

Análise da influência do ressoador quadrado em antenas de microfita com plano de terra truncado.

João Victor de Freitas, Antônia Daiara de Almeida Melquiades, André Lopes de Lima, Otávio Paulino Lavor

Resumo—Este trabalho tem como objetivo analisar a influência do ressoador quadrado introduzido no plano de terra truncado de uma antena de microfita. A análise foi feita através de simulações computacionais utilizando o software Ansoft HFSS. Para à análise foi projetada uma antena sem ressoador e outras duas antenas com ressoadores de tamanhos diferentes. A partir de simulações encontramos resultados para a perda de retorno e também os diagramas de radiação. Analisando os resultados notamos semelhanças entre as curvas para a perda de retorno e encontramos o ganho total das antenas.

Palavras-Chave—Ressoaador quadrado, Plano de terra truncado, Antena de microfita, Perda de retorno.

Abstract—This work has as objective analyzes the influence of the square resonator introduced in the ground plane truncated of a microstrip antenna. The analysis was made through computational simulations using Ansoft HFSS software. For the analysis, an antenna without resonator and two antennas with resonators of different sizes were projected. From the simulations we find results for the loss of return and also the radiation diagrams. Analyzing the results we noticed similarities between the curves for the loss of return and we found the total gain of the antennas.

Keywords—Square Resonator, Ground plane truncated, Microstrip Antenna, Loss of return.

I. INTRODUÇÃO

As antenas de microfita são compostas de um elemento metálico chamado *patch* ou elemento radiante, que é impresso na superfície de uma camada dielétrica. A outra face contém um plano metálico chamado plano de terra. A camada dielétrica é chamada de substrato [1].

Estas antenas em sua forma mais simples apresentam certas limitações, tais como: baixa largura de banda e diretividade. A banda de frequência é o intervalo de frequências em que as perdas de retorno são mínimas dentro de um certo padrão e a diretividade é a capacidade da antena emitir ou receber sinal.

Para superar estas limitações e atender exigências da tecnologia e aplicações, diversas modificações podem ser feitas, seja no textitpatch, plano de terra ou substrato. A geometria da antena pode influenciar diretamente a sua largura de banda ou diretividade. Por exemplo, a fim de aumentar a diretividade da antena, foi proposto arranjos de antenas com o *patch* circular projetados para a frequência de 2.5 GHz [2]. O *patch* circular também foi utilizado em uma antena planar UWB, onde são utilizados ressoadores de anéis partido dentro de uma abertura

João Victor de Freitas, Antônia Daiara de Almeida Melquiades, André Lopes de Lima e Otávio Paulino Lavor (UFERSA), Otávio Paulino Lavor, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros-RN, Brasil, E-mails: joavictor_freitas@hotmail.com, andrelopessfla@gmail.com, e-mail de daiara, otavio.lavor@ufersa.edu.br

circular no plano de terra para provocar uma banda de rejeição [3]. Ressoaadores também são utilizados em um plano de terra truncado [4], em [5], o autor utilizou o plano de terra truncado como um artifício para reduzir ainda mais o tamanho de antenas de microfita.

Neste trabalho propõe uma antena com *patch* circular e plano de terra truncado e neste plano de terra é inserido um ressoador com o objetivo de criar bandas de rejeição. O projeto da antena pode ser visto na seção seguinte.

II. PROJETO DA ANTENA

Para o projeto da antena é utilizado um substrato feito com o material Rogers RO3006 com espessura de 1,52 mm. Para o *patch* e plano de terra é utilizado o cobre com espessura de 0.0175 mm. A antena com plano de terra truncado sem ressoador será chamada de antena padrão e a geometria do *patch* e do plano terra pode ser vista nas figuras 1a e 1b. Os comprimentos representados na figura 1 são de $y = 46$ mm, $x = 40$ mm, $h = 13$ mm, $r = 13.8$ mm, $s = 1.58$ mm, $L = 9$ mm, $k = 19$ mm e $d = 2$ mm.

