

A Interferometria de Base Muito Longa (VLBI)

CITAÇÃO

Mendes, V. B. (2019)
A Interferometria de Base Muito Longa (VLBI),
Rev. Ciência Elem., V7 (02):022
doi.org/10.24927/rce2019.022

EDITOR

José Ferreira Gomes,
Universidade do Porto

EDITOR CONVIDADO

Paulo Fonseca,
Universidade de Lisboa

RECEBIDO EM

28 de maio de 2019

ACEITE EM

29 de maio de 2019

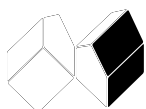
PUBLICADO EM

21 de junho de 2019

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2019.
Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

rce.casadasciencias.org



Virgílio B. Mendes
IDL/ Universidade de Lisboa
vmendes@fc.ul.pt

Em 1929, na sua obra “A Origem dos Continentes e Oceanos” Alfred Wegener deixava um desafio à Geodesia, que permitiria provar a sua teoria da deriva continental: “Isto deve ser deixado para os geodestas. Não tenho dúvidas de que num futuro não muito distante teremos sucesso em fazer uma medição precisa da deriva da América do Norte em relação à Europa.” Foram necessárias várias décadas, mas essa deriva veio mesmo a ser verificada com base em medições efetuadas pela técnica da Geodesia Espacial denominada Interferometria de Base Muito Longa (VLBI – *Very Long Baseline Interferometry*).

Originalmente desenvolvida para obter informação de quasares, rapidamente se perceberam as suas potencialidades para as Ciências da Terra. As primeiras experiências com VLBI foram levadas a cabo no Canadá e nos EUA, em 1967, e as primeiras medições intercontinentais iniciaram-se um ano depois, entre o Observatório de Haystack, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos EUA, e o Observatório de Onsala, na Suécia. Em 1986, são publicados os primeiros resultados que confirmavam a teoria de Wegener. Ao longo de mais de meio século de desenvolvimento, medições por VLBI têm proporcionado um conhecimento notável dos mais diversos fenómenos associados à Terra sólida.

A interferometria surge como um processo que permite contornar a limitação da resolução angular de um telescópio, que depende de dois fatores: o diâmetro do telescópio e o comprimento de onda do sinal que pretendemos observar. A observação de comprimentos de onda na banda rádio usados em radioastronomia necessitaria de telescópios com diâmetros de ordem quilométrica, o que constitui um impedimento físico. Com a interferometria, a resolução angular é indiretamente conseguida fazendo observações da mesma fonte de radiação em duas antenas separadas por uma grande distância. Desta forma, a principal limitação à resolução angular é a distância entre as antenas e não o diâmetro de cada antena.

A VLBI é uma técnica geométrica, que consiste na medição da diferença de tempo que decorre entre a chegada de um sinal de rádio emitido por um quasar a duas antenas terrestres (FIGURA 1). Em cada sessão de observação, previamente programada, cada uma

destas antenas regista de forma independente esse sinal. Um relógio atômico de grande exatidão (maser de hidrogénio) fornece uma frequência de referência precisa para os registos de cada radiotelescópio que são gravados em suporte magnético adequado. Dado que não existe uma ligação física entre os dois radiotelescópios, os registos das observações são posteriormente sujeitos a um processo de correlação. Este processo permite obter o atraso de tempo, a partir do qual se estimam vários parâmetros de interesse. As capacidades atuais da VLBI permitem determinar a posição relativa entre as antenas com incerteza de ordem milimétrica.

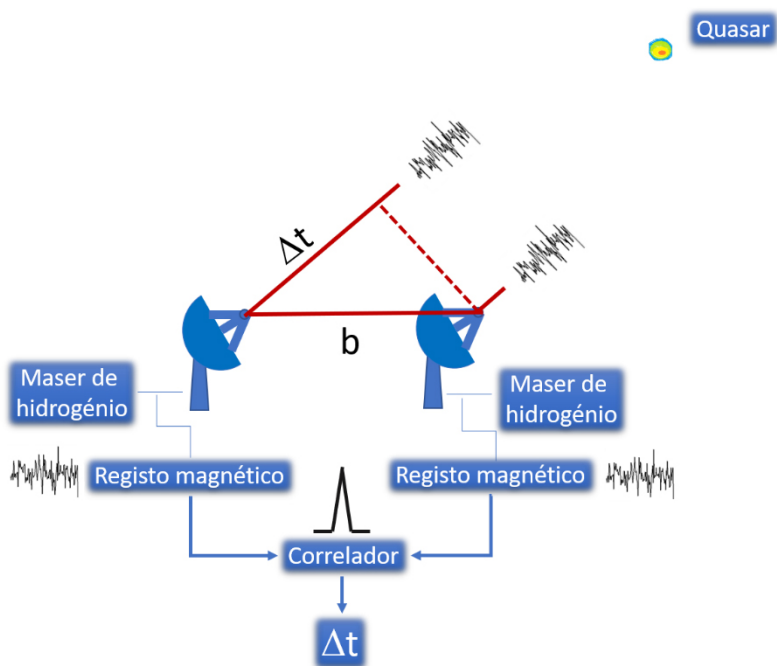


FIGURA 1. Esquema simplificado do princípio de funcionamento da interferometria de base muito longa.

A evolução da VLBI está intrinsecamente ligada à capacidade de registo do sinal de rádio. Nos primórdios da VLBI, uma simples sessão de observação (com duração de apenas alguns minutos!) obrigava à utilização de centenas ou milhares de suportes magnéticos, com taxas de aquisição limitadas a 720 kbps. Durante algumas décadas, o registo das observações era feito em fitas magnéticas. Os sistemas mais recentes permitem a gravação em discos rígidos, com taxas de aquisição e capacidades de armazenamento extremamente elevadas, permitindo o registo de longas sessões de observação.

A VLBI é uma técnica espacial com características únicas, uma vez que permite definir um referencial inercial e determinar a orientação da Terra nesse referencial, essencial para o estudo da precessão, nutação, movimento do pólo e variação da duração do dia. Por outro lado, uma vez que as antenas estão ligadas à Terra sólida, os deslocamentos relativos entre as antenas permitem o estudo dos mais diversos fenómenos geofísicos, como o movimento das placas tectónicas, a deformação regional ou a resposta elástica da Terra sólida. A VLBI constitui uma técnica essencial no estabelecimento de referenciais terrestres (posições das antenas) e celestes (posições dos quasares).



FIGURA 2. A estação VLBI RAEGE de Santa Maria, Açores. (cedida por José Afonso, CAAUL)

A principal desvantagem da VLBI está relacionada com os custos de operação e manutenção, que tem conduzido à desativação de antenas em países como o Canadá e os EUA. Por outro lado, há países em que se investe nesta tecnologia, como é o caso de Portugal e Espanha, com o desenvolvimento do projeto RAEGE (Rede Atlântica de Estações Geodinâmicas e Espaciais). Com estações localizadas em 3 placas tectónicas distintas (na FIGURA 2, a estação VLBI de Santa Maria, Açores), as observações daquelas estações permitirão, por exemplo, ter um melhor conhecimento da geodinâmica nesta região.

REFERÊNCIAS

¹HERRING, T. A., *et al.* [Geodesy by radio interferometry: Evidence for contemporary plate motion](#), *J. Geophys. Res.*, 91(B8), 8341– 8347, 1986.