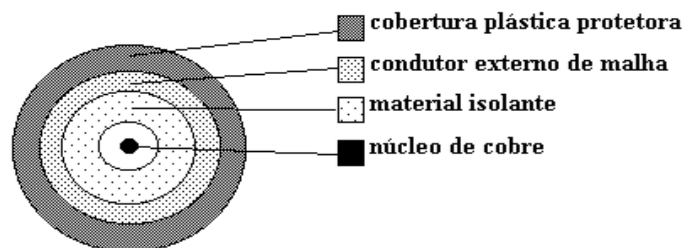
Alguns aspectos que devem ser ressaltados neste mecanismo são:

- O sistema de segurança é implementado nos níveis inferiores de protocolo, sendo desta forma completamente transparente para os protocolos de níveis superiores.
- Este sistema não impede que se use protocolos seguros em níveis superiores, tais como IPSEC, com o intuito de melhorar ainda mais a segurança.
- Cada conexão ponto a ponto MAC usa chaves diferentes, dificultando a tarefa de um eventual intruso em observar o tráfego unicast de outra estação.
- Cada conexão ponto a multiponto MAC também apresenta chaves diferentes. Isto quer dizer que as estações somente possuem as chaves para os grupos multicast do qual efetivamente participam.

Cabo Coaxial

O cabo coaxial é um tipo de cabo usado para transmitir sinais. Este tipo de cabo é constituído por um fio de cobre condutor revestido por um material isolante e rodeado de uma blindagem.

Um cabo coaxial consiste em um fio de cobre rígido que forma o núcleo, envolto por um material isolante que, por sua vez, é envolto em um condutor cilíndrico, frequentemente na forma de uma malha cilíndrica entreteçada. O condutor externo é coberto por uma capa plástica protetora.



O cabo coaxial é constituído por uma parte central, denominada alma, ou seja, trata-se de um fio de cobre, envolvido num isolador, em seguida uma blindagem metálica entrançada e por último uma bainha externa.

Capa ou Bainha: é responsável por proteger o cabo do ambiente externo. Geralmente é de borracha (às vezes de Cloreto polivinil (PVC), ou raramente de teflon).

Blindagem: é o envelope metálico que envolve os cabos permitindo proteger todos os dados que são transmitidos nos suportes dos parasitas (que são também chamados "barulho") que podem ocasionar em uma distorção dos dados.

Isolador: Envolve a parte central e é formado por um material dielétrico que tem a função de evitar qualquer contato com a blindagem, provocando interações eléctricas, ou seja, um curto-circuito.

Condutor: possui a função de transportar os dados, geralmente é formada somente por um fio de cobre ou vários fios entrançados.

O cabo coaxial é responsável por exercer uma onda eletromagnética entre o núcleo interno e blindagem. Em decorrência da blindagem, o sinal é muito melhor, já que não há possibilidade de qualquer interferência.

Usos

O cabo coaxial é usado para transportar sinais de televisão e também ligar equipamentos de vídeo. Os cabos também podem ser usados para transportar sinais de rádios, conectar receptores, transmissores e antenas. Esse tipo de cabo já foi utilizado para ligar computadores em redes locais (LANs), porém, foi trocado para o par trançado.

A principal razão da sua utilização deve-se ao fato de poder reduzir os efeitos e sinais externos sobre os sinais a transmitir, por fenômenos de IEM (Interferência Eletromagnética).

Os cabos coaxiais geralmente são usados em múltiplas aplicações desde áudio até as linhas de transmissão de frequências da ordem dos giga-hertz. A velocidade de transmissão é bastante elevada devido à tolerância aos ruídos graças à malha de proteção desses cabos.