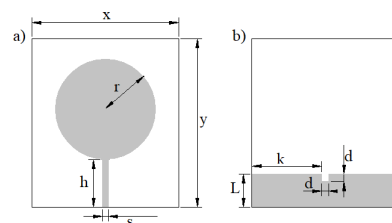


Fig. 1. Antena padrão - a) Patch, b) Plano Terra

Para as antenas de teste, foi adicionado um ressoador quadrado no plano de terra de cada uma. As figuras 2a e 2b representam o plano de terra com o ressoador para as antenas de teste, apresentando as dimensões dos ressoadores e a sua posição em relação ao plano terra. As dimensões mostradas na figura 2 valem, $a = 19$ mm, $b = 16$ mm, $t = 3$ mm, $p = 10.5$ mm, $c = 8.5$ mm, $e = 7$ mm, $q = 12$ mm e $d = 2$ mm.

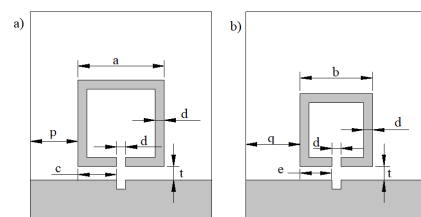


Fig. 2. Plano de terra com ressoador - a) Ressoaador 1, b) Ressoaador 2

III. RESULTADOS

Para a análise dos resultados a antena da figura 2a é chamada de ressonador 1, a antena da figura 2b de ressonador 2 e a antena da figura 1 de padrão. Com os dados obtidos nas simulações construímos o gráfico para a perda de retorno das antenas e também os diagramas de radiação. O gráfico para a perda de retorno está representado na figura 3.

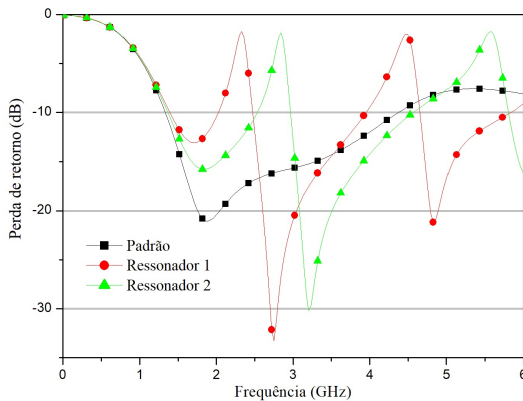


Fig. 3. Resultados da perda de retorno das antenas

Analisando a figura 3 pode-se notar que a presença dos ressoadores fez com que as antenas apresentassem mais de uma banda de rejeição, porém é notável que a curva que representa a perda de retorno do ressonador 1 é semelhante a curva que representa o ressonador 2, porém essas curvas diferem pela amplitude das bandas de rejeição. Podemos concluir que neste caso um ressonador menor faz com que as bandas de frequência sejam maiores.

Os diagramas de radiação obtidos estão representados nas figuras 4, 5, 6. A antena padrão tem um ganho de -1.8247 dB, já as antenas com ressonador 1 e ressonador 2 tem um ganho de =1.6620 dB e -1.2077 dB respectivamente. Podemos ver que as antenas com o ressonador tem um ganho maior do que a antena padrão, porém a antena com o ressonador menor tem o ganho maior.

