

# Encontro **30** anos *Engenharia* *Civil* 1986 - 2016

Instituto Politécnico de Tomar

## Polivalência na Função de Engenharia Civil





## Agenda

1. Introdução
2. Atividade de engenharia civil
  - i) Ampliação de subestação MAT/AT – SE Vermoim
3. Atividade de engenharia eletrotécnica
  - i) Projeto e construção de linhas de média tensão – Vila de Rei
4. Atividade de gestão
  - i) Área Operacional de Caldas da Rainha
  - ii) Área Operacional de Santarém
5. Conclusão



## 1. Introdução

Qual o papel de um engenheiro civil na EDP Distribuição?  
Com a apresentação que se segue espero que todos saibam a resposta no final.



## 2. Atividade de engenharia civil

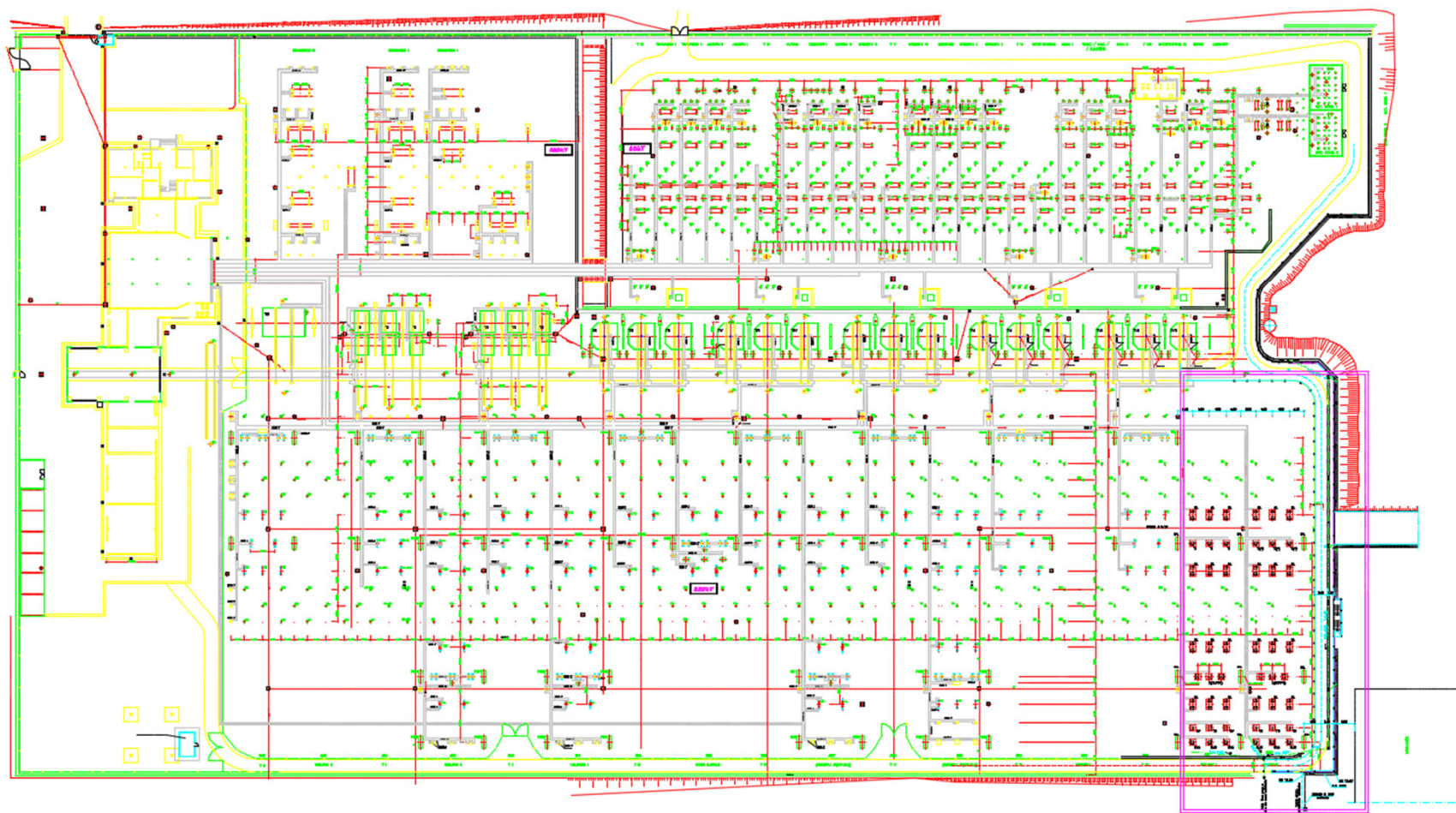
### i) Ampliação de subestação MAT/AT – SE Vermoim

Apresentação de extrato de projeto de construção civil da ampliação de uma Subestação 220/150/60KV, com valor global dos trabalhos de cc de 650.000€ no ano 2000.





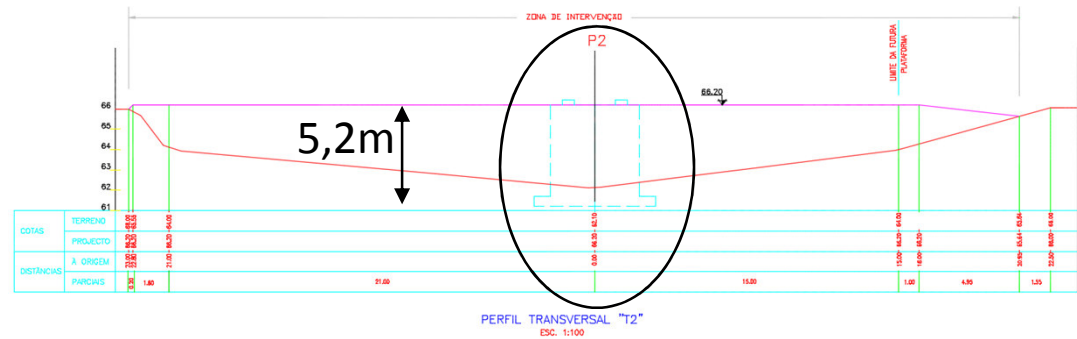
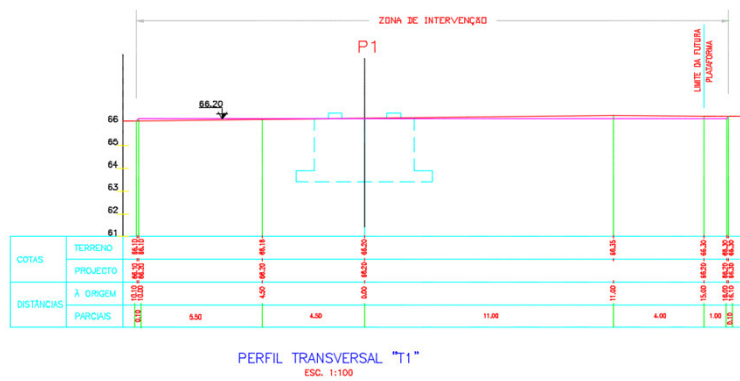
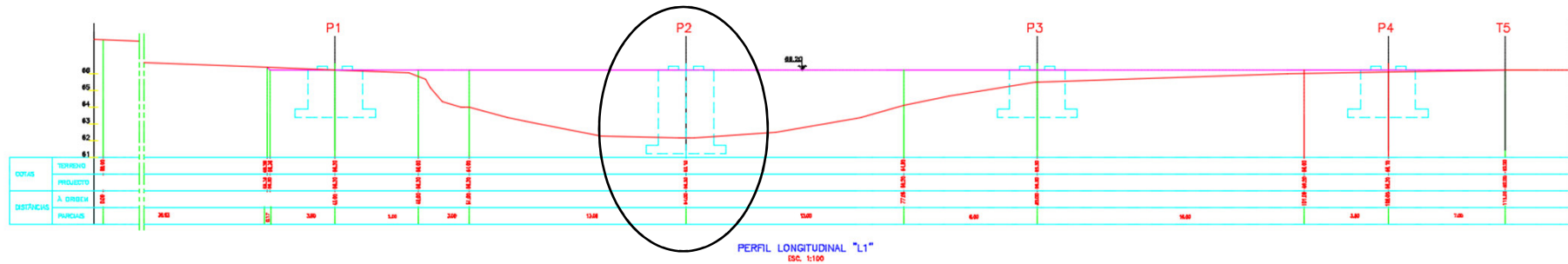
## Ampliação de subestação



