

1. Publicação nº <i>INPE-3127-PRE/518</i>	2. Versão	3. Data <i>Maio, 1984</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DTL</i>	Programa <i>TMTC</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>FILTROS DE MICROONDAS</i> <i>FILTROS DIRECIONAIS</i> <i>MICROONDAS</i>			
7. C.D.U.: <i>621.372.54</i>			
8. Título  <i>FILTROS DIRECIONAIS EM MICROFITA</i>		<i>INPE-3127-PRE/518</i>	10. Páginas: <i>10</i>
			11. Última página: <i>09</i>
			12. Revisada por
9. Autoria <i>Paulo Mello Marshall</i>			<i>P. Tissi</i> <i>Plinio Tissi</i>
Assinatura responsável <i>pmarshall</i>			13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Diretor Geral</i>
14. Resumo/Notas  <i>O trabalho descreve os resultados de um investigação dos métodos de projeto de filtros direcionais realizados com ressoadores em anel de ondas progressivas em microfita. Filtros direcionais consistem em uma rede de quatro acessos que, para excitação em um de seus acessos, apresenta respostas tipo passa-faixa e rejeita-faixa complementares em dois de seus outros acessos, além de ter um acesso isolado. Para tanto, cada acesso deve estar terminado em sua impedância característica. São apresentados resultados de filtros rejeita-faixa e passa-faixa de uma e duas seções, respectivamente, projetados para a frequência de 4,45 GHz e realizados em substratos dielétricos de alumina. Dentre as principais características obtidas destacam-se o casamento em faixa larga no acesso de entrada dos filtros realizados, a baixa perda na resposta passa-faixa (&lt; 2 dB) e a elevada rejeição na resposta rejeita-faixa (&gt; 30 dB). Os resultados obtidos comprovam a validade do método de projeto e sugerem a utilização de ressoadores em anel de ondas progressivas combinados com acopladores: (a) em filtros rejeita-faixa de elevada rejeição, (b) na realização de redes direcionais utilizáveis em multiplexadores.</i>			
15. Observações <i>Submetido para apresentação no I Simpósio Brasileiro de Microondas, a realizar-se de 23 a 25 de julho de 1984.</i>			

### ABSTRACT

This report presents the results of a microstrip directional filters investigation. Bandpass and bandstop travelling-wave directional filters are designed to verify the design procedure analyzed. The performance obtained suggests the use of the travelling-wave directional filter in microstrip multiplexers and in high-rejection bandstop filters.

## FILTROS DIRECIONAIS EM MICROFITA

Paulo M. Marshall

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq

Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE

Caixa Postal 515

12200 - São José dos Campos, SP, Brasil

Telefone: (0123) 22.9977

### RESUMO

O trabalho descreve os resultados de uma investigação dos métodos de projeto de filtros direcionais realizados com ressoadores em anel de ondas progressivas em microfita. Filtros direcionais consistem em uma rede de quatro acessos que, para excitação em um de seus acessos, apresenta respostas tipo passa-faixa e rejeita-faixa complementares em dois de seus outros acessos, além de ter um acesso isolado. Para tanto, cada acesso deve estar terminado em sua impedância característica. São apresentados resultados de filtros rejeita-faixa e passa-faixa de uma e duas seções, respectivamente, projetados para a frequência de 4,45 GHz e realizados em substratos dielétricos de alumina. Dentre as principais características obtidas destacam-se o casamento em faixa larga no acesso de entrada dos filtros realizados, a baixa perda na resposta passa-faixa ( $< 2$  dB) e a elevada rejeição na resposta rejeita-faixa ( $> 30$  dB). Os resultados obtidos comprovam a válida

de do método de projeto e sugerem a utilização de ressoadores em anel de ondas progressivas combinados com acopladores: (a) em filtros rejeita-faixa de elevada rejeição, (b) na realização de redes direcionais utilizáveis em multiplexadores.

## 1. INTRODUÇÃO

A Figura 1 apresenta as propriedades típicas dos filtros direcionais, para o caso onde o acesso 1 é excitado. Verifica-se a presença de respostas complementares nos acessos 2 e 3. Observa-se também que o acesso 4 encontra-se desacoplado e que o acesso 1 está perfeitamente casado. Devido a suas características, os filtros direcionais têm grande aplicação na realização de multiplexadores e combinadores de frequência.

