



ANÁLISE DO GANHO DE ANTENAS DE MICROFITAS FLEXÍVEIS PARA APLICAÇÃO EM 5G

João Vitor Macedo de Oliveira Silva, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, RN
Samanta Mesquita de Holanda, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, RN
Humberto Dionísio de Andrade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, RN

GT 5 - Engenharias

RESUMO: Neste trabalho foram estudadas antenas de microfitas com substratos feitos de materiais têxteis biodegradáveis flexíveis, para aplicações na tecnologia 5G em 3,5 GHz. As antenas foram simuladas no HFSS® e foram obtidos os coeficientes de reflexão, os ganhos e os diagramas de radiação de três antenas têxteis, com substratos diferentes: 100% Algodão (CO), 100% Poliéster (PES) e 67% Algodão e 33% Poliéster (COPES), mantendo seus patches e planos de terra feitos com folha de cobre. Os resultados obtidos mostraram que as antenas têxteis tiveram um diagrama de radiação com característica *broadside* e ganho estáveis acima de 0,4 dB, com uma variação percentual média de 3,23% depois de curvadas.

PALAVRAS-CHAVE: Antenas têxteis. Ganho Antena. Diagrama de Radiação. Substrato Flexível.

1 INTRODUÇÃO

Convencionalmente, as antenas de microfitas possuem sua estrutura rígida, o que em alguns casos a limita para aplicações em superfícies curvas já que podem ser danificadas ao tentar forçar essa adaptação. As antenas de microfitas flexíveis contornam esses problemas mencionados, já que pode ser moldada conforme a superfície de aplicação e os riscos de danos na estrutura são diminuídos.

A tecnologia 5G vem crescendo cada vez mais e se tornando uma tecnologia comum em diversas áreas de trabalho, promovendo cada vez mais conforto, velocidade, acessibilidade e avanço em diversas áreas da tecnologia. O crescimento dessa geração vem despertando o desenvolvimento de diversas empresas nas criações de dispositivos cada vez mais inteligentes, uma maior largura de banda, maior flexibilidade em acesso a tecnologia e um avanço na Internet das Coisas (BARAKABITZE, 2019).

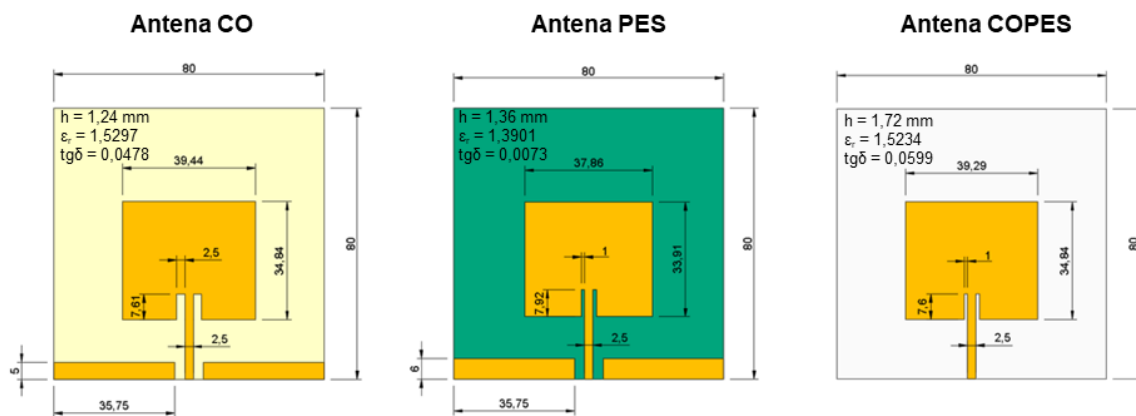
Neste trabalho foram estudadas antenas de microfitas com substratos feitos de materiais têxteis biodegradáveis flexíveis, para aplicações na tecnologia 5G. Com as

antenas estudadas para esse artigo, será possível analisar quais as diferenças de cada antena, com seus respectivos materiais e operando na frequência da 5G, com base nos diagramas de radiação e ganho.

2 METODOLOGIA

Os materiais de estudos utilizados foram três antenas de microfitas com diferentes substratos têxteis: 100% Algodão (Antena_CO), 100% Poliéster (Antena_PES) e, 67% Algodão e 33% Poliéster (Antena_COPES). O material utilizado para o patch, plano de terra e GCPW (*Grounded Coplanar Wave Guide*) foi a folha de cobre de espessura 0,1 mm. As antenas propostas por Holanda (2019) foram projetadas para operar na frequência de 3,5 GHz e são ilustradas na Figura 1.

Figura 1 - Geometria e dimensões das antenas simuladas.