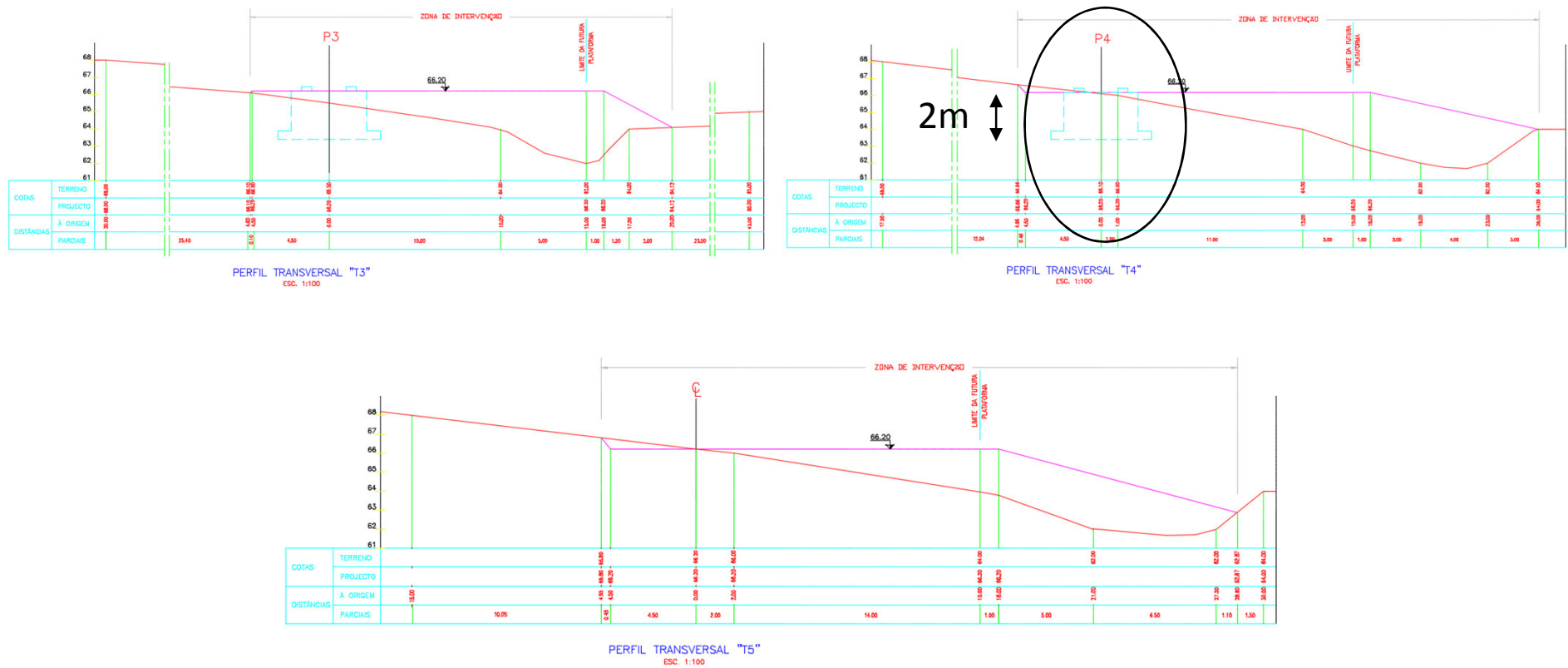




## Perfis



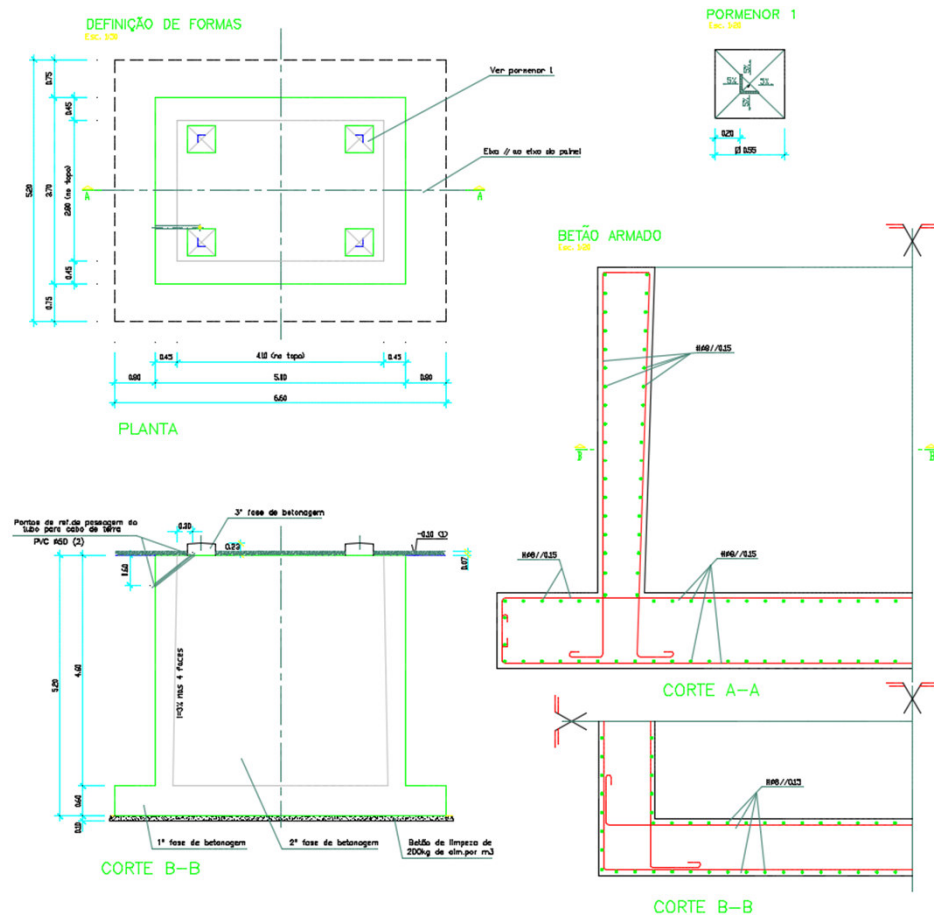
## Perfis







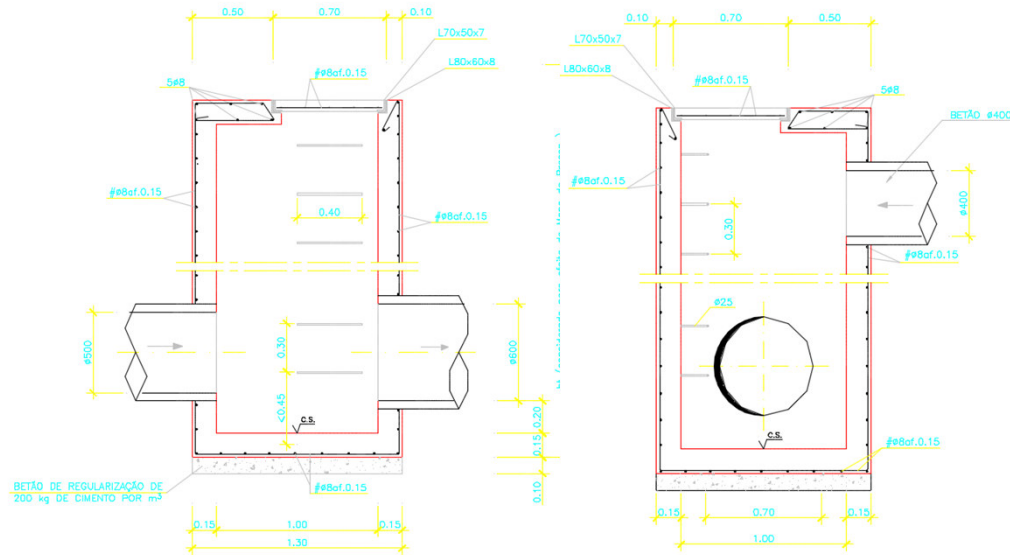
## Maciço P2



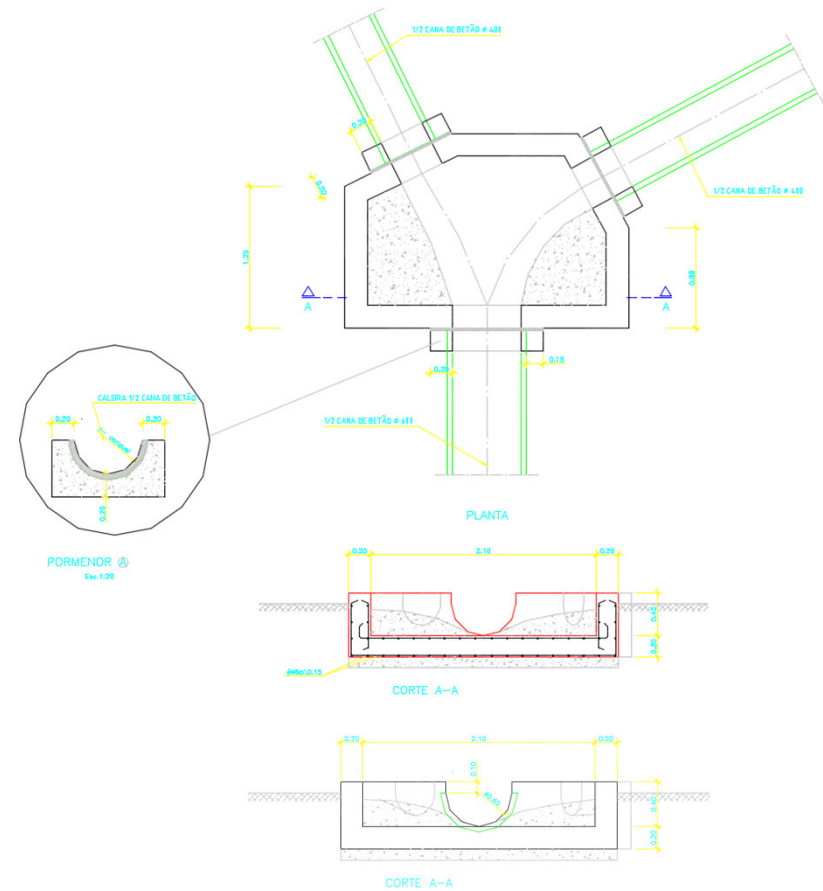


## Elementos de drenagem I

CAIXA DE VISITA



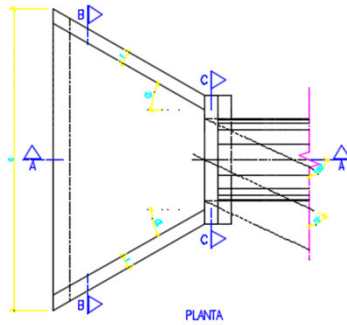
CAIXA DE LIGAÇÃO





## Elementos de drenagem III

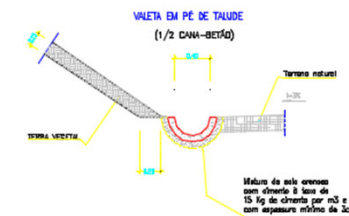
