



São Paulo, 10/15 de abril de 1972

GRUPO DE ESTUDOS DE PROTEÇÕES, TELECONTROLE E TELECOMUNICAÇÃO

ESTAÇÕES DE RADIOPROTEÇÃO EM VHF EM COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA
(METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO)

Engº Marcelo A. G. Cançado

Engº José Viana

CEMIG - Centrais Elétricas de Minas Gerais S.A.

1.0. - INTRODUCÃO

O planejamento e a implantação de um sistema de radiocomunicação em VHF envolve esforços coordenados de vários setores: engenharia, órgãos oficiais e recursos sócio-econômicos da região.

Por várias razões escolhe-se o sistema de radio comunicação em VHF em relação a outro tipo de radiocomunicação, a saber:

- comunicação fixo/móvel
- maior confiabilidade na comunicação
- tamanho mais reduzido das antenas móveis
- maior sensibilidade
- sistema irradiante de ganho mais alto
- menor interferência de ruído

- menor consumo.
- alcance limitado numa área de raio, aproximadamente, de - 40 km.

As finalidades principais deste Sistema numa Companhia de Energia Elétrica são:

- prover comunicação para a manutenção, reparo e construção das linhas de transmissão e distribuição
- telefonia entre as subestações, usinas e despachos de cargas
- vigilância nas usinas
- telealarme nas subestações não atendidas.

2.0. - TERMINOLOGIA UTILIZADA

Vários conceitos serão utilizados, aqui, pelas seguintes definições:

2.1. - Confiabilidade: É a percentagem de tempo - em que o sinal recebido se mantém acima do nível necessário para silenciar o receptor de 20 dB baseado na probabilidade de Rayleigh para fixo-fixo e Gauss para fixo-móvel.

2.2. - Cobertura Móvel - Enlace fixo-móvel com uma confiabilidade de, no mínimo, 75%.

2.3. - Margem de Desvanecimento: - É a reserva de sinal recebido no ponto de recepção acima do nível de sinal necessário para silenciar o receptor de 20dB.

2.4. - Margem Mínima de Operação - É a margem necessária para manter a confiabilidade do enlace igual a 95% do tempo equivalente a 12 dB para enlace em difração e 20 dB para enlace por espalhamento troposférico.

2.5. - Margem de Ensaio - É a margem de desvanecimento obtida durante os ensaios.

2.6. - Margem de Operação - É a margem de desvanecimento obtida tomando-se como referência de cálculo a margem de ensaio, computando os ganhos e atenuações a serem introduzidos na configuração final do enlace.

2.7. - Local Radioeletricamente Bom - É o local - onde, implantada uma estação fixa, as margens de operação desta es-

tação com as adjacentes, incluindo as localidades de cobertura móvel, são superiores à margem mínima.

2.8. - Estações Fixas- Pontos fixos ou locais provados de transceptores fixos, os quais poderão ser de controle local ou remoto, dependendo da distância do equipamento rádio ao local de operação.

2.9. - Estações Móveis - Veículos equipados com transceptores (instalação permanente).

2.10.- Estações Portáteis - Transceptores transportados pelo próprio operador.

3.0. - REQUISITO DO SISTEMA

Os requisitos básicos para o sistema são:

- margem mínima de operação
- disponibilidade do terreno radioelétricamente bom.
- ausência de interferências eletromagnéticas.

O sistema deverá ser provido com fonte de alimentação de emergência para que o equipamento permaneça em serviço quando faltar a energia elétrica de alimentação normal. A transferência normal-emergência deverá ser automática em ambos os sentidos. As estações fixas deverão comunicar-se com as estações fixas adjacentes, diretamente ou através de repetidores. As estações móveis, trafegando entre duas estações fixas deverão ser capazes de manter contato com, pelo menos, uma destas, diretamente ou através de repetidores. As estações móveis deverão comunicar-se com as portáteis.

4.0. - SELEÇÃO DO EQUIPAMENTO

O equipamento necessário para o sistema é:

- Transceptor - montagem fixa, móvel e portátil
- Antena - onidirecional de 0 dB de ganho - montagem fixa e móvel; onidirecional de 6 dB de ganho montagem no topo da torre; onidirecional de ganho lóbulo não circular - montagem lateral na torre, direcional de 7 a 10 dB de ganho.
- Cabo coasial - (Dielétrico "Foam") de 1/2" e 7/R"

- Bateria
- Carregador de bateria
- Miscelâneas (transformador de isolamento, protetores, chaves, etc.)

