

# SysTunnel

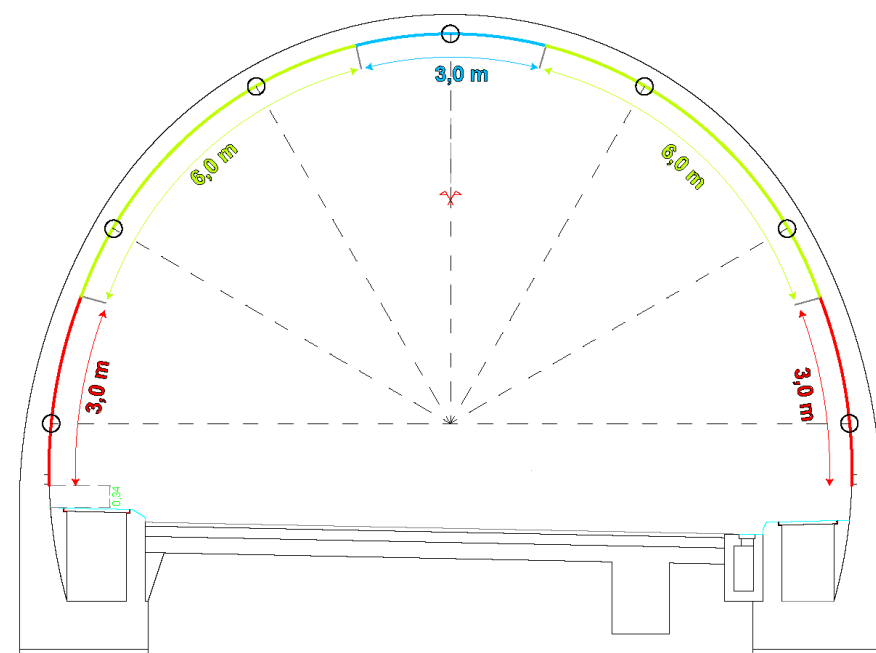
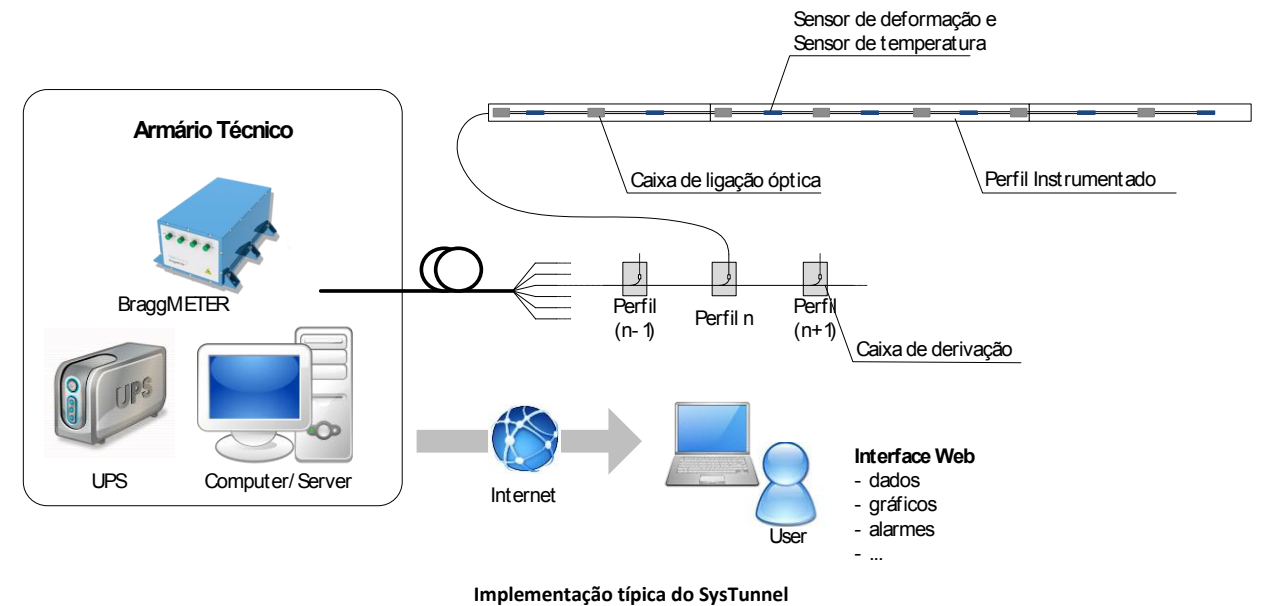
## Sistema de Monitorização Estrutural para Túneis baseado em Sensores de Fibra Ótica

