

## Desenvolvimento de antenas impressas aplicadas ao sistema móvel celular de 5ª geração - 5G.

Janey Rodríguez García<sup>1</sup>, Jose Bruno Araújo<sup>2</sup>, Vanessa P. R. Magri<sup>3</sup>, Tadeu N. Ferreira<sup>3</sup>.

1. Estudante de Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense; \* [janeyrod1992@gmail.com](mailto:janeyrod1992@gmail.com)

2. Estudante de Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense

3. Professor de Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense

Palavras Chave: 5G, microfita, Vivaldi

### Introdução

Com a chegada da rede de quarta geração (4G), tem ocorrido um avanço nas pesquisas na área, surgindo tecnologias promissoras, que podem ser aplicadas à rede de quinta geração de sistemas móveis (5G). O objetivo principal deste trabalho é o desenvolvimento das antenas que poderiam ser utilizadas no 5G. É apresentada uma metodologia de pesquisa e desenvolvimento para a fabricação das antenas. Os testes realizados propõem a frequência de 28 GHz como possível candidata ao licenciamento no Brasil com base no desenvolvimento da Samsung que opera nessa frequência.

### Resultados e Discussão

O tipo de antena escolhida para fabricação foi a antena de microfita (de patch retangular e elíptico) e a antena Vivaldi (de abertura exponencial). Estas antenas são compatíveis com circuitos integrados de altas frequências e apresentam características adequadas para o tipo de aplicação desejado neste trabalho. As antenas são formadas por um metal e um substrato, para o projeto são utilizados o cobre e o Roger 5880 respectivamente.

O dimensionamento das antenas é realizado primeiramente a partir de cálculos com modelos implementados no MATLAB que incluem fórmulas teóricas correspondentes ao dimensionamento do Patch, da abertura exponencial, do trecho de alimentação e do trecho de casamento. A seguir é realizado o dimensionamento das antenas propostas nos softwares TXLINE e ADK e comparadas com as dimensões fornecidas pelo MATLAB. Com estes valores é realizada uma otimização das dimensões para melhorar a perda de retorno das antenas. As dimensões obtidas são da ordem dos milímetros.

As antenas foram simuladas no software HFSS, onde é possível avaliar o diagrama de irradiação, o VSWR, o ângulo de abertura e a banda das antenas, como mostrado na figura 1.

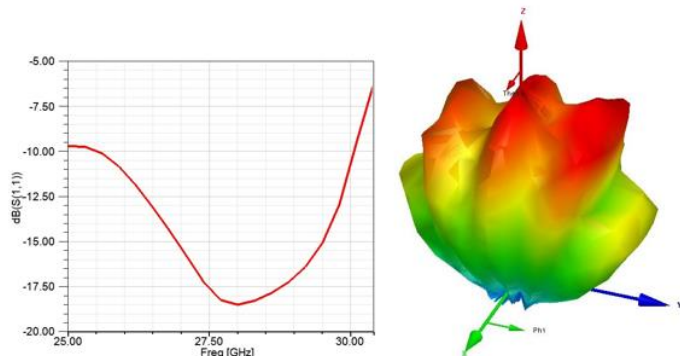


Figura 1. Resultados simulados. S11 Vivaldi (esquerda); Diagrama de irradiação Patch elíptico (direita).

Uma prototipadora LPKF S103 é utilizada para fabricação das antenas simuladas. As antenas fabricadas são mostradas na figura 2.

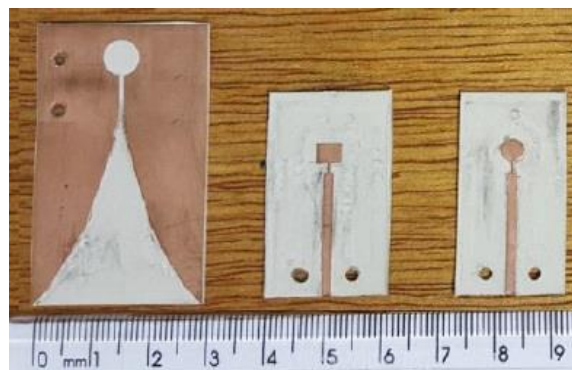


Figura 2. Antenas fabricadas. Vivaldi (esquerda); Microfita Patch retangular (centro); Microfita Patch elíptico (direita).

Após a fabricação é preparado um cenário de testes numa femtocélula, utilizando um analisador vetorial de redes que possibilita as medições em altas frequências. A partir da metodologia de teste, é possível avaliar o coeficiente de transmissão e reflexão das antenas, assim como o diagrama de radiação.

### Conclusões

Este trabalho apresenta a fabricação e a caracterização experimental de protótipos de antenas impressas de microfita e Vivaldi para aplicação na nova tecnologia de comunicações sem fio (5G). Estas antenas são caracterizadas segundo uma medição do coeficiente de transmissão e reflexão na frequência de 28 GHz. Os melhores resultados obtidos demonstraram que na portadora de 28 GHz as antenas apresentam uma banda de 2 e 4 GHz com ângulo de abertura de 60 graus. As simulações e caracterizações experimentalmente mostram que as antenas são viáveis para utilização no 5G aplicadas a femtocélulas no Brasil com altas taxas de transmissão.

### Agradecimentos

À PROPPI UFF e ao CNPq pelo apoio ao trabalho realizado. A ESSS pela licença acadêmica do software HFSS e a Rogers Corp. pela parceria universitária.

[1] Constantine A. Balanis, Antenna Theory, Analysis and Design, 3ª edição, New Jersey, Wiley, 2005.

[2] C.X.Wang et al., "Cellular Architecture and Key Technologies for 5G Wireless Communication Networks". Communications Magazine. IEEE, vol 52, Issue 2, Feb 2014.