Após a listagem do equipamento é necessário estabelecer, dentro das características do sistema, as especificações para a compra contendo, no mínimo, as seguintes informações técnicas:

- Transceptores fixos: frequência de operação; tipo de operação; tipo de modulação; largura do canal; tipo de alimentação; potência de saída; sensibilidade do receptor; supressão de harmônicos, rejeição de sinais espúrios e imagens.
- Transceptores móveis: as mesmas dos fixos acrescidas de: peso, dimensões e consumo (transmitindo, recebendo e em "stand-by")
- Transceptores portáteis: as mesmas dos móveis acrescidas de: tipo de transporte e acessórios para facilitar a operação.

Todo o equipamento deverá ser de concepção moderna para não se tornar obsoleto em pouco tempo sem, contudo, usar técnicas que não tenham sido suficientemente comprovadas.

4.1. - Seleção - Após a apresentação das propostas, os melhores ofertantes deverão fornecer um protótipo dos transceptores que deverão ser submetidos, no laboratório, às seguintes medidas: estabilidade de frequência; distorção de saída; sensibilidade; potência; consumo; supressão das harmônicas; resposta de áudio; desvio de frequência e resistência de "loop" máxima do circuito para controle remoto.

Além dos ensaios de bancada, os transceptores móveis deverão ser submetidos, ainda, ao seguinte ensaio: Após a instalação do transceptor no veículo, o mesmo deverá fazer um percurso de 300 km em estrada de má conservação; depois do trajeto, o transceptor deverá ser examinado novamente no laboratório e suas características principais comparadas com os resultados obtidos antes do percurso.

4.2. - Antenas - O sistema irradiante deverá permitir fácil instalação, fácil acoplamento, de modo a obter o diagrama de ganho o mais variado possível. Os diagramas mais comuns são: onidirecional de 0 dB; onidirecional de 6 dB; onidirecional modificada

da (montagem lateral na torre); bidirecional de 7 dB e direcional - de 7 dB, 10 dB, 13 dB e 16 dB.

4.3. - Cabos - Tipos:

RG 8/U	- 1/2"	- 10,6	dB/100 m
RG 366/U	- 1/2"	- 3,06	dB/100 m
RG 324/U	- 7/8"	- 1,65	dB/100 m

5.0. - PROJETO DO SISTEMA

Escolhidos os locais das estações fixas e cobertura móvel, é possível calcular, por meio de levantamento do perfil dos enlaces, as perdas de sinal em propagação livre e por obstáculos.

A perda de propagação por obstáculo é a mais difícil de calcular quando não se tem o perfil exato do enlace.

Normalmente, a atenuação do sinal por obstáculos é feita em primeira estimativa sobre perfil das cartas geográficas do IBGE, escala 1:500.000, com curvas de níveis espaçados de 100 em 100 metros.

Um cálculo confiável só é possível a partir de cartas na escala 1:200.000, com curvas de nível de pequeno espaçamento, de 20 em 20 metros, no máximo. Deste modo, os resultados dos cálculos devem ser confirmados por ensaios no campo. Outra vantagem dos ensaios é determinar exatamente o local radioelétricamente bom.

Após a escolha criteriosa dos equipamentos para o sistema mediante especificações e os cálculos das atenuações do sinal na rota dos enlaces, pode-se obter os seguintes dados: sensibilidade do receptor; ganho do sistema irradiante; potência do transmissor; perda nos cabos coaxiais, perda de propagação no espaço livre e por obstáculo.

Com estes dados determina-se a margem de operação.

5.1. - Exemplo Ilustrativo - Sejam duas estações fixas A e B. (Ver ilustração 5.1-1).

Frequência = 150 MHz

Distância d = 60 km que corresponde

H = 72 m, D₁ = 17 km e D₂ = 43 km

Adota-se a altura das antenas h_A = h_B = 30 m (esta é a altura máxima admitida pela Diretoria de Rotas Aéreas (DRA), sem sinalização noturna na torre da antena).

