

**RELATÓRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
PIBIC/CNPq - INPE**

**PROJETO:**  
**ANÁLISE DE DADOS DO**  
**“BRAZILIAN SOLAR SPECTROSCOPE - BSS”**  
**INCLUINDO ADAPTAÇÃO DE SOFTWARE**

**BOLSISTA:**  
**TAILA MARQUES BARBOSA**  
Aluna do Curso de Ciência da Computação, UNIP. E-mail: [taila@das.inpe.br](mailto:taila@das.inpe.br)

**ORIENTADOR:**  
**DR. JOSÉ ROBERTO CECATTO**  
Pesquisador da Divisão de Astrofísica, DAS/INPE. E-mail: [jrc@das.inpe.br](mailto:jrc@das.inpe.br)

**COLABORADOR:**  
**DR. FRANCISCO R FERNANDES**

**UNIDADE EXECUTORA:**  
**DIVISÃO DE ASTROFÍSICA - DAS**

**PERÍODO:**  
**AGOSTO/2001 – MAIO/2002**

**INPE**  
**Junho - 2002**

---

## AGRADECIMENTOS:

Primeiramente gostaria de agradecer pela oportunidade concedida pelo CNPq de participar do programa de bolsas de Iniciação Científica PIBIC.

Com esta oportunidade pude adquirir diversos conhecimentos que contribuirão para a minha futura formação acadêmica. Neste período de quase um ano, em que estive participando do programa de Bolsas do CNPq, pude aprender no INPE, tanto conhecimentos na área científica quanto na área da informática geral (correspondente a minha futura graduação).

Espero que ambas as partes tenham ficado satisfeitas, pois assim como me concederam essa oportunidade, me empenhei em dar o melhor de mim, passando os meus conhecimentos adquiridos na faculdade, e assim aprendendo com o grupo de trabalho a área científica, o mundo de pesquisas, incluindo o mundo da física, o qual não tinha muito conhecimento e achei muito interessante.

Obrigada pela oportunidade e espero que outros possam ter a mesma chance que eu tive de conhecer novos campos de trabalho, as pesquisas que são investidas pelo governo e sua importância para o Brasil e o mundo.

## ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
<b>1. RESUMO</b>	<b>4</b>
<b>2. RESUMO DAS ATIVIDADES REALIZADAS</b>	<b>5</b>
<b>3. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>4. INSTRUMENTAÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>4.1 - BRAZILIAN SOLAR SPECTROSCOPE</b>	<b>7</b>
<b>4.2 - SISTEMA DE AQUISIÇÃO DIGITAL E PROGRAMAS PARA VISUALIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DO BSS</b>	<b>8</b>
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>11</b>
<b>6 - RESULTADOS OBTIDOS NO PROJETO</b>	<b>12</b>
<b>6.1 – USO DO BSSVIEW</b>	<b>12</b>
<b>6.2 - CATÁLOGOS DOS ESPECTROS DINÂMICOS DAS EXPLOSÕES SOLARES</b>	<b>12</b>
<b>6.3 - EXPLOSÕES SOLARES ESPECÍFICAS PARA INVESTIGAÇÃO CONJUNTA</b>	<b>14</b>
<b>6.4 - LEVANTAMENTO DE DADOS DE EXPLOSÕES EM RÁDIO FREQUÊNCIAS</b>	<b>14</b>
<b>6.5 – ROTINA VISLOG.PRO</b>	<b>15</b>
<b>7. CONCLUSÃO</b>	<b>17</b>
<b>8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO 1</b>	
<b>ANEXO 2</b>	

## 1. RESUMO

---

Este trabalho, iniciado em agosto de 2001, teve como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 1999, para dar suporte à determinação de parâmetros observacionais e a análise dos dados de explosões solares registradas pelo Brazilian Solar Spectroscope (BSS), em operação no INPE desde 1998. Como principais atividades promovidas durante o período de execução do projeto (dez meses), pode-se destacar: a familiarização com o sistema completo de aquisição e tratamento dos dados do BSS, incluindo o aprendizado do ambiente de programação IDL (*Interactive Data Language from Research Systems*), no qual os programas para o tratamento dos dados do BSS são desenvolvidos e a utilização dos programas BSSView e BSSData na visualização e tratamento dos dados digitais do BSS. Os principais resultados obtidos foram: através da utilização do BSSView, promoveu-se um levantamento dos dados das explosões solares registradas pelo BSS em 2000 e 2001 e elaborou-se catálogos com os espectros dinâmicos destas explosões, além do acompanhamento na sua classificação. Paralelamente, foi realizado um levantamento pela Internet, de dados de densidade de fluxo de rádio emissões solares observadas por vários observatórios no mundo em 5 frequências (660 MHz, 1415 MHz, 2695 MHz, 4995 MHz e 8800 MHz), durante o ciclo solar 23 de atividade, no período de 1996 a 2002. Estes dados servirão de base para investigações da distribuição das explosões em função da intensidade no contexto da teoria de avalanche. Finalmente, participamos da elaboração de uma rotina (VisLog.pro) para visualização do perfil temporal de explosões em escala logarítmica (log x linear), desenvolvida em IDL, a partir da adaptação de rotina já existente no BSSView. Atualmente, esta rotina está sendo implementada no programa BSSView, juntamente com uma interface ao usuário.

## **2. RESUMO DAS ATIVIDADES REALIZADAS (15 / 08 / 2001 A 15 / 05 / 2002)**

---

Abaixo são relacionadas as principais atividades realizadas durante a execução do projeto.

- a) Discussões com o orientador e membros do grupo e leituras;
- b) Estudo à linguagem de programação IDL;
- c) Estudo e início de desenvolvimento da Rotina VisLog.pro;
- d) Conclusão do levantamento de dados de explosões solares observadas em rádio, em 5 (cinco) diferentes frequências.
- e) Utilização do programa BSSView, na elaboração de imagens (espectros dinâmicos e perfis temporais) de explosões solares, para auxiliar em pesquisas;
- f) Participação na elaboração do catálogo das explosões solares registradas pelo BSS nos anos de 2002 e 2001.

### 3. INTRODUÇÃO

---

Desde abril de 1998, está em operação regular, na sede do INPE, em São José dos Campos, SP, um rádio-espectrógrafo, batizado de "Brazilian Solar Spectroscopy – BSS", desenvolvido pela linha de P&D de Física do Meio Interplanetário - FMI, para observações solares na faixa de frequências desimetrias (200-2500 MHz), em conjunto com uma antena parabólica de 9 m de diâmetro. O BSS apresenta alta sensibilidade ( $\sim 2$  sfu), altas resoluções espectral (3 MHz) e temporal (10-1000 ms) e precisão de tempo absoluta de 3 ms. Portanto, com um grande potencial para observação de emissões solares com altas resoluções e registro de estruturas finas presentes nestas emissões.

Assim, o principal objetivo das observações realizadas diariamente entre 11:30 UT e 18:30 UT é investigar fenômenos associados com a liberação da energia dos "flares" solares, através da análise das explosões solares, observadas com alta resolução temporal, principalmente acima de 1000 MHz (Sawant et al., 1994; Fernandes e Sawant, 1996; Fernandes, 1997; Fernandes e Sawant, 1998; Meléndez et al., 1998; Fernandes et al., 1996a,b; Fernandes et al., 1998).

Os dados das observações com o BSS são digitalizados em até 100 canais de frequência e são visualizados e analisados através dos softwares BSSView (Faria, 1999) e BSSData (Martinon, 2000) desenvolvidos por membros do grupo de FMI. No entanto, estes softwares não apresentam todas as rotinas necessárias para a análise detalhada de explosões solares.

De modo que, com a utilização do programa BSSView para o tratamento dos dados das explosões solares registradas, foram constatadas algumas necessidades de mudanças e/ou implementação de rotinas, para aprimorar ainda mais o seu funcionamento, afim de auxiliar a compreensão, e estudo dos dados do BSS.

Desta forma, o projeto foi elaborado para dar suporte às análises de explosões solares através da redução dos dados digitalizados e também na alteração de rotinas quando necessário.

## 4. INSTRUMENTAÇÃO

---

Como trata-se de um trabalho mais prático e experimental, não foi feita uma fundamentação teórica e sim uma revisão e um estudo da instrumentação do Brazilian Solar Spectroscop (BSS), com a finalidade de entender qualitativamente o seu funcionamento, bem como a compreensão do formato dos dados e das ferramentas computacionais utilizadas para o seu tratamento. As principais características do instrumento e dos programas utilizados são descritas a seguir.

