



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

## **Relatório de Estágio Supervisionado**

**Shirley Amador Bezerra**

Relatório apresentado à coordenação de  
estágios em Engenharia Elétrica da UFPB  
como parte dos requisitos necessários à  
obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

João Pessoa

1998

Shirley Amador Bezerra

Relatório de Estágio Supervisionado

João Pessoa

1998

**Shirley Amador Bezerra**

Estagiária do Sistema Correio de Comunicação

João Pessoa-PB

## **Relatório de Estágio Supervisionado**

Relatório final de estágio supervisionado realizado no Sistema Correio de Comunicação de 3 de Setembro de 1997 à 5 de Dezembro de 1997.

João Pessoa

1998



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

ESTAGIÁRIA: SHIRLEY AMADOR BEZERRA

MATRÍCULA: 92213072

EMPRESA: SISTEMA CORREIO DE COMUNICAÇÃO

LOCAL: JOÃO PESSOA

SUPERVISOR: FRANCISCO CELESTINO

GERENTE TÉCNICO: FRANCISCO CELESTINO

TIPO DO ESTÁGIO: SUPERVISIONADO

PERÍODO DO ESTÁGIO: 03 DE SETEMBRO A 05 DE DEZEMBRO DE 1997

PERÍODO EM HORAS: 272

PROFESSOR ORIENTADOR: JOSÉ GUTEMBERGUE DE ASSIS LIRA

*Não se pode ensinar tudo a  
alguém, pode-se apenas ajudá-lo  
a encontrar por si mesmo*

*Galileu Galilei*

# Agradecimento

A Deus, por ser a fonte de toda sabedoria;

A minha mãe, por todo apoio dado;

A Tatiane e a Fabiana, por toda ajuda prestada;

A Celestino, por compartilhar um pouco da sua sabedoria.

# **Índice** **pág.:**

---

1 - INTRODUÇÃO.....	7
2 - A EMPRESA.....	8
3 - AS ATIVIDADES.....	9
3.1 - ESTÚDIO .....	10
3.2 - ILHA DE EDIÇÃO .....	12
3.3 - MASTER .....	13
4 - TRANSMISSOR LOCAL .....	17
5 - A ROTA DE TRANSMISSÃO.....	19
6 - RÁDIOS.....	20
7 - CONCLUSÃO.....	21
8 - BIBLIOGRAFIA.....	22
9 - ANEXO.....	23

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata as atividades exercidas no estágio supervisionado realizado no *Sistema Correio de Comunicação*, situado na cidade de João Pessoa –PB, no período de 3 de Setembro de 1997 à 5 de Dezembro de 1997, perfazendo um total de 272 horas.

No referido período, foram realizadas atividades técnicas de manutenção, instalação e consertos de equipamentos nos setores de rádio e televisão da empresa. Um dos objetivos deste estágio foi o entendimento dos processos, através dos quais o sinal de TV passa antes de ser transmitido, ou seja, o funcionamento de uma estação de TV.

Este trabalho contém uma descrição da empresa e também os esquemas, na forma de diagrama funcional, dos estágios pelos quais o sinal é processado, desde a sua geração( filmagem ou retransmissão ) até a antena transmissora.

---

## 2. A EMPRESA:

O *Sistema Correio de Comunicação* engloba um jornal, rádios e uma emissora de TV, sendo assim uma empresa que presta serviços de informação à comunidade.

Localizado no estado da Paraíba, é formado pela gráfica do jornal *Correio da Paraíba*, as rádios *Transamérica*, *98 a FM do Povo*, *Correio AM*, *CBN* e a emissora de TV, todas situadas em João Pessoa; a rádio *Correio* na cidade de Campina Grande e a rádio *Santa Maria* na cidade de Monteiro.

Durante o período do estágio e até final do ano de 1997, o *Sistema Correio de Comunicação*, alugava seus equipamentos de TV para a Rede Bandeirantes, porém desde o início de 1998, o *Sistema Correio* transmite, para o estado da Paraíba, o sinal da Rede RECORD.

### 3. AS ATIVIDADES

Por ser uma empresa cuja finalidade é levar a informação à comunidade, sua prioridade é de que nada deve interromper o exercício de "transmissão" da informação, ou seja, tudo deve estar em perfeito funcionamento para que a informação chegue a todos os lugares sem nenhuma falha ou distorção. Isto exige que a atividade técnica, realizada na empresa, seja, em sua essência, uma atividade de manutenção, prevenção e reparação.