5.2 - Cálculo da Atenuação - Atenuação devido à propagação no espaço livre

$$\delta = 109 \text{ dB} \text{ (função do } \lambda \text{ e } d)$$

- Atenuação devido à presença de obstáculos.

$$\delta_o = 2 \text{ dB} \text{ (função } E_1, E_2, H_1 \text{ e } \dots)$$

- Usando cabos de 10 dB/100 m de atenuação

$$\delta_c = 6 \text{ dB}$$

- Ganho do Sistema Irradiante

$$G_A = 20 \text{ dB} \text{ (10 dB para cada estação fixa, transmissora e receptor).}$$

- Atenuação total na comunicação

$$\delta_t = \delta + \delta_o - G_A + \delta_c = 109 + 2 - 20 + 6 = 97 \text{ dB}$$

- Ganho do Sistema

Transmissor 1 W em 50 ohms

Receptor - Sensibilidade 0,5 uV para 20 dB relação de sinal - de ruído em 50 ohms.

$$G_s = 142 \text{ dB}$$

- Margem de operação

$$M = G_s - \delta_t = 142 - 97 = 45 \text{ dB}$$

- Confiabilidade

C = 99,99% (em função da margem de operação pela probabilidade de Rayleigh).

Neste exemplo, a confiabilidade foi satisfatória, entretanto, caso não fosse, os elementos para melhorá-la seriam os seguintes: aumento da potência de transmissão; aumento do ganho das antenas; aumento das alturas das antenas; diminuição das perdas dos cabos coaxiais por meio dos cabos de dielétrico "FOAM", uso de "Compandor" para melhorar a relação sinal-ruído, procurar outro local de melhor desobstrução do 1º elipsóide de Fresnel.

Observação: a estrutura definitiva será indicada mediante levantamento da radiopropagação na rota dos enlaces.

6.0. - ENSAIO DE RADIOPROPAGAÇÃO

6.1. - Planejamento: - Tempo: - Os ensaios de radiopropagação deverão ser executados preferivelmente no verão, das 12 às 16 horas, sem chuva. Constatou-se, nos vários ensaios realizados, que a margem de ensaio obtida a partir de níveis de sinal rece-

bidos no horário mencionado é a mais indicada para a base de cálculo da margem de operação.

Roteiro:- Deve-se organizar uma sequência de atividades entre as equipes, evitando improvisações, de maneira que as equipes possam sincronizar suas atividades e que, no horário marcado as estações estejam em condições de transmitir e receber, evitando, assim, deslocamentos desnecessários das equipes.

Equipamento:- O equipamento necessário para as duas equipes e o de reserva é o seguinte:

- 3 transceptores móveis com fonte e cabos de alimentação
- 3 antenas direcionais com ganho de 7 dB
- 2 cabos coaxiais de 20 m de comprimento equiparados com conectores
- 3 wattímetros de radiofrequência
- 2 atenuadores de radiofrequência variáveis de 0 a 30 dB (adaptáveis na entrada do receptor)
- 3 voltímetros de áudio transistorizado com escala em dB
- 1 microamperímetro de 60 μ A
- 3 bússolas
- 3 altímetros
- 2 mastros retráteis
- 2 mapas geográficos da região, preferivelmente, com curvas de nível.
- miscelâneas (ferramentas, manuais do equipamento, etc.).

Para completar a listagem é desejável incluir:- medidor de intensidade de campo elétrico, teodolito e um binóculo.

Ajuste:- Os transceptores devem estar ajustados quanto à frequência, sensibilidade e à curva de corrente nos limitadores versus o nível de sinal em microvolts na entrada do receptor.

6.2.- Procedimento do Ensaio: - Fazer a orientação geográfica da antena e manter uma comunicação inicial. Depois, orientar a antena dentro de $\pm 2^\circ$ para o máximo sinal recebido. Não conseguindo nenhuma comunicação, admite-se que o enlace é impraticável e deve-se fazer um deslocamento em uma ou ambas as equipes. Caso o equipamento tenha o tom de chamada deve-se utilizá-lo porque a frequência desse tom está no ponto mais sensível do ouvido humano.

