

# SPOCK - SIMULADOR PROGRAMÁVEL DE CIRCUITOS

*Alexandre Pinhel Soares<sup>1</sup>*

Furnas Centrais Elétricas S. A.  
Rua Real Grandeza 219 - Botafogo  
Rio de Janeiro, RJ 22283-900, Brasil

## RESUMO

O Simulador Programável de Circuitos - Spock - foi desenvolvido com a finalidade de proporcionar um ambiente rápido, fácil e interativo aos profissionais, estudantes e hobistas que projetam e/ou estudam circuitos que possuam filtros eletrônicos, passivos ou ativos. O programa foi escrito em Turbo Pascal e roda em microcomputador IBM-PC compatível, em DOS e Windows 3.x e 9x. É *shareware* e pode ser obtido por *download* na Internet ou via *email*.

## 1. INTRODUÇÃO

O programa é constituído de um único arquivo do tipo executável (com 120 kbytes) e necessita somente de um driver de mouse e de vídeo VGA (640x480).

Ele é dividido em uma área de trabalho e um painel de controle, sendo que este ocupa o menor espaço possível liberando quase toda a tela para o desenho do circuito (figura 1) ou para a visualização dos gráficos de resposta de frequência (figura 2).

Dentre os usuários programa encontram-se estudantes, tanto de cursos técnicos quanto de engenharia, projetistas de áudio (filtros para caixas de som e equalizadores, por exemplo) e vídeo (casadores de impedância para antenas, por exemplo) e rádio-amadores.

## 2. CARACTERÍSTICAS

O painel de controle é dividido em quatro blocos (da direita para a esquerda) através dos quais o usuário controla a área de trabalho e tem acesso às seguintes funções :

1. Controle geral : Esse bloco é responsável pela seleção do idioma (inglês ou português), tipo de gráfico (módulo/fase ou módulo), tipo de edição de circuito (com ou sem *grid*, com ou sem nomes dos componentes), saída do programa e acesso aos arquivos (ler/gravar circuito, gravar *netlist*, gravar resposta de frequência em formato texto para utilização em alguma planilha comercial e gravar foto da área de trabalho no formato BMP).
2. Controle de edição do circuito : Esse bloco é responsável pela seleção do componente a ser manuseado. No caso de inclusão, deve-se especificar a posição do componente. O componente 'fio' tem tratamento diferenciado por se tratar da mais comum forma de interconexão e os demais componentes são escolhidos a partir de uma lista (tabela 1). O botão 'nós' apresenta, no circuito, a numeração dos nós.
3. Controle do gráfico : Aqui o usuário define as variáveis da resposta de frequência. Opta-se entre Rad/s ou Hertz, Volts ou decibéis e escala linear ou logarítmica. Pelo botão 'CA' define-se as faixas de frequência e ganho e consegue-se calcular uma frequência específica.
4. Controle da simulação : Aqui o usuário escolhe o nó de análise, a resolução da resposta de frequência e consegue mover e dar *zoom* no gráfico.

---

<sup>1</sup> Engenheiro da Departamento de Equipamentos Eletroeletrônicos de Furnas Centrais Elétricas S.A.  
Tel : 21-528-4049 - [pinhel@furnas.com.br](mailto:pinhel@furnas.com.br)