As atividades de engenharia, dentro da empresa não estão ligadas à criação ou desenvolvimento de novos equipamentos, e sim ao desenvolvimento de novas técnicas de solução de problemas inesperados, que interferem e prejudicam a "transmissão" da informação.

Durante o estágio, foram desenvolvidas as seguintes atividades, resumidas a seguir :

- **Vistoria** – todos os dias eram efetuadas leituras, dos itens de controle, nos transmissores das rádios e no transmissor da TV e os valores eram comparados aos dos manuais. Teste dos cabos utilizados pela equipe de reportagem externa sempre que voltavam de uma gravação .
- **Reparação** – consertos simples, desde elétricos à mecânicos, em equipamentos como: vídeos, aparelhos de televisão, refletores, tripés.
- **Manutenção** – periodicamente eram feitas limpezas nos equipamentos das rádios e TV como: vídeo cassetes, microfones, mesas de controle, câmeras, "CD players", "Mini Disk players".
- **Instalação** – acompanhamento da a instalação de uma mesa de áudio, Apel, na rádio *Transamérica*.

O Departamento Técnico do *Sistema Correio de Comunicação*, é dividido em turnos de 6 horas: das 7:00h às 13:00h, das 13:00h às 19:00h e das 18:00h às 24:00h.

Inicialmente, o estágio foi realizado, de Segunda à Sexta, das 14:00h às 18:00h, a partir do dia 3 de Setembro até o dia 5 de dezembro, ficando das 13:00h às 17:00h no último mês.

A finalidade deste estágio foi o conhecimento dos setores pelos quais o sinal passa antes de ir para o ar. Estes, são citados abaixo e descritos, detalhadamente, no próximo item.

- **Estúdio** ⇒ onde são realizadas as filmagens e geração da programação local.
- **Ilha de Edição** ⇒ onde os fitas são editadas para posterior transmissão.
- **"Master"** ⇒ último estágio, antes do sinal ir para o ar, onde os comerciais são inseridos.

A seguir são descritos os equipamentos de cada setor bem como a função de cada um.

### 3.1 ESTÚDIO

Como supracitado, é no estúdio que são realizadas as filmagens e os programas ao vivo. Ele é dividido em duas salas, a primeira é a cabine onde fica a maior parte dos equipamento e os operadores das mesas de áudio e de corte, e a segunda é o estúdio propriamente dito, onde ficam os cenários e as câmeras.

Para a realização de uma filmagem, o estúdio possui os seguintes equipamentos: duas câmeras, duas Unidades de Controle de Câmeras (CCU), uma mesa de corte, cinco monitores e os equipamentos de iluminação e áudio detalhados adiante.

O sinal de vídeo de cada câmera passa pela sua respectiva CCU, que o envia para a mesa de corte e para o monitor.

Cada CCU é responsável pela intercomunicação entre os operadores das câmeras e o operador da mesa do corte, pela alimentação DC das câmeras, pelo ajuste de cores, pelo ganho, ou seja, a nitidez, pela íris (o escurecer ou clarear

da imagem) e pelo batimento do branco e do preto (necessário sempre antes de começar as filmagens do dia).

A necessidade da realização do batimento do branco e do preto, nas câmeras, antes do início das filmagens, é devido ao fato de as câmeras não se ajustarem com a variação da iluminação, ou seja, diferente do olho humano, cuja visão identifica uma camisa branca tanto com iluminação interna incandescente quanto com luz externa natural, as câmeras, quando usadas em filmagens internas e externas, tem que ser batidas com um cartão em branco (e outro em preto) puro iluminado com a luz que será utilizada nas filmagens.

Após ser ajustado, o sinal de vídeo é enviado pela CCU para a mesa de corte. Esta é responsável pela escolha, ou seja, o corte, da câmera vai para o ar. Ela também envia para a CCU o "tally", o sinal que informa para os cinegrafistas qual a câmera que está no ar. Uma das funções da mesa de corte é gerar a referência de toda a estação de TV. A mesa possui quatro saídas de referência (sincronismo) que vão todas para o "Master" e sincronizam os equipamentos.

