



**Escola Superior de Tecnologia e Gestão**  
Instituto Politécnico da Guarda

**RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA  
DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA  
EM TOPOGRAFIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO  
GEOGRÁFICA**

Hélder Monteiro Morgado  
Setembro | 2010



INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E  
GESTÃO

---

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO

HÉLDER MONTEIRO MORGADO

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA EM  
TOPOGRAFIA E SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

SETEMBRO/2010



## Ficha de Identificação

Estagiário: Hélder Monteiro Morgado

Nº1009655

Curso: Especialização Tecnológica em Topografia e Sistema de Informação Geográfica

Escola: Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda

Empresa: Cota 2000

Local de Estágio: Fundão

Morada: Av. Eugénio de Andrade, lote 30 R/C Direito

6230-291 FUNDÃO

Email: cota.2000@hotmail.com

telef. 275 086 691

Fax: 275 086 267

Supervisor estágio: Diogo Jorge Gama de Almeida

Grau académico: Topografo

Orientador de estágio: Eufémia da Gloria Rodrigues Patrício

Data de Inicio do estágio: 5 de Julho de 2010

Data de fim de estágio: 14 de Setembro de 2010



## **Plano de estágio**

Para a realização deste estágio foram previstas as seguintes tarefas:

Levantamentos topográficos com recurso a estação total, GPS e GNSS

Implantações de obras de engenharia civil

Trabalho de gabinete com utilização de programas de desenho.



## **Resumo**

No decorrer deste estágio, realizado entre Julho e Setembro de 2010, o estagiário participou em várias obras, as duas mais importantes foram: a Empreitada de Construção das Infra-Estruturas de Rega, Viárias e de Drenagem dos Blocos de Ferreira, Figueirinha e Valbom. Na parte de fiscalização participou na Subconcessão do Douro Interior IP2 (Celorico-Pocinho). Também foram feitos trabalhos como levantamento de terrenos, levantamento de um caminho para posteriormente ser alargado e betuminado em Sarzedas, levantamento de condutas de esgotos e ETARs para as telas finais.

No geral fizeram-se:

### **-Levantamentos Topográficos**

Foram levantadas condutas e ETARs para telas finais, taludes para observações do nível de água de uma barragem, perfis de estrada para nivelamento das camadas de base, de leito de pavimento e de betuminoso, levantamentos de obras de arte (pontes e viadutos...) e levantamentos de stock.

### **-Implantações**

Houve implantação de eixos de caminhos, marcação de caricas para o betuminoso, marcação de condutas, assim como marcação de desapropriações e marcação de algumas ETARs.

### **-Trabalhos de gabinete com utilização do software autocad 3D civil**

Foi realizado o cálculo de áreas, de volumes e respectivos desenho, verificação de concordância do terreno perante o projecto.

Este relatório está dividido em três capítulos:

-Capítulo I Caracterização sumária da Instituição

-Capítulo II Alguns conceitos de topografia

-Capítulo III Trabalhos realizados durante o período de estágio.



## **Agradecimentos**

Quero agradecer a todos os que colaboraram, directamente ou indirectamente neste meu estágio.

A todos os meus colegas de trabalho, Diogo Almeida, Ricardo Martelo, Luís, Bruno Pires, Zé, que me apoiaram, ensinaram a lidar com o mundo do trabalho, pelo companheirismo, o bom ambiente de trabalho que tornaram estes meses muito mais agradáveis.

Quero também agradecer aos topógrafos da empresa Amândio Carvalho, da Monte Adriano e do Rosas construtores, assim como os da fiscalização, Luís Paulo, Luís Ganhão, Avelino.

À engenheira Eufémia da Gloria Rodrigues Patrício pela disponibilidade, conselhos e ajuda que me transmitiu ao longo deste estágio.

Quero também agradecer a todos os professores e colegas pois sem eles não teria realizado este estágio. Um obrigado a todos.

À minha família que também me apoiou.