### 4.1 - BRAZILIAN SOLAR SPECTROSCOPE

O BSS opera na faixa de frequências de 1000 - 2500 MHz, com alta sensibilidade ( $\sim 2 \mu\text{V}$ ) e altas resoluções em frequência (3 MHz) e em tempo (10-1000 ms). O BSS está em operação regular, no INPE, em São José dos Campos, desde abril de 1998, sendo o único instrumento deste tipo na América Latina (Sawant et al., 1996; Fernandes, 1997; Fernandes et al., 2000; Sawant et al., 2001). O BSS opera em conjunto com uma antena parabólica de 9 m de diâmetro, mostrada na figura 1.

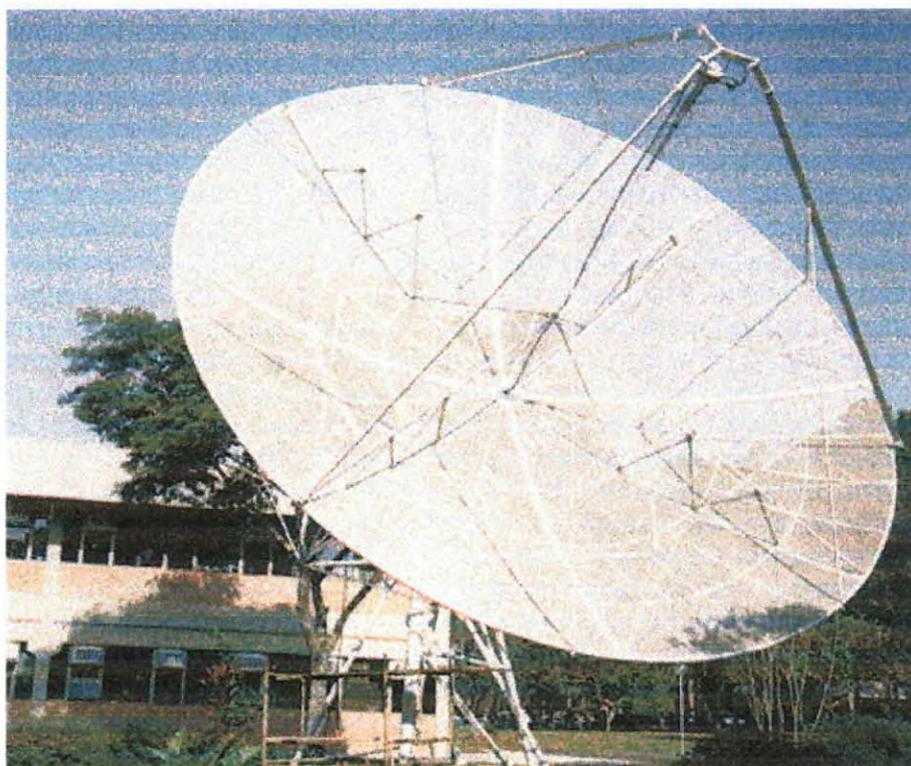


Fig. 1 - Antena parabólica de 9 metros de diâmetro do BSS.

## **4.2 - SISTEMA DE AQUISIÇÃO DIGITAL E PROGRAMAS PARA VISUALIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DO BSS**

Os dados das observações feitas pelo BSS são digitalizados em até 100 canais de frequência e com várias resoluções temporais à escolha do observador. As resoluções disponíveis no sistema são: 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms e 1000 ms.

Para visualização e tratamento dos dados digitais do BSS são utilizados dois programas de computador, um desenvolvido na linguagem IDL ("Interactive Data Language") e um em C++, batizados, respectivamente, de BSSView (Faria, 1996; Faria, 1999, Sawant et al., 2000c) e BSSData (Martinon, 2000). Foram realizadas leituras sobre estes programas e foi realizado um treinamento para o aprendizado de sua utilização.

### **Programa BSSView**

Este programa foi desenvolvido como tema de uma Dissertação de Mestrado (Faria, 2000) e permite visualizar em tempo real o espectro dinâmico das observações e obter representações gráficas dos dados digitalizados (gráficos de perfil temporal de múltiplos canais de frequência, visualização de imagens em escalas de cores e mapas de contorno).

A figura 2 mostra um exemplo de tela do BSSView, onde pode ser identificado o menu principal, que apresenta opções para importar e exportar arquivos de dados, visualizar conjunto de dados, acionar a visualização em tempo real.

Os dados digitais podem ser visualizados na forma de perfis temporais ou espectros dinâmicos. As figuras 3 e 4 mostram exemplos destes formatos de gráficos para visualização das explosões solares disponíveis.

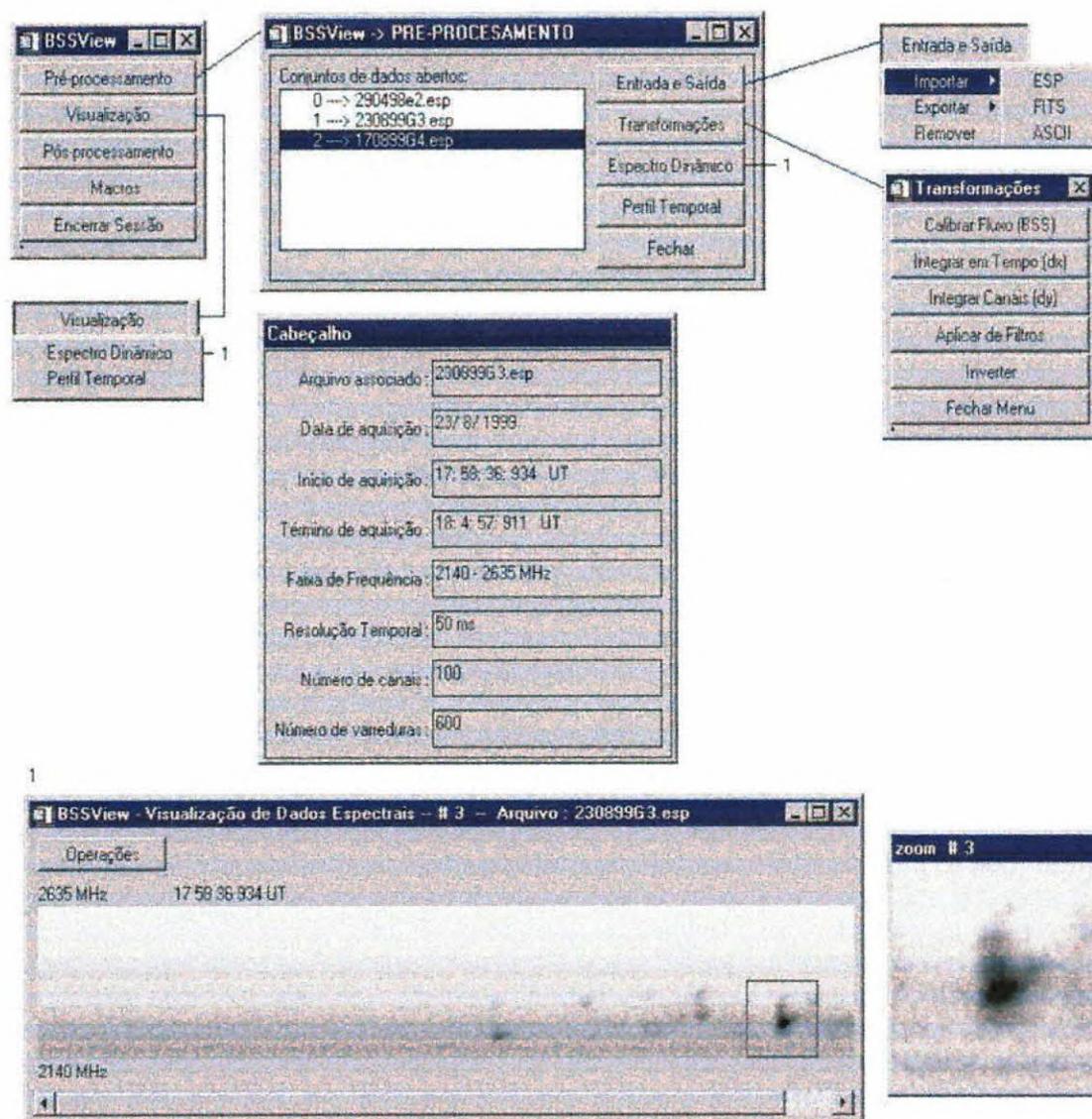


Fig. 2 - Exemplo de tela do BSSView, mostrando várias janelas e menus para manipulação dos arquivos de dados digitais do BSS.