Os cabos coaxiais são usados em diferentes aplicações:

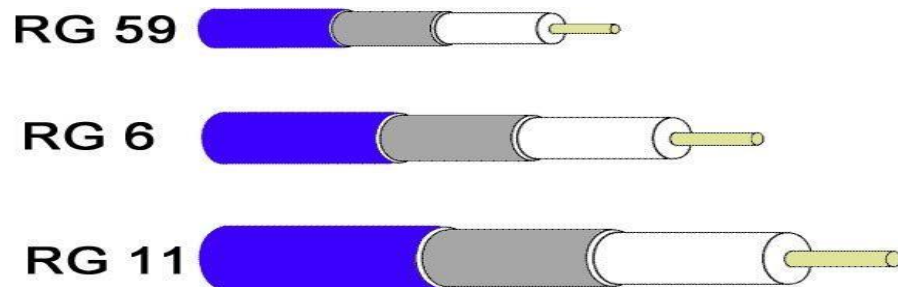
- **Ligações de áudio**
- **Ligações de rede de computadores**
- **Ligações de sinais de radiofrequência para rádio e TV - (Transmissores/receptores)**
- **Ligações de rádio**

Tipos de cabo Coaxial para sistemas de CATV

Embora existam mais de uma dúzia de tipos de cabos coaxiais, apenas três são usados hoje e são os que veremos a seguir. A diferença entre os três tipos tem a ver simplesmente com a largura e a bitola do condutor central de cobre e, de maneira geral, quanto maior a bitola, menor a degradação da qualidade do sinal em relação à distância ou comprimento do cabo.

- **RG59:** é o mais fino e, portanto, o mais maleável. É ideal para circuito fechado de TV (CFTV), mas sua largura de banda não permite a transmissão de vídeo em alta definição. Ele suporta apenas algumas dezenas de metros antes que o sinal comece a degradar.
- **RG6:** é o mais conhecido e difundido, pois é o tipo utilizado para a televisão de alta definição. Suporta distâncias de até 600 metros sem perda de sinal.

- RG11: É o melhor de todos e também o mais caro, e suporta comprimentos de até 1,100 metros.
-



Entre fatores locais externos, uma das coisas que precisa ser levada em consideração para escolher o modelo de cabo para CATV é a distância de cabo necessária até o aparelho transmissor. Quando maior a distância, maior a qualidade necessária do cabo.

Ademais, se houver divisão do sinal entre dois ou mais transmissores, também é necessário que seja escolhido um cabo com maior capacidade.

Para saber se essa qualidade é suficiente é importante analisar o diâmetro do cabo. Quando maior for o diâmetro do cabo Coaxial, menor vai ser o nível de atenuação do sinal.

Além disso, quanto menos for a constante dielétrica que o material do cabo proporciona ao sinal, menor será a atenuação.

Por isso é que um dos principais tipos de cabos que mais é utilizado no sistema de CATV é o RG 06, 11 e 59. Eles possuem a medida de 75 Ohms e garantem o menor índice de atenuação para os sinais de TV.

Vantagens

- Apresenta melhor imunidade contra ruídos eletromagnéticos
- tem uma capacitância constante e baixa
- perda eletromagnética mais baixa
- permitem altas taxas de transmissão de dados por distâncias relativamente longas

Desvantagens

- Custo mais alto que o par trançado
- falhas na rede por mal contato nos conectores utilizados
- a rede pode cair inteira se acontecer um rompimento no cabo
- por ser mais rígido é mais difícil de manipular

Conectores de cabo coaxial

Um sistema de transmissão coaxial não poderia funcionar sem que os cabos conectores coaxiais fossem ligados com componentes eletrônicos, antenas, e uns aos outros. Estes conectores mantêm a geometria coaxial ao longo da conexão e apresentam o mesmo nível de impedância como os cabos que estão ligados. Conectores coaxiais são normalmente revestidos com materiais altamente condutores, como a prata, e estão equipados com mecanismos de fixação em uma ou ambas as extremidades.

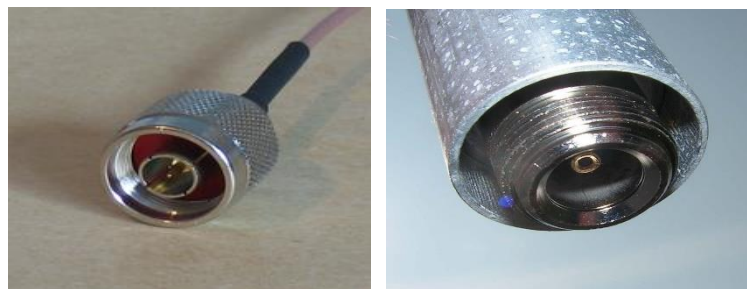
Conectores RCA

Este é o conector mais comum no mundo audiovisual, usado tanto em conexões de vídeo não profissionais quanto em áudio normal.