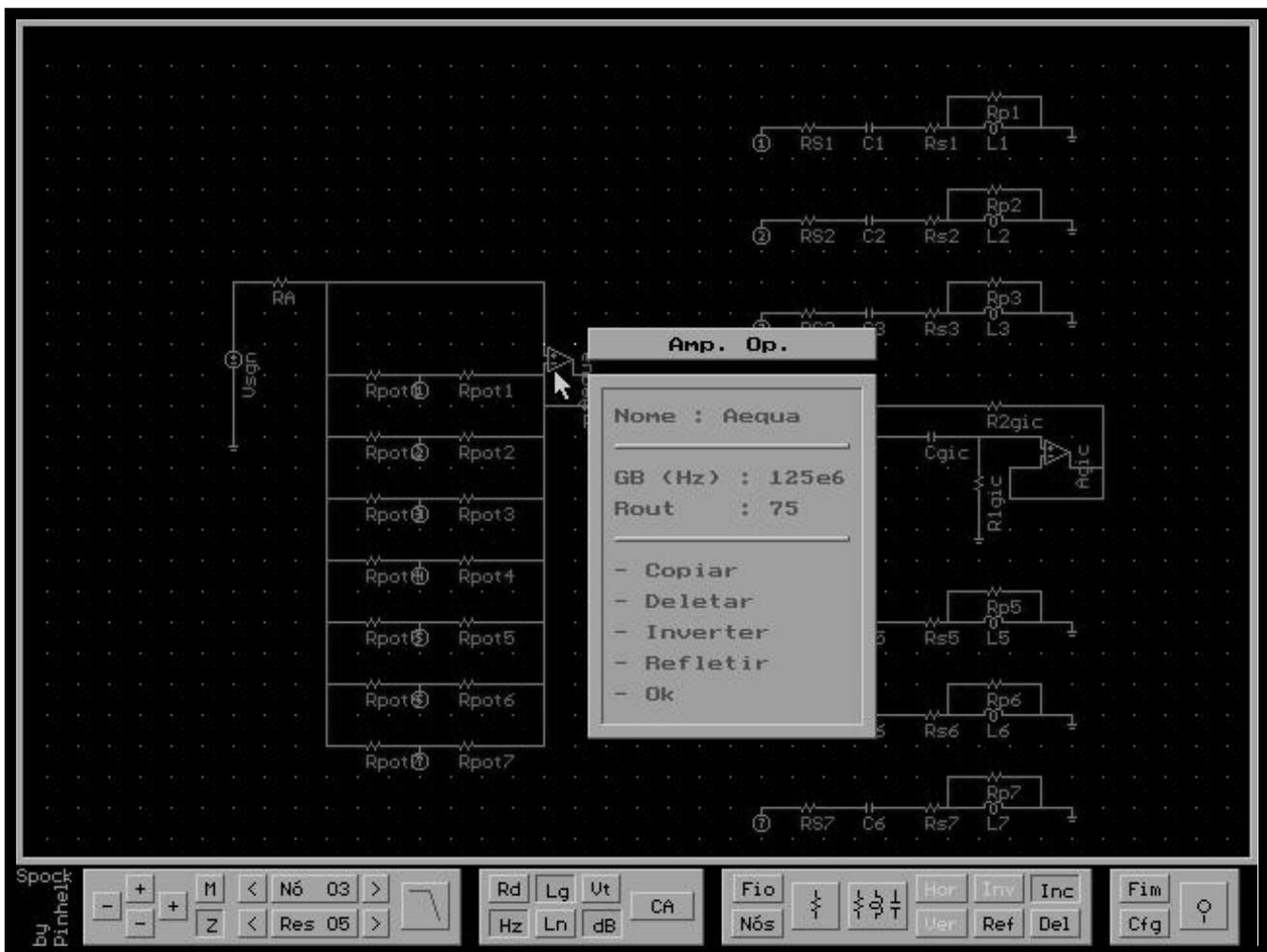


Figura 1 : Exemplo de edição de circuito (equalizador de áudio com 7 faixas)

Tabela 1 : Componentes implementados no Spock

|   |
|---|
| Resistor  |
| Indutor   |
| Capacitor   |
| Transformador                                       |
| Amplificador operacional                            |
| Transistor bipolar NPN                              |
| Transistor bipolar PNP                              |
| Transistor Mosfet N                                 |
| Transistor Mosfet P                                 |
| Fonte de tensão                                     |
| Fonte de corrente                                   |
| Fonte de tensão controlada por tensão               |
| Fonte de tensão controlada por corrente             |
| Fonte de corrente controlada por tensão             |
| Fonte de corrente controlada por corrente           |
| Terra   |
| Conexões ( <i>jumpers</i> , fio, conexões cruzadas) |

Qualquer componente do circuito pode ser editado a qualquer momento, bastando para isso que se posicione o cursor do *mouse* sobre ele e se aperte o botão da esquerda, quando aparecerá uma janela com as propriedades do componente e as possíveis ações (figura 1).

A resposta de frequência pode ser explorada com o cursor do *mouse* possibilitando ao usuário uma rápida inspeção sobre os pontos de interesse das curvas (figura 2). No gráfico de módulo a linha de  $-3\text{dB}$  é destacada. Caso o circuito não possa ser calculado, a mensagem "sistema singular" será mostrada.