Além dos monitores de câmera (MC1 e MC2), cujo sinal vem diretamente das CCUs e mostram a saída destas antes de entrarem na mesa de corte, há, também, monitores cujo sinal é proveniente da mesa de corte, são eles: os monitores de "preview" de câmera (MP1 e MP2), que exibem o sinal de cada câmera que chega à mesa, e o monitor de programa (MPGM), que expõe o sinal que está saindo da mesa de corte, ou seja, o programa. E, para finalizar, há o monitor do ar (MAR), que pega diretamente da antena o sinal do transmissor de TV.

A figura 1 visualiza o caminho do sinal de vídeo no estúdio, desde as câmeras de filmagem até a saída na mesa de corte.

A iluminação do estúdio, feita por refletores de 1000W, é comandada por um módulo de controle, que possui doze saídas de 1000w cada e uma mesa de comando que controla a intensidade dos refletores variando-se a tensão nas saídas.

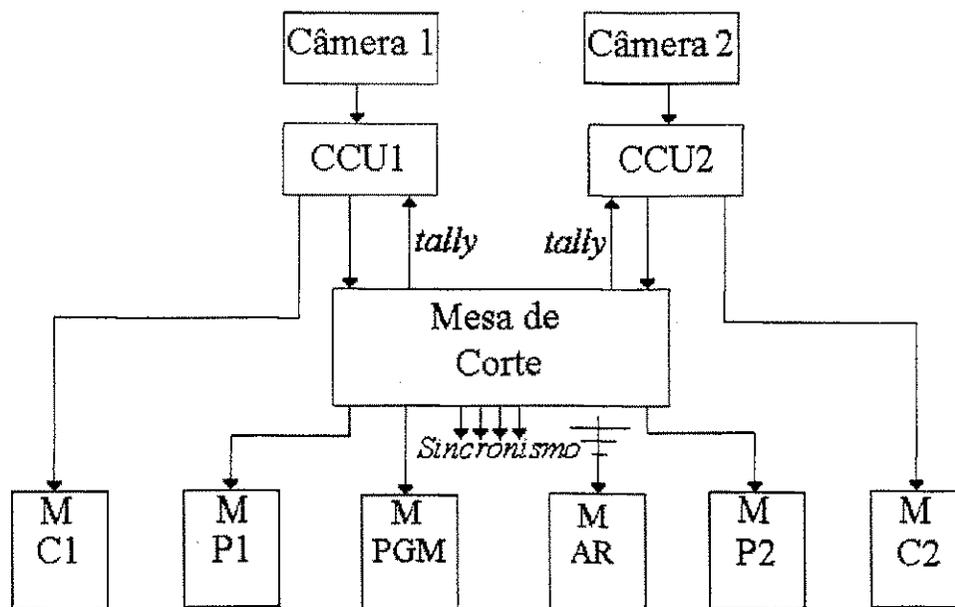


Fig. 1.: Diagrama de vídeo do estúdio

O sinal elétrico dos microfones vai, diretamente, para a mesa de áudio. Na mesa de controle de áudio é feita a seleção dos sinais (microfones, "Tape Deck", "Mini Disk player" e "CD player") que vão para o ar. Além desses equipamentos, o estúdio possui um amplificador de áudio, usado para o retorno de som para o estúdio propriamente dito, e um equipamento que é responsável pela comunicação entre o apresentador, no estúdio e a pessoa ao telefone. Este equipamento, chamado "híbrido", coloca a pessoa que está ao telefone no ar e retorna, para esta, a resposta do apresentador.

Finalmente, dois sinais de vídeo que saem da mesa de corte e dois da mesa de áudio vão diretamente para o "Master".

### 3.2 ILHA DE EDIÇÃO

A Ilha de Edição é responsável pela edição das fitas, ou seja, os acréscimos de efeitos e cortes nas filmagens.

Por ser uma estação linear, a edição é feita de máquina para máquina, possuindo para esta finalidade um vídeo cassete U-Matic, dois vídeos cassetes Betacam, um vídeo cassete VHS, um "Mini Disk player", uma mesa de áudio, um computador Amiga 4000 e um controlador de vídeo cassetes.

O vídeo cassete U-Matic, atualmente, só é utilizado quando chegam fitas externas com este padrão, pois, nas gravações feitas pelo *Sistema Correio de Comunicação*, são utilizadas fitas Betacam.

O "remote" é uma mesa que controla os dois vídeos betacam, permitindo, entre outras coisas, o controle das fitas quadro a quadro.