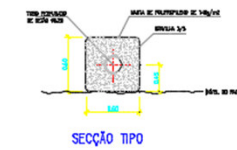
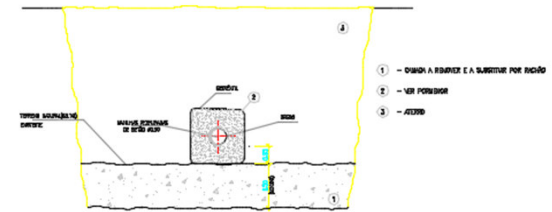
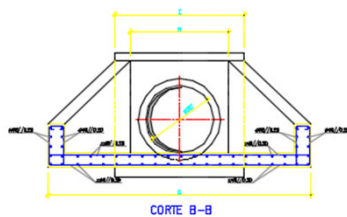
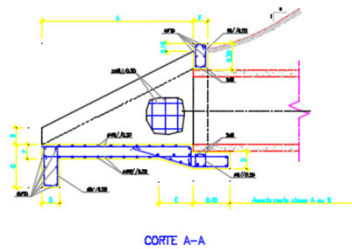
BOCA EM ATERRO TIPO 1  
 (Vias entre 7,5 gr. e 100 gr.)



ØINT. (mm)	C <sub>u</sub> (gr)	BOCAS TIPO								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Ø600	33	1.32	0.18	0.50	0.23	0.45	0.18	3.17	1.26	1.66

