

# FIBRAS ÓPTICAS

## Noções

Eng. Clóvis Teixeira Netto ★

### RESUMO

*Este artigo trata dos aspectos básicos das fibras ópticas, tais como evolução histórica, aplicações, vantagens, constituição e perspectivas, com o intuito de despertar o interesse dos alunos e professores pelas Comunicações Ópticas.*

### ABSTRACT

This article deals with basic aspects of optical fibers, such that historic evolution, applications, advantages, constitution and perspectives, with purpose of attract attention of students and teachers by the Optical Communications.

---

★ **Clóvis Teixeira Netto**, é engenheiro eletrônico pela PUC/RS; lecionou Eletromagnetismo na Engenharia no

CEFET-PR; é instrutor de Comunicações Ópticas e Digitalização na TELEPAR, e no âmbito da TELEBRÁS.

**O**s países ricos atualmente são os que tiraram partido da Revolução Industrial no séc. XIX; os países ricos do futuro serão aqueles que se utilizarem da Revolução da Informação para o seu próprio e máximo benefício, nos séculos XX e XXI".

REVISTA TELEBRÁS - MARÇO/1982

### 1. HISTÓRICO (no Exterior e Brasil)

1951 — Desenvolvimento da teoria do LASER.

1960 — Invenção do LASER a gás.

1963 — Invenção do LASER semicondutor (fonte óptica).

1964 — Primeiros experimentos com Fibras Ópticas.

1965 — Invenção do Fotodiodo de Avalanche (APD) - fotodetector utilizado na recepção dos sinais ópticos.

1966 — Proposta de utilização de Fibras Ópticas (Artigo de Kao e Hockam).

1968 — Fibras ópticas com perda de 1000 dB por quilômetro (inviável para Telecomunicações).

1970 — Fibras Ópticas com perda de 20 dB por quilômetro (melhoria considerável).

1973 — Convênio CPqD/Telebrás e UNICAMP para o desenvolvimento das comunicações ópticas brasileiras.

1977 — Início do desenvolvimento do ELO-34 (Equipamento de Linha Óptico para 34 Mbit/s - 480 canais telefônicos).

1978 — 1.º Enlace totalmente nacional na CETEL — Rio de Janeiro.

1980 — Fibras Ópticas com perda menor do que 20 dB por quilômetro.

1987 — Fibras Ópticas com perda menor do que 0,2 dB por quilômetro.

Desde o início dos anos 70, o Brasil tem feito marcantes esforços no sentido do desenvolvimento e industrialização de equipamentos e sistemas de Comunicações Ópticas. Neste final dos anos 80, o trabalho coordenado do CPqD, Universidades e Indústrias, começa a dar os melhores resultados, graças à qualidade dos recursos humanos envolvidos em todas as etapas do programa de fibras ópticas.

### 2. APLICAÇÃO DAS FIBRAS ÓPTICAS

— Interligação de Computadores formando Redes.

— Medicina.

— Controle de Processos.

— Telecomunicações.

— Teleinformática.

Vemos que as aplicações das Fibras Ópticas são amplas e abrangem campos de atividades caracterizados pela expansão e modernização, por esse motivo a demanda de fibras ópticas deverá crescer muito nas próximas décadas.

### 3. VANTAGENS DAS FIBRAS ÓPTICAS

Em relação aos condutores metálicos as fibras ópticas apresentam as seguintes vantagens:

- menor peso;
- menor volume;
- maior distância entre regeneradores;
- não causam e nem sofrem interferências eletromagnéticas;
- menor raio de curvatura (flexibilidade);
- ausência de diafonia;
- menor ocupação dos dutos subterrâneos;
- insensível às variações de temperatura;
- permite serviços de faixa larga na futura RDSI (Rede Digital de Serviços Integrados);
- custos decrescentes;
- matéria-prima abundante na natureza;
- maior capacidade de informação.

### 4. CONSTITUIÇÃO DE UMA FIBRA ÓPTICA

As fibras ópticas são feitas de vidro ou de plástico, sendo caracterizadas por um alto grau de pureza e transparência à luz. Uma fibra deve também ter uma boa resistência mecânica. As fibras para comunicações ópticas são guias cilíndricos de dielétricos transparentes, cuja função é a de confinar e guiar luz visível e infravermelha a longas distâncias.

Uma fibra óptica consiste de uma parte interna (**núcleo**) e uma parte externa (**casca**), sendo que o índice de refração do núcleo é ligeiramente superior ao da casca, o que permite o guiamento da luz no núcleo por um processo de reflexão interna total.

### 5. TIPOS DE FIBRAS ÓPTICAS

Basicamente há dois tipos de fibras ópticas: Multimodo e Monomodo.

Na fibra multimodo propagam-se diversos modos caracterizados por diferentes trajetórias dos raios, que se propagam por reflexões sucessivas.

A fibra monomodo suporta apenas um modo de propagação e é bem mais fina, em diâmetro, do que a fibra multimodo. O diâmetro típico de uma fibra óptica é da ordem de um fio de cabelo.

### 6. PARÂMETROS BÁSICOS DE UMA FIBRA ÓPTICA

A **Atenuação** e a **Dispersão** são os parâmetros essenciais na caracterização de uma determinada fibra óptica.

A Atenuação influi essencialmente na distância de separação entre os repetidores que regeneram os sinais transmitidos. É necessário que o material constitutivo da fibra óptica seja muito puro, homogêneo e bem regular geometricamente para apresentar baixa Atenuação.

A Dispersão (alargamento de pulsos) é uma função do material e do perfil de índice de refração. O alargamento de pulsos é devido às diferenças de atraso de propagação de vários modos, o que acarreta limitações na largura de faixa.

## 7. PERSPECTIVAS QUANTO ÀS FIBRAS ÓPTICAS

A fibra óptica, por ser feita principalmente de **silica**, é mais econômica do que os fios de cobre. A silica é inesgotável e o cobre esgotável; por isso as fibras ópticas serão um meio de transmissão cada vez mais predominante.

O uso de fibras como guias ópticos em comunicações já é uma realidade e muito contribuirá na implantação da Teleinformática (associação das Telecomunicações com a Informática).

## 8. APLICAÇÕES DAS FIBRAS ÓPTICAS NA RADIODIFUSÃO

Recentemente a TV Bandeirantes, canal 4 de Brasília - DF, instalou um cabo de fibras ópticas para interligar seus Estúdios à Torre de Transmissão, numa distância de 1,4 km, através de dutos subterrâneos. A fibra é fruto da pesquisa e desenvolvimento do CPqD/Telebrás e foi fabricada pela indústria nacional. (Nota divulgada pela revista telebrasil - março/abril-87 - pág. 40).

## 9. CONCLUSÕES

Há toda uma necessidade de preparar recursos humanos em Fibras Ópticas para planejamento, projeto, emendas, implantação, operação e manutenção. No Sistema TELEBRÁS e na TELEPAR, em especial, estão se realizando diversos cursos para técnicos e engenheiros.

Acreditamos que cada vez mais crescerão os êxitos das fibras ópticas nos seus diversos campos de aplicação, principalmente pela associação dos Centros de Pesquisa com Universidades, Centros Tecnológicos e as Indústrias.

---



---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- "Fibras Ópticas e Transmissão Digital"; Revista TELEBRÁS de junho/82, setembro/82 e março/83.
- SANDBANK, C.P. "Optical Fiber Communications Systems", John Wiley & Sons, 1980.
- GRACIOSA, H.M.M. et alii. "Comunicações Ópticas: Pesquisa e Desenvolvimento no Brasil" - Revista TELEBRÁS, março/81.
- 
-