Tipo N

São utilizados em antenas, instrumentação, estações de base, celular, rádio de microondas, radar, proteção de onda, radiodifusão, rádios e redes de computadores.



Baioneta Neil-Concelman

Um conector baioneta Neil-Concelman (BNC) alcança menor frequência de vídeo e conexões RF, geralmente com menos de 2 GHz. Ele tem um condutor externo com ranhura e dielétricos de plástico no terminal macho/fêmea. O mecanismo de bloqueio depende de a baioneta estar apoiada em slots de energia e de pinos de conexões seguras no local. A TNC é uma variante do modelo de rosca BNC com um alcance de frequência estendida de até 12 GHz.



Conector F

O conector F e suas inúmeras variantes têm uma frequência máxima menor de 1 GHz e são normalmente utilizados em aplicações de televisão e em antenas. Eles normalmente são projetados com linhas de engate ou pressão sobre os recursos de instalação.



Existem varios conectores coaxial, mas se citamos apenas os mais usados.

Tomadas de cabo Coaxial

Tal como o Cabo Coaxial, as tomadas de televisão, são de extrema importância para o correcto funcionamento global de uma instalação. A tomada por si só é um dispositivo passivo (introduz atenuação), geralmente com duas saídas: um macho e uma fêmea, ambas em conéctica CEI 9,5 mm.

Na saída macho está sempre presente o sinal de TV (ligação directa ao Televisor), na saída fêmea estará presente o sinal de rádio FM ou o sinal de satélite SAT. Na Televés dividimos as tomadas em duas gamas:

860 MHz (Terrestres)



As duas saídas disponíveis são de TV e de FM (rádio) respondendo, as tomadas, de um forma linear, em toda a banda dos 5 aos 860 MHz, conhecida como banda terrestre. Estas não possuem qualquer tipo de passagem de corrente; a utilizar em instalações colectivas e individuais onde não seja necessário distribuir a Frequência Intermédia (F.I.) de satélite.

2400 MHz (Terrestres + FI Satélite)



As duas saídas disponíveis são de R/TV e de SAT, respondendo, as tomadas, de uma forma linear, em toda a banda dos 5 aos 2400 MHz. Na saída macho temos os sinais de Rádio e TV e na fêmea os sinais de FI de Satélite. Esta saída de Satélite permite a passagem de corrente contínua e sinais de controlo DiSEqC entre um possível receptor de satélite que lhe esteja ligado e um sistema de recepção satélite. Este tipo de tomada tem aplicação em instalações individuais ou colectivas onde sejam distribuídos sinais Terrestres combinados com sinais de FI de satélite, como sejam instalações com Processadores de FI ou com o sistema de comutação MULTIMAT.

Tomada Separadora



Ref. 5232 para as instalações só com Terrestres.



Ref. 5226 para as instalações com Terrestres + FI.

Por conceito, uma tomada SEPARADORA, é uma tomada com filtros separadores de banda e que requer a sua instalação apenas em sistemas de Estrela, como por exemplo num apartamento em que o repartidor ficará na caixa de entrada e daí sairão tantos cabos quantas as tomadas que

compõem a instalação. Esta tomada nunca deverá ser aplicada como tomada final de um sistema em Cascata-Série.

Fibra Óptica

A Fibra Óptica é um filamento de vidro com alta capacidade de transmitir raios de luz. Cada Fibra que constitui um cabo óptico é formada basicamente por um núcleo central de vidro, por onde ocorre a transmissão da luz e uma casca que reflete a luz de volta ao núcleo.

Núcleo (core)

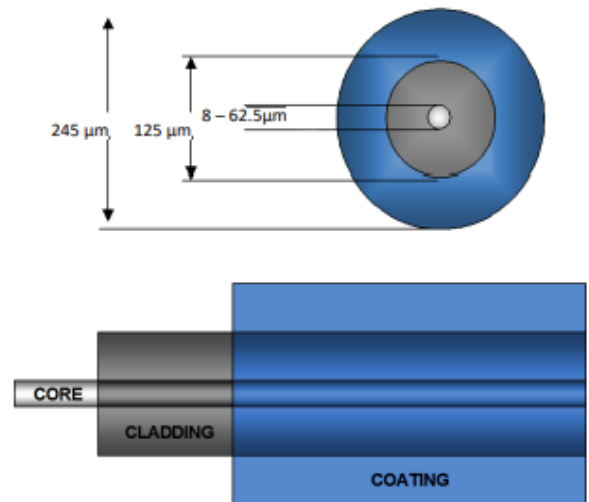
- Conduz os sinais de luz
- Composição: sílica e dopante