O computador Amiga 4000 é o responsável pelos efeitos de transição de imagens em tempo real, que podem ir desde cortes ou fusão até inserção de imagens, como nomes, figuras, personagens.

Ao término de cada programa, é inserido nas fitas um tom de 1kHz. Este, gravado no canal 2 a partir de uma fita Matriz, sinaliza o sequenciador do final do programa.

O sequenciador é um dos equipamentos do "Master".

### **3.3 "MASTER"**

O "Master" é o elo de ligação entre o sinal e o transmissor.

Este sinal pode ser proveniente da antena receptora, ou seja, aquele enviado pela estação de TV (RECORD) que aluga os equipamentos do *Sistema Correio de Comunicação* para retransmissão da sua programação, ou pode ser gerado localmente.

Internamente, a maior parte do equipamento está no sistema NTSC (National Television System Committee), isto devido a sua fabricação estrangeira, predominantemente, americana.

A existência de tantos equipamentos utilizados na transmissão de programas, gera a necessidade de uma mesma referência para todos eles.

Sabe-se que os pulsos de referência ou sincronismo são recebidos pelos aparelhos receptores de TV juntamente com o sinal de vídeo, formando o sinal de vídeo composto.

Sabe-se, também, que é improvável que duas fontes de vídeo independentes possuam suas referências sincronizadas, ou seja, enquanto uma exibe na linha 122, a outra pode estar na linha 1, acarretando em um salto na imagem quando uma é colocada no ar após a outra.

Há duas maneiras de superar este problema. A primeira é a utilização de um dispositivo que atrase uma das fontes até a segunda começar um novo campo, chamado de Sincronizador de Quadros. A outra maneira, que atualmente é utilizada pelo *Sistema Correio*, é sincronizar todas as fontes com a mesma referência. Todo o equipamento utilizado, na TV, possui uma entrada de referência. As saídas utilizadas para referenciar toda a estação foram as da mesa de corte do estúdio. A partir do momento que se entra com uma referência em um dispositivo, ela inibe a referência interna dele, dando prioridade à referência externa, sincronizando, assim, toda a estação.

As quatro referências, vindas do estúdio, que chegam ao "Master" vão para o VT1 (vídeo cassete Betacam), o sequenciador, a botoneira e o TBC de programa.

O "Master" possui três vídeos Betacam "play/rec" (VT1, VT2, VT3), porém só um deles é usado para gravação os demais são utilizados apenas para passar programas. A referência, vinda do estúdio chega a entrada de sincronismo do VT1 e por um laço interno esta referência está presente na saída de sincronismo deste, que é conectada à respectiva entrada do VT2 e, passa deste para o VT3, sincronizando os três VTs. As saídas 1 de áudio e vídeo de cada VT vão para a botoneira, enquanto que as saídas 2 vão para o sequenciador. Cada VT possui ainda uma saída de monitor para visualização do seu sinal. O sequenciador ativa em seqüência, de acordo com a sua programação, os VTs, disparando um após o outro quando percebe o tom de 1kHz.

As saídas de áudio e vídeo do sequenciador vão direto para botoneira.

Dos dois pares de sinais de áudio e vídeo que chegam do estúdio, um de áudio e um de vídeo vão para a botoneira e os demais vão para o monitor de estúdio.

O sinal (PAL-M) que chega à antena receptora passa pelo receptor de satélite, que separa o sinal de áudio e o de vídeo, enviando este para o distribuidor de satélite e aquele para o distribuidor de áudio.

Os distribuidores de áudio e vídeo distribuem o sinal do satélite para o monitor de satélite, para a régua de "patch" e para a botoneira, ressaltando que, o sinal de vídeo passa pelo TBC de satélite antes de ir para a botoneira.

O TBC (Time Base Corrector) ou corretor de Base de Tempo, reduz alguns erros de base de tempo, decorrentes de equipamentos como vídeos cassetes. Se uma gravação, feita por um vídeo cassete caseiro, de uma fina linha fixa vertical, for observada detalhadamente, alguns defeitos poderão ser detectados, como o deslocamento da linha para esquerda e para direita. Mesmo os vídeos profissionais apresentam estes erros em menor escala, porém quando as fitas são editadas e cada cena é copiada pelo menos uma vez, o erro é amplificado, degradando a imagem.