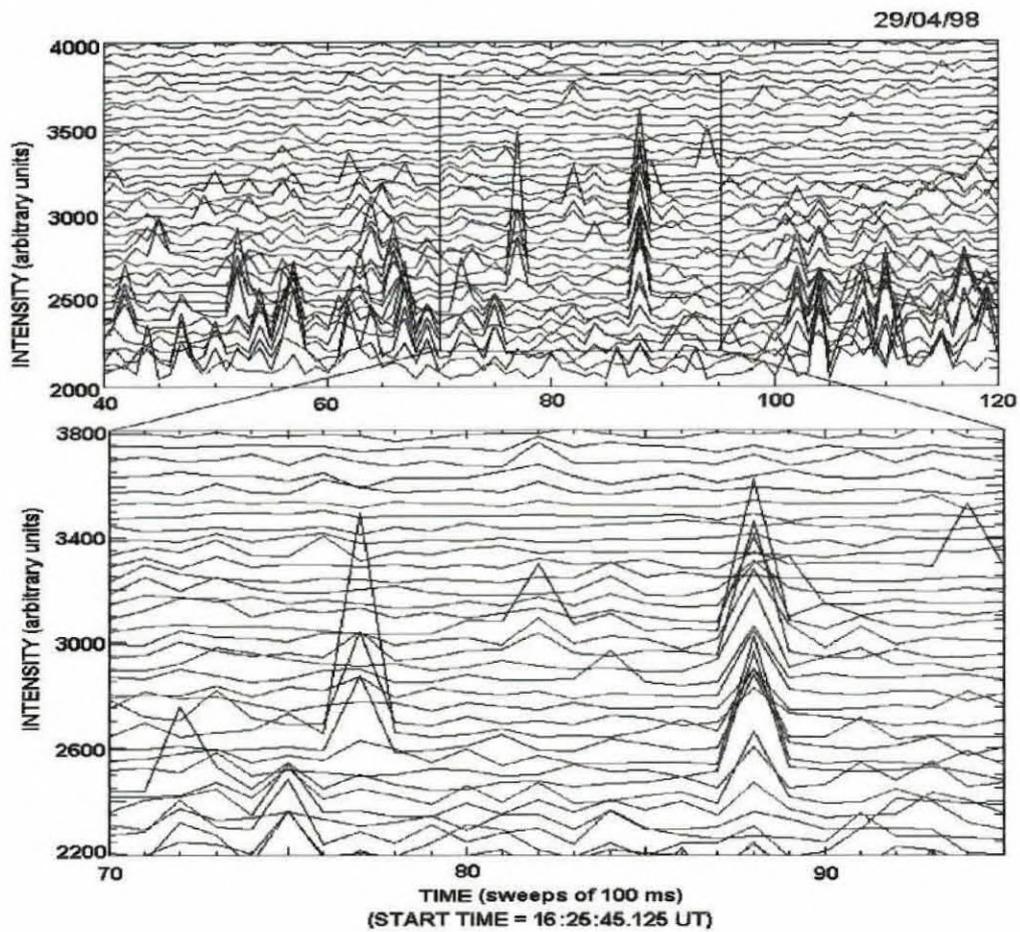


Fig. 3 - Gráficos mostrando a visualização de dados na forma de perfis temporais de vários canais de frequência recursos de "zoom".

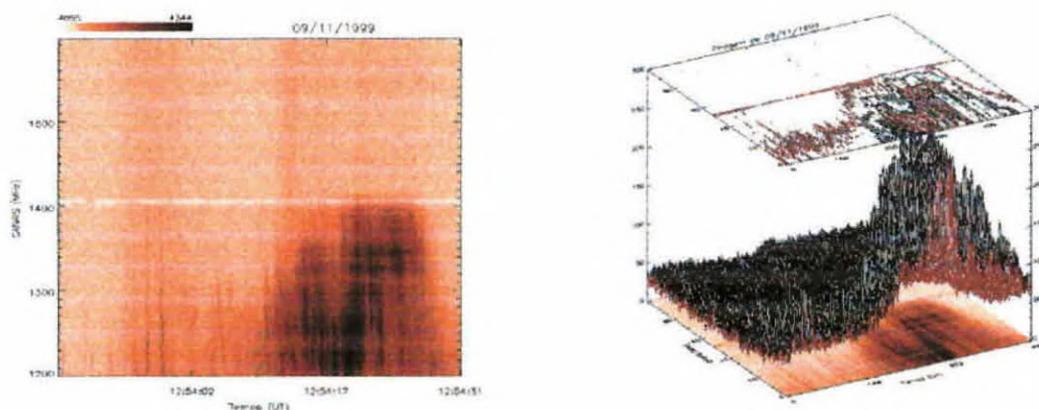


Fig. 4 - (Esquerda) Exemplo de registro digital bidimensional (espectro dinâmico) obtido pelo BSS. O eixo vertical representa a banda em frequência e o horizontal o tempo (Tempo Universal). (Direita) Gráfico de múltipla visualização dos dados: espectro dinâmico (baixo), superfície e curvas de contorno (topo).

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

---

- BSS;
- IDL;
- BSSView;
- Páginas da Web;
- Excel;

No desenvolvimento deste projeto de iniciação científica, foram utilizados recursos oferecidos pelo INPE, como já acima especificados na seção de instrumentação e ambiente IDL e o programa BSSView e Biblioteca para estudos.

Para a catalogação das explosões solares, foi utilizado o programa BSSView, que por si utiliza o instrumento BSS. Através do programa foram analisados os dados de explosões registrados desde o início do funcionamento do instrumento (BSS) em Janeiro até o último dia de Dezembro de 2001.

Já a pesquisa de explosões via rádio, foi utilizada uma página da Internet (<gopher://solar.sec.noaa.gov:70/00/indices/events>), também foi utilizado o programa integrante do Office, Excel, para ser gerada uma planilha e posteriormente plotar os gráficos das distribuições.

## **6 - RESULTADOS OBTIDOS NO PROJETO**

---

Os principais resultados atingidos pelo projeto são descritos a seguir.

### **6.1 – USO DO BSSView**

A principal atividade deste projeto foi a obtenção de espectros dinâmicos e perfis temporais de explosões selecionadas para análise. A redução dos dados referentes a estas explosões serviu de base para as pesquisas realizadas pelos membros do grupo de FMI.

Desta forma, foi possível conhecer o programa BSSView, sua estrutura e seu funcionamento, para a utilização deste para então a apresentada catalogação de explosões que é de extrema importância para o grupo de pesquisas do DAS. Visto que já possuem em mãos os catálogos referentes a outros anos.

Com o apoio de colegas de trabalho, integrantes do grupo DAS, já que cada integrante desempenha sua função para a conclusão do objetivo final. E funciona da seguinte maneira: Há um técnico responsável pelo bom funcionamento do instrumento do BSS, que também separa em um pasta os arquivos que foram constatadas explosões, para que então seja realizada a análise desses dados.

### **6.2 - CATÁLOGOS DOS ESPECTROS DINÂMICOS DAS EXPLOSÕES SOLARES**

Através da aplicação dos programas de visualização dos dados (rotina específica de visualização 2D), foram gerados os espectros dinâmicos de cada uma das explosões solares registradas pelo BSS nos anos de 2000 e 2001 e previamente identificadas e selecionadas.

A partir dos espectros dinâmicos gerados foram elaborados Catálogos das Explosões Solares registradas pelo BSS em 2000 e 2001 (este último ainda não impresso), que são utilizados pelos membros do grupo para consulta rápida sobre os diversos tipos de explosões registradas e auxiliar na seleção de explosões a serem analisadas.

A seguir temos as figuras 8, 9, 10, 11 e 12, que apresentam exemplos de espectros dinâmicos de diversos tipos de explosões solares gerados, incluídos no Catálogo de 2001.

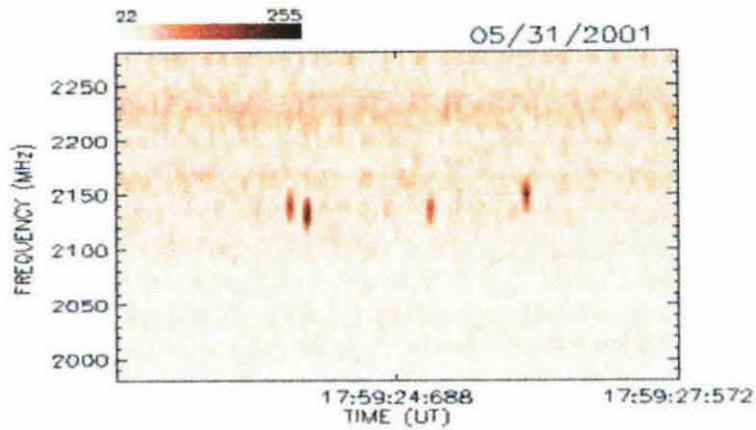


Fig. 9 - Espectro dinâmico de evento registrado pelo BSS em 31 de Maio de 2001.