Casca (cladding)

- Mantém a luz confinada no núcleo
- Composição: sílica pura

Revestimento (coating)

- Protege o vidro
- Composição: acrilato



A combinação do laser e da fibra óptica deu origem a uma revolução no mundo das telecomunicações, que viu a luz ganhar cada vez mais terreno em relação aos meios tradicionais de transmissão de informação (correntes elétricas e ondas eletromagnéticas). A alta capacidade e a segurança na transmissão de dados por meio dos cabos de fibra óptica fazem dela um elemento de extrema importância no atual mundo das comunicações.

A fibra óptica consiste em um fino fio de vidro flexível capaz de guiar a luz com baixíssimo índice de perda, graças ao fenômeno da reflexão total. A estrutura dos condutores de fibra óptica

é formada por duas partes essenciais, o núcleo (core) e a casca (cladding). A relação entre os diâmetros de cada um deles e a dos seus índices de refração é de grande importância para o comportamento da fibra óptica. O núcleo deve ter um índice de refração maior que a casca para que se possa dar a reflexão total. Como proteção adicional, costuma-se cobrir o conjunto com um revestimento (coating).

Desde o processo de fabricação, a casca nunca se separa do núcleo e o ato de decapar a fibra óptica, significa remover o revestimento.

Tipos de Fibra

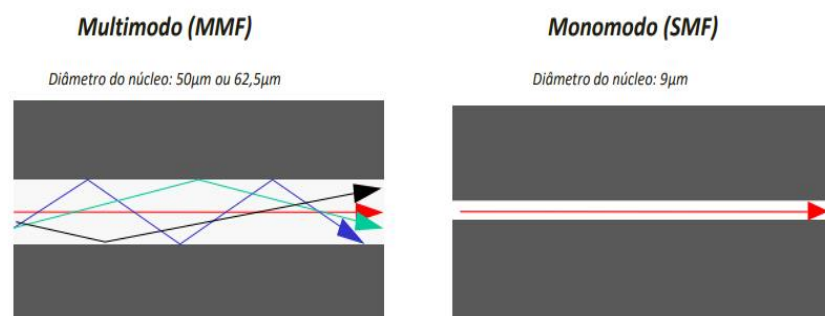
- Monomodo
- Multimodo

Fibra Optica Monomodo

Possui um núcleo de 8 a 10 microns (milésimos de milímetro) de diâmetro, Atendem um sinal por vez ou seja, uma única fonte de luz (na maior parte das vezes, laser) envia informações por enormes distâncias Por apresentar menos dispersão, pode haver distâncias muito grandes entre retransmissores, Teoricamente, até 80 quilômetros podem separar dois transmissores, mas na prática eles são um pouco mais próximos, Outra vantagem das fibras desse tipo é a largura da banda oferecida, que garante velocidades maiores na troca de informações.

Fibra Optica Multimodo

Possui um núcleo de 62,5 microns (milésimos de milímetro) de diâmetro, garantem a emissão de vários sinais ao mesmo tempo (geralmente utilizam LEDs para a emissão), Esse tipo de fibra é mais recomendado para transmissões de curtas distâncias, pois garante apenas 300 metros de transmissões sem perdas Elas são mais recomendadas para redes domésticas porque são muito mais baratas.



Vazamento de Sinais em CATV

As empresas de TV a Cabo construíram suas redes híbridas de fibra e coaxial (HFC) tendo em mente a utilização das mesmas para novos serviços. Se no início o sinal trafegava de forma unidirecional, no sentido do headend (cabeçal na norma brasileira) para o assinante, hoje, para tornar possível o tráfego destes serviços, o canal de retorno deve estar ativado, onde o sinal transita também no sentido assinante para o headend. A rede funciona de forma bidirecional.