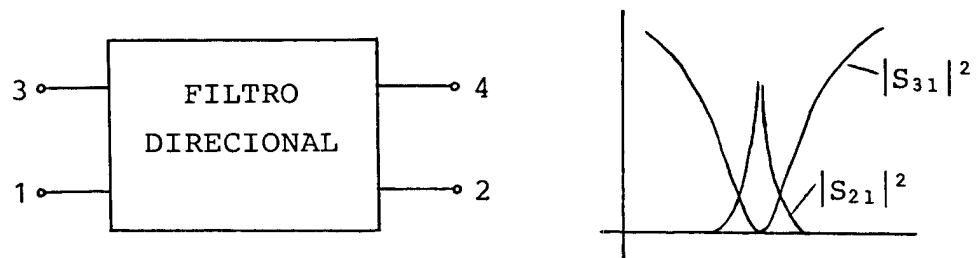


Fig. 1 - Respostas complementares de um filtro direcional.

A Figura 2 apresenta formas de realização de filtros direcionais em microfita. Os filtros das Figuras 2a e 2b, realizados com ressoadores de meia onda ou de onda completa, têm aplicação bastante limitada, pois seus ressoadores não podem ser colocados em cascata para realização de respostas de ordem superior a um [Matthaei et alii, 1964].

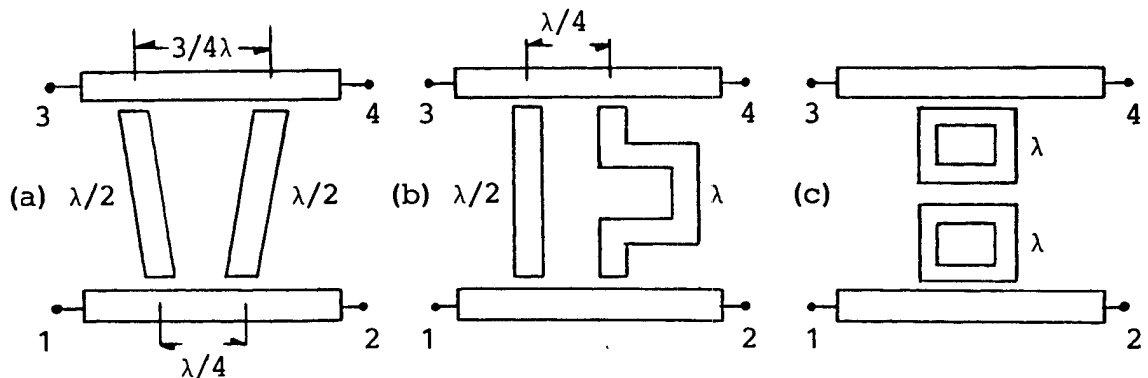


Fig. 2 - Filtros direcionais em microfita.

O filtro mostrado na Figura 2c utiliza um ressoador em anel de onda progressiva. O comprimento do ressoador é um múltiplo do comprimento de onda ( $\lambda$ ). O acoplamento entre um anel e a linha e entre dois anéis, no caso de múltiplas seções, é realizado por acopladores direcionais de  $\lambda/4$ . Esses ressoadores, ao contrário do que ocorre nos filtros das Figuras 2a e 2b, podem ser colocados em cascata, transversalmente entre uma e outra linha, de forma a realizar respostas de ordem superior.

## 2. ANÁLISE TEÓRICA

A Figura 3 representa o filtro da Figura 2c com um só anel, que é formado por dois acopladores direcionais, tendo seus acessos isolados e acoplados ligados entre si. Neste anel supõe-se a existência de uma onda progressiva única que é o resultado da superposição dos modos ortogonais, par e ímpar, que se propagam no anel.

Considerando que não há reflexões nos terminais de acesso, nem dentro do anel, e que os acopladores são casados e com diretividade infinita, escrevem-se as tensões da Figura 3, referi

das ao plano central dos acopladores, após a n-ésima circulação no anel, como [Coale, 1956]:

$$E_1 = 1 \quad \underline{0^0} ,$$

$$E_2 = \sqrt{1 - C_1^2} - C_1 |E_4''| ,$$

$$E_3 = C_2 |E_4''| (1 - C_1^2)^{-1/2} e^{\alpha\lambda/2} \quad \underline{0^0}$$

$$E_4 = 0 ,$$

$$E_4'' = C_1 (1 - C_2^2)^{1/2} e^{-\alpha\lambda} [1 + (1 - C_1^2)^{1/2} (1 - C_2^2)^{1/2} e^{-\alpha\lambda}]^{-1} \underline{-90^0},$$

sendo  $C_1$  e  $C_2$  os coeficientes de acoplamento dos acopladores,  $\alpha$  a constante de atenuação na linha e  $\lambda$  o comprimento do anel.