Como a comunicação é bidirecional, o ensaio deverá

ser realizado em ambas as direções, pois, dependendo do perfil do terreno a medida em um sentido poderá diferir muito da do outro (guia de faca). Em cada direção, o ensaio com uma portadora não modulada, deve ser feito 3 vezes, com um período de transmissão de 30 segundos espacados de 90 segundos. Este ensaio deve ser repetido 5 vezes a intervalos de 30 minutos a uma hora. Durante os períodos de transmissão devem ser observados: - no transmissor: a tensão da bateria, a potência direta e refletida; - no receptor: a intensidade do sinal recebido. Tomando o menor sinal das 5 medidas feitas, relacionando-o com a sensibilidade do receptor e expressando-o em dB, teremos, então, a "margem de ensaio". A partir da margem de ensaio, quando computados os ganhos e atenuações a serem introduzidas no sistema, ao passar para a configuração final da estação fixa, pode-se determinar a "margem de operação". Se a margem de operação for maior que 20 dB, o enlace terá uma confiabilidade superior a 95% do tempo. Se a margem de operação for maior que 12 dB e menor que 20 dB, o sinal recebido deve ser analisado para determinar se o enlace é por difração ou por espalhamento troposférico. A principal característica do enlace por espalhamento troposférico é o desvanecimento rápido observado durante a recepção. Os períodos de recepção de 30 segundos, recomendados acima, são suficientes para identificar estas variações. Sendo por difração, a margem mínima para uma confiabilidade de 95% é 12 dB, por espalhamento troposférico a margem mínima exigida para essa confiabilidade é de 20 dB. Se a margem mínima de operação exigida não for obtida, deve-se aumentar a altura da torre, colocar cabo coaxial de baixa perda, ou procurar um local mais favorável para a comunicação.

6.3. - Exemplo - Valores característicos de um ensaio entre duas localidades A e B, cálculo das margens de ensaio e de operação (ver ilustração 6.3-1):

Frequência 15 MHz

- Condição de ensaio

		<u>Local.A</u>	<u>Local.B</u>
Ganho da antena	(dB)	7	7
Altura da antena (m)		8	8
Perdas no cabo(15m)	(dB)	1,8	1,8
Potência transmitida (W)		9	9
Potência refletida (W)		0,1	0,1

Sinal recebido	(uV)	9	9,5
Tensão da bateria	(V)	11,5	11,5
Relação sinal/ruído	(dB)	48	45

Tomando o menor sinal recebido nas duas direções - (9uV) e relacionando com a sensibilidade do receptor (0,5uV) teremos a margem de ensaio:

$$M_t = 20 \log \frac{9}{0,5} = 25 \text{ dB}$$

Margem de ensaio = 25 dB

- Margem de operação:

Para determinar a margem de operação, basta somar, algebricamente, à margem de ensaio, os ganhos e attenuações (Δ) introduzidos no sistema ao passar da condição de ensaio para a condição de operação:

$$M_{op} = M_t + \Delta$$

Nota: Para locais de horizonte radioelétricamente aberto, não deve ser considerado nenhum ganho ao se aumentar a altura da antena. O ganho de 20 dB/década só deverá ser considerado se 60% do primeiro elipsóide de Fresnel estiver obstruído.

6.4. - Preenchimento da ficha de localização :- O local de ensaio deve ser marcado em um croqui da área do ensaio, juntamente com outros dados, tais como: norte magnético, elevação do terreno, estrada de acesso ao local, cercas divisórias, aeroporto, torres de TV e estações de rádio, estrada de ferro, linha de transmissão de energia, etc..

Sobre o local do ensaio devem ser anotados, ainda, os seguintes dados indicados nas ilustrações 6.4-1 e 6.4-2: proprietário do terreno e sua residência, distância ao aeroporto, distância ao local onde será instalado o controle remoto, distância para linhas de alimentação e áudio, desível em relação à SE ou Usina mais próxima, tipo de solo e vegetação.

7.0 - LICENCIAMENTO NO CONTEL

A entidade interessada na execução do serviço limitado deverá dirigir requerimento ao CONTEL, indicando:

7.1 - Os documentos exigidos nas Normas Reguladas -

ras da Outroga e Execução do Serviço Limitado Privado aprovados pela Resolução nº 34/67.

7.2. - Projeto Técnico contendo :

7.2.1 - Localização das estações: classes: localização - na fixa, latitude e longitude; na móvel, o tipo do veículo.

7.2.2 - Circuito desejado: enumerar de onde para onde, com as respectivas distâncias, os meios de transmissão - (rádio, linha física, canais telefônicos, telegráficos ou arrendados).

Tipo de emissão (A1, A3, F1, F3), horário desejado. Quando o circuito fôr constituído de mais de três estações , juntar diagrama esquemático das ligações. Deve-se indicar a área normal de operação quando se trata de estações móveis.