### Introdução

O SysTunnel é um sistema completo de monitorização, totalmente concebido para utilização em túneis, que permite a medição de deformações, convergências e temperatura, em diferentes secções da estrutura recorrendo exclusivamente a sensores de fibra ótica. Este sistema foi desenvolvido em parceria envolvendo a EPOS, a FiberSensing e o Prof. Carlos Dinis da Gama do Centro de Geotecnia do Instituto Superior Técnico.

Tradicionalmente, a medição de convergências em túneis é realizada por meio de sistemas mecânicos ou topográficos, aplicando-se quer em medidas diametrais, quer em perimetrais.

Este novo sistema de monitorização – SysTunnel – não tem as limitações e inconvenientes dos sistemas comuns para a medição de convergências, já que não condiciona nem as operações dos trabalhos de construção nem a circulação e permite um acompanhamento permanente do comportamento das estruturas de suporte das obras subterrâneas, disponibilizando dados que permitem avaliar, em qualquer momento, as condições de segurança da estrutura.



Posicionamento dos pares de sensores (e.g. Túnel de Baralt – Caracas, Venezuela)

### Descrição geral

O sistema de monitorização de túneis SysTunnel típico utiliza um perfil instrumentado por secção contendo um total de catorze sensores de fibra ótica, sendo sete de deformação e sete de temperatura. Cada um destes conjuntos de sensores constitui um ramo da rede sensora global e está diretamente ligado ao sistema de medição através de um cabo de fibras óticas. O sistema de medição está normalmente localizado fora do túnel, num armário técnico.

### Os principais constituintes do SysTunnel são os seguintes:

- Perfis metálicos instrumentados com sensores de deformação e temperatura em fibra ótica (um perfil por cada secção a monitorizar);
- Sistema remoto de medição de sensores de fibra ótica;
- Aplicação de *software* com algoritmo de cálculo de convergências baseado nas medições de deformação e temperatura efetuadas em pontos predefinidos dos contornos das secções instrumentadas;
- Cablagens em fibra ótica;
- *Software* de Gestão de Dados (SGD).

### Exemplos de aplicação

A primeira aplicação deste sistema de monitorização foi realizada no túnel ferroviário do Rossio, em Lisboa, Portugal. A sensibilidade estrutural deste túnel centenário e a elevado tráfego diário exigiu a implementação de um sistema totalmente automático apto a monitorizar em tempo real esta estrutura. Foram aplicadas 109 secções, atingindo um total de 872 sensores. Uma descrição desta instalação, bem como os seus resultados, pode ser consultada em dois artigos dedicados, um primeiro, já publicado no ITA–AITES World Tunnel Congress 2009 e outro a ser publicado por ocasião do próximo congresso do mesmo organismo em 2014.

Uma segunda aplicação foi realizada no Metrô de São Paulo (Brasil), por forma a avaliar os efeitos de deformação desta estrutura em resposta a uma escavação das fundações da futura Torre Matarazzo, na Avenida Paulista, São Paulo, Brasil.

Num futuro próximo está prevista a instalação de 32 secções no Túnel de Baralt, atualmente em fase de construção, em Caracas, Venezuela.



Secções SysTunnel (Túnel do Rossio – Lisboa, Portugal)