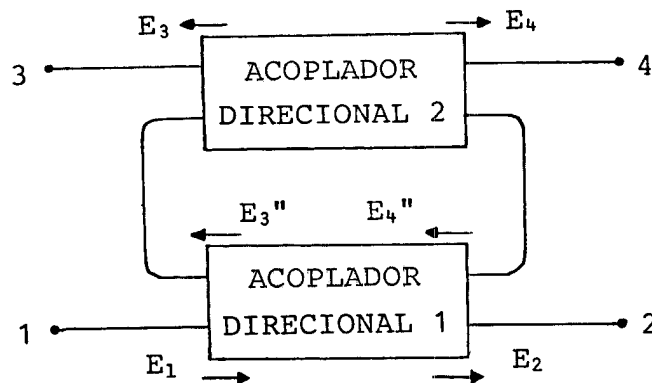


Fig. 3 - Filtro direcional de onda progressiva.

Como  $\alpha > 0$ , pode-se concluir que, para máximo acoplamento entre os acessos 1 e 3, deve-se ter  $C_1 = C_2$ . Entretanto, para máxima rejeição entre os acessos 1 e 2, a relação  $(1 - C_1^2) e^{2\alpha\lambda} = (1 - C_2^2)$  deve ser satisfeita.

Para o projeto de filtros direcionais utiliza-se um procedimento convencional para o cálculo dos acoplamentos a partir

dos parâmetros da resposta desejada e então dimensionam-se os acopladores de  $\lambda/4$  [Matthaei et alii, 1964; e Cohn, 1955].

### 3. REALIZAÇÕES

A Tabela 1 apresenta os principais parâmetros de três filtros projetados para respostas do tipo Butterworth e realizados em substrato dielétrico de alumina ( $\epsilon_r = 9,7$ ) de 0,635 mm de espessura.