Dos diversos aspectos técnicos de infra-estrutura para a implantação desta tecnologia, destaca-se a detecção de vazamento na rede. O vazamento de sinal indica também uma possível porta de entrada para os sinais externos; ou seja, se há vazamento, pode haver ingresso. Sabe-se que a maioria dos ingressos (de ruído) terá seus efeitos sentidos em maior intensidade na banda de retorno (de 4 MHz a 45 MHz), chegando a níveis que podem inviabilizar o tráfego de sinais.

As causas do vazamento de sinal estão relacionadas com a alta variabilidade dos processos de construção e instalação de redes de CATV, além de fatores relacionados com o envelhecimento da rede e mesmo aos ocupantes dos postes. Portanto, um programa que aborde a questão de maneira inteligente pode representar ganhos múltiplos, inclusive com prolongamento da vida útil da rede.

O vazamento de sinal, também chamado de ingresso, ocorre quando sinais de rádio frequência (doravante chamaremos RF) escapam da rede de CATV e irradiam-se para o meio ambiente.

Fontes de Sinal

Podemos classificar em quatro as causas de vazamento: cabo coaxial (cabo quebrado, malha deformada, cabo amassado); conectores (tipo ou tamanho errado, corroídos/oxidados, mal executados); dispositivos passivos (portas de tap corroídas, encapsulamentos com defeito, sem blindagem) e dispositivos ativos (falhas na conexão, módulos internos mal apertados, defeitos de blindagem).

Estes itens são normalmente fiscalizados durante o período de construção das redes, mas podem passar despercebidos pelo ritmo normalmente acelerado dos trabalhos.

A maioria das fontes de vazamento de sinal está relacionada com os cabos da instalação interna do assinante (chamados de cabos drop), mas seus efeitos são reduzidos, devido ao fato do nível

de sinal ser muito baixo (menor que 10dBmV), sendo que os efeitos são percebidos mais fortemente no sistema troncal e de distribuição da rede externa de CATV, onde os níveis são maiores (entre 10 dBmV e 48dBmV). A rápida atuação na correção destes vazamentos melhora sensivelmente a performance geral do sistema, uni e bidirecionalmente.

Vazamento na Instalação do Assinante

Entende-se por instalação do assinante o trecho compreendido entre a derivação da rede (tap) e o decodificador (ou conversor). Geralmente utiliza-se nestas instalações cabos coaxiais cujo condutor externo é uma malha.

Sabe-se que o sinal no cabo coaxial está em modo diferencial, tem sentidos diferentes nos condutores externo e interno, e que justamente por este motivo não há campo elétrico resultante deste movimento de cargas elétricas, ou seja, não há campo elétrico resultante.

Porém, um dos mecanismos causadores de fuga em cabos com condutor externo constituído de malha é justamente o fato do condutor externo ser uma malha.

No transporte, estocagem ou manuseio do cabo de forma incorreta pode haver deformações na malha externa, ocasionando vazamento quando o cabo for utilizado.

Uma das maneiras de evitar o problema de manuseio incorreto do cabo é investir em treinamento e conscientização do pessoal técnico, almoxarifes e instaladores.

Além disso, as operadoras de cabo adotam formas de controle de qualidade dos padrões de instalação, visando identificar problemas de ocasionados durante o processo de instalação que venham a gerar vazamentos, tais como cabos que passam por cantos agudos, cabos amassados, preparação incorreta do cabo para conectorização e conectores mal crimpados.

Aparelhos de TV e vídeo-cassete com blindagens ineficientes também são fontes de vazamento.

Outra fonte de vazamento é a existência de ligações clandestinas. Estas instalações normalmente são realizadas por pessoal não habilitado, com materiais de qualidade duvidosa e ferramentas não adequadas, onde facilitando a localização da fuga de sinal.

É desnecessário dizer que o assinante que se encontra na condição acima não permite a entrada dos técnicos para o conserto. Neste caso, são instalados filtros que impedem o ingresso de sinal no sentido casa do assinante para a rede.

