

ESTUDO DE DISPOSITIVOS PARA SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES

(Autores e Afiliações)

Olivério Oelsner Coelho, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Sthefany Leal Mota, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Lucas Santos Pereira, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro autor- oliveriocoelho.aluno@unipampa.edu.br

Redes retrodretivas são antenas com característica de irradiação bem específica, já que, quando recebem um sinal, o retransmitem à direção de origem, sem necessidade de localização prévia. Este modelo de antena pode ser utilizado para o rastreamento de um objeto de interesse, como em catástrofes ambientais, onde deseja-se encontrar um sobrevivente, ou em sistemas de aeronaves, em que é necessário desviar de outra aeronave que esteja em rota de colisão. Para isso, estas redes podem ser instaladas em plataformas de alta altitude (do inglês, *HAP – High-Altitude Platform*), que são aeronaves espaciais que voam em altitudes de 20 a 50 km e se mantem em um ponto fixo em relação a superfície terrestre. Desta forma, as antenas retrodretivas instaladas em HAP's podem receber o sinal e retransmiti-lo na mesma direção, mas com frequências diferentes. Para o correto funcionamento desta rede, é necessário um sistema de alimentação que possibilite a obtenção de polarização circular nas bandas de interesse. O emprego da técnica de rotação sequencial possibilitará uma irradiação com boa pureza de polarização, nas bandas de interesse. Este trabalho delimita-se ao projeto de um sistema de alimentação para uma rede de antenas planar 2x2 com característica retrodretiva. Para isso, a proposta apresentada consiste no projeto de dois circuitos alimentadores, com técnica de rotação sequencial e operação centrada nas bandas de 5,8 GHz e 7 GHz. Para a execução deste projeto, foi proposta uma topologia de alimentador composto por três acopladores híbridos, dois de 90° e um de 180° que, quando associados, estarão dispostos de forma a entregar as fases necessárias a cada elemento da rede. Ao final, haverá apenas uma porta de entrada e quatro portas de saída. Para o bom funcionamento da estrutura, as portas devem apresentar baixo coeficiente de reflexão, alta isolação entre si e garantir que as quatro saídas apresentem sinais de mesma amplitude e com defasagem progressiva de 90°. Em ambiente computacional, primeiramente foi modelado cada acoplador híbrido individualmente, em tecnologia de microfitas. O laminado TLA6 da TACONIC, que possui constante dielétrica de 2,62, tangente de perdas de 0,0012 e espessura de 1,28 mm foi o escolhido. Para o dimensionamento e simulação desses acopladores foram utilizados os *softwares* Txline, que funciona como uma calculadora para análise de linhas de transmissão e o HFSS da Ansys Electronics, que apresenta um ambiente que permite simulação eletromagnética 3D. O primeiro dispositivo projetado foi a híbrida de 90° para a frequência de 5,8 GHz e foi possível analisar o comportamento da mesma através da análise dos parâmetros S. O acoplador apresentou resultados satisfatórios em termos de isolação e casamento de impedâncias. A transmissão de energia entre as portas apresenta magnitude próxima aos 3 dB esperados. A defasagem apresentada foi de 89,54°. Posteriormente, foi modelada a híbrida de 180°.

em 5,8 GHz. Novamente, bons resultados em termos de impedância foram obtidos. A transmissão de energia e a defasagem entre as portas apresentaram valores aceitáveis. Por fim, os acopladores de 90° e o de 180° foram unidos de forma a criar o alimentador completo, para isto a híbrida de 180° foi posicionada primeiramente com a porta 4 definida como entrada, enquanto as híbridas de 90° foram inseridas nas portas 2 e 3 da híbrida de 180° e a porta 1 foi conectada ao plano de terra da estrutura. O alimentador completo, após otimizações no *software* HFSS apresentou reflexões abaixo de -17 dB, as curvas de transmissão observadas cruzaram-se entre 5,75 GHz e 5,81 GHz, com amplitudes próximas aos 6 dB esperados. Além disso, para manter a defasagem progressiva no alimentador, deve haver uma diferença de 90° entre uma saída e a subsequente, os resultados apresentaram valores muito próximos aos desejados, onde o maior desvio foi de 2,74°, valor aceitável para a estrutura em questão. O mesmo procedimento descrito acima, foi realizado para a banda centrada em 7 GHz e foram obtidos resultados dentro do esperado. Com isso, as metas estipuladas foram alcançadas, já foi possível projetar alimentadores para as frequências de 5,8 GHz e 7 GHz e validar os resultados através de simulação eletromagnética. Com o projeto desenvolvido, é possível destacar que a principal dificuldade encontrada foi na distribuição dos acopladores para montagem do alimentador completo, já que laminados com baixas perdas tendem a ter alto custo, diante disso, o intuito foi compactar o alimentador e aproveitar o espaço, na placa de 5,8 GHz a área observada é de aproximadamente 6,67 cm x 7,47 cm e na de 7GHz aproximadamente 6,32 cm x 7,1 cm. Com isso, o próximo passo deste projeto é a prototipação dos alimentadores desenvolvidos. Para isso, primeiramente, a validação das características elétricas do laminado TLA6 deverá ser conduzida.

Agradecimentos: Agradecimentos à Unipampa, ao PRO-IC e ao Laboratório de Eletromagnetismo Micro-Ondas e Antenas (LEMA) pelo apoio destinado a este projeto.

Palavras-chave: Redes retrodiretivas; Antenas; Rotação sequencial; Alimentador; HFSS.