

239384

# SOFTWARE DE AUXÍLIO AO ENSINO DA PROPAGAÇÃO EM FIBRAS ÓTICAS NO AMBIENTE WINDOWS

*Elisângela Ferretti Manfra  
e Hypólito José Kalinowski*

## RESUMO

Este trabalho mostra um software de ensino desenvolvido para ambiente Windows a partir de uma versão inicial para DOS. São descritas as características gerais do software desenvolvido, os recursos utilizados na sua implementação, sua estrutura de janelas e as inovações introduzidas em relação à versão anterior.

---

*Hypólito José Kalinowski, coordenador do CPGEI do CEFET-PR  
(kjklin@cpgei.cefetpr.br).*

*Elisangela Ferretti Manfra, mestranda do CPGEI do CEFET-PRn  
(elis@cpgei.cefetpr.br).*

## 1. INTRODUÇÃO

O software acompanha o livro "Understanding Fiber Optics on a PC" [1] e é, na realidade, uma versão para Windows de um software já existente.

A estrutura do programa é baseada no próprio livro, pois cada capítulo possui um ou mais exemplos interativos em que o usuário pode modificar os parâmetros envolvidos nos cálculos e observar os resultados em forma de gráficos ou texto. A estrutura básica é semelhante nas versões para DOS (versão original) e para Windows, mas na segunda versão, há uma melhora significativa da interface com o usuário e novos recursos foram adicionados (como a possibilidade de armazenar os dados em disco, que não havia na versão original).

## 2. CARACTERÍSTICAS DO VISUAL BASIC

Sendo baseado na filosofia de orientação a objetos, o Visual Basic (VB) [3] possui uma biblioteca de objetos que inclui desde as próprias janelas até os botões de comando. Ele coloca à disposição do programador todas as propriedades e métodos associados a estes objetos. Além das funções das bibliotecas do VB o

programador ainda pode implementar as suas próprias funções.

Além dos recursos citados o Visual Basic ainda proporciona uma maneira bastante prática para o desenvolvimento de ajuda ("Help") personalizada. Todos estes recursos foram utilizados no desenvolvimento do software e do seu programa de instalação.

## 3. A ESTRUTURA DE JANELAS DO PROGRAMA

O programa tem uma janela principal onde se desenvolvem a maioria das ações. Nesta janela fica o menu principal através do qual o usuário pode selecionar um capítulo e um exemplo para ser executado, acessar a janela de modificação de parâmetros e executar o exemplo. Quando isso é feito, os resultados da execução são mostrados de forma gráfica ou textual e outros controles podem surgir na tela.

Na *figura 1* há um exemplo da configuração da janela principal. Estão mostrados, além do menu principal, a caixa de figura que contém os resultados gráficos de um exemplo na parte mais central. À direita e abaixo estão as caixas de valores de parâmetros e acima delas as caixas com valores das coordenadas do cursor que se move sobre o gráfico.