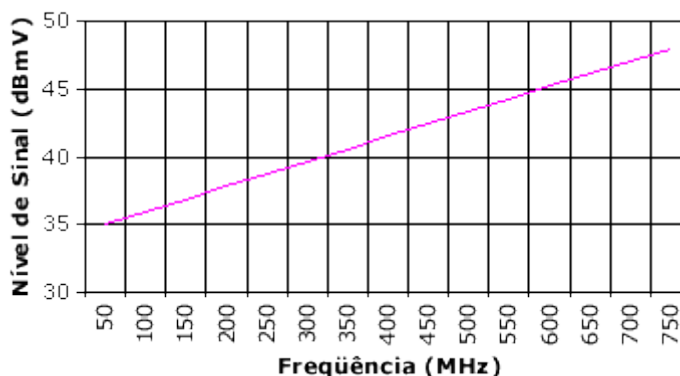
Vazamento na Rede Externa

No caso dos cabos de rede, o condutor externo é maciço, ou seja, o condutor externo quebrará quando submetido a esforços, e, devido aos níveis de sinal na rede serem mais elevados do que na instalação do assinante, o vazamento terá intensidade maior.

A construção da rede externa deve ser bem supervisionada, pois o manuseio incorreto do cabo no lançamento ou na conectorização pode provocar fraturas, ou mesmo “dobraduras”, que causarão vazamento de sinal.

Todas as conexões entre cabo e os aparelhos de rede (amplificadores, divisores, insertores de potências e taps) deve ser feita com extremo cuidado pelo mesmo motivo.

Se a conexão problemática for próxima a saída de amplificadores, onde o nível de sinal é alto, o problema é ainda maior. A figura 1 mostra com detalhes a diferença de níveis na saída de um amplificador típico. A pendente (ou tilt, como encontrado na literatura) é intencional, para compensar a perda elétrica do material condutor.



Mesmo depois da construção, o perfeito fechamento dos encapsulamentos de amplificadores, divisores, insertores de potência e taps deve ser respeitado, pois pode gerar vazamentos. Geralmente, depois da rede vistoriada uma ou duas vezes, a tendência é que problemas de vazamento na rede externa venham a ser cada vez mais raros.

Porém, com a dinâmica das ruas envolvendo freqüentes trocas de postes, atividades das ocupantes nos postes, vibração produzida pelo trânsito e vento, nota-se a necessidade da auditoria sistemática visando manutenção preventiva.

O objetivo básico de um Programa de Detecção de Vazamento de Sinal em Redes de CATV é, partindo de um cronograma pré-estabelecido, revisar toda a rede de cabos coaxiais, procurando pontos de fuga que, quando encontrados, devem ser prontamente consertados. Desta forma, o sistema estará sendo prevenido contra interferências (ingresso) e mantendo-se os padrões da agência reguladora.

O procedimento padrão é a utilização de um aparelho de medida de vazamento de sinal, preferencialmente com antena externa veicular, antena portátil e sistema de tagging. A antena externa veicular é fundamental para uma maior rapidez com cobertura de maior área no processo, pois o equipamento é acoplado em um veículo e ajustado com sensibilidade para captar níveis de vazamento conforme a norma (em relação à distância da rede e intensidade).

Dessa forma, o operador trafega paralelamente à rede, procurando vazamentos, só parando o veículo quando encontra uma ocorrência. A antena portátil é usada quando é necessária uma busca mais elaborada, executando-se triangulações para encontrar a fuga, pois existem reflexões do meio que podem atrapalhar a leitura do medidor.

Quando encontrado o vazamento, o operador repara ou providencia para que seja reparado posteriormente. O local e o nível medido são registrados para futura análise e comprovação junto à agência fiscalizadora.

Quando se tem vários sistemas de TV a Cabo operando na mesma área, ou quando se quer distinguir o vazamento vindo da rede de TV a Cabo de outros tipos de ruído é necessário o uso de um sistema de tagging.

O sistema de tagging consiste de um emissor de sinais localizado no *headend*, que modula um pequeno sinal em uma portadora de vídeo em uma frequência pré-estabelecida (normalmente na faixa de FM) e conhecida pelo equipamento de medida.

O medidor reconhece esta frequência e consegue identificar se vazamento é originado pela rede da operadora ou vêm de outra fonte. Este sinal não é percebido pelo assinante. O programa deve ser repetido continuamente.

Um dos motivos é a necessidade de atendimento aos requisitos da Norma Brasileira. Outro motivo é a imprevisibilidade dos fenômenos que podem causar o vazamento de sinal.

Programa de Detecção de Vazamento

O objetivo básico de um Programa de Detecção de Vazamento de Sinal em Redes de CATV é, partindo de um cronograma pré-estabelecido, revisar toda a rede de cabos coaxiais, procurando pontos de fuga que, quando encontrados, devem ser prontamente consertados. Desta forma, o sistema estará sendo prevenido contra interferências (ingresso) e mantendo-se os padrões da agência reguladora.

