

# **XIV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

## **PERISCÓPIO ELETRÔNICO PARA REDES SUBTERRÂNEAS**

Autor: EDIVAL DEMÉTRIO DE ARAÚJO FILHO  
CEB – COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA

Projetos de construção de redes

**Foz do Iguaçu, 19 a 23 de novembro de 2000**

## **Companhia Energética de Brasília - CEB**

### **( PERISCÓPIO ELETRÔNICO PARA REDES SUBTERRÂNEAS )**

#### **XIV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

##### **INTRODUÇÃO:**

O presente trabalho tem por objetivo aperfeiçoar os procedimentos operacionais adotados pelos técnicos da Gerência de Projetos e Obras de Redes Subterrâneas – D.GERS/D.SEN/D.D, durante o levantamento das características do banco de dutos (formação organizada de eletrodutos) do sistema. A execução de projetos , vistorias e orçamentos pela gerência depende fundamentalmente da verificação de disponibilidade de dutos na rede analisada . A introdução do aparelho proposto neste trabalho denominado PERISCÓPIO ELETRÔNICO visa à eficientização dos levantamentos executados em campo .

##### **MOTIVAÇÃO:**

O PERISCÓPIO ELETRÔNICO foi desenvolvido atendendo à necessidade de modernização tecnológica dos levantamentos realizados no sistema subterrâneo . Habitualmente o técnico da D.GERS recebe uma ordem de serviço para atendimento do cliente solicitante , encaminha-se ao local e elabora estudo para execução de orçamento , onde são observadas condições de disponibilidade de eletrodutos na rede elétrica subterrânea para instalação de cabos condutores elétricos entre a fonte fornecedora ( subestação de distribuição ou tronco alimentador ) e o PC do consumidor (ponto de entrega) , entre outras considerações técnicas. Para tal procedimento o técnico utiliza-se de escadas para adentrar as caixas de passagem subterrâneas de baixa ou média tensão para observar a vacância do banco de eletrodutos . Esta atividade envolve situação de risco de acidente de trabalho , choque elétrico , explosão de componentes energizados , como cabos condutores de baixa ( 220V/380V ) e média tensão (13,8kV/34,5kV), conexões ,equipamentos , exposição a agentes causadores de enfermidades , como gases oriundos da decomposição do solo , mofo , ácaros , animais peçonhentos como escorpiões ,aranhas , baratas , formigas e esgoto de águas em redes elétricas da CEB .

##### **PROPOSTA:**

No início do ano de 1999 , foi apresentado o projeto do aparelho denominado PERISCÓPIO ELETRÔNICO , para viabilizar realização de levantamento de redes subterrâneas em orçamentos de redes de baixa e média tensão , identificando dutos para instalação de cabos elétricos , sendo também utilizado para projetos de instalação de cabos de fibra óptica para comunicação de dados .

Observou-se a utilidade do aparelho para identificação de circuitos , já que sua resolução permite a leitura da numeração dos dispositivos em MT como por exemplo as caixas de derivação e manobra - CDM e também em fiscalização de novas obras de construção civil , verificando-se aspectos de acabamento e quantidade de dutos instalados .

### **DESCRIÇÃO:**

O aparelho denominado PERISCÓPIO ELETRÔNICO foi desenvolvido para possibilitar ao técnico de orçamento de redes subterrâneas a identificação de eletrodutos vazios para a instalação de cabos condutores elétricos , evitando desta forma a descida às caixas de passagem subterrâneas .

Com o auxílio do aparelho , o técnico utiliza um capacete equipado com visor eletrônico de vídeo , com o qual visualiza imagens captadas do interior das caixas subterrâneas por uma micro câmera instalada na ponta de uma haste extensível . A micro câmera é direcionada facilmente pelo operador da parte superior da caixa subterrânea , adicionalmente , a iluminação auxiliar conjugada ao aparelho pode ser ativada pelo capacete do operador , visto que em algumas situações o nível de luminosidade é precário . Desta forma estão minimizadas as condições de exposição aos riscos de acidentes .

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS :**

- Micro câmera monocromática CCD 380 linhas, sensibilidade 0.4 LUX
- Comprimento da haste telescópica PVC Anti-chama .  
min. 1,70 metros - máx. 3,00 metros .
- Bateria selada Ni-Cd , autonomia de utilização (2 horas) .
- Peso 2,5 kg .
- Iluminação tipo incandescente filamento Krypton 1 watt .
- Alimentação 12 volts DC / 250 mA ( iluminação desligada) .