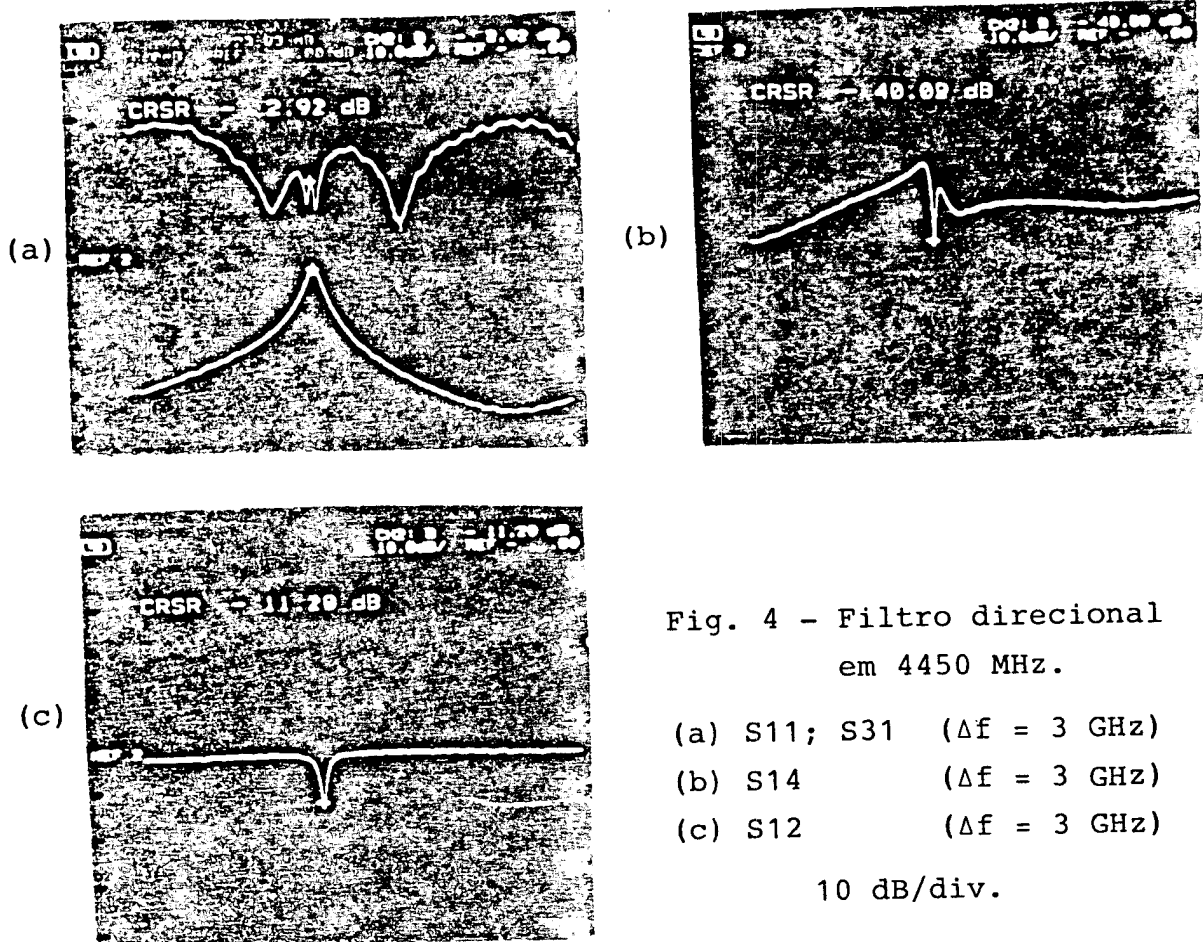
TABELA 1

FILTROS DIRECIONAIS DE ONDA PROGRESSIVA

RESPOSTA	ORDEM	FAIXA 3 dB	ACOLPLAMENTOS	IMPEDÂNCIAS		ESPAÇAMENTO S (mm)	LARGURA W (mm)
				Z <sub>oe</sub> ( $\Omega$ )	Z <sub>oo</sub> ( $\Omega$ )		
PASSA-FAIXA	1	0,6%	C <sub>1</sub> =C <sub>2</sub> =0,14	57,61	43,40	0,533	0,633
REJEITA-FAIXA	1	1%	C <sub>1</sub> = 0,22	62,53	39,98	0,300	0,602
			C <sub>2</sub> = 0,14	57,61	43,40	0,533	0,633
PASSA-FAIXA	2	4,2%	C <sub>1</sub> =C <sub>2</sub> =0,354	72,36	34,56	0,113	0,520
			C <sub>12</sub> = 0,067	53,45	46,77	1,135	0,659

As Figuras 4 e 5 apresentam os resultados com os filtros construídos. Devido à existência de pontos de reflexão no anel e à dispersão entre os modos par e ímpar optou-se pelo ajuste utilizando-se camadas dielétricas sobre a região dos acopladores (Lee, 1974). Este procedimento iguala as velocidades de fase dos modos par e ímpar, aumentando entretanto a faixa de passagem (Marshall, 1984). O primeiro filtro foi sintonizado para máxima isolamento no acesso 4 ( $\approx 40$  dB). O filtro rejeita-faixa foi sintoni

zado para máxima rejeição no acesso 2, enquanto o filtro passa-faixa de ordem 2 foi ajustado para mínima perda no acesso 3, ( $\approx 1,8$  dB) em 4450 MHz. Todos os filtros apresentam isolação maior do que 17 dB e perda de retorno maior do que 12 dB, ambas numa faixa superior a 3 GHz



Os resultados obtidos comprovam a validade do método de projeto utilizado. O procedimento de sintonia utilizado, embora rápido e eficiente, aumenta a faixa de passagem. Desta forma, sugere-se a utilização de um projeto pré-compensado quando se deseja um controle preciso da faixa de passagem.



