

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UM ARRANJO DE ANTENAS EM MICROFITA MOLDADO EM ESTRUTURA CILÍNDRICA

Igor Roberto Carneiro

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Fortaleza, CE, Brasil

José Maria Cavalcante Filho

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Fortaleza, CE, Brasil

Daniel Xavier Gouveia

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Fortaleza, CE, Brasil

Claus Franz Wehmann

Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil

Antônio Sergio Sombra

Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil

Resumo: O interesse no desenvolvimento de projetos envolvendo microfita em diversas áreas do conhecimento vem adquirindo relevância nos últimos anos. Agregando antenas ao sistema irradiante, suas características de interesse são melhoradas. Este trabalho mostra o projeto, análise e os resultados de simulação do arranjo na banda S.

Palavras-chave: Antenas de Microfita. Arranjo. Estrutura Cilíndrica. Banda S. Sistema Irradiante.

Abstract: The interest in developing projects involving microwaves, in several areas of knowledge, has acquired relevance in recent years. By adding antennas to the radiating system, its characteristics of interest are improved. This work shows the design, analysis and simulation results of the arrangement in band S.

Keywords: Microfita antennas. Arrangement. Cylindrical Structure. Band S. Radiating System.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento de aplicações cada vez mais específicas, as antenas de microfita (*microstrip*) estão em foco nas mais diversas áreas, principalmente em telecomunicações. Neste artigo, será analisado o desempenho de um arranjo linear em série, composto por *patches* retangulares, moldados em uma superfície curva.

O surgimento da forma cilíndrica decorre da facilidade de instalação e da possibilidade de ser instalada em foguetes e em veículos aéreos não tripulados (VANT), especialmente com a função de telemetria (RIBEIRO, 2013).

Os elementos irradiantes utilizados são interligados por meio de linha de transmissão, distanciados de $\lambda/2$ (BALANIS, 1997; JOSEFSSON; PERSSON, 2016). Na Figura 3 é demonstrado como ocorrem essas conexões.

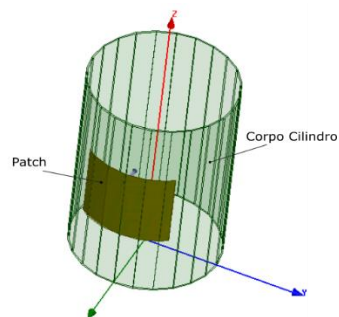
O sistema é excitado por meio de cabo coaxial no elemento central do arranjo. Os elementos laterais são alimentados por meio de linhas de microfita (WANG, 2012; CHEN, 2015).

A simulação foi realizada utilizando o software HFSS®.

DESENVOLVIMENTO

Inicialmente foi analisada uma única antena, moldada no corpo cilíndrico como pode ser visto na Figura 1, facilitando assim o entendimento e implementação do arranjo.

Figura 1 – Corpo cilíndrico com um único elemento irradiante



Fonte: Autores (2019).

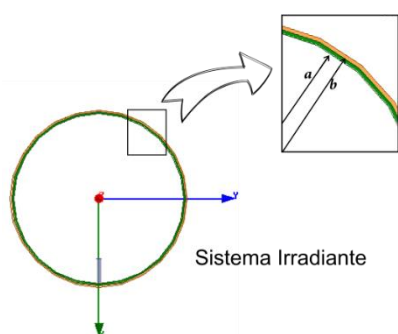
Na simulação foi utilizado o substrato *Arlon CuClad 250GX*, com permissividade de $\epsilon_r = 2,5$ e tangente de perda $\tan\sigma = 0,0022$. Esse material tem

espessura $h = b - a$, onde a é relativo ao raio interno da estrutura e b ao raio externo da circunferência, como mostrado na Figura 2.

Para fins de simulação, o elemento irradiante, conformado na parte externa do cilindro, tem espessura zero.

O modelo de linha de transmissão, técnica empregada em *patches* retangulares, foi aplicada para dimensionar as medidas iniciais do sistema irradiante, com os valores apresentados na Tabela 1.

Figura 2 – Detalhamento das medidas do Sistema Irradiante



Fonte: Autores (2019).

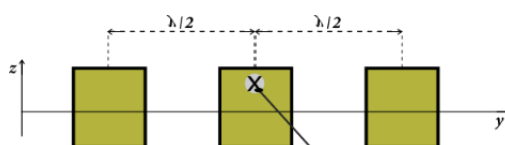
Tabela 1: Parâmetros utilizados no sistema irradiante.

Parâmetros	A	B	Lp	Wp	Altura do Cilindro
Dimensão (mm)	37,338	38,01	49,48	38,06	100

Fonte: Autores (2019).