### MATERIAIS

BETÃO C20/25 (B25)  
 AÇO A 400  
 Rec. = 4cm





## Muros de suporte

### MATERIAIS

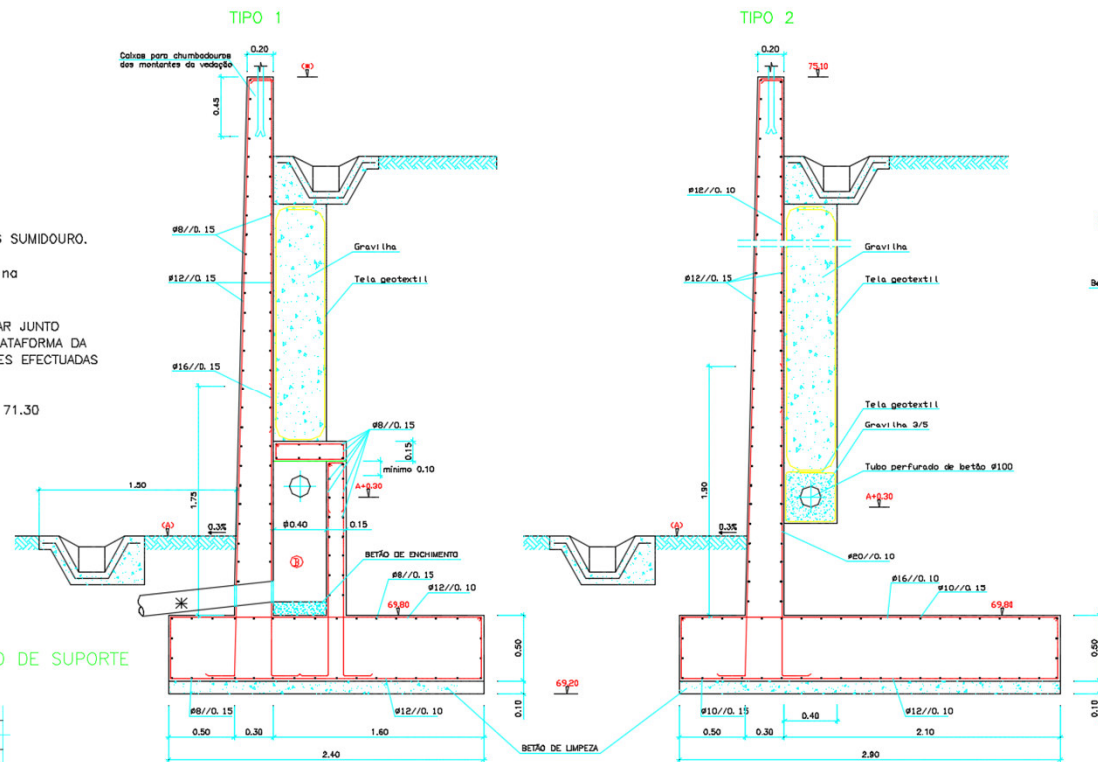
B20  
 AÇO A400NR

### RECOBRIMENTO

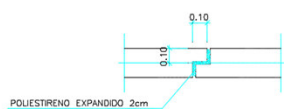
GERAL - 3cm  
 FUNDAÇÕES - 5cm

### NOTAS:

- \* - LIGAÇÃO A EFECTUAR AS CAIXAS SUMIDOURO.
- (A) - COTA DA PLATAFORMA (variável na direcção paralela ao muro)
- (B) - CAIXA NÃO VISITAVEL A EXECUTAR JUNTO DAS CAIXAS SUMIDOUROS DA PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO, SENDO AS LIGAÇÕES EFECTUADAS COM TUBO PVC Ø110m.
- (C) - COTA VARIÁVEL ENTRE 74.10 E 71.30 (VER DESENHO SVM 27600)
- lb, net - 60Ø



### PORMENOR DA JUNTA DO MURO DE SUPORTE



JUNTA A COLOCAR DE 30m EM 30m

### TIPO 3

### MATERIAIS

B20  
 AÇO A400NR

RECOBRIMENTO  
 GERAL - 3cm  
 FUNDAÇÕES - 5cm

### NOTAS:

- \* - LIGAÇÃO A EFECTUAR AS CAIXAS SUMIDOURO.
- (A) - COTA DA PLATAFORMA (variável na direcção paralela ao muro)
- (B) - CAIXA NÃO VISITAVEL A EXECUTAR JUNTO DAS CAIXAS SUMIDOUROS DA PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO, SENDO AS LIGAÇÕES EFECTUADAS COM TUBO PVC Ø110m.
- (C) - COTA VARIÁVEL ENTRE 74.10 E 71.30 (VER DESENHO SVM 27600)
- lb, net - 60Ø

Destaque este último, porque além de estar numa empresa de engenharia foi com apoio do Sr Prof C Rente que dimensionei os muros.



### 3. Atividade de engenharia eletrotécnica

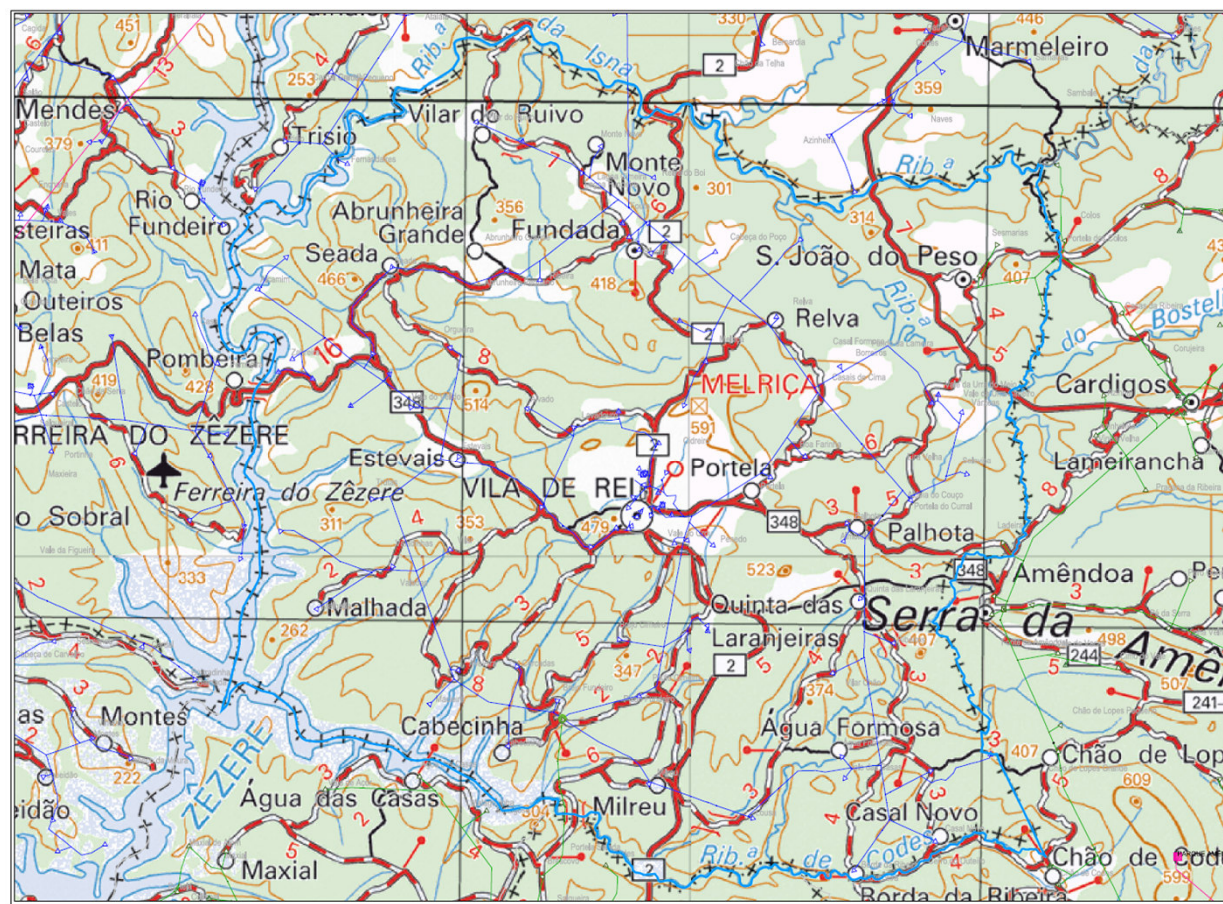
#### i) Dimensionamento de linhas aéreas – Vila de Rei

Decorrente dos incêndios que afetaram há uns anos (2003?) atrás a Área Rede Vale do Tejo e também devido ao elevado Tempo de Interrupção Equivalente (TIE) que se verificava, traduzia uma falta de Qualidade de Serviço no fornecimento de Energia Elétrica às populações.