Gravações com ruído aumentam os erros de base de tempo tornando difícil a identificação do início da linha, podendo causar um salto do quadro inteiro ou a oscilação de uma parte do quadro.

A figura 2 mostra uma imagem original e alguns erros de base de tempo.

Outra função do TBC é a transcodificação do sinal de vídeo do receptor de satélite de PAL-M para NTSC. O TBC envia este sinal NTSC para o distribuidor de vídeo.

O sinal de saída do TBC está no sistema NTSC e vai para a botoneira

O "Master" envia para Embratel (via link desta própria), um sinal de TV e recebe um retorno de como a programação está chegando lá. Tanto o sinal enviado quanto o retorno passam pelo TBC de serviço. O sinal sai NTSC, passa pelo TBC e é enviado PAL-M. Enquanto que o sinal recebido é PAL-M, passa pelo TBC, tornando-se NTSC, e vai para o monitor e para a botoneira.

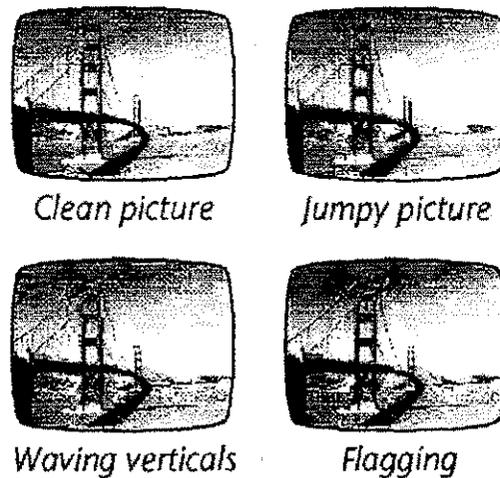
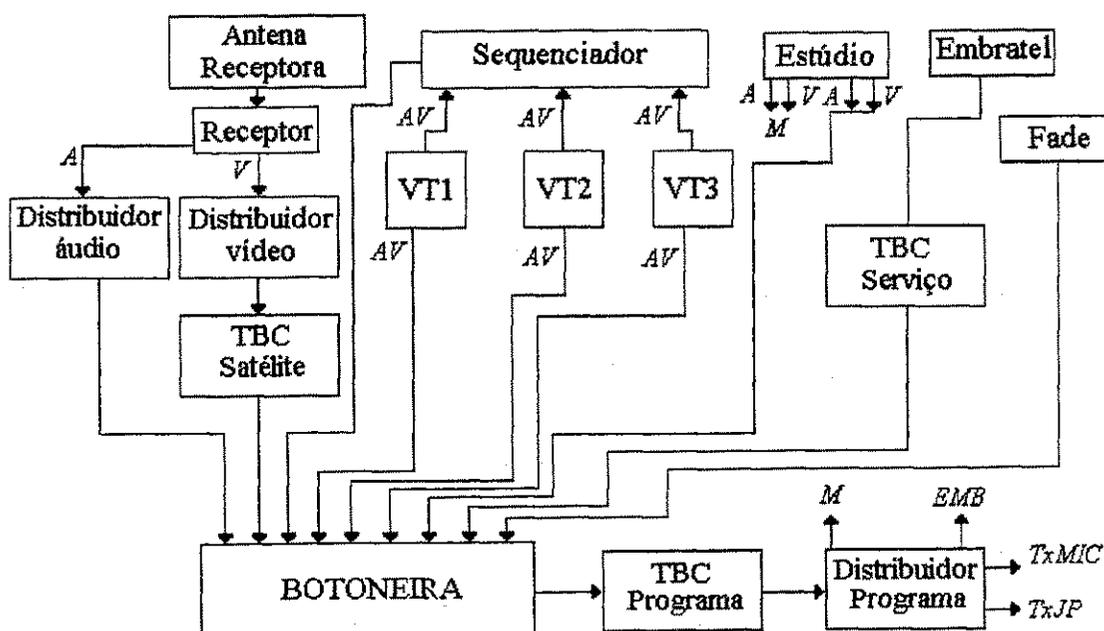


Fig.2.: Erros de base de tempo

A mesa de corte do estúdio gera, ainda, o "fade", um sinal preto, que é colocado no ar quando ocorre algum problema. Este "fade" vai do estúdio direto para a botoneira. Esta recebe todos os sinais de áudio e vídeo e corta o que vai para o ar.