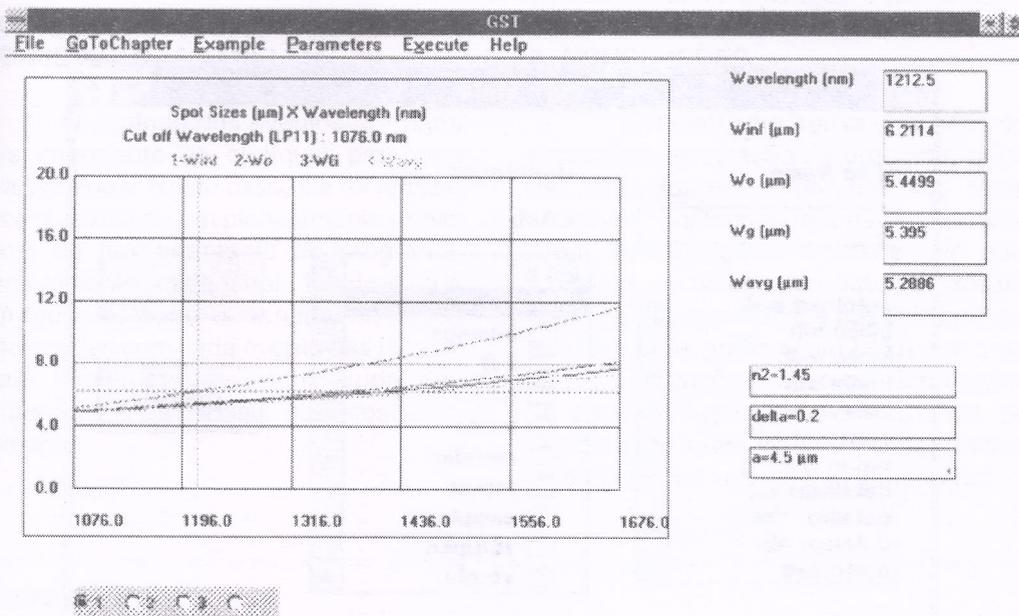
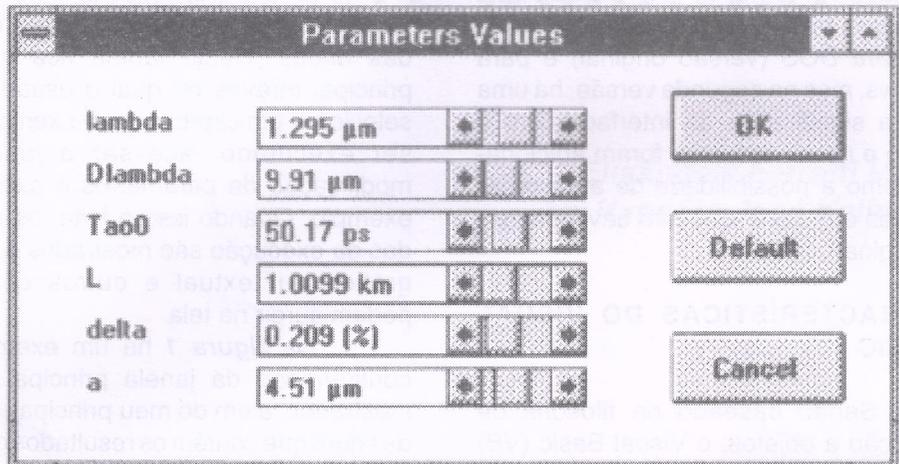


FIGURA 1 - Exemplo de configuração da janela principal.

Além da janela principal, o programa possui janelas secundárias, acessadas através dos itens ou subitens do menu principal. A janela de seleção de capítulo é acessada através do item **Go to Chapter**<sup>1</sup> e permite escolher o capítulo do livro que se deseja estudar. A janela de modificação de parâmetros mostrada na **figura 2** é acessada através do item **Parameters** do menu ou com um duplo "click" sobre as caixas de parâmetros quando elas estiverem na tela.

Como mencionado no início, o programa permite que os dados dos gráficos sejam armazenados em um arquivo. Para escolha do diretório e nome do arquivo existe a janela de arquivos (**figura 3**) acessada através do subitem **Save** do item **File** do menu principal.

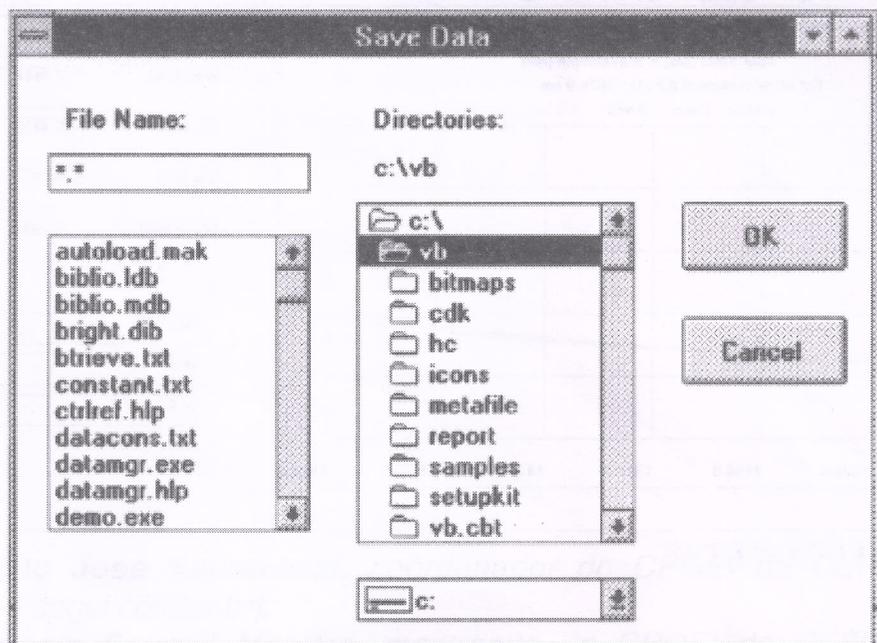
<sup>1</sup> Nesta primeira versão foi mantida a língua do software original, para permitir a comparação. Uma nova versão, em língua portuguesa, será divulgada brevemente.