Essa situação originou a elaboração do Programa Melhoria da Qualidade Técnica de Serviço (PMQTS). No qual fui envolvido de uma forma muito participativa e da qual destaco a intervenção no Concelho de Vila de Rei.



## Localização da intervenção







## Distribuição da rede MT na zona a intervir

A intervenção consistiu em remodelar quase a totalidade das Linhas Aéreas de Media Tensão, alguns postos de transformação e Subestação.

1 Subestação

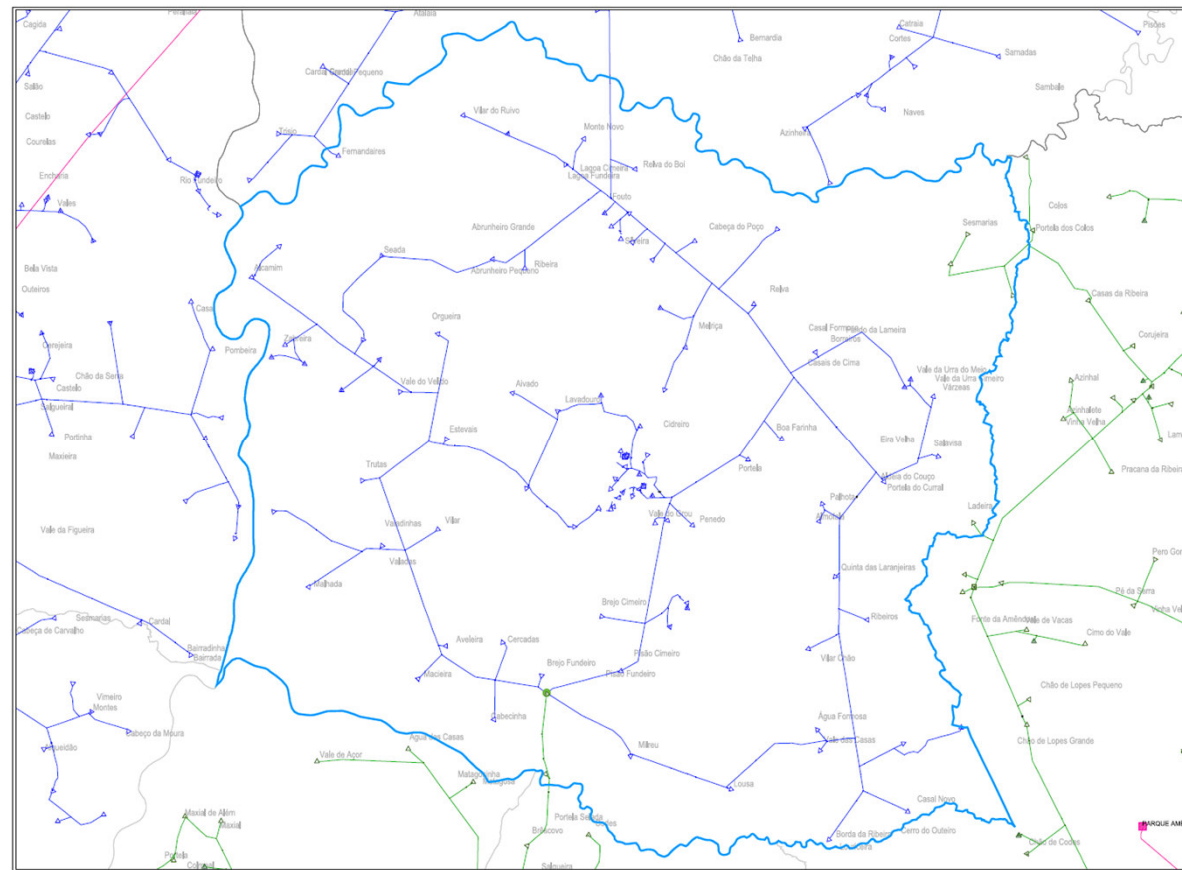
82 PTD

18 PTC

692 Apoios MT (29 pórticos)

LAMT - 113.816 km

LSMT - 2.982 km





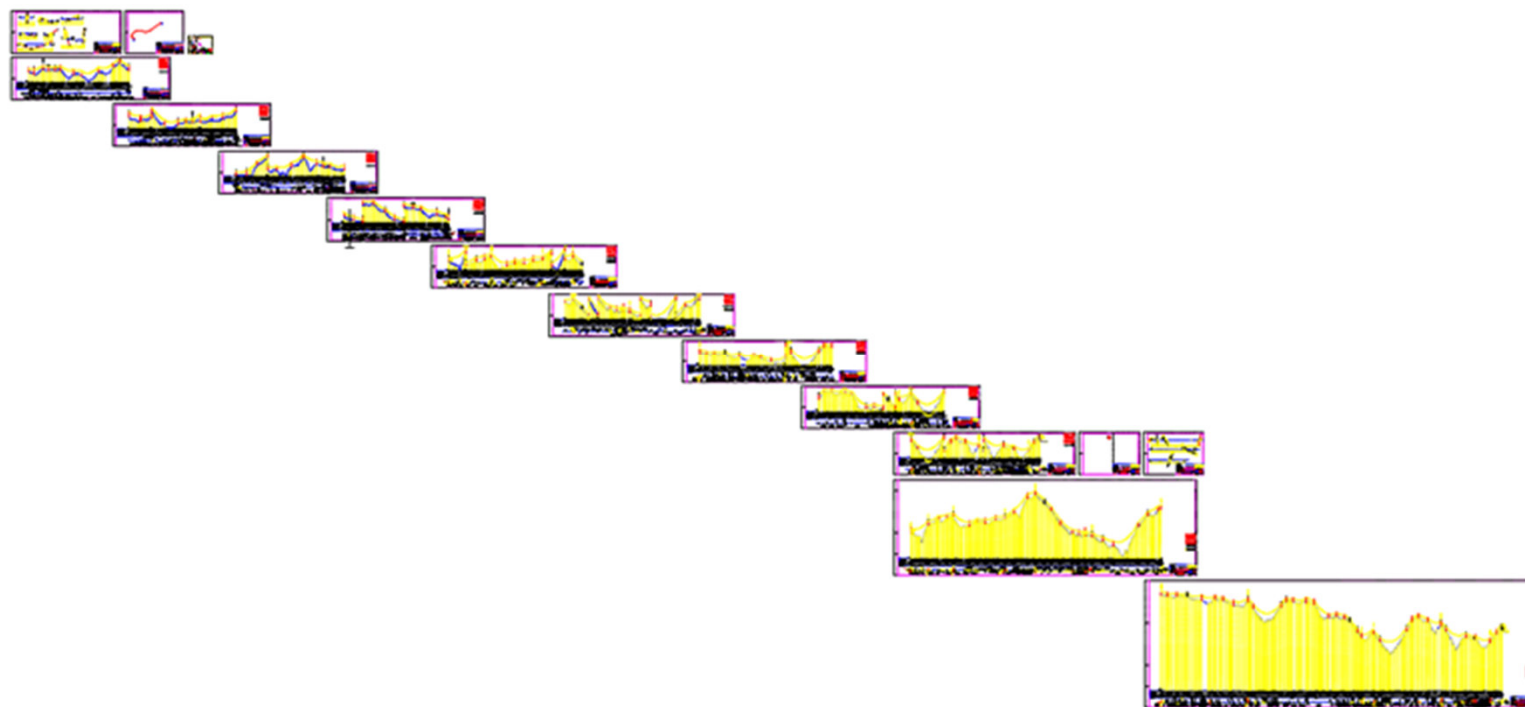
## Perfil de LAMT

Perfis, meros levantamentos topográficos, com traçados previamente definidos por nós ou por traçados já existentes, onde foi necessários obter autorizações de proprietários, processar indemnizações, realizar projetos, licenciamentos e acompanhamento de execução das obras.