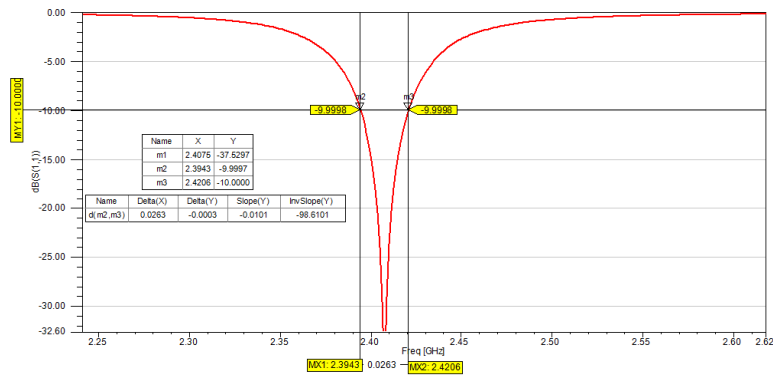
Após simulação de um único elemento no corpo cilíndrico, exposto da Figura 4, foram adicionados dois elementos à superfície externa do cilindro, formando assim um arranjo linear 1x3, conforme mostrado na Figura 3 e detalhado na Figura 5.

Figura 3 – Ilustração do arranjo linear (1x3), desenho retificado



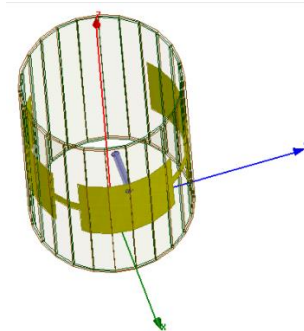
Fonte: Autores (2019).

Figura 4 – Perda de retorno de um único elemento no corpo cilindro.



Fonte: Autores (2019).

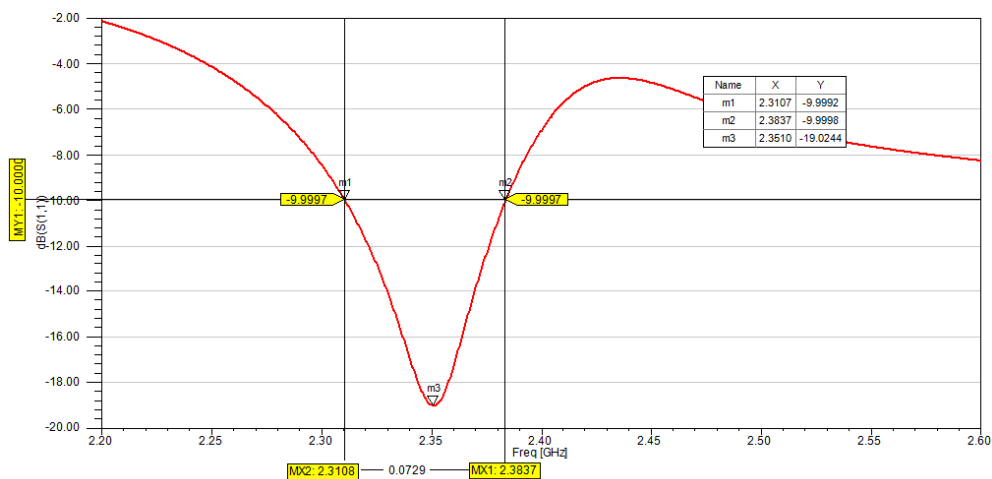
Figura 5 – O corpo cilindro do arranjo 1x3, com alimentação coaxial do elemento central.



Fonte: Autores (2019).

A Figura 6 mostra o resultado da simulação do arranjo conformado no corpo cilíndrico.

Figura 6 – Perda de retorno do arranjo 1x3.



Fonte: Autores (2019).

RESULTADOS E DISCURSÕES

Comparando o resultado do elemento individual com o arranjo 1x3 na Tabela 2, observamos, em ambos os casos, que as perdas de retorno atendem ao bom funcionamento de um sistema DRA (*Dielectric Resonator Antenna*).

Tabela 2: Comparativo entre as simulações.

Características	Largura de banda	Perda de retorno	Freq. de Ressonância
Single patch	27 MHz	-37,52 dB	2,41 GHz
Arranjo 1x3	72 MHz	-19 dB	2,35 GHz

Fonte: Autores (2019).

Como parte de um projeto em andamento, este trabalho tem sua continuidade com a implementação de um protótipo e verificação da adequabilidade dos resultados da simulação em face dos valores futuros obtidos.

REFERÊNCIAS

1. BALANIS, C. A. **Antenna Theory - Analysis and Design**. 2 ed. New York: John Wiley and Sons, 1997.
2. CHEN Z. **A Taper Optimization for Pattern Synthesis of Microstrip Series-Fed Patch Array Antennas**, IJECT vol. 6, July. 2015.
3. JOSEFSSON, L. and PERSSON, P. **Conformal Array Antenna Theory and Design**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006.
4. RIBEIRO, P.C. **Flush-Mounted Telemetry Antenna Design for a Sounding Rocket Competition**, Laboratory of Antennas and Propagation - LAP, 2013.
5. WANG, Y. **A Series feed E-Shaped Microstrip Antenna with High Gain**, Jiangnan Electronic and Communications Research Institute, 2012.