



Modernização da Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS

Ana BERNARDES¹, *Helena RIBEIRO¹, Ana MEDEIRO¹, e Paulo PATRÍCIO¹

¹ Direção-Geral do Território, Lisboa

(abernardes@dgterritorio.pt; hribeiro@dgterritorio.pt; amedeiro@dgterritorio.pt; ppatricio@dgterritorio.pt)

Palavras-chave: ReNEP, GNSS, DGT, RTK, Geodesia, Coordenadas, ETRS89

Resumo: A Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS (Global Navigation Satellite System) – ReNEP, é um serviço público de geoposicionamento prestado pela Direção-Geral do Território (DGT). A ReNEP conta com 47 Estações permanentes (EP), que garantem uma cobertura eficaz do território para trabalhos de posicionamento em tempo real (RTK) e para a definição do Referencial Geodésico Nacional.

Os dados de 6 destas EP contribuem para a definição dos sistemas de referência regionais, pertencendo à rede EPN (EUREF Permanent Network), e 3 destas pertencem também à rede IGS (International GNSS Service) contribuindo para a definição do referencial global.

No esforço contínuo de modernização e prestação de um serviço de qualidade, no final de 2022 a DGT adquiriu 28 novas estações (recetor e antena) GNSS que permitem a receção dos sinais das constelações GPS, GLONASS, GALILEO e BeiDou, e procedeu também à atualização do programa de gestão da rede, que permite o processamento e difusão de correções diferenciais destas 4 constelações, aumentando deste modo a precisão do posicionamento em tempo-real (RTK) e em pós-processamento.

Atualmente já estão instaladas 24 estações, sendo que está previsto que as restantes 4 sejam instaladas até ao final do presente ano.

A instalação das novas estações implicou, também, a manutenção dos suportes das antenas e a mudança do respetivo cabo de antena. Em algumas das estações a fixação destas estruturas não garantia a estabilidade necessária e espetável, assim houve a necessidade de proceder à sua substituição e/ou realocização. Em todos os casos em que a posição foi alterada, optou-se pela criação de uma nova estação (novo ID e novo Mount Point).

Assim, até ao final deste ano todas as estações da ReNEP, da responsabilidade da DGT, vão rececionar e disponibilizar as correções diferenciais das constelações GPS, GLONASS e GALILEO, com 28 destas EP a disponibilizarem ainda o sinal da constelação BeiDou.



1. Introdução

A Direção-Geral do Território (DGT) é a entidade responsável pela definição dos Referenciais Geodésicos Nacionais, e pelo estabelecimento e manutenção das Infraestruturas Geodésicas que os materializam, nomeadamente a ReNEP.

A ReNEP é constituída por estações GNSS de observação contínua e difunde dados nos Sistemas de Referência oficiais, em ETRS89 para o continente e em ITRF93 nas regiões autónomas. Fornece produtos para posicionamento em tempo-real, utilizando a técnica RTK, e produtos para pós-processamento com ficheiros RINEX.

Neste trabalho vamos apresentar a evolução da ReNEP, tendo em consideração a recente aquisição de novas estações, antenas e recetores, que captam sinais das constelações GPS, GLONASS, GALILEO e BeiDou. Pretende-se com esta modernização da ReNEP, através da disponibilização das correções destas 4 constelações de satélites, fornecer cada vez melhores serviços e produtos, traduzindo-se numa melhoria na precisão do posicionamento em tempo-real e na qualidade e fiabilidade da informação disponibilizada pela DGT.

2. A ReNEP

A ReNEP apresenta já a sua configuração final que conta com 42 estações no Continente, 4 na Região Autónoma dos Açores e 1 na Região Autónoma da Madeira. Num total de 47 estações, 44 pertencem à DGT e as restantes 3 resultam de parcerias com outras instituições. Sendo o bastante para uma cobertura eficaz do território nacional (Fig. 1), esta cobertura permite a manutenção do referencial geodésico e o apoio a trabalhos de posicionamento em tempo-real e/ou pós-processamento.

Neste trabalho pretende-se apresentar a evolução da ReNEP com especial relevo nas recentes ações de modernização que visam a disponibilização de serviços e produtos com impacto numa melhoria na precisão do posicionamento em tempo-real e na qualidade e fiabilidade da informação disponibilizada pela DGT.