Dimensionamento, baseado com condutores previamente definidos por equipa própria tendo por base potencia instalada, distancias, etc



## Perfil de LAMT





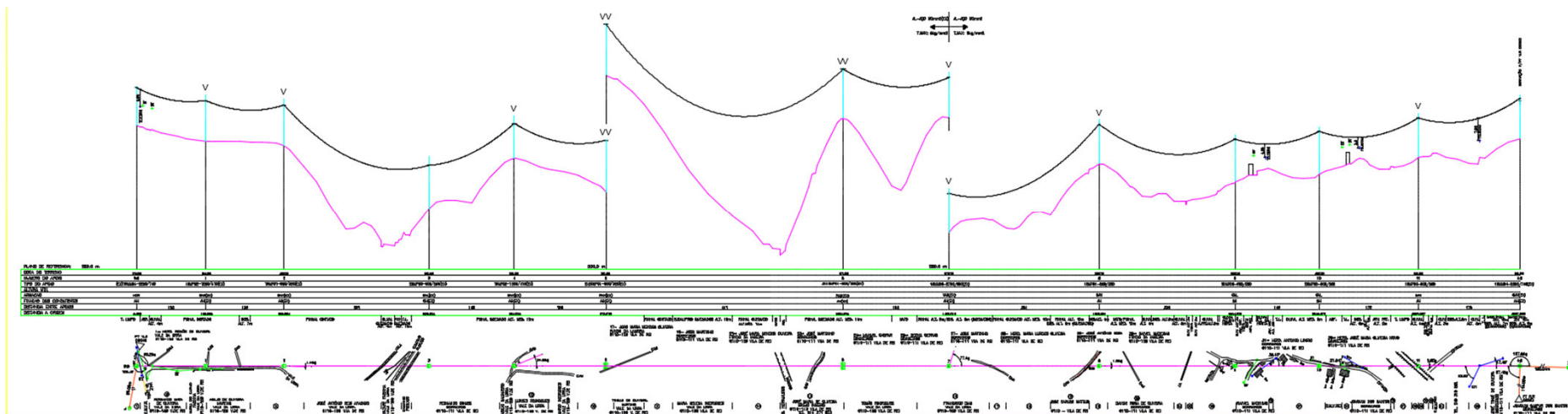
## Perfil de LAMT

Dimensionamento de apoios não vou abordar, porque foi (hoje já existe uma ferramenta própria que desenha e calcula – DM) realizado com recurso a uma folha de cálculo Excel. Logo calculo simples de esforços mecânicos, sendo necessário apenas levar em consideração parâmetros semelhantes das combinações de ações como nos projetos de engenharia Civil, baseado em Regulamentação específica.

As cérceas dos condutores eram realizadas com recurso a escantilhão manual ou em bloco autocad devidamente parametrizada transversalmente na EDP para o tipo de tração e condutor a aplicar.

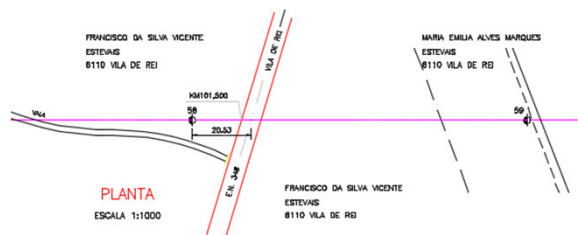
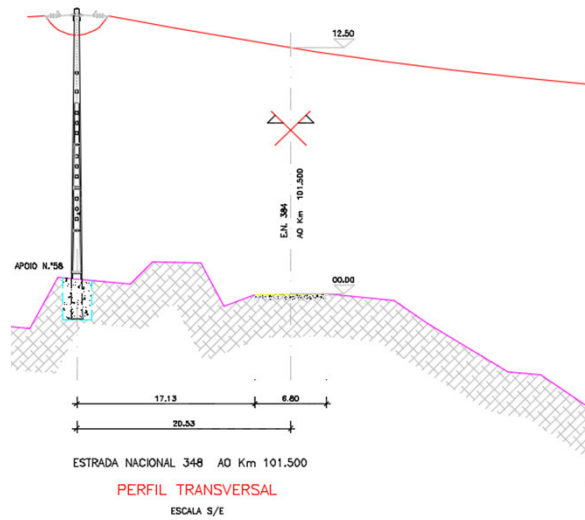


