

DA CIÊNCIA BÁSICA À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA GEODÉSIA: UM PASSEIO PELA REFLETOMETRIA VIA SATÉLITE

Felipe
Geremia Nievinski¹

¹ Universidade Federal do Rio
Grande do Sul – Instituto de
Geociências – Departamento de
Geodésia –
felipe.nievinski@ufrgs.br

RESUMO

Sistemas de satélites globais como o GPS e outros GNSS similares foram projetados inicialmente para posicionamento, navegação e cronometria. Posteriormente, se provaram úteis para o monitoramento ambiental, destacando-se o sensoriamento remoto geodésico da atmosfera, neutra e ionizada, explorando o fenômeno da refração. A reflexão também pode ser explorada, através da técnica de Refletometria via Satélites de Navegação (GNSS-R). Trata-se de um tipo de radar parasítico (GEREMIA-NIEVINSKI, 2023) ou uma forma de sensoriamento remoto fortuito, que explora ondas de rádio (mais especificamente, microondas) transmitidas para outros propósitos por constelações de satélites GPS, GLONASS, GALILEO, e BeiDou. O equipamento do usuário é passivo, composto de uma antena que apenas recebe, e não transmite. Através do espalhamento da radiação eletromagnética, a técnica permite mensurar diversas propriedades do alvo refletor, como a altimetria da água bem como o estado de agitação das ondas pelo vento. A configuração passiva ou parasítica implica em baixo consumo energético, o que por sua vez possibilita a miniaturização dos componentes e a consequente redução de custo na fabricação, instalação e manutenção. Pode ser empregado em plataformas terrestres, aéreas ou até mesmo orbitais. A operação à distância permite o abrigo do instrumento contra danos pela própria subida do nível da água, além de protegê-lo contra furto e vandalismo. Nos últimos anos, o Grupo de Pesquisa em Satélites de Navegação (Lab-GNSS) da UFRGS desenvolveu um instrumento completo de Refletometria GNSS para emprego em plataformas terrestres, aplicado ao monitoramento do nível da água ou limimetria. O instrumental é baseado em sistemas legados para medição da espessura da neve desenvolvidos no Laboratório de Radiofrequência e Navegação Satelital da Universidade do Colorado Boulder (EUA). A validação comparativa com linímetros convencionais, do tipo radar ativo, confirmou o alcance de uma precisão de ordem centimétrica. O design desse instrumento foi disponibilizado publicamente como hardware e software aberto (FAGUNDES et al., 2021a). Posteriormente, colaboradores na Universidade de Bonn (Alemanha) desenvolveram uma versão modificada (FONSECA, 2022). Há poucos anos, foi iniciada a incubação de uma startup no parque tecnológico da UFRGS, co-fundada por pós-graduandos e graduandos ligados ao Lab-GNSS (FAGUNDES et al., 2021b). Foram implementadas melhorias no instrumental, que era originalmente uma versão desconectada (offline), visando ao seu uso operacional. Mais especificamente, foi desenvolvida uma nova versão, conectada, sob o modelo Internet-das-Coisas (IoT), com capacidade de telemetria via rede celular. Testes confirmaram a viabilidade na operação em tempo real, incluindo autonomia energética com uso de painéis solares. Também foi demonstrada a automação no processamento de dados brutos GNSS para cálculo do nível da água em ambiente de nuvem computacional. O desenvolvimento culminou na disponibilização dos resultados para o usuário final em um painel de controle com interface gráfica amigável na Internet. Tal serviço vem sendo demonstrado gradualmente em provas de conceito junto a empresas e órgãos governamentais nas esferas municipal, estadual e federal.

Palavras chaves: GPS, GNSS, sensoriamento remoto, limimetria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAGUNDES, M.; YAMAWAKI, M.; ALMEIDA JUNIOR, V.H.; LEIPELT, D.; TINTI, I.; GEREMIA-NIEVINSKI, FELIPE (2021b), “TIDESAT – uma startup de sensoriamento remoto geodésico”. **Anais do Seminário Anual de Pesquisas em Geodésia da UFRGS** (10. : 2021. : Porto Alegre, RS).

FAGUNDES, M.A.R., MENDONÇA-TINTI, I., IESCHECK, A.L.; D. M. AKOS; F. GEREMIA-NIEVINSKI (2021a). An open-source low-cost sensor for SNR-based GNSS reflectometry: design and long-term validation towards sea-level altimetry. **GPS Solutions** 25:73. DOI:10.1007/s10291-021-01087-1

FONSECA, F. (2022), Novo método para monitorar nível dos rios é avanço para alerta de enchente, **Correio Brasileiro**, Brasília, 05/12/2022. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/ciencia-e-saude/2022/12/5056262-novo-metodo-para-monitorar-nivel-dos-rios-e-avanco-para-alerta-de-enchente.html>

GEREMIA-NIEVINSKI, F. (2023). Low-Cost Ground-Based GNSS Reflectometry. In: Sideris, M.G. (eds) **Encyclopedia of Geodesy**. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-319-02370-0_175-1