

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.