## Perfil de LAMT

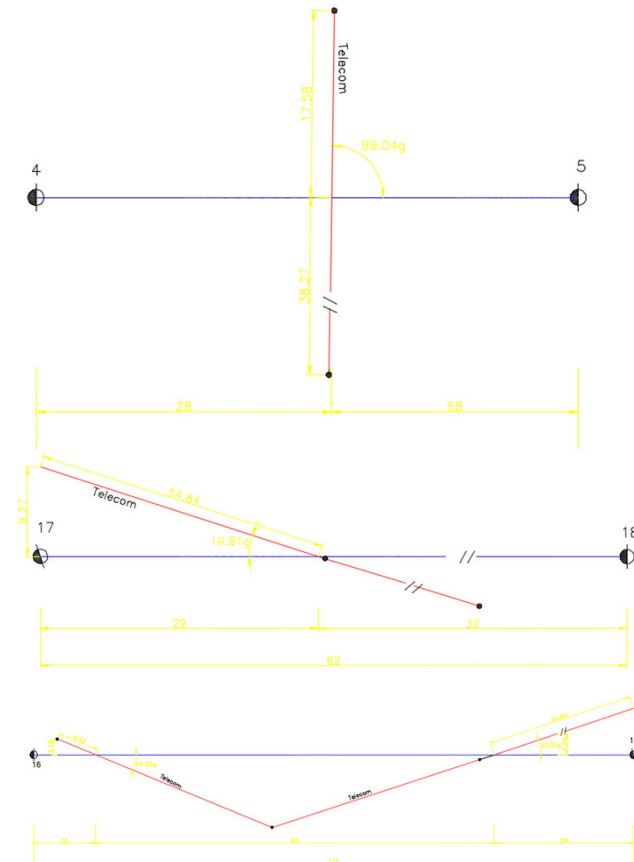


## Perfil de LAMT - Pormenores

TRAVESSIA COM ESTRADA NACIONAL  
 PORMENORES



CRUZAMENTO COM LINHAS DE TELECOMUNICAÇÕES





## Desafios

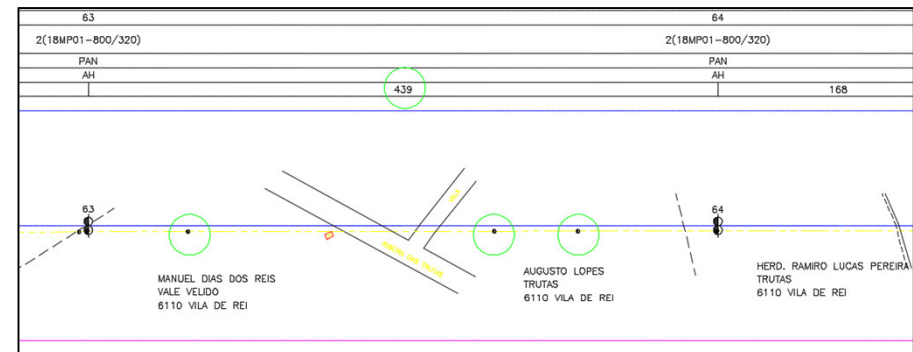
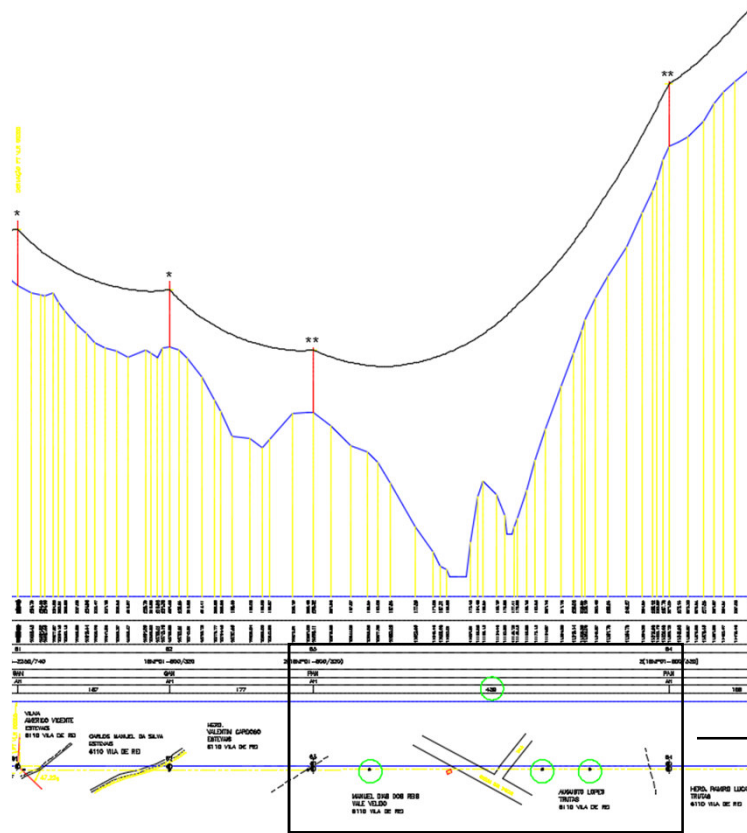
Exemplo que se segue traduz uma solução inovadora para minimizar custos, facilitar a instalação de apoios devido aos difíceis acessos.

Com esta solução em vez de termos um pórtico constituído por dois postes resultou na aplicação de um poste mais alto, o qual mantém garantidos todos os pressupostos regulamentares.

Solução implementada já numa fase adiantada da obra e numa zona de difíceis acessos, sendo hoje uma solução habitual para situações idênticas.



## Desafios









## Solução para vãos superiores a 305 m





## Solução para vãos inferiores a 135m





## Solução encontrada





## Solução tradicional vs solução encontrada





#### **4. Atividade de gestão**

Função que consiste na coordenação de pessoas, relacionamento com responsáveis e técnicos Autárquicos, Clientes em Média e Baixa Tensão e Prestadores de serviço.

Implementar a coordenação da execução e remodelação de Rede de Baixa e Média Tensão.

Coordenar equipas responsáveis pelos orçamentos, execução de projetos simples de baixa tensão e Iluminação Pública, com planificação das respetivas obras, realização de pedidos de indisponibilidade e intervenções em Tensão, responsável pela aprovação de todos os PSS.

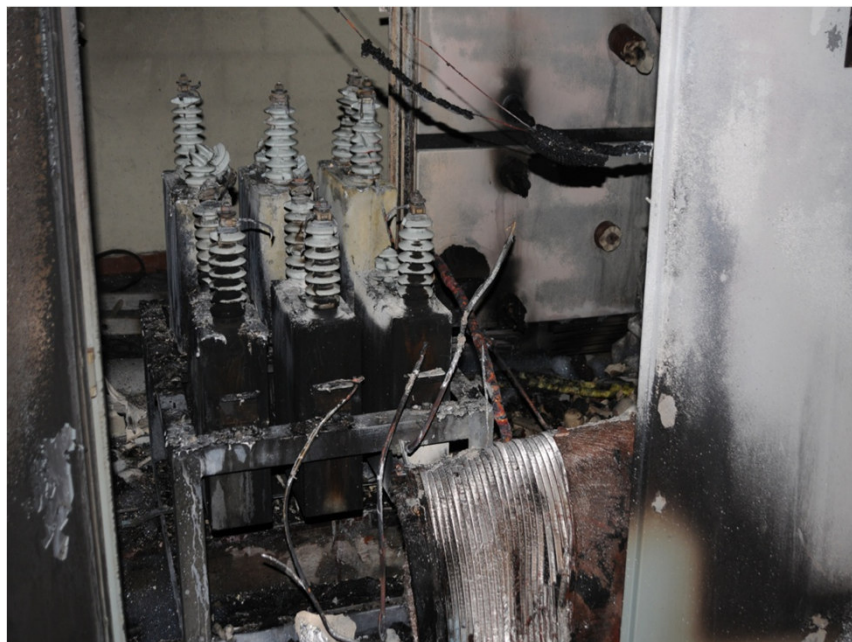
No final de 2008 para a Área Operacional de Caldas da Rainha foi aprovado um PMQTS, em resultado disso fui convidado para assumir o desafio de Gestor Operacional, o qual começou pela remodelação total da Linhas Subterrâneas de Média Tensão e conversão de tensão de 15/30KV na cidade de Alcobaça, motivado pelo incidente na Subestação que ardeu completamente.