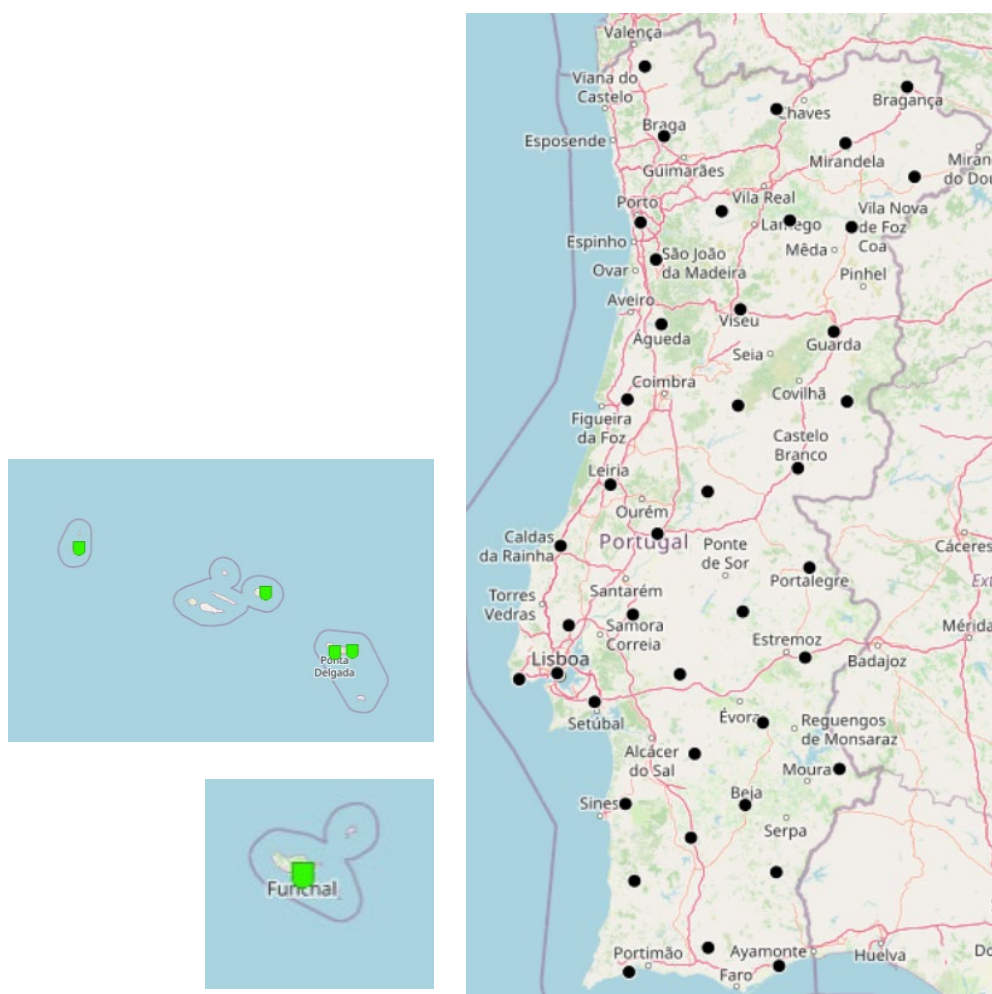


Figura 1 – ReNEP: esquema com a distribuição das Estações Permanentes



Face à necessidade de acompanhar a constante evolução tecnológica no geral e em particular no âmbito do GNSS, a DGT tem feito um grande investimento na modernização e atualização dos equipamentos e dos suportes informáticos e de comunicação da ReNEP.

Neste contexto, foram adquiridos vinte e oito (28) novas estações, antenas e recetores GNSS, já com receção dos sinais das constelações de satélites GPS, GLONASS, GALILEO e BeiDou, que se traduz em produtos mais abrangentes e precisos e maior rapidez de trabalho para os nossos utilizadores em campo.

No final de 2023, a ReNEP contava com 24 estações a receberem sinais GPS, GLONASS, GALILEO e BeiDou, 16 a receberem os sinais GPS, GLONASS e GALILEO e apenas 7 receberem apenas GPS e GLONASS (fig. 2).