A saída da botoneira (NTSC) passa pelo TBC de programa, cuja saída (PAL-M) vai para o distribuidor de programa. Este envia o sinal para o monitor de programa, para o transmissor local, para o transmissor de microondas e para a Embratel.

A figura a seguir mostra o diagrama do "Master".



## 4. TRANSMISSOR LOCAL

Neste item, será dada uma breve explicação sobre o transmissor local, uma vez que para um maior aprofundamento, seria necessário um estágio direcionado só para esta finalidade.

O transmissor local, LINEAR G9B/C, é indicado para operar na faixa de VHF Banda I (canais 2 à 6) e Banda III (canais 7 à 13) nos sistemas PAL e NTSC, padrões M e N. Com 2KW de potência, utilizado em cidades de médio porte (200.000 à 1.000.000 de habitantes). Transmitindo o canal 12 (204 - 210MHz) para a cidade de João Pessoa e o canal 13 (210 - 216MHz) para Campina Grande, é formado pelos seguintes módulos:

- Modulador de TV em FI
- Excitador de 100W
- Amplificadores e filtro de saída
- Comandos, alarmes e sinalizações
- Sistemas de alimentação.

Pode ser usado como transmissor, com entrada de áudio e vídeo, ou como retransmissor, com entrada em FI (Frequência Intermediária) de 41 a 47 MHz.

Os sinais de áudio e vídeo aplicados a entrada do equipamento são modulados na frequência de FI. O sinal já em FI é entregue ao conector de saída.

Um circuito detecta a presença de vídeo ou FI na entrada e não havendo condições de alarme, os comandos de saída dos módulos liberam as alimentações.

O sinal em FI do modulador é aplicado ao amplificador de FI (excitador de 100W) onde é amplificado e filtrado.

Após a filtragem, este sinal é pré-corrigido para compensar as distorções provocadas pelos estágios de potência, antes de ser aplicado ao conversor de transmissão.

No conversor de transmissão, há um atenuador controlado por tensão que irá ajustar o nível de FI aplicado ao misturador a fim de se ter o controle da potência de saída do equipamento.

Ainda no excitador, o sinal proveniente do conversor de transmissão, já no canal desejado e com nível suficiente, é aplicado ao amplificador de 100W. Um circuito de comando supervisionará a temperatura, a corrente e a potência de saída deste módulo.

Do excitador, o nível do sinal é dividido por 8 no divisor de entrada e aplicado a cada um dos módulos de saída onde será amplificado.

Cada módulo possui suas placas de comando e sinalização que irão supervisionar a temperatura a corrente e o desequilíbrio entre os transistores deste módulo, indicando estas situações no painel.

O sinal de cada módulo será somado no combinador de saída, onde teremos a potência nominal do equipamento.

Antes de ser entregue ao conector de saída do equipamento, o sinal passa por um filtro "notch" a fim de eliminar os produtos de intermodulação fora do canal, e passa também por um refletômetro a fim de se obter as indicações de potência de saída e potência refletida.

Depois do equipamento estar operando com a potência nominal, caso haja a falta do sinal de entrada ou FI os ventiladores axiais do topo do equipamento, se desligarão aproximadamente 4 minutos após esta falta, aumentando assim sua vida útil.

O anexo 1 contem o diagrama em blocos do transmissor de TV.

## 5. A ROTA DE TRANSMISSÃO

A Rota de transmissão é o nome dado ao caminho percorrido pelo sinal de Tv, isto é, as cidades por onde o sinal passa.

Saindo do transmissor de microondas, do *Sistema Correio*, a uma frequência de 3.3GHz (canal 1 de microondas) o sinal de TV, é recebido na Serra do Cajá, localizada nas imediações da cidade de Cajá.

Do Cajá, o sinal é retransmitido, no canal 7 (3.42GHz), para Campina Grande e para Guarabira. Nestas duas cidades, o sinal é aberto, ou seja, o sinal de TV é transmitido para a cidade.

Saindo de Campina Grande no canal 1, o sinal vai para Puxinana, de onde é retransmitido, no canal 7, para Timbaubinha que retransmite, no canal 1, para Carnaubinha, e esta, para São Bento.

Entre Carnaubinha e São Bento está a cidade de Patos, onde o sinal é aberto. São Bento transmite, no canal 1, para Sousa, e esta retransmite, no canal 7, para Cajazeiras.