7.2.3 - Dados dos equipamentos das estações: marca, tipo, portaria de aprovação (nº, data, publicação), potência , largura da faixa e tipo de emissão.

7.2.4 - Característica do sistema irradiante : tipo, azimute de irradiação máxima, ângulo de abertura do lóbulo - principal nos azimutes de meia potência, ganho em relação ao dipolo de 1/2 onda na direção de irradiação máxima, altura (m) da parte mais elevada da antena sobre o nível do terreno.

Deve-se indicar a distância em km ao campo de pouco mais próximo e a estação receptora ou transmissora mais próxima pertencente ao Exército, Marinha, Aeronáutica, Departamento de Correios e Telegráfos ou à EMRRATEL. Se o campo de pouso estiver a menos de 5 km da torre, deverá ser indicado que a instalação da torre das antenas não contrariam os gabaritos do Plano Básico - da Zona de Proteção de Aeródromos de acordo com as Normas de Infra -Estrutura de Aeroportos do Ministério da Aeronáutica.

O projetista do sistema deve estar inscrito no DENTEL e o projeto deverá estar segundo a legislação vigente. A permissão será outorgada mediante Portaria. Dentro do prazo de seis meses a contar da data da publicação na Portaria, deverá ser requerido o início do funcionamento do serviço, quando será feita a vistoria das estações. Ver ilustração 7.2.4-1.

De posse do Laudo de Vistoria o DENTEL emitirá a licença.

8.0. - IMPLANTACÃO DO SISTEMA

A implantação do sistema consta de: diagrama de bloco dos equipamentos utilizados; projeto de fiação; projeto de construção civil (casa-abrigo de equipamento); construção civil e - instalação de equipamentos, inspeção. O projeto de construção civil consta de: levantamento topográfico, compra de terreno, projeto de terraplanagem e estrada de acesso, casa-abrigo, cerca, portão, malha de terra, torre, estaimento e posteação. A instalação do equipamento consta de: arranjo, fiação, alimentação normal em c.a., alimentação de emergência, proteção contra descargas elétricas atmosféricas, linha de alimentação e linha de audio e controle remoto. A inspeção consta em verificar: aterramento da torre, sistema de sinalização noturna para torres maiores do que 30 m, orientação das antenas, os valores nominais dos fusíveis, a frequência de operação, a fiação do sistema, a alimentação de emergência, a potência transmitida e refletida, as perdas nos cabos coaxiais, a margem de sinal e a presença de radiointerferência.