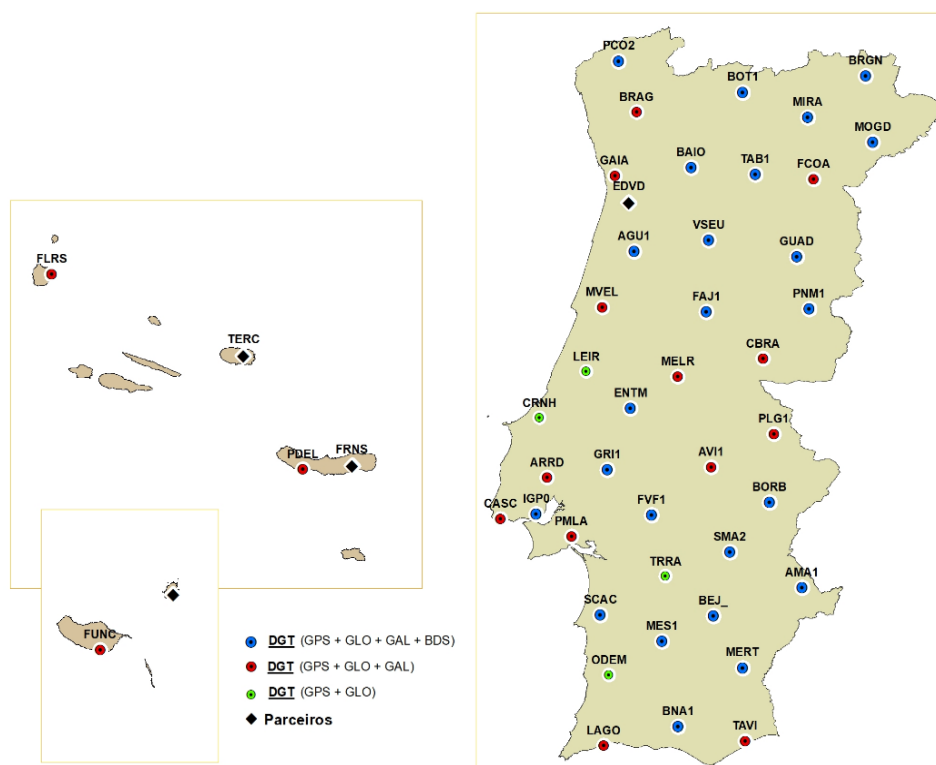


Figura 2 – ReNEP: esquema com a distribuição dos equipamentos GNSS das Estações Permanentes

Na campanha de instalação dos novos equipamento a principal ação incidiu na verificação e manutenção dos suportes das antenas, que em muitos casos são de acesso difícil o que torna a manutenção menos frequente que o desejável. Sempre que se verificou instabilidade e/ou degradação do suporte, ou viabilidade de outro local mais favorável, optou-se pela deslocalização da antena GNSS.

Apesar de, na maioria dos casos o deslocamento ter sido da ordem dos centímetros, optou-se por criar novas estações sempre que houve alteração de posição. Deste modo, evitam-se assim eventuais enganos de atribuição de coordenadas “antigas” à “nova” posição.

2.1. Produtos da ReNEP

Para pós-processamento, a ReNEP fornece:

- ficheiros RINEX horários a 5s, disponíveis em <ftp://ftp.dgterritorio.pt/ReNEP>
- ficheiros RINEX horários a outras taxas de recolha, a pedido do cliente

Para os serviços internacionais parceiros os ficheiros de pós-processamento são:

- ficheiros RINEX horários e diários a 30s das 6 estações pertencentes à rede EPN e ao IGS e enviados para estas redes
- ficheiros RINEX diários a 30s de todas as estações para o projeto EPOS e para a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)



No que se refere aos produtos de tempo-real (RTK), são difundidas as correções diferenciais no formato RTCM 3 (e 2.3), sendo possível optar por três tipos de produtos:

- “Base Única Manual” (Single Site) – neste produto o utilizador determina a estação da qual quer receber as correções diferenciais
- “Estação Mais Próxima” (Nearest Site) - mediante a posição aproximada enviada pelo utilizador, o sistema da rede determina a estação operacional mais próxima dessa localização da qual envia as correções diferenciais
- “Rede” (Automatic Cell) - tal como no produto anterior, com base na posição aproximada do utilizador, o sistema define uma célula de pelo menos 4/5 estações mais favoráveis (normalmente as mais próximas), a partir da qual interpola as correções que devolve ao utilizador

A pensar nos utilizadores com equipamentos mais antigos, a ReNEP continua a difundir estes produtos em RTCM 3 (extended) que comportam apenas GPS e GLONASS, em paralelo com os produtos em RTCM 3 (MSM5) que transportam as mensagens de GALILEO e BeiDou.

2.2. Utilizadores da ReNEP

Nos últimos anos tem-se vindo a verificar uma maior diversidade no âmbito dos serviços da ReNEP, nomeadamente, observa-se o crescimento muito significativo de dois grupos muito específicos, a agricultura de precisão e o cadastro simplificado. Em contrapartida, a evolução do número de utilizadores na área da cartografia e topografia mantém-se.