O procedimento padrão é a utilização de um aparelho de medida de vazamento de sinal, preferencialmente com antena externa veicular, antena portátil e sistema de tagging. A antena externa veicular é fundamental para uma maior rapidez com cobertura de maior área no processo, pois o equipamento é acoplado em um veículo e ajustado com sensibilidade para captar níveis de vazamento conforme a norma (em relação à distância da rede e intensidade). Dessa forma, o operador trafega paralelamente à rede, procurando vazamentos, só parando o veículo quando encontra uma ocorrência.

A antena portátil é usada quando é necessária uma busca mais elaborada, executando-se triangulações para encontrar a fuga, pois existem reflexões do meio que podem atrapalhar a leitura do medidor. Quando encontrado o vazamento, o operador repara ou providencia para que seja reparado posteriormente.

O local e o nível medido são registrados para futura análise e comprovação junto à agência fiscalizadora. Quando se tem vários sistemas de TV a Cabo operando na mesma área, ou quando se quer distinguir o vazamento vindo da rede de TV a Cabo de outros tipos de ruído é necessário o uso de um sistema de tagging.

O sistema de tagging consiste de um emissor de sinais localizado no headend, que modula um pequeno sinal em uma portadora de vídeo em uma frequência pré-estabelecida (normalmente na faixa de FM) e conhecida pelo equipamento de medida. O medidor reconhece esta frequência e consegue identificar se vazamento é originado pela rede da operadora ou vêm de outra fonte. Este sinal não é percebido pelo assinante. O programa deve ser repetido continuamente.

Localização de Vazamentos

O mapeamento e localização de pontos de vazamento de sinal às vezes podem ser vistos mais como uma arte do que como uma ciência. As condições do ambiente e as estruturas que cercam a rede de CATV podem dificultar a localização de uma fuga de sinal. O entendimento de como a fuga de sinal é afetada por estas condições irá minimizar o tempo gasto procurando sinais de vazamento.

Correntes de fuga de sinal em RF podem ser transmitidas por distâncias consideráveis por meio de vários materiais condutores que se encontrem nas proximidades do ponto de vazamento. O sinal irradiado pode refletir em estruturas metálicas próximas, dificultando a localização do ponto de fuga (a fuga de sinal pode vir de apenas um ponto, mas devido à reflexão pode induzir a procura de mais um ponto).

Apresentação Prática

Como trabalho prático nós tivemos a tarefa de implementar um **Sistema de Cabeamento Televisivo do CINFOTEC Range**. Em que montamos um Sistema Coletivo de Tv por Cabo.

Antes de entrar propriamente no trabalho de respeito a apresentação da nossa prática é de extrema importância realçar alguns conceitos não citados e relembrar alguns pontos já mencionados com neste trabalho, das quais queremos citar os seguintes pontos:

- a) **Conceitos iniciais da prática;**
- b) **Materiais usados na implementação da prática;**
- c) **Etapas da implementação da prática.**

Conceitos iniciais da prática

Como vimos o Cabeamento Estruturado garante que nós tenhamos uma infraestrutura rede confiável e eficiente, de modo, que permita haja convergência de dados, ou seja, em um ponto de rede múltiplos serviços (como dados, voz, imagens, etc). Assim as provedoras de serviços, como a Tv Cabo por exemplo, constroem as infraestruturas com base nestes princípios.

O CINFOTEC utiliza os serviços de Voz, Dados, Imagens disponibilizadas pela TV Cabo a partir de um Sistema de CATV, e com estes sinais deixado na **EF**, nós levamos estes sinais para de duas TVs, montado assim um Sistema Coletivo.

Matérias usados na implementação da prática

Para a implementação prática usamos os seguintes materiais:

- Um Divisor de Sinal;
- Um Modulador RF;
- Duas TVs;
- Um descoficador;
- Cabo coaxial;
- Multímetro e Cabo de Teste;
- Conectores F, RCA.