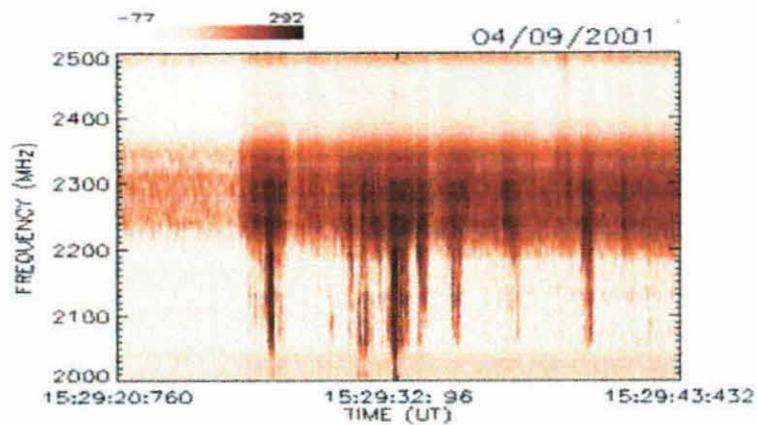


Fig. 8 - Espectro dinâmico de evento registrado pelo BSS em 09 de Abril de 2001.

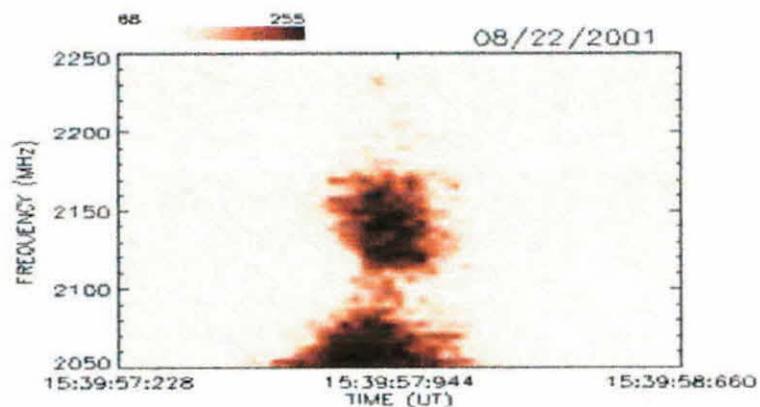


Fig. 10 - Espectro dinâmico de evento registrado pelo BSS em 22 de Agosto de 2001.

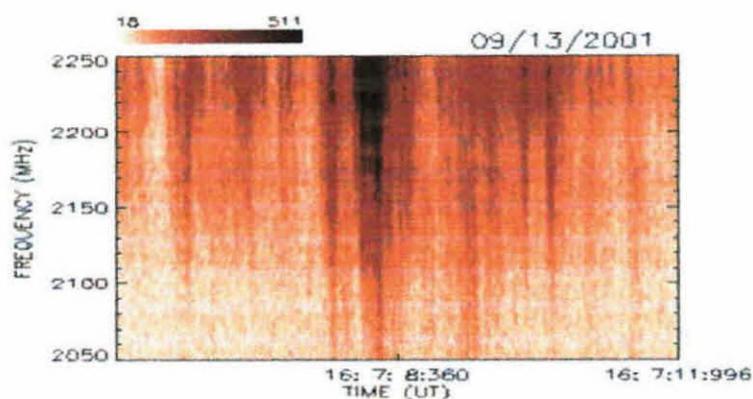


Fig.11- Espectro dinâmico de evento registrado pelo BSS em 13 de Setembro de 2001

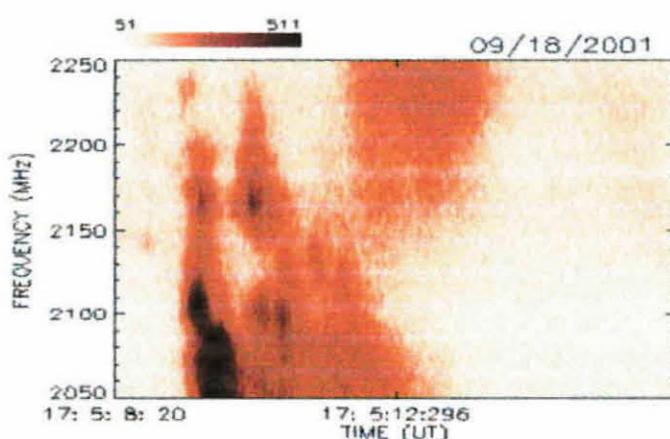


Fig.12- Espectro dinâmico de evento registrado pelo BSS em 18 de Setembro de 2001.

### 6.3 - EXPLOSÕES SOLARES ESPECÍFICAS PARA INVESTIGAÇÃO CONJUNTA

Foram geradas imagens específicas, referentes à julho de 2000, para um levantamento da atividade registrada pelo BSS, dados do Rádio-Observatório de Nançay, na França. A análise está sendo feita por colaboradores do CRAAM (Centro de Radioastronomia e Aplicações Atmosféricas Mackenzie) de São Paulo.

O objetivo principal é tentar evidenciar alguma assinatura em rádio das ejeções de Massa Coronais.

### 6.4 - LEVANTAMENTO DE DADOS DE EXPLOSÕES EM RÁDIO FREQUÊNCIAS

O levantamento da distribuição de fluxo de explosões solares registradas em rádio (nas frequências de 1415, 2695, 4995 e 8800 MHz) ao longo do ciclo solar 23 (maio/1996 à 2001), via Internet, foi concluído. As planilhas com o levantamento nas 5

diferentes freqüências estão no Anexo 1. A figura 13 mostra o gráfico da distribuição das emissões em rádio em 606 MHz obtida.

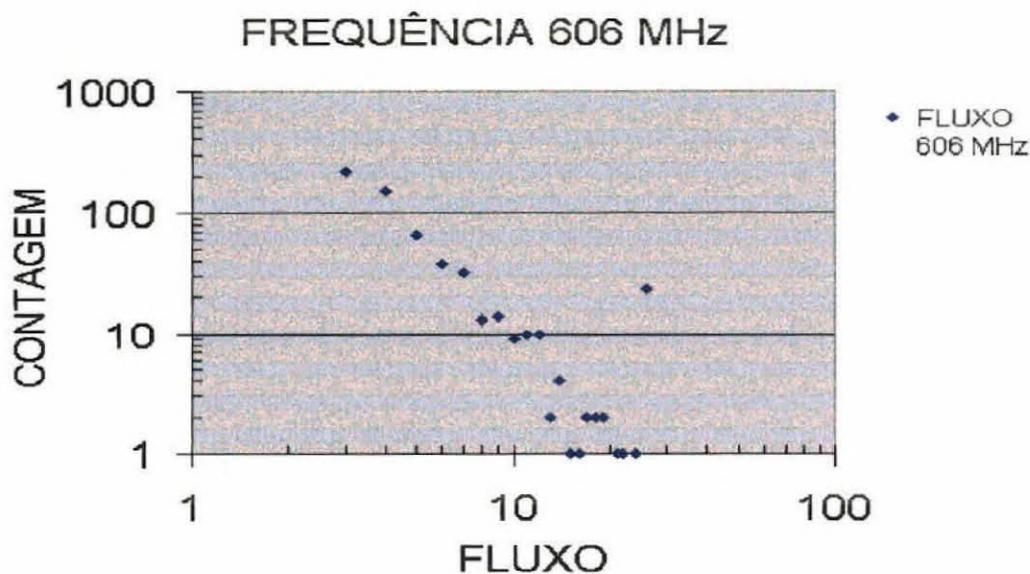


Fig. 13 - Distribuição do número de explosões solares observadas em 606 MHz versus a intensidade destas explosões.

Estes dados servirão de base para investigações da distribuição ocorrência das explosões em rádio freqüências em função da intensidade, juntamente com o grupo do NUSASC (Núcleo para Simulação e Análise de Sistemas Complexos) do Laboratório de Computação e Matemática Aplicada (LAC), do INPE.

### 6.5 – ROTINA Vislog.pro

Devido à uma necessidade decorrente da análise das características temporais de determinados tipos de explosões solares (tipo III) registradas pelo BSS, participamos da elaboração de uma rotina (VisLog.pro) para visualização do perfil temporal destas explosões em escala logarítmica (log x linear), desenvolvida em IDL, a partir da adaptação de uma rotina já existente no BSSView. O código da rotina desenvolvida está no Anexo 2. A rotina foi testada e está sendo implementada no programa BSSView, juntamente com uma interface ao usuário. A figura 14 mostra exemplos de perfis temporais obtidos com a aplicação da rotina.