**FIGURA 2 - Janela de modificação de parâmetros.**

Um caso particular da janela principal é dado pelo exemplo iterativo relacionado ao capítulo 19 do livro, diferente dos demais por não possuir um gráfico de saída, mas sim realizar um balanço de energia e analisar a viabilidade de um sistema de transmissão, cujos dados

(11 ao total) são fornecidos pelo usuário. Quando o item **Execute** é acionado, e este capítulo está selecionado, uma das janelas do capítulo 19 é apresentada. A primeira, mostrada na **figura 4**, é semelhante à de modificação de parâmetros, pois permite modificar os dados do sistema.



**FIGURA 3 - Janela de arquivos**

Design Aspects of Fiber Optics Communication Systems

Specifications of Available Components

Laser Output (dBm)	0.0	↔	↔	↔
Laser Bandwidth (nm)	5.0	↔	↔	↔
Laser Wavelength (um)	1.3	↔	↔	↔
Fiber (SMF) Loss (dB/km)	0.4	↔	↔	↔
Fiber Bandwidth (GHz-km-nm)	50.0	↔	↔	↔
Detector Margin, APD (dBm)	-45.0	↔	↔	↔
Required Length of Link (km)	70.0	↔	↔	↔
No. of Splices	5.0	↔	↔	↔
Splice Loss/splice (dB)	0.2	↔	↔	↔
Laser to Fiber Coupling (dB)	10.0	↔	↔	↔
Fiber to Detector Loss (dB)	0.0	↔	↔	↔
Required Data Rate (Mb/s)	140.0	↔	↔	↔

Default Data

Power Budget

New Data

OK

FIGURA 4 - Janela de entrada de dados do capítulo 19.

A segunda (uma janela de resultados) apresenta os resultados do balanço de energia e indica se o sistema é viável ou não. Sua estrutura é semelhante à de entrada de dados, mas não é permitido ao usuário modificar os valores apresentados. Para acessar esta janela, basta acionar o comando **Power Budget** na janela anterior. Para modificar os dados, basta que o usuário selecione o comando **New Data**, isso faz surgir novamente a janela de entrada de dados. Pressionando **OK** em ambas as janelas do capítulo 19, o controle retorna à janela principal.

#### 4 CONTROLE DE EVENTOS E OBJETOS DAS JANELAS

O controle dos eventos é a parte mais importante de qualquer programa para Windows. Neste caso, ele foi realizado com auxílio de um planejamento prévio global do funcionamento do programa. Primeiramente, cada janela foi idealizada com todos os seus comandos. As ações relacionadas com cada evento das janelas foram implementadas com ajuda dos recursos do Visual Basic descritos anteriormente.

O controle de eventos envolve também as chamadas de rotinas de cálculos desenvolvidas para a construção dos gráficos que foram implementadas utilizando parte do código já existente na versão para DOS.

#### 5 ARQUIVOS AUXILIARES E PROGRAMA DE INSTALAÇÃO

Para a correta execução do programa é necessário que alguns arquivos estejam instalados em diretórios específicos. O usuário, no entanto, não necessita se preocupar com estes detalhes, pois um programa de instalação é fornecido.

#### 6 CONCLUSÕES

Este trabalho trouxe uma série de inovações em relação ao programa original, pois fornece uma interface mais amigável e mais moderna para o usuário. Além disso, alguns recursos que não existiam no programa original foram introduzidos, tais como: a possibilidade de armazenar os gráficos em um arquivo de dados, a utilização de um cursor para leitura de dados de gráficos e a facilidade de comparação entre os resultados obtidos com diferentes valores dos parâmetros.

#### Referências

- [1] A. Ghatak, A. Sharma and R. Tewari: "Understanding Fiber Optics on a PC". Viva Books (New Dehli) 1994. Tradução para o português por H.J. Kalinowski. Editora do CEFET/PR (impress).
- [2] VISUAL BASIC 3.00 : (C) Copyright Microsoft Corporation, 1993.
- [3] Holzner, S. "Visual Basic for Windows - Versão 3.0." Editora Campus, 1994.