9.0. - CONSIDERAÇÕES FINAIS

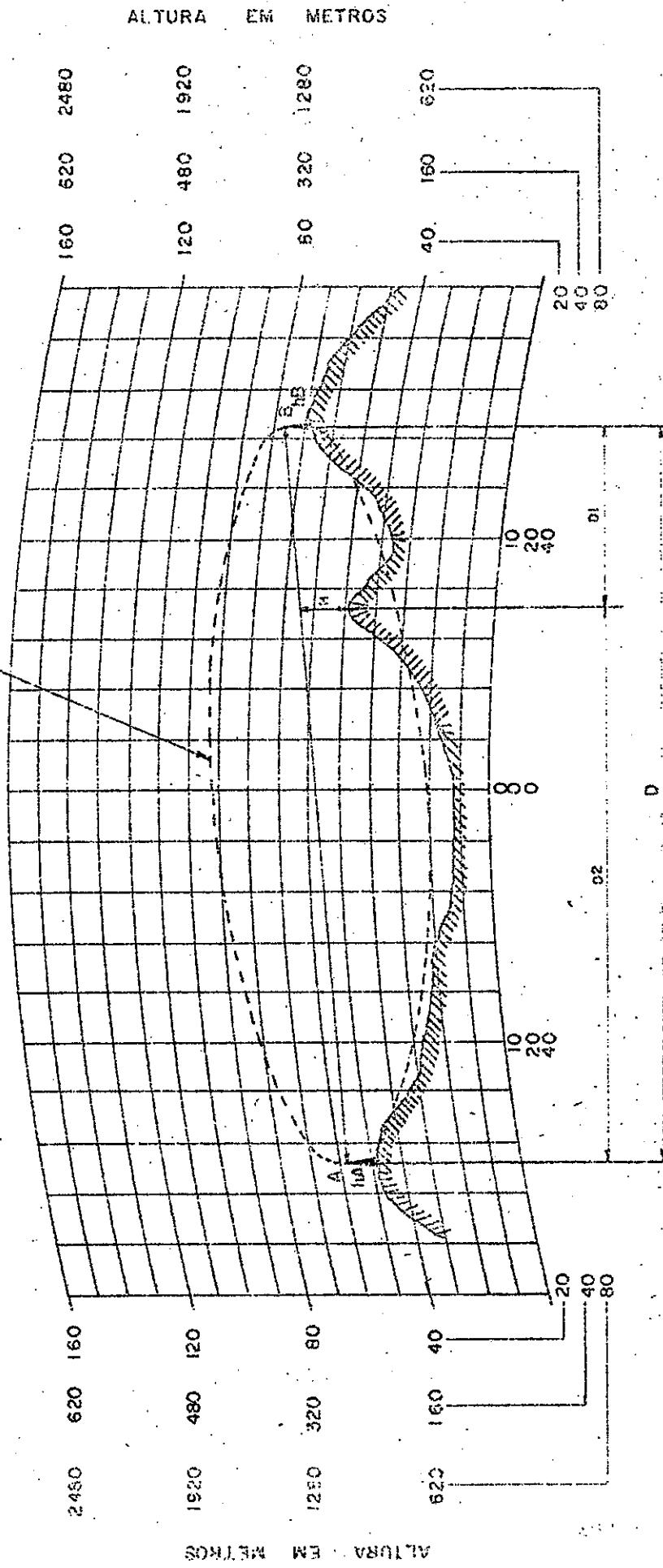
Neste trabalho tentamos apresentar a metodologia de implantação de estações de radiocomunicação em VHF numa Companhia de Energia Elétrica, fundamentado na experiência adquirida pela equipe de Engenharia de Telecomunicações da CEMIG - Centrais Elétricas de Minas Gerais S.A.

Belo Horizonte, janeiro de 1972

B I B L I O G R A F I A

- 1.0 - BULLINGTON, Kenneth
Radio Propagation at Frequencies Above 30 MHz - 1947
- 2.0 - SIFFERT, Delson
Projeto de Sistema de Comunicação em VHF - 1965
Eletron - Vol. II nº 7, 8 e 9
- 3.0 - FAGOT, Jaques
La Modulation de Fréquence - Théorie - Application
aux Faisceaux Hertziens - 1959
- 4.0 - BULLETIN GE
VHF and UHF Propagation
- 5.0 - CATALOGOS
 - 5.1 - DECIBEL PRODUCTS, INC. - Cat. nº 12
 - 5.2 - ANDREW - Antennas/Transmission lines, nº 26
 - 5.3 - PRODELIN - Communication Antennas
General Catalog 688 - Section 2
and 4.

— 0,6 do 1º elipsóide de Fresnel



LADO ESQUERDO	LADO DIREITO
LOCACÇÃO	A B
LATITUDE	
LONGITUDE	
ALTITUDE *	
ALTURA DO DÍPOLO *	

* - REFERÊNCIA : NÍVEL DO MAR

CENTRAIS ELETRICAS DE MINAS GERAIS
TESTE DE CAMPO - RÁDIO PROPAGAÇÃO - VHF

COMUNICAÇÃO ENTRE A. S.		
EQUIPAMENTO	ESTAÇÃO-A. Nº	
	ESTAÇÃO-B. Nº	
FREQÜÊNCIA		
	ESTAÇÃO-A.	ESTAÇÃO-B.
LOCAL		
COTA		
DIA		
HORA		
GANHO da ANTENA	dB	
DIREÇÃO da ANTENA	GR	
ALTURA da ANTENA	m	
COMPRIMENTO do CABO	m	
POTÊNCIA do TRANSM.	w	
POTENCIA REFLETIDA	w	
SINAL RECEBIDO	µV	
SINAL DETETADO	—	
RUIDO DETETADO	—	
RELAÇÃO S/R	dB	
MARGEM	dB	
QUALIDADE COMUM		
TENSÃO de ALIMENTAÇÃO	V	

OBSERVAÇÕES:

TESTES DE PROPAGAÇÃO DE VHF LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FIXAS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DO SISTEMA_DPES
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES_DVTI

