

## **DESENVOLVIMENTO/ADAPTAÇÃO DE SOFTWARE COM APLICAÇÃO NA ANÁLISE DE DADOS DO BRAZILIAN SOLAR SPECTROSCOPE (BSS)**

**André Ricardo Fazanaro Martinon (Bolsista PIBIC/CNPq)**

**Aluno da Universidade de Taubaté (UNITAU)**

**Orientadores: Dr. Francisco C. R. Fernandes, Pós-Doutorado - FAPESP, DAS**

Em 1998, entrou em operação regular, no INPE, em São José dos Campos, SP, um rádio espectrógrafo, batizado de Brazilian Solar Spectroscope (BSS), desenvolvido pela linha de pesquisa de Física do Meio Interplanetário (FMI). O BSS é dedicado às observações solares na faixa de frequência (200-2500 MHz), com altas resoluções espectral (3 MHz) e temporal (10-1000 ms). Através do BSS dados de explosões solares são digitalizados em até 100 canais de frequência.

O objetivo das observações solares realizadas é investigar fenômenos associados com a liberação da energia dos “flares” solares, através da análise das emissões decimétricas, observadas principalmente acima de 1000 MHz, com altas resoluções temporal e espectral, pois as explosões decimétricas têm origem próximo às regiões de aceleração de partículas durante os “flares”.

Um programa (BSSView) é utilizado para a visualização dos dados registrados pelo BSS. No entanto, este programa padrão não apresentava todas as ferramentas necessárias para determinação dos parâmetros das explosões solares observadas. Desta forma, este projeto de Iniciação Científica foi proposto com o objetivo principal do desenvolvimento de programas com aplicação na análise de dados do BSS.

Durante a vigência do projeto, entre as principais atividades realizadas, está o desenvolvimento de um programa base em linguagem C++, desenvolvido de modo a permitir fácil inclusão de novas rotinas de tratamento dos dados e que oferece ferramentas para:

- **Filtragem dos dados (Fig. 1):**

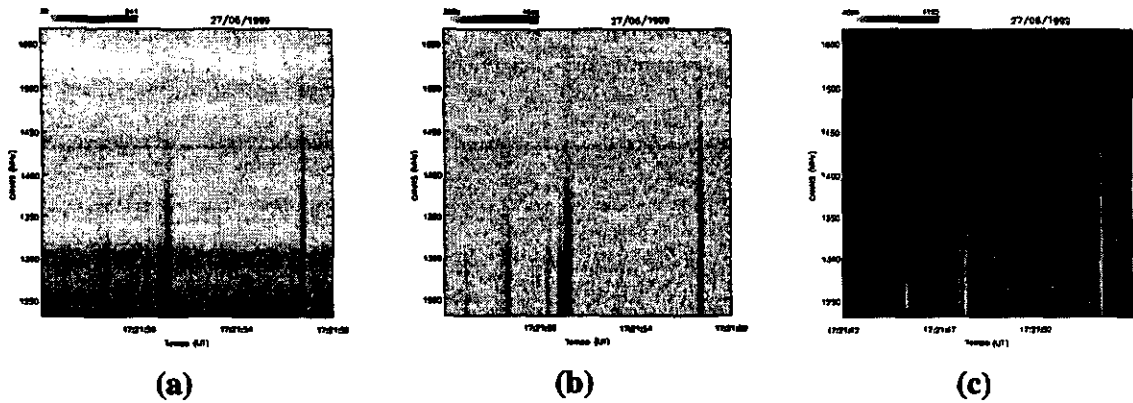
Remoção do background: o background (fluxo do sol calmo) não é homogêneo em frequência, decorrente da resposta do sistema ser diferente para cada frequência. Filtrando e removendo esse sinal obtém-se um espectro dinâmico com um fundo mais homogêneo, realçando as explosões.

Filtro da diferença: sua principal finalidade é ajudar na identificação das fases de subida e descida do sinal, além de realçar as explosões dando um aspecto de relevo à imagem (pseudo 3D).