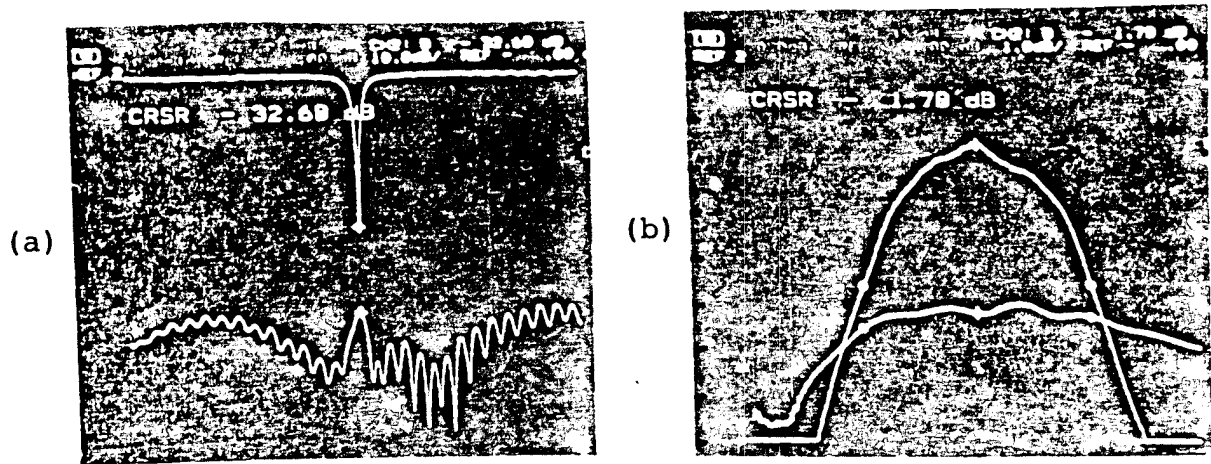


Fig. 5 - Filtros direcionais em 4450 MHz.

- (a) Rejeita-faixa de ordem 1: S11 e S21; ( $\Delta f = 3 \text{ GHz}$ ,  $10 \text{ dB/div.}$ )  
 (b) Passa-faixa de ordem 2: S11 e S31; ( $\Delta f = 500 \text{ MHz}$ ,  $1 \text{ dB/div.}$ )

Em vista dos resultados apresentados verifica-se a potencialidade da utilização dos ressoadores em anel de ondas progressivas na realização de filtros rejeita-faixa de elevada rejeição e de filtros multiplexadores de frequência.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COALE, F.S. "A travelling-wave directional filter". IRE Transactions on Microwave Theory and Techniques, MTT-4(10): 256-260, Oct. 1956.
- COHN, S.B. "Shielded coupled-strip transmission lines". IRE Transactions on Microwave Theory and Techniques, MTT-3(10): 29-38, Oct. 1955.
- LEE, Y.S. "Mode compensation applied to parallel-coupled microstrip directional filter design", MTT-22(1):66-69, Jan. 1974.

MARSHALL, P.M. "MIC directional filters". Technical Report

RML-009-84-002. Spar Aerospace Ltd., Jan. 1984.

MATTHAEI, G.; YOUNG, L.; JONES, E.M.T. "Microwave filters,

impedance matching networks and coupling structures". Dedham,

MA, Artech House, 1964.

1077602

3184

DAD  
DSR  
DSC

São José dos Campos, 13 de dezembro de 1983

Ref.: 30.100.000.1959-83

Ilmo. Sr.  
Dr. Placidino Machado Fagundes  
Secretaria do XV Congresso da ISPRS  
Rua México, 41 - Grupo 706 - Centro  
20031 - Rio de Janeiro - RJ

Prezado Senhor:

Temos o prazer de encaminhar, em anexo, o "Form of Abstracts" dos trabalhos abaixo relacionados:

- "Cloud Cover Impact Analysis on LANDSAT Data from Brazil", de José Antonio Maurício;
- "Evaluation of Entropy and J.M. Distance Criterious as Feature Selection Methods using Spectral and Spatial Features Derived from LANDSAT Images", de Luciano Vieira Dutra e Fernando Augusto Mitsuo Ii;

os quais gostaríamos de submeter para apresentação no XV Congresso da ISPRS.

Atenciosamente,

original  
NELSON DE JESUS PARADA  
Nelson de Jesus Parada  
Diretor Geral

MHNP/z1

Formulaire du sommaire  
Formular für 'Abstract'

Estado de Av. Congresso de CPMS  
Rua México 41-Grupo 706 Centro  
Rio de Janeiro-RJ-CEP 20031 BRASIL



presented for commission Nr.:  
présenté en commission No.:  
eingereicht in Kommission Nr.:

III

No. of working group:  
No du groupe de travail:  
Arbeitsgruppe Nr.:

III/5

Title:/Titre:/Titel:

Evaluation of Entropy and J. M. distance criterions as feature selection methods using spectral and spatial features derived from Landsat images.

Author (s)/Auteur (s)/Autor (en):

Luciano Vieira Dutra and Fernando Augusto Mitsuo Ii.