ESTAÇÃO: _____

LOCAL: _____

CONTROLE: REMOTO LOCAL

ESTAÇÃO ANTERIOR: _____ AZIMUTE: _____

ESTAÇÃO SEGUINTE: _____ AZIMUTE: _____

1. LATITUDE: S _____ LONGITUDE: W _____

2. ALTITUDE: _____ m. ALTURA RECOMENDADA DA TORRE: _____ m.

3. CIDADE MAIS PRÓXIMA: _____

ACESSO A ESTAÇÃO: _____

4. ACESSO: O LOCAL PERMITE, DE IMEDIATO, ACESSO PARA:

CONSTRUÇÃO: SIM NÃO MANUTENÇÃO: SIM NÃO

ESTRADA: SERÁ NECESSÁRIA CONSTRUÇÃO: SIM NÃO

BREVE DESCRIÇÃO DO LOCAL: _____

5. AEROPORTO : PROXIMIDADE DE AEROPORTOS E AEROVIAS É: MAIOR 5 km. MENOR 5 km.

MENOR QUE 5 km VER CROQUI NA FOLHA 3. _____

DIREÇÃO, DISTÂNCIA E NOME DO AEROPORTO OU AEROVIA: _____

6. PROPRIETÁRIO DO TERRENO: _____

7. TIPO DO SOLO E VEGETAÇÃO LOCAL: _____

更多書籍請到 [www.17k.com](#) 下載

8. EXISTE ENERGIA ELÉTRICA NAS PROXIMIDADES? — SIM — NÃO

operación

[View all posts](#) [View all posts](#) [View all posts](#) [View all posts](#)

REFERÊNCIAS: [COSTA, M. A.; GOMES, J. C. S. e VIEIRA, M. A. \(2000\).](#)

10. ROTEIRO: *一九三九年九月三十日，日本軍隊在中國東北三省，發動了對中國的全面侵華戰爭。*

Digitized by srujanika@gmail.com

10. The following table shows the number of hours worked by each employee in a company.

10. The following table shows the number of hours worked by each employee.

OTRAS OBSERVACIONES

www.english-test.net

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

SERVIÇO LIMITADO — LAUDO DE VISTORIA

- 1 — Serviço _____
2 — Indicativo de chamada (se houver) _____
3 — Nome da entidade _____
4 — Cidade e Estado _____
5 — Local de instalação _____
6 — Classe de estação _____
7 — Natureza do serviço _____
8 — Tipo de emissão _____
9 — Largura de faixa _____
10 — Freqüências _____
11 — Tolerância _____
12 — Potência _____
13 — Horário _____
14 — Antena _____
15 — Transmissor _____
16 — Autorização _____
17 — Observações _____

DECLARO que os dados acima referidos estão de acordo com as especificações aprovadas pela Portaria nº _____, publicada no Diário Oficial de ____/____/_____, encontrando-se a estação apta a funcionar.