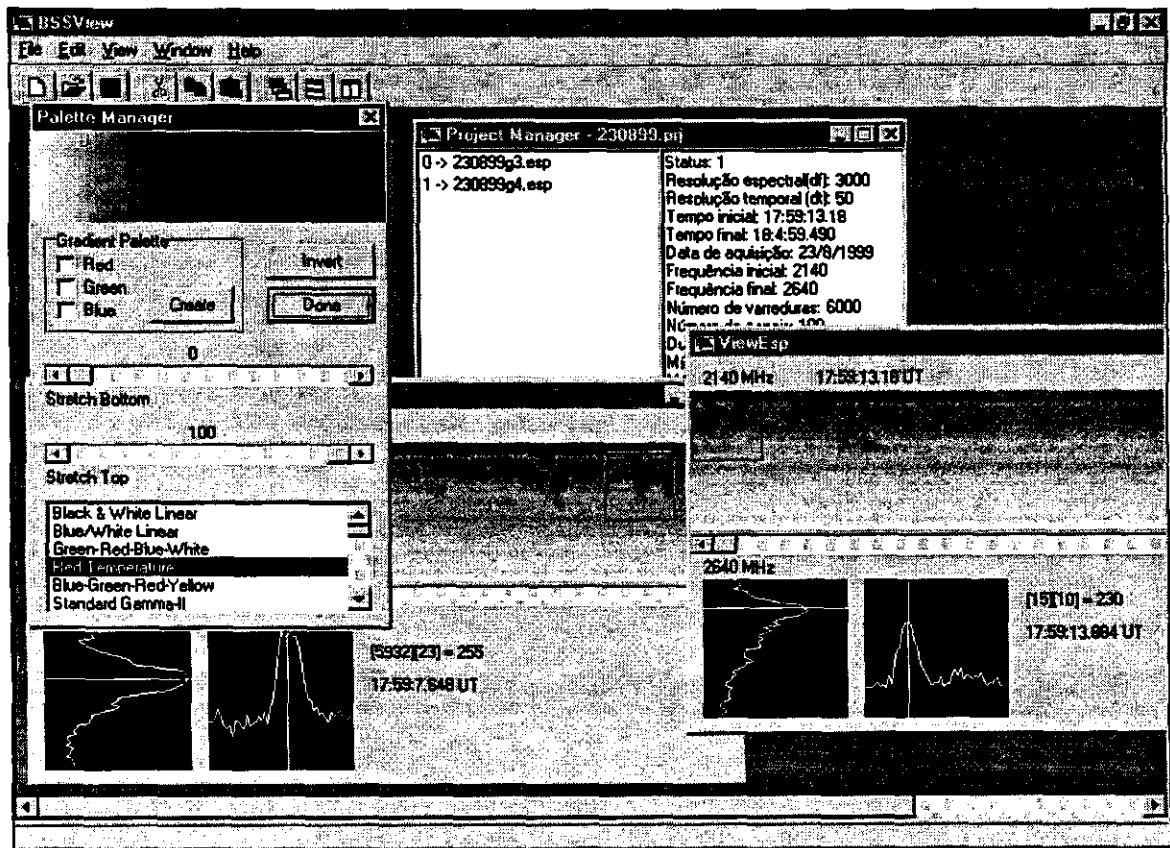
- **Plotar perfis temporais e espectrais (profile):** Plota dinamicamente, através do movimento do mouse, os perfis temporais e espectrais do conjunto de dados, contido em uma área previamente selecionada pelo usuário, auxiliando na determinação visual dos parâmetros das explosões (obtenção dos tempos de subida e descida, da duração total, da taxa de deriva em frequência).
- **Manipulação de cores:** Exibe uma janela onde é possível escolher uma paleta de cores para exibir o espectro dinâmico.
- **Gerenciar projetos:** Permite agregar todas as informações referentes às explosões em arquivos de projeto separados.

A Fig. 2 apresenta uma tela mostrando a execução do programa e suas diversas ferramentas.

Foi também realizado um acompanhamento da identificação das explosões solares registradas pelo BSS em 1999. Para as quais foi elaborado um catálogo com os espectros dinâmicos de cada explosão. Além de um levantamento da atividade solar associada em outros comprimentos de onda. A finalidade deste catálogo é fornecer um meio rápido para a identificação dos diferentes tipos de explosões registradas. A catalogação das explosões registradas em 2000 está em andamento.



**Fig. 1:** Espectro dinâmico de um grupo explosões solares observadas pelo BSS em 27/06/99: (a) espectro dinâmico original; (b) subtração do background; (c) aplicação de filtro da diferença.



**Fig. 2 –** Exemplo de tela mostrando várias ferramentas disponíveis durante a execução do programa.

Dentre as atividades em andamento e as programadas para dar continuidade ao desenvolvimento/adaptação de ferramentas computacionais com aplicação na análise de dados do BSS, podemos citar a implementação de novos filtros, de rotina para aplicação de auto-correlação e correlação cruzada, criar um banco de dados para armazenar o catálogo das explosões solares, incorporar eixos graduados nos gráficos e fazer adaptações para melhorar a performance e precisão dos cálculos.