#### 4. Atividade de gestão

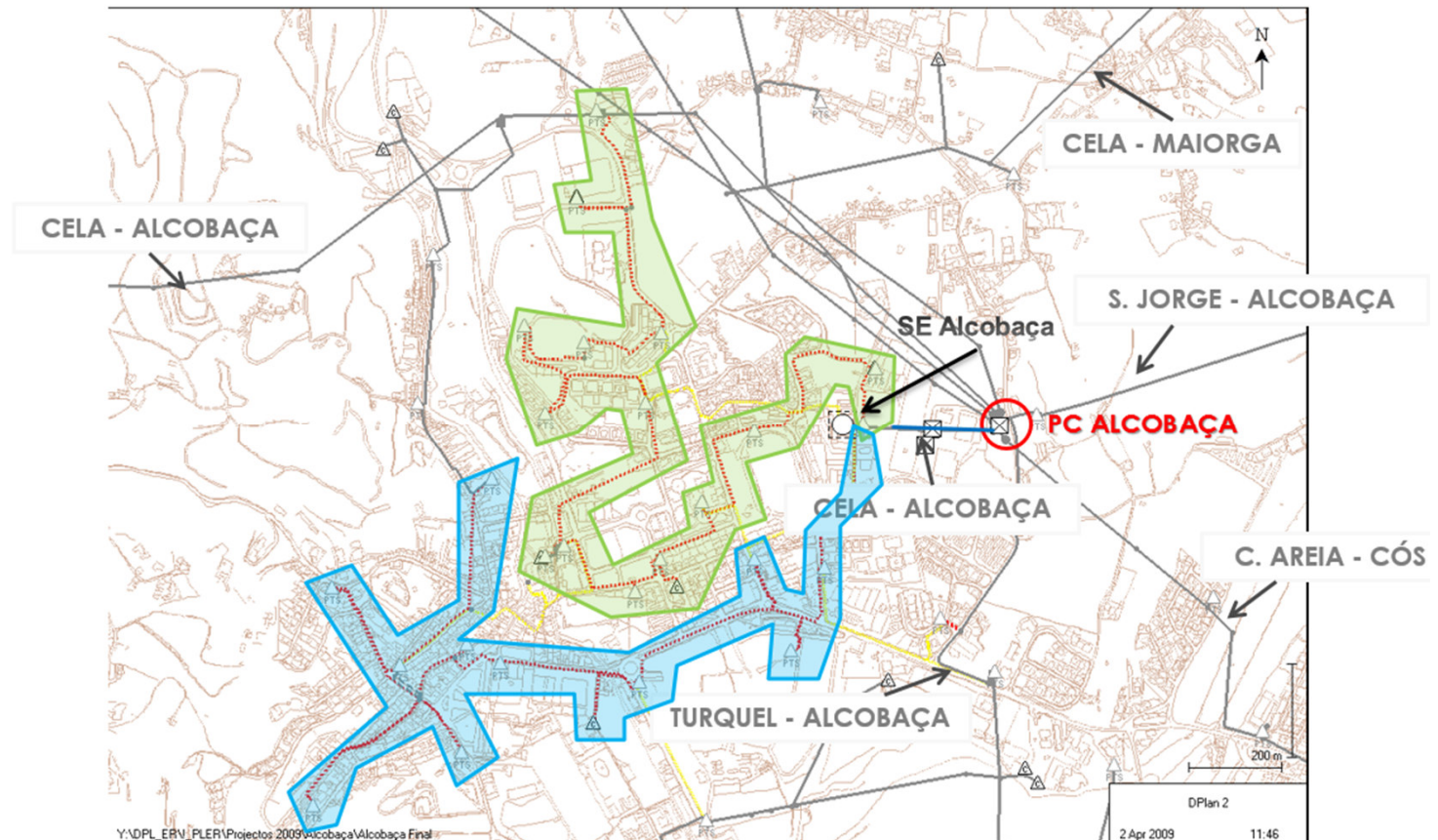
##### i) Área Operacional de Caldas da Rainha

#### Incidente na Subestação de Alcobaça



## Conversão 15/30kV de Alcobaça

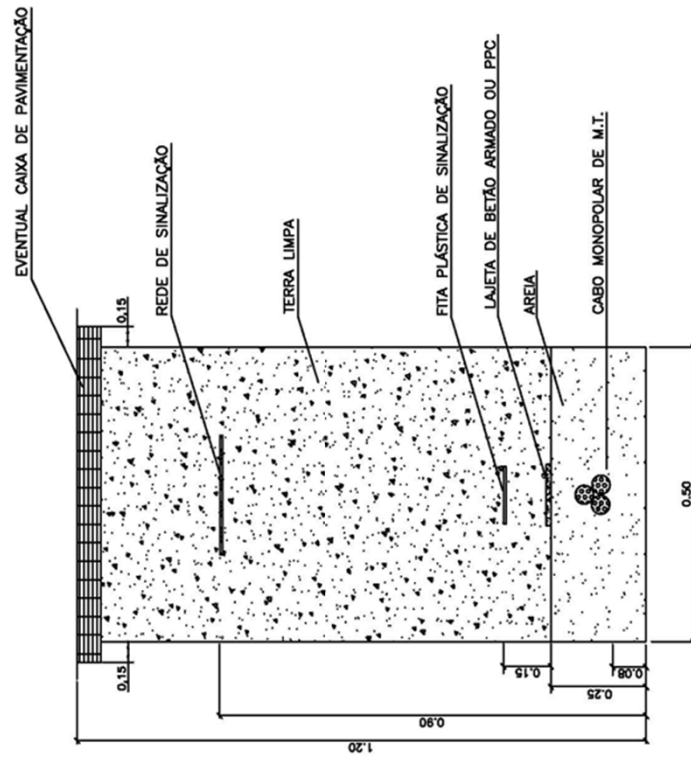
Linhas Subterrâneas de Media Tensão (LSMT) – 7,6 km







PERFIL DE VALA  
PARA  
COLOCAÇÃO DE REDE DE M.T.



Para 2 ternos: 0,60 de largura de vala  
0,30 entre os pontos médios dos ternos.

## Conversão 15/30kV de Alcobaça



## Conversão 15/30kV de Alcobaça





## Temporal do Oeste

Alguns meses mais tarde, além do ambicioso plano aprovado, tive que dar continuidade a conjunto de obras resultantes do chamado Temporal do Oeste.

O investimento subiu largos milhões de euros e estendeu-se de Alcobaça até Arruda dos Vinhos e Alenquer.

Foi necessário ajustar muitos procedimentos, alinhar com rigor recursos humanos 25 colaboradores, 2 quadros (jovens) e Prestadores de Serviços.

Foi um processo desafiante, conhecer novas realidades, culturas e dificuldades bem específicas da Orla marítima, mas posso dizer que foi uma batalha ganha.

Hoje a Área Operacional de Caldas da Rainha continua com alguns problemas por resolver, mas tem hoje um dos Tempo de Interrupção Equivalente (TIE) mais baixos do país e uma Qualidade Técnica de Serviço muito boa.



## Temporal do Oeste





## Temporal do Oeste





## Temporal do Oeste





## Temporal do Oeste







## Temporal do Oeste





## 2. Atividade de gestão

### ii) Área Operacional de Santarém

Como a EDP tem na sua génese a mobilidade fui convidado para desempenhar funções idênticas na Área Operacional de Santarém que vai de Ferreira do Zêzere, até Benavente e Coruche, função que desempenho desde Janeiro de 2016, mas pronto para partir se necessários, para outros desafios.





## 5. Conclusão

- . Trabalho há cerca de 44 anos
- . Aos mais jovens deixo o meu testemunho: gozem a vida académica, profissional e pessoal com responsabilidade!
- . Sempre que tenham dúvidas não hesitem em pedir ajuda
- . Ajudem o próximo! É o que tento fazer no meu dia a dia quando me entregam essa nobre tarefa
- . Sejam felizes e sempre com energia, mesmo na presença de momentos menos bons, reservem sempre força para poderem ultrapassar os momentos mais adversos
- . Ao Instituto Politécnico de Tomar, nomeadamente à sua estrutura de Docentes e Funcionários, não se coibam de ensinar e contribuir para que esta instituição seja uma referência a nível Nacional, estando também essa tarefa nas mãos de cada um de todos nós.

**Encontro**  
**30** *anos* **Engenharia**  
**Civil** 1986-2016  
Instituto Politécnico de Tomar



**OBRIGADO**