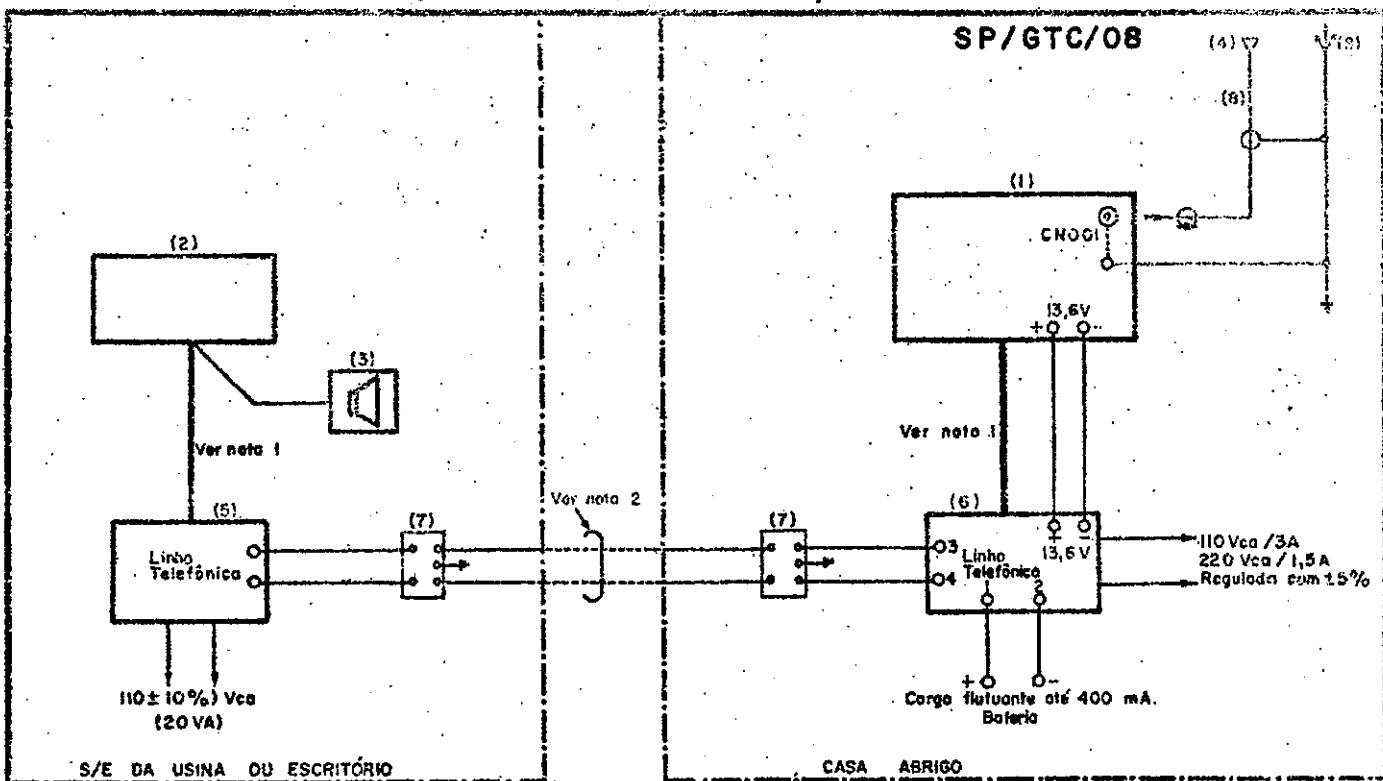
_____, ____ de _____ de _____

Assinatura do Engº que efetuou a vistoria

Inscrição no DENTEL nº _____

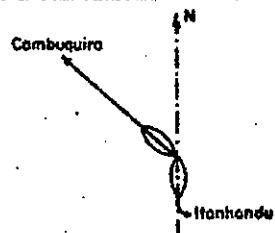
Obs. 1 — A assinatura deverá ter firma reconhecida.

2 — Deverá ser apresentado um Laudo de Vistoria para cada estação



S/E DA USINA OU ESCRÓRIO

CASA ABRIGO



ORIENTAÇÃO DO SISTEMA IRRADIANTE

NOTAS

1. Coto de múltiplos condutores para o comando remoto.
2. Resistência máxima do "loop" é de 600Ω e a impedância nominal de 1000Ω .

LEGENDA

() Conector coaxial macho

() Conector coaxial fêmea de base

(NP).....Item da lista de equipamentos

S/E DE CAXAMBU

Diag. de telecomunicações em VHF. Estação fixa.

Item de des. ref.	Quantid.	Descrição	Tipo Modélia	Fábrica	Preço	CRS unitário	Catálogo e instruções
1		Unidade de RF - 30/35 W					
2		Unidade de comando remoto					
3		Caixa com alto-falante					
		Antena unidirecional de 0 dB					
4		Antena direcional 10 dB de ganho					
		Antena unidirecional 6 dB de ganho					
5		Adaptador de linha de áudio. Anexo fonte de alimentação ao controle remoto.					
6		Fonte de alimentação, anexo adaptador de linha de áudio.					
7		Protetor de linha telefônica, montagem interna com fusíveis de corte. Tubo de gás raro com disposição de 250 Vca ou 175 Vca.					
		Cabo coaxial com perda máxima de 1,06 por 10 metros em 170 MHZ, 50Ω de impedância característica.					
8		Cabo coaxial de 42 metros de comprimento com perda máxima de 0,4 dB por 10 metros, em 170 MHZ. Compõe-se de condutor central de cobre e dielétrico de polietileno espumoso, 50Ω de impedância característica.					
		Cabo coaxial de 50 metros, perda por attenuação de 0,7 dB por 30 metros; impedância característica 50Ω .					
9		Parafuso de ponto.					