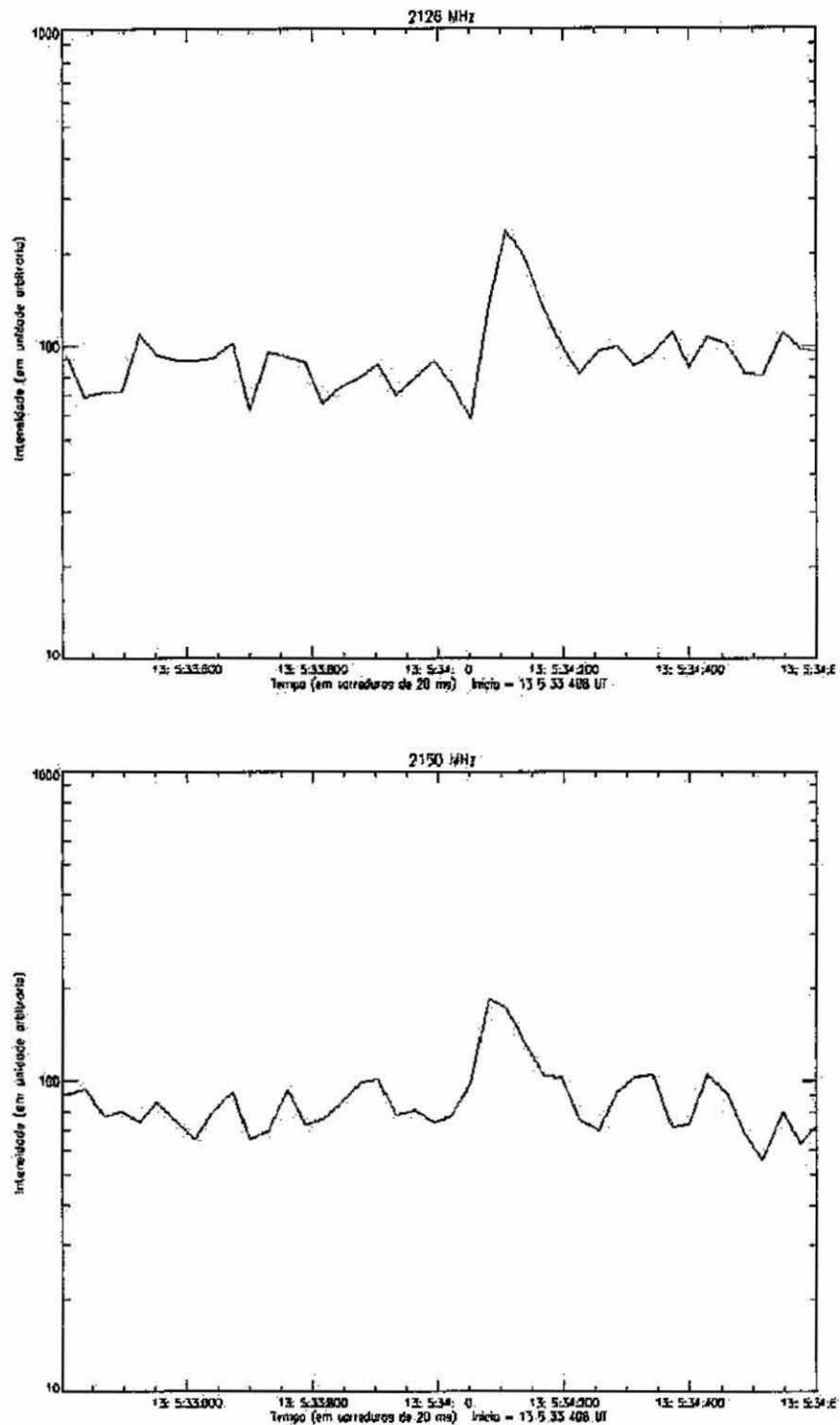


Fig. 14 – Perfis temporais em escala logarítmica obtidos pela rotina Vislog.pro em dois canais de frequência (2126 MHz e 2150 MHz), para uma explosão solar tipo III registrada pelo BSS em 13/09/2001.

## 7. CONCLUSÃO

---

Conforme apresentado no presente relatório, foram realizadas algumas atividades sobre o conhecimento do funcionamento global do BSS, em particular do formato dos dados digitais e da utilização do programa de visualização e tratamento de dados BSSView. Foi feito um aprendizado do IDL (*Interactive Data Language*), a linguagem na qual os programas para o tratamento dos dados do BSS vem sendo desenvolvidos. Participação na atualização da listagem das explosões solares registradas pelo BSS em 2000 e em 2001, baseada em informações dos arquivos de dados de explosões armazenados; incluindo a elaboração de catálogos com os espectros dinâmicos de mais de 150 explosões solares, além do acompanhamento na sua classificação.

Paralelamente foi realizado um levantamento, via internet, de dados de densidade de fluxo de rádio emissões solares observadas por outros observatórios em 5 frequências, para investigações de criticalidade auto-organizada (SOC) na distribuição das explosões em função da intensidade.

E finalmente foram realizadas atividades com a finalidade de aperfeiçoar o programa BSSView, já em funcionamento, através da incorporação de uma rotina que plota em escala logarítmica o perfil temporal das explosões solares, para que estas possam ser melhor tratadas e estudadas.

Foram então obtidos avanços e resultados significativos dentro do projeto, que refletem a minha boa integração com o grupo de pesquisa e com as atividades realizadas. Entre os principais resultados obtidos podemos citar:

- a) Estudo e Manipulação do programa BSSView usado pelo grupo, também pela bolsista, para a visualização e o tratamentos dos dados digitais das observações solares realizadas pelo BSS;
- b) Através da utilização destes programas, promoveu-se a elaboração de um catálogo com os espectros dinâmicos das explosões solares registradas em 2000 e 2001;
- c) Levantamento de Dados de Explosões em Rádio nas frequências: 660, 1415, 2695, 4995 e 8800 MHz;
- d) Rotina para obtenção de perfil temporal em escala logxlinear.

Portanto, através desse trabalho, tive uma boa introdução a linguagem IDL a qual foi usada para desenvolver o programa (BSSView) em utilização na Divisão da

Astrofísica (DAS) e com isso aprimorar meus estudos em um novo ambiente de programação, essa nova linguagem que é bastante utilizada na área científica, em particular em pesquisas espaciais.

Este aprendizado foi de grande motivação e interesse, pois me apresentou um outro ambiente de programação, para desenvolvimento de diferentes tipos de algoritmos que venham futuramente se tornar programas e/ou rotinas a serem utilizadas na área de pesquisas. Desta forma então, reforçaram meu interesse pela área de computação científica.

## 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Faria, C., Trabalho de Graduação - Ciência da Computação, UFSCar, 1996.
- Faria, C., Dissertação de Mestrado, INPE, 1999.
- Fernandes, F.C.R., Tese de Doutorado, INPE, 1997.
- Fernandes, F.C.R., Sawant, H.S. Proc. 6th Brazilian Plasma Astrophysics Workshop, 125, 1996.
- Fernandes, F.C.R., Sawant, H.S. Proc. 7th Brazilian Plasma Astrophysics Workshop, 357, 1998.
- Fernandes, F.C.R.; Sawant, H.S.; Zheleznyakov, V.V. Advances in Space Research, 17(4/5), 143, 1996a.
- Fernandes, F.C.R.; Sawant, H.S.; Zheleznyakov, V.V. Solar Physics, 168(1): 159, 1996b.
- Fernandes, F.C.R., Meléndez, J.L.; Sawant, H.S. Proc. 7th Brazilian Plasma Astrophysics Workshop, 357, 1998.
- Fernandes, F.C.R., J.R. Cecatto, J.A.C.F. Neri, C. Faria, A.R.F. Martinon, R.R. Rosa, F.P.V. Mesquita, V.A. Portezani, M.C. Andrade, E.M.B. Alonso, H.O. Vats e H.S. Sawant, Boletim da SAB, Vol. 20, No. 2, 33, 2000.
- Martinon, A.R.F., Relatório de Iniciação Científica - PIBIC-CNPq/INPE, 2000.
- Melendez, J.L., Sawant H.S.; Fernandes, F.C.R.; Benz, A.O., Solar Phys., 187, 77, 1998.
- Sawant, H.S.; Fernandes, F.C.R. and Neri J.A.C.F., Astrophysical Journal Supplement Series, 90, 689-691, 1994.
- Sawant, H.S.; Sobral, J.H.A.; Fernandes, F.C.R.; Cecatto, J.R.; Day, W.R.G.; Neri, J.A.C.F.; Alonso, E.M.B. and Moraes, A., Advances in Space Research, vol. 17(4/5): 391, 1996.
- Sawant, H.S., Subramanian, K.R., Faria, C. Stephany, S., Fernandes, F.C.R., Cecatto, J.R., Rosa, R.R., Portezani, V.A., Mesquita, F.P.V., Alonso, E.M.B. ASP Conference Series, 2000c.
- Sawant, H.S., Subramanian, K.R., Faria, C., Fernandes, F.C.R., Cecatto, J.R., Rosa, R.R., Alonso, E.M.B, Portezani, V.A., Mesquita, F.P.V., Martinon, A.R.F., Solar Physics, Solar Physics 200, 167, 2001.