## Índice Geral

<b>Ficha de Identificação</b> .....	<b>i</b>
<b>Plano de estágio</b> .....	<b>ii</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimentos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice Geral</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice de Imagens</b> .....	<b>vii</b>
<b>Objectivos do estágio</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>2</b>
<b>I. Caracterização Sumaria da Instituição</b> .....	<b>2</b>
1.1 Apresentação da empresa.....	2
1.2 Meios:.....	5
1.3 Recursos humanos:.....	5
1.4 Equipamento utilizado.....	6
<b>Capítulo II</b> .....	<b>15</b>
<b>II. Alguns conceitos de topografia</b> .....	<b>15</b>
2.1 Definição de topografia.....	15
2.2 Levantamento topográfico.....	15
2.3 Implantações topográficas.....	16
2.4 Sistemas de referência.....	16
2.4.1 Datum 73.....	17
2.5 O GNSS.....	19
2.5.1 Como o GNSS funciona.....	19
2.6 Software.....	19
2.6.1 AutoCAD Civil 3D.....	20
<b>Capítulo III</b> .....	<b>21</b>



<b>III. Trabalhos realizados durante o período de estágio .....</b>	<b>21</b>
3.1 -Empreitada de Construção das Infra-Estruturas de Rega, Viárias e de Drenagem dos Blocos de Ferreira, Figueirinha e Valbom. ....	21
3.2 -Subconcessão do Douro Interior IP2 (Celorico-Pocinho).....	24
3.2.1 Introdução.....	24
3.2.2 Pavimentos.....	26
3.2.3 Passagens hidráulicas.....	31
3.2.4 Aparelhos de apoio .....	32
3.2.5 Sapatas .....	33
3.2.6 Stocks .....	35
3.3 -Levantamento do Caminho das Sarzedas (Castelo Branco) para alargamento e betuminar. ...	36
3.4- Levantamento da ETAR e condutas de Pomares (Guarda) para telas finais. ....	38
3.5- Levantamento de terreno para passar conduta de água.....	39
<b>Conclusões .....</b>	<b>41</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>42</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>44</b>



## Índice de Imagens

<b>Imagem1- Estação Total TCR1203+ .....</b>	<b>6</b>
<b>Imagem2- GNSS (rover e caderneta).....</b>	<b>6</b>
<b>Imagem3 – GPS Topcon (base e rover) .....</b>	<b>7</b>
<b>Imagem4 – Caderneta FC-100 .....</b>	<b>7</b>
<b>Imagem5 – Estação Total GPT-7003 .....</b>	<b>8</b>
<b>Imagem6 – Estação total Stonex sts 2” .....</b>	<b>8</b>
<b>Imagem7 – Mini prisma e bastão .....</b>	<b>9</b>
<b>Imagem8 – Prisma .....</b>	<b>9</b>
<b>Imagem9 – Tripé em alumínio .....</b>	<b>10</b>
<b>Imagem10 – Tripé de madeira .....</b>	<b>10</b>
<b>Imagem11 – Estaca.....</b>	<b>11</b>
<b>Imagem12 – Base de centragem forçada .....</b>	<b>11</b>
<b>Imagem13 – Bastão de 3.60 metros para prisma .....</b>	<b>12</b>
<b>Imagem14 – Tripé para bastão .....</b>	<b>12</b>
<b>Imagem15 – Marcador .....</b>	<b>13</b>
<b>Imagem16 – Spray .....</b>	<b>13</b>
<b>Imagem17 - Maceta .....</b>	<b>13</b>
<b>Imagem18 - Capacete de segurança.....</b>	<b>13</b>
<b>Imagem19 – Botas de segurança .....</b>	<b>13</b>
<b>Imagem20 – Capa de água.....</b>	<b>13</b>
<b>Imagem21-Fita de zebra, caricas e pregos .....</b>	<b>14</b>
<b>Imagem22- Caderneta FC-200 .....</b>	<b>14</b>



<b>Imagem23- Marco geodésico de 3ª ordem .....</b>	<b>16</b>
<b>Imagem24- Distribuição dos marcos geodésicos.....</b>	<b>17</b>
<b>Imagem25-Vertice geodésico da Melriça.....</b>	<b>18</b>
<b>Imagem26- Imagem do manual do Autocad 3D .....</b>	<b>20</b>
<b>Imagem27-Barragem.....</b>	<b>22</b>
<b>Imagem28- desenho da obra.....</b>	<b>23</b>
<b>Imagem29- Traçado dos 3 lotes da IP2.....</b>	<b>25</b>
<b>Imagem30- Leito de pavimento tout venant .....</b>	<b>26</b>
<b>Imagem31- Leito de pavimento em solos.....</b>	<b>26</b>
<b>Imagem34- Camada de desgaste (betuminoso).....</b>	<b>29</b>
<b>Imagem35- Folha de cálculo .....</b>	<b>30</b>
<b>Imagem36- Base para PH`s .....</b>	<b>31</b>
<b>Imagem37- Aparelho de apoio .....</b>	<b>32</b>
<b>Imagem38- Ponte em construção .....</b>	<b>32</b>
<b>Imagem39- Aparelho de apoio colocado.....</b>	<b>32</b>
<b>Imagem40- Betão de limpeza.....</b>	<b>33</b>
<b>Imagem41- Sapatas de pilares/arranques .....</b>	<b>34</b>
<b>Imagem42- Arranque dos pilares.....</b>	<b>34</b>
<b>Imagem43- Stock de tout venant.....</b>	<b>35</b>
<b>Imagem44- Desenho das curvas de nível dos stock .....</b>	<b>35</b>
<b>Imagem45- Imagem do Google/levantamento .....</b>	<b>37</b>
<b>Imagem46- Imagem do Google/levantamento .....</b>	<b>38</b>
<b>Imagem47- Imagem do Google/levantamento .....</b>	<b>39</b>