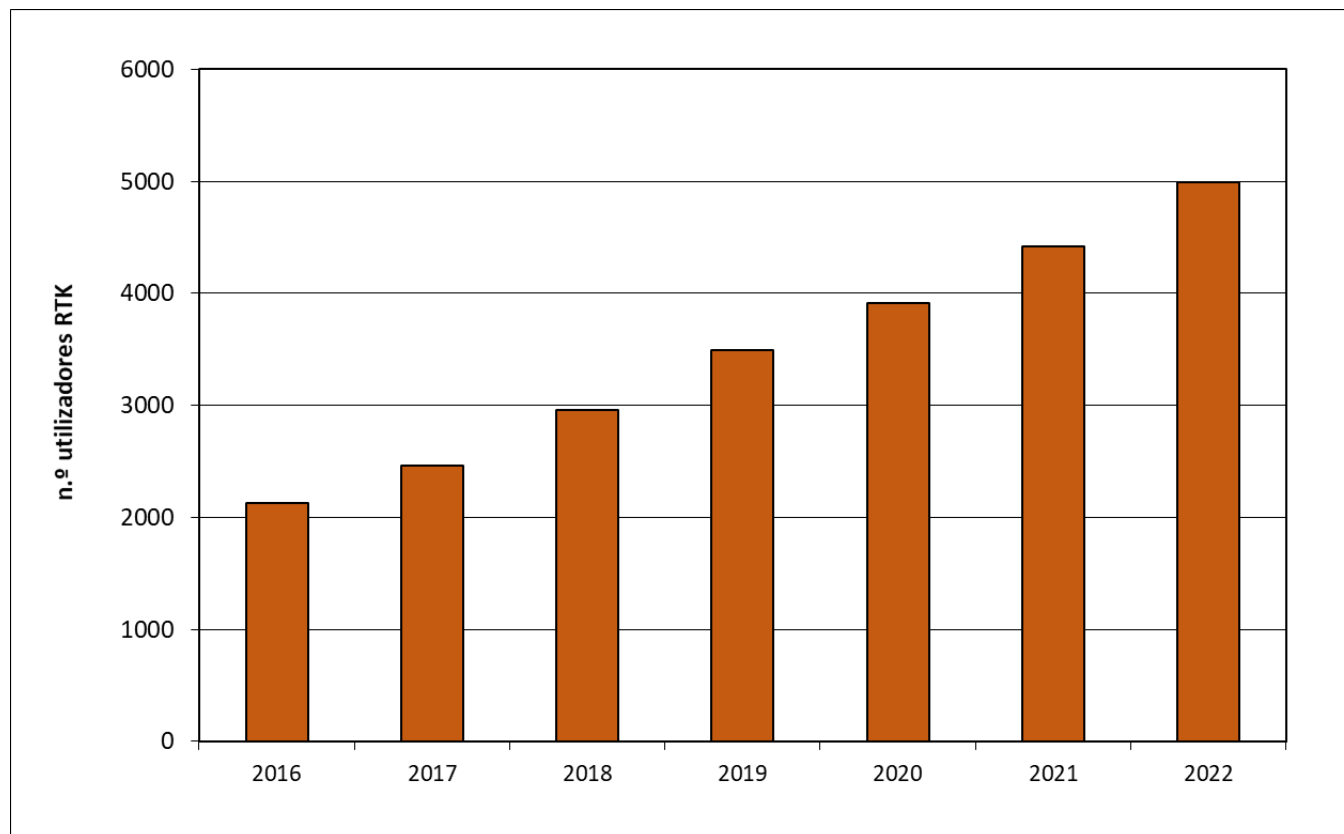


Figura 3 – ReNEP: evolução dos utilizadores nos últimos 7 anos

Em outubro de 2023 estavam registados cerca de 5 500 utilizadores para o serviço RTK.

No que respeita às ligações ao servidor, com o aumento de utilizadores verifica-se igualmente um aumento de ligações, ocorrendo em média, mais de 82 000 ligações mensais aos diversos produtos.