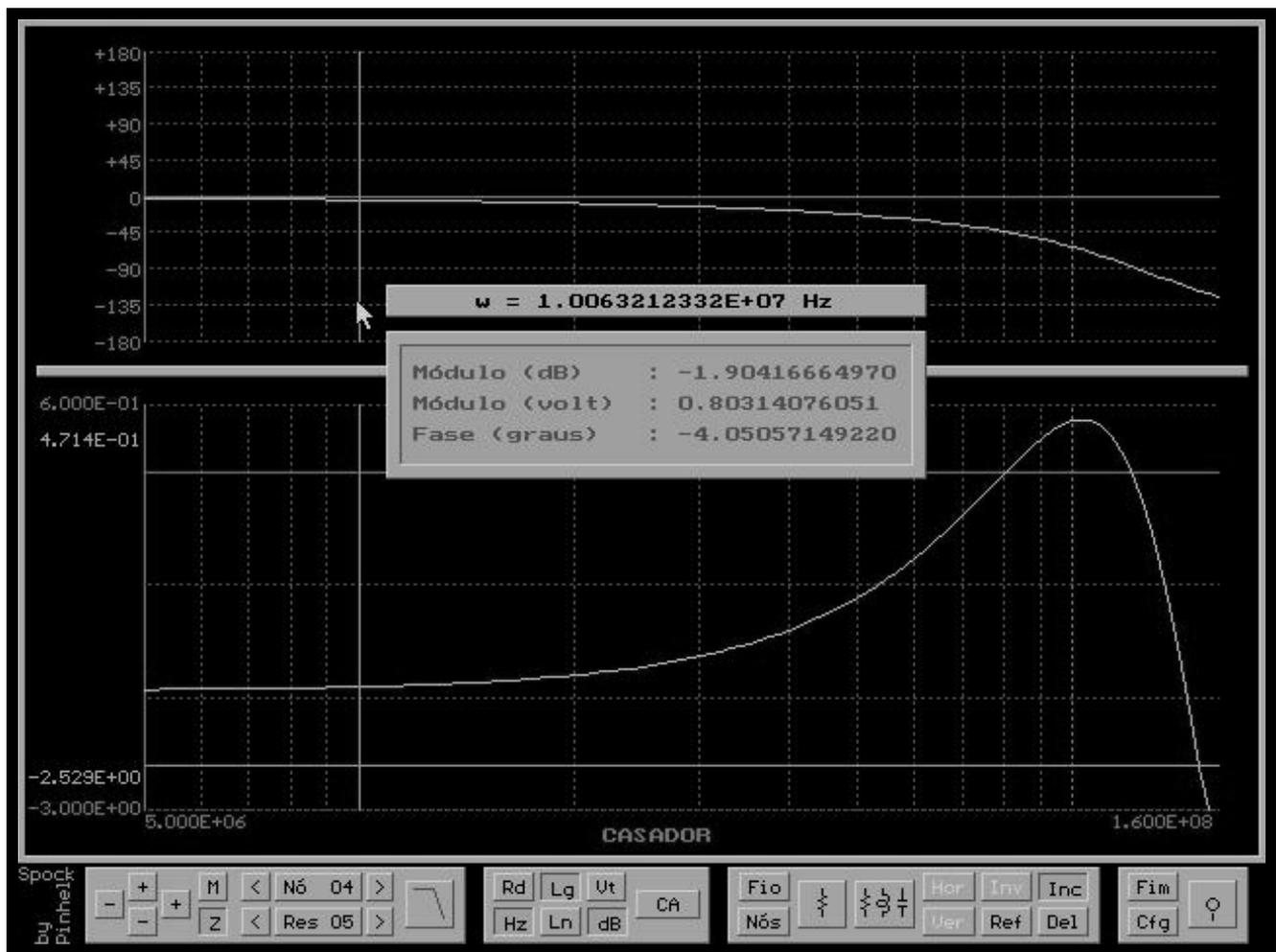


Figura 2 : Exemplo de resposta de frequência (casador de impedância para antena de TV)

### 3. CONCLUSÕES

O programa, apesar de ter sido escrito para DOS, tem sido utilizado nos diversos Windows sem problemas e, principalmente devido a sua extrema simplicidade de operação, tem atendido aos usuários que estudam e/ou projetam circuitos eletrônicos com filtros, especialmente estudantes e rádio-amadores.

### 4. REFERÊNCIAS

[1] T. Pacitti, C. P. Atkinson, "Programação e Métodos Computacionais Volume 2", Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1983.

[2] P. Albrecht, "Análise Numérica", Ed. Universidade de São Paulo, Rio de Janeiro, 1973.

[3] S. W. Director, "Circuitos Elétricos", Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1980.

[4] F. F. Kuo, editor, "Computer Oriented Circuit Design", Ed. Prentice Hall, 1969.

[5] J. Smit, "Linhas de Comunicação", Ed. Livros Érica, São Paulo, 1988.

[6] W. H. Cornet, F. E. Battocletti, "Electronic Circuits by System and Computer Analysis", Ed. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo, 1975.

[7] E. J. Mastascusa, "Computer-assisted Network and System Analysis", Ed. John Wiley & Sons, New York, 1988.