## **ANEXO 1**

**EXEMPLOS DAS PLANILHAS DO LEVANTAMENTO DE DADOS DE EXPLOSÕES  
SOLARES REGISTRADAS NAS FREQUÊNCIAS:  
606MHz, 1415 MHz, 2965 MHz, 4495 MHz, 8800 MHz**

FREQUÊNCIA 606 MHz				
DATA	INICIO	MAX	TERMINO	FLUXO
11/9/1996	23:23	23:24	23:24	5
23/11/1996	17:45	17:45	17:45	21
28/8/1996	08:02	08:04	08:05	2
28/11/1996	15:58	15:58	16:00	6
30/11/1996	20:59	21:00	21:01	14
30/11/1996	23:00	23:03	23:03	3
12/9/1996	14:24	14:27	14:27	23
18/12/1996	17:38	17:38	17:38	1
2/2/1997	04:34	04:34	04:35	3
3/5/1997	20:56	20:58	20:59	1
31/3/1996	21:24	21:24	21:26	19
4/1/1997	05:03	05:04	05:05	66
4/1/1997	13:46	13:46	13:47	140
4/2/1997	05:29	05:35	06:00	360
4/4/1997	20:09	20:09	20:09	26
4/7/1997	14:41	14:42	14:42	210
4/7/1997	14:45	14:45	14:46	56
4/7/1997	15:18	15:18	15:27	100
4/9/1997	22:27	22:29	22:29	1
13/4/1997	20:40	20:40	20:41	12
15/4/1997	06:39	06:39	06:40	92
15/4/1997	06:50	06:52	06:54	54
15/4/1997	08:07	08:08	08:09	64
5/12/1997	04:47	04:52	04:59	120
13/5/1997	05:35	05:35	05:36	23
21/5/1997	20:08	20:10	20:12	300
22/5/1997	00:26	00:26	00:26	26
25/7/1997	06:11	06:17	06:19	160
25/7/1997	20:48	21:27	21:54	250
25/7/1997	20:48	21:27	21:59	200
30/8/1997	01:15	01:15	01:17	18
9/1/1997	18:06	18:14	18:14	12
9/2/1997	12:27	12:29	12:39	76
9/2/1997	16:36	16:37	16:38	11
9/2/1997	23:57	23:59	00:05	250
9/3/1997	00:07	00:08	00:10	13
9/6/1997	08:11	08:11	08:12	180
9/8/1997	10:26	10:26	10:26	170
9/8/1997	19:36	19:39	19:44	230
9/12/1997	00:24	00:25	00:27	46
9/12/1997	05:12	05:15	05:18	160
9/12/1997	06:57	06:58	06:58	87
9/12/1997	08:29	08:32	08:34	250
9/12/1997	16:05	16:06	16:07	110

# FREQUÊNCIA 1415 MHz

DATA	INICIO	MAX	TERMINO	FLUXO
03/01/98	17:13	17:15	17:15	13
18/02/98	09:22	09:23	09:25	30
19/02/98	14:53	14:54	14:54	33
20/02/98	10:06	10:07	10:07	12
05/03/98	09:09	09:09	09:10	170
05/03/98	23:07	23:08	23:09	14
15/03/98	11:52	11:52	11:52	210
17/03/98	05:24	05:24	05:25	18
19/03/98	01:25	01:26	01:27	15
22/03/98	06:56	06:57	06:57	70
27/03/98	14:53	14:55	14:57	840
01/04/98	13:56	13:56	13:57	31
05/04/98	16:31	16:33	16:36	160
08/04/98	21:34	21:35	21:41	37
15/04/98	07:43	07:47	07:54	85
15/04/98	12:22	12:26	12:45	77
16/04/98	01:06	01:08	01:11	12
23/04/98	05:36	05:38	05:52	200
25/04/98	14:53	14:53	14:59	46
27/04/98	08:56	09:13	09:40	410
29/04/98	16:45	16:47	16:48	100
30/04/98	21:21	21:21	21:21	76
01/05/98	17:45	17:47	17:47	51
01/05/98	18:06	18:06	18:08	42
01/05/98	18:13	18:14	18:14	76
01/05/98	22:38	22:39	22:54	61
01/05/98	23:27	23:27	23:27	65
02/05/98	04:52	05:10	05:10	520
02/05/98	05:25	05:25	05:25	28
02/05/98	13:36	14:26	15:13	4500
02/05/98	20:46	20:46	20:46	52
03/05/98	10:31	10:45	10:49	150
03/05/98	10:42	10:45	10:52	140
03/05/98	19:42	19:42	19:44	13
03/05/98	21:16	21:23	21:24	280
05/05/98	00:09	00:10	00:10	65
05/05/98	23:03	23:04	23:05	33
05/05/98	23:29	23:34	23:44	120
06/05/98	08:01	08:04	08:28	510
06/05/98	08:25	08:27	08:28	33
06/05/98	08:39	08:40	08:40	53
06/05/98	08:58	08:59	09:00	68
07/05/98	01:08	01:09	01:09	280
07/05/98	05:32	05:32	05:33	19
08/05/98	01:57	01:57	02:03	35

# FREQUÊNCIA 2695 MHz

DATA	INÍCIO	MÁXIMO	TÉRMINO	FLUXO
03/01/98	17:13	17:15	17:16	26
15/02/98	07:11	07:13	07:15	23
20/02/98	10:07	10:07	10:07	57
05/03/98	23:07	23:08	23:10	29
15/03/98	19:18	19:18	19:20	35
16/03/98	21:10	21:10	21:10	30
19/03/98	01:25	01:26	01:27	17
22/03/98	06:56	06:57	06:57	29
27/03/98	22:14	22:15	22:53	42
01/04/98	13:56	13:56	13:57	56
03/04/98	23:46	23:46	23:49	40
08/04/98	03:43	03:49	06:00	11
08/04/98	21:34	21:35	21:41	130
15/04/98	07:42	07:45	07:48	49
15/04/98	12:25	12:26	12:27	72
15/04/98	12:15	12:26	12:47	72
15/04/98	05:36	05:41	06:05	430
16/04/98	01:05	01:10	01:11	21
23/04/98	05:36	05:41	06:05	430
24/04/98	08:44	08:48	08:52	61
25/04/98	14:22	14:26	14:32	38
25/04/98	14:53	14:53	15:01	73
27/04/98	08:56	09:11	09:40	950
29/04/98	16:29	16:30	16:36	100
30/04/98	21:21	21:21	21:22	140
01/05/98	22:38	22:38	22:54	56
02/05/98	04:52	04:57	05:09	530
02/05/98	13:37	13:38	15:13	1300
03/05/98	09:54	10:11	10:14	75
03/05/98	21:16	21:23	21:24	810
05/05/98	23:03	23:04	23:05	33
05/05/98	23:29	23:37	00:02	150
06/05/98	04:54	04:55	04:57	61
06/05/98	08:01	08:03	08:21	490
06/05/98	08:57	08:58	08:59	50
07/05/98	13:46	13:46	13:52	22
07/05/98	11:10	11:11	11:11	26
07/05/98	05:32	05:32	05:33	37
07/05/98	01:08	01:09	01:09	17
08/05/98	01:56	01:57	02:03	30
08/05/98	05:56	06:01	06:10	430
09/05/98	03:22	03:23	03:25	210

# FREQUÊNCIA 4995MHz

DATA	INÍCIO	MÁXIMO	TÉRMINO	FLUXO
02/01/98	13:00	13:00	13:01	95
03/01/98	17:13	17:14	17:18	95
15/02/98	07:11	07:13	07:15	46
20/02/98	10:07	10:07	10:07	29
03/03/98	07:19	07:19	07:19	35
05/03/98	23:07	23:07	23:12	65
15/03/98	19:14	19:18	19:22	96
15/03/98	21:42	21:43	21:44	56
16/03/98	17:50	17:51	17:51	83
16/03/98	18:33	18:34	18:37	56
19/03/98	01:25	01:26	01:28	22
20/03/98	04:44	04:45	04:46	41
22/03/98	06:56	06:57	06:57	31
24/03/98	01:47	01:48	01:48	40
27/03/98	22:15	22:31	22:53	63
03/04/98	23:46	23:48	23:50	36
05/04/98	13:05	13:05	13:07	54
08/04/99	03:42	03:49	05:59	8
08/04/98	21:34	21:35	21:41	120
15/04/98	07:41	07:45	07:50	95
16/04/98	01:05	01:08	01:11	41
23/04/98	05:36	05:42	06:06	2000
24/04/98	08:45	08:48	08:53	180
25/04/98	14:22	14:25	14:26	33
25/04/98	14:53	14:53	14:58	72
27/04/98	08:56	09:09	10:13	1000
29/04/98	08:13	08:13	08:14	47
29/04/98	16:26	16:30	16:36	210
30/04/98	21:20	21:21	21:22	260
01/05/98	22:38	22:39	22:54	47
02/05/98	13:35	13:38	15:13	1800
03/05/98	09:54	10:11	10:14	30
03/05/98	21:16	21:24	21:24	340
05/05/98	23:03	23:04	23:05	28
05/05/98	23:30	23:38	00:06	120
06/05/98	04:40	04:41	04:41	31
06/05/98	04:54	04:55	04:58	130
06/05/98	08:01	08:08	08:21	1000
06/05/98	08:58	08:59	09:00	35
07/05/98	05:32	05:32	05:33	18
07/05/98	11:08	11:10	11:16	56
07/05/98	13:43	13:46	13:47	50
08/05/98	01:56	01:57	02:03	61