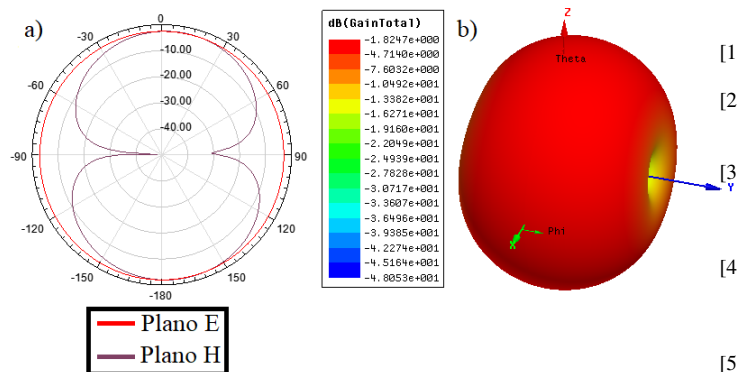


Fig. 4. Diagramas de radiação para a antena padrão - a) 2D, b) 3D

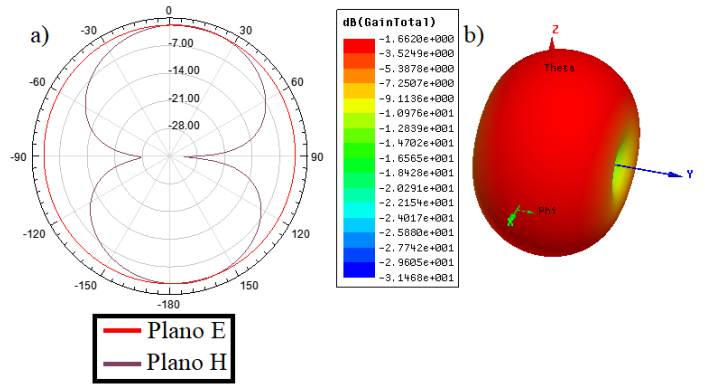


Fig. 5. Diagramas de radiação para o ressonador 1 - a) 2D, b) 3D

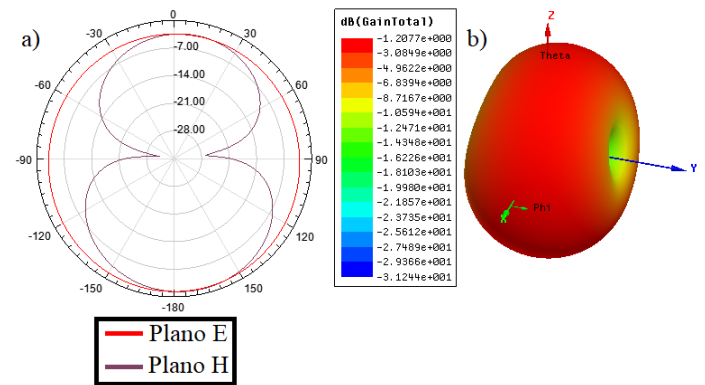


Fig. 6. Diagramas de radiação para o ressonador 2 - a) 2D, b) 3D

IV. CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos podemos verificar que o tamanho e a posição de um ressonador quadrado em uma antena de microfita influencia muito na perda de retorno e na banda de frequências, podendo assim funcionar como um filtro de frequências para antenas de microfita e também como uma forma de aumentar o ganho total da antena.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, pelo apoio técnico e financeiro.

REFERÊNCIAS

- [1] C. A. Balanis, Antenna Theory - Analysis and Design, Harper & Row, Publishers, 1982.
- [2] O. P. Lavor, H. C. C. Fernandes. "Design of Microstrip Antennas Arrays with Circular Patch at Frequency of 25 GHz?", Journal of Communications and Information Systems, vol. 30, No. 1, March 2015.
- [3] O. P. Lavor, C. G. Moura, H. C. C. Fernandes, M. P. Souza Neto. "Analysis of a UWB Planar Antenna with Split Ring Resonator?" Journal of Communications and Information Systems, vol. 30, No. 1, March 2015.
- [4] M. P. Sousa Neto, H. C. C. Fernandes and C. G. Moura. "Design of a Ultrawideband Monopole Antenna Using Split Ring Resonator for Notching Frequencies,?" Microwave and Optical Technology Letters, vol. 56, No. 6, 1471- 1473, June 2014.
- [5] S. A. W. Mohammad, M. M. Khaleeq, T. Ali and R. C. Biradar, "A miniaturized truncated ground plane concentric ring shaped UWB antenna for wireless applications," 2017 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT), Bangalore, 2017, pp. 116-120.