Em Pombal, localizada entre São Bento e Sousa, o sinal é aberto, como também o é em Cajazeiras. Como mostrado a figura 4.

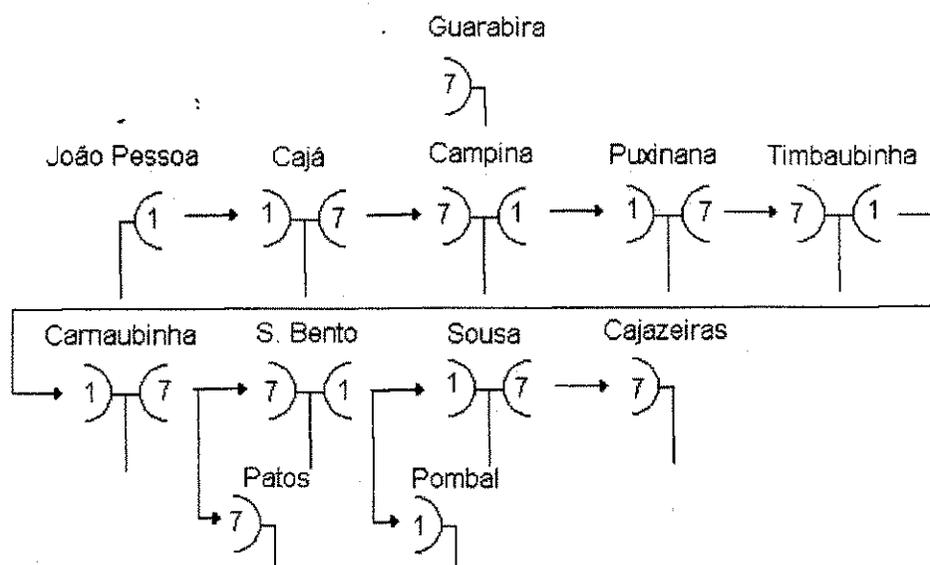


Fig.4.: Rota do sinal de TV

## 6. RÁDIOS

As seguintes rádios compõem o sistema Correio:

Frequência Modulada:

- A FM do Povo, transmitindo em 98,5MHz.
- Transamérica, em 93,7MHz.
- Correio, em 98,1MHz.

Amplitude Modulada

- CBN, transmitindo em 1230kHz.
- Correio AM, em 1340 kHz.
- Santa Maria, em 1540 kHz.

O funcionamento de uma rádio é simples quando comparado ao, da TV. Todos os equipamentos da rádio são ligados a mesa de áudio e a saída desta, ao modulador.

Basicamente, uma rádio possui microfones, "CDs players", "MDs players", "híbrido", "tape Deck".

O "híbrido", como no estúdio, é responsável pela colocação do ouvinte que está ao telefone no ar.

O "Tape Deck" é conhecido como gravador de censura. Utilizado para gravação dos programas locais, e desempenha o papel duplo de fiscal e álibi dos locutores.

Algumas rádios, como a Transamérica, retransmitem programas de outras cidades, necessitando para tanto, de um receptor de satélite também ligado a mesa de áudio.

A saída da mesa de áudio vai para o "OPTMODE", responsável pela equalização, modulação e envio do sinal para transmissor.

É o "OPTMODE" que envia o indicador de transmissão "stereo", ou seja, o sinal piloto.

O transmissor envia o sinal para a antena que o irradia.

## 7. CONCLUSÃO

O estágio realizado no *Sistema Correio de Comunicação*, além de proporcionar o entendimento do funcionamento de uma estação de TV, e um contato com as atividades práticas, possibilitou o conhecimento da estrutura da empresa, oferecendo, também, uma noção de gerenciamento.

As atividades realizadas e, principalmente, a observação do trabalho das pessoas do Departamento Técnico, mostraram que acrescida ao conhecimento teórico, a experiência de vida adquirida na prática pode ajudar muito a solução de problemas.

É imprescindível, portanto, à um bom profissional que somem aos seus conhecimentos teóricos, muita paciência e atenção na maneira como trabalham as pessoas experientes.

---

## 8. BIBLIOGRAFIA

GROB, Bernard , Televisão e Sistemas de Vídeo. Editora Guanabara S/A, Rio de Janeiro.

LINEAR, Transmissor de TV G9B/C

**ANEXO**

## 2.3 - Diagrama em Blocos do Transmissor/Retransmissor de TV - G9B C