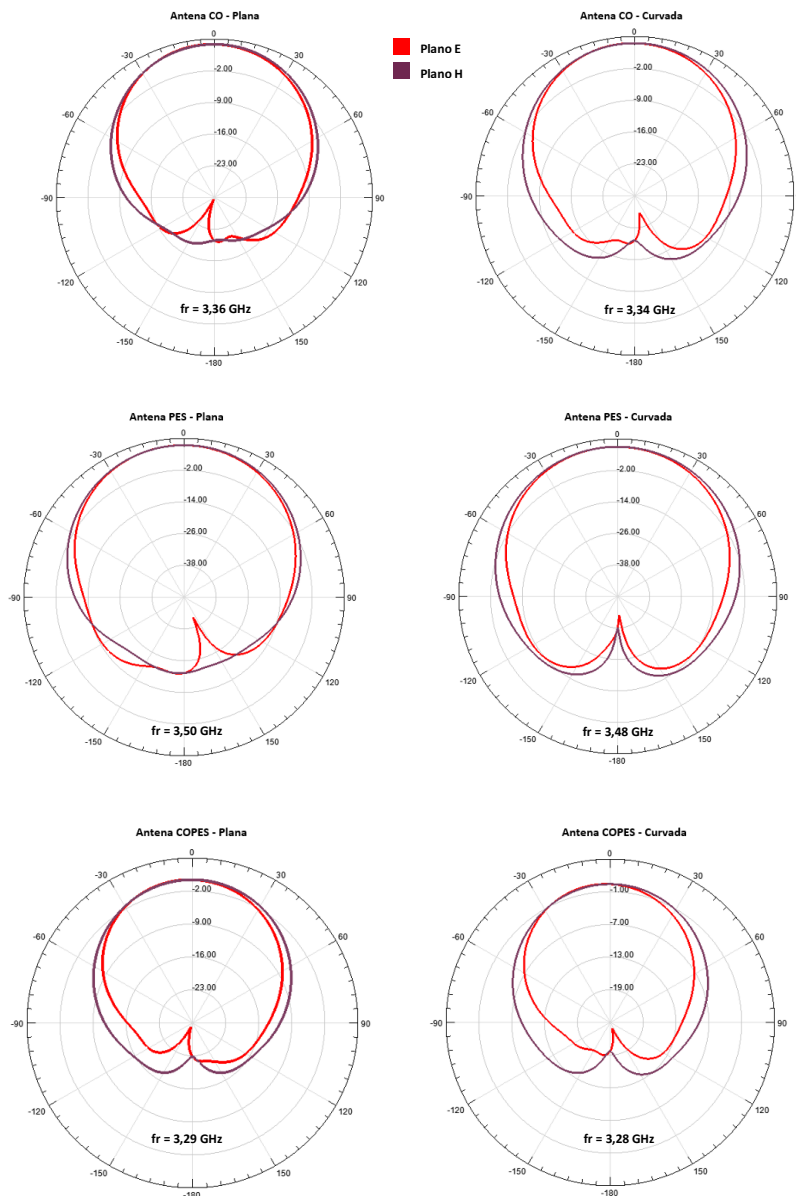
Fonte: HOLANDA (2019).

Foram feitas simulações no software HFSS® versão de 2019, com foco nos parâmetros de Ganho e Diagrama de Radiação das antenas, sendo feito o primeiro passo da simulação com as antenas totalmente planas e o segundo passo com elas curvadas em um cilindro de 100 mm de diâmetro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas simulações realizadas, foi possível obter os diagramas de radiação nas frequências de ressonância de cada antena. Na Figuras 2 são apresentados os diagramas de radiação, onde à esquerda estão representadas as antenas planas, e à direita as antenas curvadas.

Figura 2 - Diagrama de radiação 2D para as antenas têxteis simuladas.



Fonte: Autoria própria (2023).

Quando se compara as antenas planas e curvadas, é perceptível que não houve mudança significativa na forma dos diagramas de radiação e todas apresentaram características *broadside*, sem variações significativas nos lóbulos secundários mesmo quando curvadas. A Tabela 1, apresenta de forma resumida os ganhos máximos para todas as simulações efetuadas nas frequências de ressonância de cada antena.

Tabela 1 - Tabela com ganhos máximos das antenas.

	Antena CO	Antena PES	Antena COPES
Plana	3,87 dB	7,40 dB	0,43 dB
Curvada	3,54 dB	6,98 dB	0,44 dB

Fonte: Autoria própria (2023).

Em questão do ganho máximo da antena, todas mantiveram o ganho positivo com uma média percentual de variação de 3,23% depois de curvadas. Destaca-se ainda que os tecidos que possuíram fibras naturais em sua composição tiveram os menores ganhos, e isso pode ser explicado devido a não uniformidade desse tipo de fibra, afetando a permissividade relativa, tangente de perdas e altura do substrato.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se concluir que as antenas quando são submetidas a essa curvatura estabelecida, o ganho delas não chegam a serem afetados de forma drástica, pois, a presença do plano de terra faz com que a radiação da antena permaneça direcionada. Essa diretividade e ganhos consistentes possibilitam aplicações futuras dessas antenas na área biomédica em dispositivos que necessitem de proximidade com o corpo humano e moldagem do equipamento conforme a superfície do corpo aplicada.

REFERÊNCIAS

- [1] BARAKABITZE, A. *et al.* 5G network slicing using SDN and NFV: A survey of taxonomy, architectures and future challenges. , 17 nov. 2019. Acesso em: 23 jul. 2023.
- [2] HOLANDA, S. M. Estudo de metamaterial têxtil para aplicação em substrato de antenas planares para tecnologia WBAN. Tese de doutorado. PPGEEC / UFRN – Natal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33969>. Acesso em: 10 jun. 2023.