## **Objectivos do estágio**

Neste estágio pretende-se que muito do que foi aprendido ao longo do Curso de Especialização Tecnológica em Topografia e SIG, seja agora exercitado em ambiente real, o que proporcionará, certamente, uma melhor compreensão e interiorização dos conhecimentos adquiridos. Realizando levantamentos topográficos, implantações, verificações entre outros. Também irá permitir ainda, um primeiro contacto com o mundo do trabalho, com o desenvolvimento das relações profissionais entre chefe, colegas e clientes, com o cumprimento escrupuloso de prazos e tarefas especificadas, bem como com todos os problemas e limitações que surgem num normal dia-a-dia, mas também com a merecida recompensa de, no final, ver o resultado do trabalho bem realizado.



## Capítulo I

### I. Caracterização Sumária da Instituição

#### 1.1 Apresentação da empresa



Cota 2000 – Topografia e Projectos, é uma empresa jovem e dinâmica sediada e fundada na cidade do Fundão a 22 de Novembro de 2004. Tem como principal objectivo dar uma resposta rápida e eficaz ao mercado da construção civil, no qual se incluem: levantamentos topográficos para qualquer escala ou fim, levantamentos arquitectónicos e apoio a obras. Incluem-se ainda nos serviços prestados por esta empresa, projectos de arquitectura, estradas, loteamentos, etc. Todos os nossos trabalhos são realizados com a maior precisão, e apoiados com um forte conjunto de material informático e topográfico, topo de gama. Para que tal seja possível, todo o nosso equipamento está sujeito a um processo de renovação, manutenção e calibração, para desta forma conseguimos dar uma resposta profissional às suas necessidades.

#### **Dos trabalhos realizados destacam-se:**

##### **Levantamentos Topográficos:**

- Zona antiga do Fundão escala 1/200 (Câmara Municipal do Fundão)
- Sítio do Ribeiro Negro 4 ha escala 1/200 (Tortosendo)
- Largo da Senhora da Conceição 2 ha escala 1/500 (Fundão)
- Cruz de S. Marcos 1.5 ha escala 1/500 (Fundão)
- Creche Jardim de Infância (Somage - Tortosendo)
- Herdade Monte Velho – Fortios (pedra silva arq.)
- Antigo edifício Honda Belora-Sintra (J. Saldanha Arquitectura, lda)
- Levantamento topográfico da E. M. entre Aldeia das Dez e o Santuário da S.<sup>a</sup> das Necessidades (6km para execução de projecto de via)



- Levantamento topográfico à escala 1/1000 para projecto da rede de abastecimento de água à localidade de Golfar.
- Levantamento topográfico à escala 1/1000 para projecto da rede de abastecimento de água à Amoreirinha.
- Estudo da variante á Tabuaço (C.M.T.)
- Levantamento Topográfico da Herdade Burrazeiro 113ha – (Borba)
- Levantamento Topográfico da Futura Creche Jardim de Infância (C.M.F)
- Levantamento Topográfico para Projecto de Canal de Restituição (Pluritop)
- Levantamentos Topográficos para implantação de ETAR e Macrofitas (Águas da Serra, Sa)

**Apoio a obras:**

- Sub-estação eléctrica do parque Eólico da Pampilhosa da Serra (Enersis) 0,5M€
- Barragem Hidroeléctrica da Barroca do Zêzere (Enersis) 5M€
- Intermarché de C. Branco (Manteivias)
- Creche Jardim de Infância (Somage – Tortosendo)
- Complexo Industrial Lusaico – Coimbra (IMOVALDI)
- Apoio topográfico a construção do Parque Eolico Corredor de Mouros (Manteivias)
- Marcação de expropriações na A17 troço (Mira-Tocha)
- Implantação de diversos colectores de esgoto (Manteivias)
- Telas Finais Da E.N. 125 (Ramalho Rosa Cobertar)
- Telas Finais Da Barragem da Fumadinha (Ramalho Rosa Cobertar)
- EnerMontijo (O.H.C.) 7M€
- Bloco de Rega de Ferreira do Alentejo