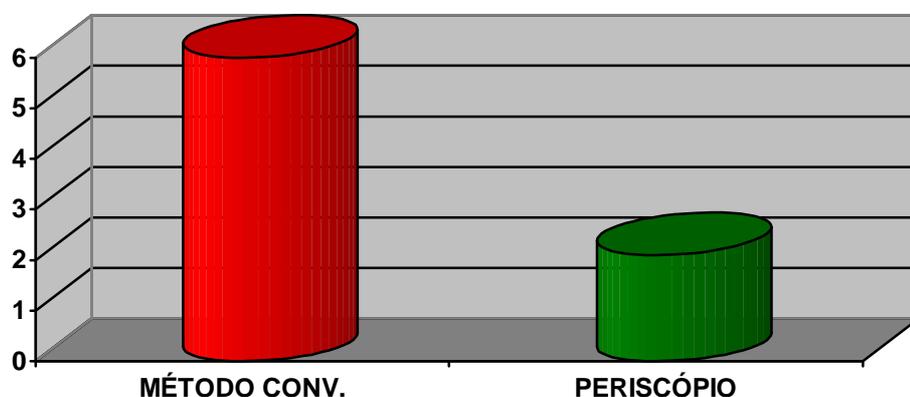
### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Redução dos riscos de acidentes de trabalho .
- Ergonomia .
- Praticidade operacional do PERISCÓPIO ELETRÔNICO .
- Acesso a áreas onde o aporte de escada é restrito .
- Utilização em fiscalização de conclusão de obras civis de construção de redes subterrâneas .
- Reduzir tempo de execução das tarefas ( em média 64% ao modo convencional), vide tabela abaixo conforme levantamento realizado no Setor de Autarquias Sul - Brasília - D.F. , cujo objetivo foi a análise de disponibilidade de eletrodutos da rede subterrânea BT/MT. para instalação de cabos ópticos para interligação entre os prédios da Justiça Federal .

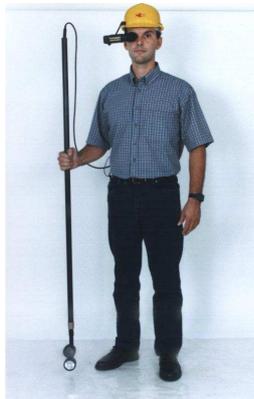
**TABELA DE DADOS LEVANTAMENTO EM CAMPO PARA PROJETO DE ENGENHARIA :**

<b>Extensão do trecho de rede subterrânea</b>	<b>1.047,85 m</b>
Extensão do trecho de rede de BT	374,50 m
Extensão do trecho de rede de AT	673,35 m
Número total de caixas levantadas (inspeccionadas)	29
Número total de caixas visualizadas com êxito com utilização exclusiva do periscópio eletrônico	29
Tempo de total despendido para o levantamento	2h10min
Tempo total estimado para o levantamento com o método convencional (acesso direto às caixas )	6h00min
Redução média do tempo de levantamento	64%

**COMPARAÇÃO MÉDIA DO TEMPO DE LEVANTAMENTO :**



## **TÉCNICO EQUIPADO COM O PERISCÓPIO ELETRÔNICO:**



### **CONSIDERAÇÕES FINAIS :**

O equipamento encontra-se disponível para exames de suas características técnicas . A utilização experimental mostra a viabilidade do aparelho para a finalidade que foi desenvolvido .

O projeto e implementação do equipamento foram executados com recursos financeiros próprios do autor . Investimentos futuros permitirão que a otimização de aspectos técnicos para aperfeiçoamento de suas funções , tais como a introdução de micro câmera com foco automático , recursos de zoom controlado pelo operador para melhor detalhamento das imagens e detetor de gases junto a micro câmera .

Diante do exposto , a introdução deste equipamento como instrumento otimizador das atividades na rede subterrânea elétrica, poderá aplicar-se à empresas que disponibilizem meios subterrâneos para prestação de serviços, tais como telecomunicações , comunicação de dados e águas, o protótipo dentro de seus recursos demonstra viabilidade com aperfeiçoamento de funções para industrialização e comercialização do invento. A patente encontra-se em processo, dentro dos trâmites legais do órgão responsável, Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI .

### **CURRICULUM RESUMIDO DO AUTOR:**

Nome: EDIVAL DEMÉTRIO DE ARAUJO FILHO

Função : AGENTE TÉCNICO OPERACIONAL (Eletrotécnico) da Companhia Energética de Brasília - CEB

Formação profissional : Técnico em eletrônica e eletrotécnica , Nível superior incompleto para licenciatura em física da UNB .

e-mail: [demetrio@ceb.com.br](mailto:demetrio@ceb.com.br)

Telefones para contato: (61) 9972-4145 - 363-2316