Etapas da implementação da prática

- Durante a implementação executamos as seguintes tarefas:
- Localizamos os pontos de TV sala dos formadores e a 3 (usando o multímetro e um cabo teste foi possível localizar os pontos de TV);
- Conectamos o modulador ao descoficador usando um cabo RCA;
- Com um Cabo coaxial com conectores F nas duas extremidades conectamos divisores de sinal de duas saídas;
- Dos divisores de sinal de duas saídas com Cabos coaxiais levamos o sinal até as TVs, estabelecendo sinal entre o descoficador e as TVs.

Divisor de Sinal

Um **divisor de sinal** de TV digital é o acessório de instalação usado para levar o sinal captado pela antena de TV digital externa para os pontos de TV de um condomínio ou de uma casa.

Isso quer dizer que, se um imóvel tem três pontos de acesso à TV (por exemplo, sala de estar e dois quartos), você deve usar um divisor de sinal com três saídas.



Modulador RF

Modulador de radiofrequência (ou **modulador RF**) é um circuito eletrônico que realiza a modulação de uma portadora de radiofrequência (RF) por um sinal contendo uma informação (geralmente sinal de vídeo ou de áudio).

Basicamente ele consiste de um circuito oscilador que gera o sinal de portadora (RF) e mais um circuito combinador/misturador (o modulador em si) podendo ainda haver uma etapa amplificadora. O sinal de saída resultante é encaminhado a uma antena ou cabo coaxial.

A função básica de um Modulador de Áudio e Vídeo, é converter um sinal de áudio e vídeo em uma frequência que pode ser enviada via cabo de antena para o seu televisor como se fosse um canal de TV comum. Há várias aplicações possíveis para esse equipamento, por exemplo, você pode transmitir o sinal de um sistema de câmeras de segurança (CFTV) e ter acesso às imagens na sua TV em um canal pré-configurado.



Conclusão

O presente trabalho teve como foco os Sistemas TV por cabo, ou televisão de antena comunitária (CATV), é um sistema de distribuição de conteúdos de audiovisuais que faz uso de cabos coaxiais e fibras ópticas para a sua distribuição, ao contrário do sistema, mais usado até então, via antenas de rádio. Neste trabalho faz-se uma pequena descrição da rede por cabo, uma análise das empresas e dos serviços disponíveis para os seus clientes, dando ênfase maior às empresas dominadoras do mercado, faz-se ainda uma comparação dos serviços e uma comparação com a TV por rede telefónica, Meo, que ultimamente se tem vindo a mostrar um grande concorrente da TV por cabo.

Com relação às dificuldades encontradas para desenvolvimento do trabalho, o levantamento da dados foi uma etapa difícil do estudo. A falta e a qualidade de determinados dados sobre o tema foram os principais obstáculos encontrados.

Portanto, concluímos que com a implementação do Sistema de Cabeamento Televisivo do CINFOTEC Rangel permitirá fazer uso dos diferentes serviços disponibilizados pela TV Cabo, das funcionalidades implementadas, mas usadas, de modo a prevenir os investimentos feitos sobre eles.

Recomendações

Como dito anteriormente, o levantamento de dados foi uma difícil etapa durante a realização deste trabalho. Em função disto e do tempo para conclusão da implementação prática do projeto devido a falta de alguns matérias, recomenda-se para trabalhos futuros a incorporação de todos os pontos de TV ao Sistema, que para tal haverá a necessidade de equipamentos extras como, amplificadores de frequência, para distribuir para os diversos pontos localizados durante a prática

Referências

- https://www.academia.edu/33743089/DATA_OVER_CABLE_SERVICE_INTERFACE_SPECIFICATIONS_DOCSIS_NA_EVOLUÇÃO_DO_SISTEMA_DE_T_ELEVISÃO_A_CABO
- <https://www.cablesyconectoreshoy.com/conectores-coaxiales-tipo-n-baja-perdida/>
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_coaxial
- https://www.gta.ufrj.br/grad/99_1/marcus/HTML/Intcatv.html#parte5
- https://stringfixer.com/pt/Satellite_television
- pt.wikipedia.org
- www.zon.pt
- www.anacom.pt
- www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialestxtv/Default.asp
- www.deetc.isel.ipl.pt/sistemastele/STd/
- www.cabovisao.pt
- www.artelecom.pt
- www.pluricanal.pt

- www.bragatel.pt
- www.tvtel.pt
- www.nhk.or.jp/digital/en/super_hi/index.html