# FREQUÊNCIA 8880MHz

DATA	INÍCIO	MÁXIMO	TÉRMINO	FLUXO
02/01/98	13:00	13:00	13:01	95
03/01/98	17:13	17:14	17:15	58
15/02/98	07:11	07:13	07:15	15
05/03/98	23:07	23:08	23:10	27
15/03/98	19:14	19:18	19:21	120
15/03/98	21:42	21:42	21:45	94
16/03/98	17:50	17:51	17:53	100
16/03/98	18:33	18:34	18:36	110
19/03/98	01:25	01:26	01:28	29
20/03/98	04:43	04:45	04:46	78
22/03/98	06:56	06:56	06:57	14
24/03/98	01:47	01:48	01:48	65
27/03/98	22:17	22:31	22:53	47
03/04/98	23:47	23:48	23:50	30
03/04/98	23:48	23:49	23:49	23
08/04/98	03:42	03:51	04:42	4
08/04/98	21:35	21:35	21:35	56
15/04/98	07:41	07:45	07:53	140
16/04/98	01:05	01:08	01:11	27
23/04/98	05:36	05:42	05:52	2400
24/04/98	08:45	08:47	08:55	210
25/04/98	00:00	00:00	16:30	33
25/04/98	13:29	13:30	13:31	14000
27/04/98	09:01	09:10	10:37	990
29/04/98	08:13	08:13	08:14	47
29/04/98	16:31	16:31	16:31	60
30/04/98	21:21	21:21	21:21	130
01/05/98	22:42	22:44	22:51	150
02/05/98	04:53	04:57	05:11	600
02/05/98	13:37	13:41	15:13	1700
03/05/98	09:55	10:10	10:14	3
03/05/98	21:16	21:18	21:24	360
05/05/98	23:03	23:04	23:05	38
05/05/98	23:31	23:38	00:04	91
06/05/98	04:40	04:41	04:42	42
06/05/98	04:54	04:55	05:01	120
06/05/98	08:01	08:07	08:20	1500
07/05/98	05:32	05:32	05:33	9
07/05/98	11:08	11:10	11:17	61
07/05/98	13:33	13:34	13:35	58
08/05/98	01:56	01:59	02:03	130
08/05/98	05:57	06:01	06:08	400
09/05/98	03:23	03:23	03:25	61
10/05/98	05:35	05:36	05:37	18
27/05/98	11:02	11:02	11:02	44
29/05/98	11:13	11:15	11:15	31

**ANEXO 2**

CÓDIGO DA ROTINA *Vislog.pro* DESENVOLVIDA EMIDL

```

Function TimeToStr, time
hour = Strcompress(String(time[0]))
minu = Strcompress(String(time[1]))
sec = Strcompress(String(time[2]))
5 mile = Strcompress(String(time[3]))
return, hour + minu + sec + mile + ' UT'
End

Function Frequency
10 common common_area
dataset = *DATASETS.current
channels = dataset.header.channels
freq_obs = dataset.header.freq_obs
freq_end = dataset.header.freq_end
15 df = ((freq_end-freq_obs)/channels)
all = Indgen(channels)*df + freq_obs
all = string(all) + ' MHz ---->' + string(Indgen(channels))
return, all
End

20 Function ArrayToString, Array
str = ""
for i=0,(size(array))(1)-1 do str = str + strcompress(string(array(i)))
return, str
25 END

Function Man1D,channels
status = ""
tam = size(channels)
30 lst_value = Strarr(tam(1))
aux_channels = channels
names = strcompress(Frequency())
base = WIDGET_BASE(Group_Leader = group, /Row, /KBRD_FOCUS_EVENT, $
Title = 'Manipulação dos Canais de Dados')
35 base_channels = WIDGET_BASE(base, /column, /frame)
base_channels_lst = WIDGET_BASE(base_channels, /column)
lbl_channels = WIDGET_LABEL(base_channels_lst, value = 'Canais disponíveis', /Align_Left)
buttons = cw_bgroup(base_channels, names, column = 1, /NONEXCLUSIVE, /scroll, y_scroll_size = 480, $
x_scroll_size = 150, /frame)

40 base_bt = WIDGET_BASE(base, /column)

bt_ALL = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = 'TODOS', Uvalue = 'evALL');
bt_Mul2 = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = '(0, 02, 04, 06, ...)', Uvalue = 'evMul2');
45 bt_Mul5 = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = '(0, 05, 10, 15, ...)', Uvalue = 'evMul5');
bt_Mul10 = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = '(0, 10, 20, 25, ...)', Uvalue = 'evMul10');
bt_Mul15 = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = '(0, 15, 30, 45, ...)', Uvalue = 'evMul15');
bt_Mul20 = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = '(0, 20, 40, 60, ...)', Uvalue = 'evMul20');
50 bt_No = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = 'Nenhum', Uvalue = 'evNo');
bt_OK = WIDGET_BUTTON(base_bt, Value = 'OK', Uvalue = 'evOK', Ysize = 25)

WIDGET_CONTROL, base, /Realize
widget_control, buttons, set_value = Channels

55 Repeat begin
event = widget_event(base)
name = tag_names(event)
if n_elements(name) EQ 5 then begin
widget_control, event.id, get_value = channels
60 endif
if n_elements(name) EQ 4 then $
begin
widget_control, event.id, get_uvalue = name
CASE name OF
65 'evMul20' : begin
channels(*) = 0

```

```

        num = n_elements(channels)
        for i=0,num-1,20 DO begin
70             channels[i] = 1;
        endfor
    end
    'evMul15': begin
        channels(*) = 0
        num = n_elements(channels)
75         for i=0,num-1,15 DO begin
            channels[i] = 1;
        endfor
    end
    'evMul10': begin
80         channels(*) = 0
        num = n_elements(channels)
        for i=0,num-1,10 DO begin
            channels[i] = 1;
        endfor
85     end
    'evMul5' : begin
        channels(*) = 0
        num = n_elements(channels)
90         for i=0,num-1,5 DO begin
            channels[i] = 1;
        endfor
    end
    'evMul2' : begin
95         channels(*) = 0
        num = n_elements(channels)
        for i=0,num-1,2 DO begin
            channels[i] = 1;
        endfor
    end
100    'evALL' : begin
        channels(*) = 0
        num = n_elements(channels)
        for i=0,num-1 DO begin
            channels[i] = 1;
105        endfor
    end
    'evNo' : begin
        for i=0,n_elements(channels)-1 do channels[i] = 0
    end
110    'evOk' : begin
        status = 'OK'
    end
    'evCancel': begin
        status = 'CANCEL'
115    end
    ENDCASE
    widget_control, buttons, set_value = Channels
    endif
    Endrep until (status EQ 'OK') OR (Status EQ 'CANCEL')
120    if status EQ 'CANCEL' then channels = aux_channels
    widget_control,event.top,/destroy
    return, channels
END

125

PRO EspPlot, dataset, channels, wid = wid, group = group, yrange = yrange, xrange = xrange
    Title = ArrayToString(where(channels) * (dataset.header.freq_end $
        - dataset.header.freq_obs)/dataset.header.channels + dataset.header.freq_obs) $
        + ' MHz'
130    XTitle = 'Tempo (em varreduras de' + strcompress(string(dataset.header.dt)) + ' ms)' + ' Inicio = ' + TimeToStr(dataset.header.
    YTitle = 'Intensidade (em unidade arbitrária)'