Abstract:/Sommaire:/Zusammenfassung:

This research had the purpose of evaluating the performance of entropy and JM-distance feature selection methods, using LANDSAT satellite images. A study area near Ribeirão Preto in São Paulo states was selected, with predominance in sugar-cane. Eight features were extracted from the four original bands of LANDSAT image, using low-pass and high-pass filtering to obtain spatial features. There were five training sites in order to acquire the necessary parameters. Two groups of four channels were selected from twelve channels using JM-distance and entropy criterion. The number of selected channels was defined by physical restrictions of the image analyzer and computational costs. The evaluation was performed by extracting the confusion matrix for training and tests areas, with a maximum likelihood classifier, and by defining performance indexes based on those matrixes for each group of channels. The results showed that spatial features and supervised classification, the entropy criterion is better in the sense that allows a more accurate and generalized definition of class signature. On the

(TURN...)

Address for correspondence:  
Adress pour la correspondance:  
Postanschrift für den Schriftwechsel:

Name/Nom/Name: Dutra

First name/Prénom/Vorname: Luciano Vieira

Av.dos Astronautas, 1758

12200 - São José dos Campos - SP

Street/Rue/Strasse

Postal code, city/Code postal, ville/PLZ, Stadt:

515

Brazil

P O Box/Boîte postale/Postfach.

Country/Pays/Land

Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE

Company Institute/Firme, Institut/Firma Institut

Signature and date/Signature et date/Unterschrift und Datum:

*Luciano Vieira Dutra*

*9 dezembro 1983*  
*9/12/83*

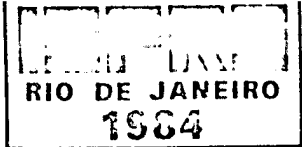
**Important!** Please, send your abstract to the congress secretariate before **December 15th, 1983.**

**Important!** Veuillez envoyer votre sommaire au secretariat du congrès jusqu'au **15 Decembre 1983** au plus tard. s.v.p

**Wichtig!** Abstract bitte spätestens bis zum **15. Dezember 1983** an das Kongress-Sekretariat schicken.

Form of Abstracts  
 Formulaire du sommaire  
 Formular für "Abstract"

Secretaria do XV Congresso da ISPRS  
 Rua México 41-Grupo 706-Centro  
 Rio de Janeiro-RJ-CEP 20031. BRASIL



presented for commission Nr.:  
 présenté en commission No.:  
 eingereicht in Kommission Nr.:

No. of working group:  
 No. du groupe de travail:  
 Arbeitsgruppe Nr.:

Title:/Titre:/Titel: Lithological Discrimination by Digital Processing: A  
 Case Study in Serra do Ramalho, Bahia

MEIN 592

2178

Author (s)/Auteur (s)/Autor (en): Waldir Renato Paradella, Ícaro Vitorello,  
 M.D. Monteiro

Abstract:/Sommaire:/Zusammenfassung: Enhancement techniques and thematic classifications have been applied to the metasediments of Bambuí Super Group (Upper Proterozoic) in the Semi-Arid region of Serra do Ramalho, in the SW portion of the state of Bahia. Color composites of contrast stretched Band Ratios and Principal Components allow lithological discrimination through tonal gradations, of several metasedimentary sequences to a level superior to reconnaissance mapping. Supervised (maximum likelihood classifier) and non-supervised (K-means classifier) classifications of the limestone sequence host to fluorite mineralization have shown satisfactory results.

Address for correspondence:  
 Adress pour la correspondance:  
 Postanschrift für den Schriftwechsel:

Name/Nom/Name:

First name/Prénom/Vorname:

Vitorello

Icaro

Street/Rue/Strasse:

Postal code, city/Code postal, ville/PLZ. Stadt:

Av. dos Astronautas, 1758

12200, São José dos Campos, São Paulo

P.O. Box/Boîte postale/Postfach:

Country/Pays/Land:

P.O. Box 515

Brazil

Company, Institute/Firme, Institut/Firma, Institut:

Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE

Signature and date/Signature et date/Unterschrift und Datum:

São José dos Campos, december 12th 1983

*Icaro Vitorello*

**Important!** Please, send your abstract to the congress secretariate before **December 15th, 1983.**

**Important!** Veuillez envoyer votre sommaire au secretariat du congrès jusqu'au **15 Decembre 1983** au plus tard. s.v.p.

**Wichtig!** Abstract bitte spätestens bis zum **15. Dezember 1983** an das Kongress-Sekretariat schicken.