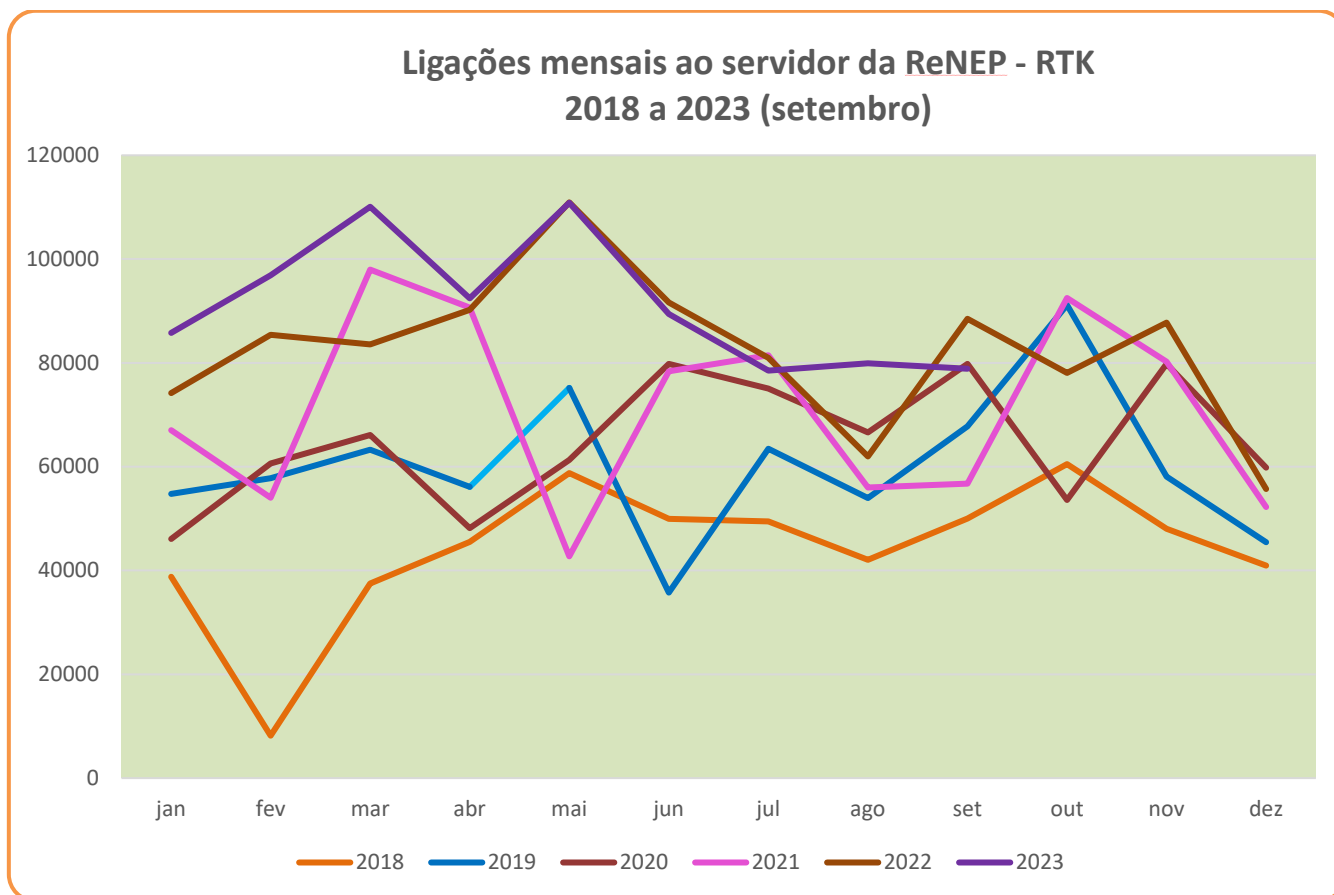


Figura 4 – ReNEP: ligações mensais ao servidor de 2018 a setembro de 2023

3. Conclusões

No espírito de serviço público, a DGT pretende fornecer um serviço de qualidade à comunidade científica e à sociedade em geral, que cada vez mais depende da informação geográfica e exige maior rigor e rapidez de localização. Assim, e de forma a acompanhar o contínuo desenvolvimento tecnológico, é imprescindível continuar a investir na atualização e renovação dos equipamentos e infraestruturas de suporte da ReNEP.

Até ao final de 2024 todas as estações da ReNEP estarão equipadas com equipamentos que permitem a disponibilização dos dados das constelações GALILEO e BeiDou. O próximo projeto é a migração do suporte de comunicações para tecnologia de fibra, confiando mais estabilidade e rapidez na transferência de dados e reduzindo significativamente as situações de inoperacionalidade das estações.

Com novos equipamentos e monumentações mais estáveis, estamos nas melhores condições para prosseguir para o ajustamento em bloco da rede GNSS. Daqui resultará uma rede mais uniforme e coesa no que se refere às coordenadas das estações e sua qualidade. Este ajustamento terá como base o ITRF2020, de forma a obtermos uma nova realização para o ETRS89 e coordenadas homogéneas e precisas.

Agradecimentos

Os nossos agradecimentos vão para todos municípios, juntas de freguesia e outras instituições que, incansavelmente nos têm apoiado logisticamente e tecnicamente, e possibilitam a existência da ReNEP.