

## **Estudo de Antena Comercial para GPS na Banda L1**

Rafael Katsuhiro Takamoto Tsuchiya, discente de Engenharia de Telecomunicações,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Edson Rodrigo Schlosser, docente, Universidade Federal do Pampa

rafaeltsuchiya.aluno@unipampa.edu.br

O Sistema Global de Navegação por Satélite (do inglês, Global Navigation Satellite System - GNSS) é muito utilizado para localização e deslocamento de veículos e pessoas, sendo imprescindível em diversas aplicações, como, por exemplo, militares, carros autônomos, agricultura de precisão, telefonia móvel e em sistemas de pouso de aeronaves comerciais em ambientes com baixa visibilidade. O GNSS é composto por diversos sistemas de navegação, podendo-se citar o Sistema de Posicionamento Global (GPS) dos Estados Unidos, o Glonass da Rússia, o Galileo da Europa, o Compass/BeiDou da China e o QZSS/Michibiki do Japão. Os equipamentos instalados em solo devem possuir antenas compatíveis com as usadas pelo sistema de navegação, o que inclui a frequência de operação, banda e polarização, ou seja, nem todos os receptores operam em todo o espectro do sistema GNSS, o que permite captar apenas os sinais transmitidos por alguns satélites, como, por exemplo, o GPS. As antenas de microfita são os modelos mais utilizados, pois apresentam características estruturais mais viáveis para a instalação em equipamentos. Neste trabalho é modelada uma antena que atualmente é comercializada para diversos sistemas baseados em GPS, o que permite investigar o desempenho e, a partir disso, propor melhorias. Essas antenas possuem amplificadores de baixo ruído (LNAs) conectados junto à entrada da antena, possibilitando melhorar a relação sinal-ruído e extrair a informação contida no espectro. Adicionalmente, a estrutura é composta de um *patch* de canto truncado, característica necessária para receber ondas circularmente polarizadas à direita (do inglês, Right-Hand Circularly Polarized - RHCP) sem ocorrer perdas por descasamento de polarização, dielétrico espesso e com alta permissividade (baseado em composto cerâmico) e plano de terra com dimensões reduzidas. A antena investigada opera na banda L1 do sistema GPS, que corresponde a faixa de 1563,42 - 1587,42 MHz, sendo a frequência central de 1575,42 MHz. Após as devidas medições das dimensões físicas da antena, a mesma foi modelada e simulada no software Ansys HFSS. A permissividade relativa não é fornecida pelo fabricante, entretanto, por se tratar de uma antena com dimensões reduzidas, estimou-se um valor de  $\epsilon_r = 9,8$ . Após algumas simulações, percebeu-se que as dimensões do elemento impresso deveriam ser maiores para ressoar na frequência informada pelo fabricante. Visto que as dimensões já são definidas, o único parâmetro de ajuste era a permissividade elétrica do material (segredo industrial). A partir de análises paramétricas no simulador comercial, obteve-se um  $\epsilon_r = 20,3$  para obter respostas adequadas para a antena avaliada. Neste caso, obteve-se um coeficiente de reflexão abaixo de -10 dB na faixa de **1556.5 MHz** a **1590.2 MHz** e razão axial abaixo de 3 dB de **1567.5 MHz** a **1576.3 MHz**. O diagrama de irradiação apresentou um ganho extremamente baixo de **-3.54 dBi**, causado pela baixa eficiência da antena. Como trabalhos futuros, pretende-se propor novas topologias de antenas para sistemas GNSS, as quais devem possuir boa relação entre

dimensão e eficiência, o que permitirá melhorar a relação sinal-ruído na entrada da antena e, conseqüentemente, melhorar a interoperabilidade do sistema de comunicação. Consegue-se concluir que a aplicação de técnicas aprendidas em aula são indispensáveis para que se obtenha um resultado coerente, e que existem técnicas de ajuste que a indústria utiliza que são um pouco diferentes das usadas em bancada ou laboratório. De maneira prática pode-se verificar os métodos que os engenheiros utilizam para projetar uma antena comum, o que foi pensado durante o desenvolvimento, prováveis problemas que podem ocorrer.

**Agradecimentos:** os autores agradecem ao Laboratório de Eletromagnetismo, Micro-Ondas e Antenas - LEMA da UNIPAMPA pela infraestrutura.

**Palavras-chave:** Sistema GNSS; Antena de microfita; Banda L1; Engenharia reversa.