```

```

old_w = Id.window

135 index = Where(channels,count)
    IP.charsize = 0.7
    if N_ELEMENTS(wid) NE 0 then wset,wid
    if Count EQ 1 then plot,get_times(dataset), dataset.matrix(*,where(channels)), $
        XTitle = XTitle, YTitle = YTitle, Title = Title, $
140     yrange = yrange, xrange = xrange, xtickformat = 'XTICKS', /ylog $
    else begin
        a = size(where(channels))
        case 1 of
            ((a(1)) GT 60) AND ((a(1)) LE 100) : plot3D, get_times(dataset),$
145         dataset.matrix(*,where(channels)),50, XTitle = XTitle, YTitle = YTitle, $
            Title = ", Xrange = XRange, YRange=YRange, xtickformat = 'XTICKS'
            ((a(1)) GT 30) AND ((a(1)) LE 60) : plot3D, get_times(dataset),dataset.matrix(*,where(channels)),50, XTitle = XTitle, YTitle =
                Title = ", Xrange = XRange, YRange=YRange, xtickformat = 'XTICKS'

150     ((a(1)) GT 15) AND ((a(1)) LE 30) : plot3D, get_times(dataset),dataset.matrix(*,where(channels)),25, XTitle = XTitle, YTitle =
                Title = ", Xrange = XRange, YRange=YRange, xtickformat = 'XTICKS'

            ((a(1)) GT 0) AND ((a(1)) LE 15) : $
155         plot3D, get_times(dataset),dataset.matrix(*,where(channels)),50, XTitle = XTitle, YTitle = YTitle, $
                Title = Title, Xrange = XRange, YRange=YRange, xtickformat = 'XTICKS'
        endcase
    endelse
    wset,old_w
    END

160

FUNCTION StrMenuPerfil
desc = replicate({flags:0,name:""},11)
desc.flags = [1,0,1,0,2,0,0,1,0,2,2]
165 desc.name = ['Operações\evOpPerfil', $
    'Selecionar Canais', $
    'Zoom\evWinPerfil', $
    'Selecionar Área de Zoom', $
    'Visualizar Imagem Original', $
170    'Inverter Cores', $
    'Imprimir\evPrintPerfil', $
    'Salvar Como\evSavePerfil', $
    'Bitmap (BMP)', $
    'PostScript (PS)', $
175    'Fechar\evFechar']
    return, desc
END

180 Function Select
common perfil_control, dataset, channels, zoom_factor, Xmax, Ymax, xmin, ymin

    base = widget_base(/Column, /base_align_center, Title = 'Seleção de Dados')
    lbl = widget_label(base, Value = 'Selecione os Canais de Frequências Desejados :')
185
    names = strcompress(Frequency())

    buttons = cw_bgroup(base,names,column=1, /NONEXCLUSIVE, /scroll, y_scroll_size = 80, $
        x_scroll_size = 300, /frame )
190    bt_ok = widget_button(base, value = ' OK ');

    widget_control, base, /realize
    widget_control, buttons, set_value = Channels
    value = 'NO'
195    repeat begin
        event = widget_event(base)
        name = tag_names(event)
        if n_elements(name) EQ 5 then widget_control, event.id, get_value = channels

```

```

    if n_elements(name) EQ 4 then value = 'OK'
200   endrep until (value EQ 'OK')

    widget_control, base, /destroy
    return, buttons
End
205
PRO evSavePerfil, ev
common COMMON_AREA
    widget_control, ev.id, get_value = value
    widget_control, ev.top, get_uvalue = wid
210   print, value
    case value of
        'Bitmap (BMP)' : begin
            filename = DIALOG_PICKFILE(/write, filter = '*.bmp')
            wset, wid
215           matrix = tvrd()
            write_bmp, filename, matrix
        end
        'PostScript (PS)' : begin
            filename = DIALOG_PICKFILE(/write, filter = '*.ps')
220           set_plot, 'PS'
            device, filename = filename
            matrix = tvrd()
            tv, matrix
            device, /close
225           set_plot, 'WIN'
        end;
    endcase
END

230 ;PRO evSavePerfil, ev
;common COMMON_AREA
; widget_control, ev.id, get_value = value
; widget_control, ev.top, get_uvalue = wid
; Set_Plot, 'Printer'
235 ; wset, wid
; matrix = TVRD()
; TV, matrix
; device, /close
; Set_Plot, 'Win'
240 ;end

PRO evOpPerfil, ev
common perfil_control

245 widget_control, ev.id, get_value = value
widget_control, ev.top, get_uvalue = header
print, value

case value of
250 'Integrar Canais em Tempo' : begin
    print, 'ok'
        get_value, bin, 'Entre com o Intervalo de Integração : '
        dataset = IntTime(dataset, bin)
        EspPlot, dataset, channels, xrange = [xmin, xmax], yrange = [ymin, ymax]
255     end
    ": begin
        xloadct

        end
260 'Selecionar Canais': begin
    channels = Man1D(channels)
    EspPlot, dataset, channels, xrange = [XMin, XMax], YRange = [YMin, YMax]
    end

```

```

265   'Inverter Cores': begin
        print, 'swith'
        Switch_Colors
        EspPlot, dataset, channels, yrange=[ymin,ymax], xrange=[xmin,xmax]
    end
270   endcase
    END

    PRO evWinPerfil, ev
    common COMMON_AREA
275   common perfil_control

    widget_control, ev.id, get_value = value
    widget_control, ev.top, get_uvalue = header
    print, value
280
    case value of
        'Selecionar Área de Zoom': begin
            auxX = !X.range
            auxY = !Y.range
285            zoomxy, wid
            yrange = !y.Range
            xrange = !x.range
            xmin = xrange(0)
            xmax = xrange(1)
290            ymin = yrange(0)
            ymax = yrange(1)
            EspPlot, dataset, channels, yrange=!Y.range, xrange=!x.range
            !X.range = auxX
            !Y.range = auxY
295            end

            'Visualizar Imagem Original': begin
                dataset = (*DATASETS.current)
                width = dataset.header.scans
300                height = dataset.header.channels
                loadct, 1
                zoom_factor = width - 700;
                XMin = milliseconds(dataset.header.time_obs)
                XMax = Xmin + dataset.header.scans*DT;
305                YMin = MIN(dataset.matrix(*, where(Channels))) - 1000
                YMax = MAX(dataset.matrix(*, where(Channels))) + 5000
                EspPlot, dataset, channels, yrange=[ymin,ymax], xrange=[xmin,xmax]
            end

310   'Inverter Cores': begin
        print, 'swith'
        Switch_Colors
        EspPlot, dataset, channels, yrange=[ymin,ymax], xrange=[xmin,xmax]
    end
315   endcase
    END

320   PRO evFechar, ev
    widget_control, ev.top, /destroy
    END

325   pro Vislog, group_leader = group, xoffset = xoffset, yoffset = yoffset
    common COMMON_AREA
    COMMON perfil_control

330   dataset = (*DATASETS.current)

```

```

width = dataset.header.scans
height = dataset.header.channels

IP.background = 0
335 IP.color = 255
zoom_factor = width - 700;
Channels = intarr(height)
Channels[0] = 1
XMin = milliseconds(dataset.header.time_obs)
340 XMax = XMin + dataset.header.scans*DT;
YMin = MIN(dataset.matrix(*,where(Channels))) - 1000
YMax = MAX(dataset.matrix(*,where(Channels))) + 5000

title = strcompress('BSSView - Visualização do Perfil Temporal - Conjunto : ' + $
345 string(DATASETS.sC)) + ' Arquivo : ' + string(dataset.header.file_name)
base = WIDGET_BASE(group_leader = group, /column, title = title)
d_menu = CW_PDMENU(base,StrMenuPerfil(), /return_full_name)
base_image = WIDGET_BASE(base,/scroll, x_scroll_size = 650, y_scroll_size = 460)
draw = WIDGET_DRAW(base_image,xsize = 640,ysize = 450, /frame)
350 base_bt = WIDGET_BASE(base,/row,/align_center)

WIDGET_CONTROL, base, /realize
WIDGET_CONTROL, draw, get_value = wid
WSet, wid

355 Title = ArrayToString(where(Channels) * (dataset.header.freq_end $
- dataset.header.freq_obs)/dataset.header.channels + dataset.header.freq_obs) $
+ ' MHz'
XTitle = 'Tempo (em varreduras de' + strcompress(string(dataset.header.dt)) + ' ms)' + ' Inicio = ' $
360 + TimeToStr(dataset.header.time_obs)
YTitle = 'Intensidade (em unidade arbitrária)
Y = dataset.matrix(*,where(Channels))
switch_colors
plot,Y, Title = Title, XTitle = XTitle, xtickformat = 'XTICKS',$
365 YTitle = YTitle, /xlog, /ylog

; plot,get_times(dataset),Y, Title = Title, XTitle = XTitle, xtickformat = 'XTICKS',$
; YTitle = YTitle, yrange = [YMin,YMax], Xrange = [XMin,XMax], /ylog
widget_control, base, set_uvalue = wid
370 XManager,'evPerfil', base
END

```