- 3 Equipas de Campo
- 1 Coordenador/Chefe de equipa

Dono de obra Edia, Empreiteiro Monte Adriano/Hagen, 30M€

- EN 125 – Ponte Metálica de Portimão sobre o Rio Arade, ao Km43+624 Reabilitação e Reforço Estrutural (Conduril)
- Implantação de eixo IP2 Douro Interior
- Pista de AutoCross da Figueira da Foz (O.H.C.)
- Modernização da Linha da Beira Baixa (Troço Vale de Prazeres-Covilhã) (Empreiteiro Opway 28M€)
- Modernização da Linha da Beira Baixa (Troço Castelo Branco-Vale de Prazeres) (Empreiteiro Irmãos Almeida Cabral 29M€)
- Regularização do Rio Crós, Alverca (Empreiteiro Conduril)
- Projecção e implantação de barreiras dinâmicas Estrada Piornos – Manteigas (Empreiteiro Opway 1.5M€)

**Implantação de equipamento Electromecânicos:**

- Barragem Hidroeléctrica da Barroca
- EnerMontijo
- Parque Eólico corredor de Mouros

**Projecto de Vias de Comunicação:**

- Acessos a Parques Eólicos



**Levantamentos Arquitectónicos:**

- Centro de dia do Peso (Junta de Freguesia do Peso)
- Diversificados levantamentos de Alçados
- Diversos particulares

**Fiscalização de Obras**

- Auto-Estrada Douro-Interior Lote 1 a 5.

**1.2 Meios:**

- Viatura 4x4
- Viaturas Comerciais
- Barco Semi-Rigido
- Moto 4

**1.3 Recursos humanos:**

Diogo Almeida - Gerente

Ricardo Martelo – Topógrafo

Bruno Pires – Engenheiro Topógrafo

Zé – Porta miras

Hélder Morgado – Estagiário

#### 1.4 Equipamento utilizado



Imagem1- Estação Total TCR1203+ de 3''



Imagem2- GNSS (rover e caderneta)



**Imagem3 – GPS Topcon (base e rover)**



**Imagem4 – Caderneta FC-100**



**Imagem5 – Estação Total GPT-7003**



**Imagem6 – Estação total Stonex sts 2''**



**Imagem7 – Mini prisma e bastão**



**Imagem8 – Prisma**



**Imagem9 – Tripé em alumínio**



**Imagem10 – Tripé de madeira**



**Imagem11 – Estaca**



**Imagem12 – Base de centragem forçada**



**Imagem13 – Bastão de 3.60 metros para prisma**



**Imagem14 – Tripé para bastão**



**Imagem15 – Marcador**



**Imagem16 – Spray**



**Imagem17 - Maceta**



**Imagem18 - Capacete de segurança**



**Imagem19 – Botas de segurança**



**Imagem20 – Capa de água**



Imagem21-Fita de zebra, caricas e pregos



Imagem22- Caderneta FC-200



## Capítulo II

### II. Alguns conceitos de topografia

#### 2.1 Definição de topografia

A Topografia teve origem das palavras gregas "topos" (lugar) e "graphen" (descrever) significando, portanto, a representação exacta de um lugar. Determina os contornos, dimensões e posições de terrenos através de dados recolhidos em campo por levantamentos que posteriormente são representados em cartas ou plantas, sendo assim uma base de qualquer obra de engenharia e arquitectura, desde levantamentos para edifícios, obras viárias, sistemas de abastecimento de água e saneamento, planeamento paisagístico e urbano entre outros. Todos estes trabalhos de campo são desenvolvidos sobre o terreno onde assenta toda a informação geográfica, daí ser fundamental o conhecimento pormenorizado do mesmo antes e durante a sua execução. As faces mais visíveis da topografia, são os levantamentos e implantações topográficas, para tal tem de ser realizado todo um trabalho de campo e gabinete que nos permite a recolha de informação existente no terreno, até ao pormenor necessário para posteriormente esta informação ser representada ou usada para implantar obras.

#### 2.2 Levantamento topográfico

Existem vários tipos de levantamentos topográficos e com diferentes finalidades, que podem ser ligados à Rede Geodésica Nacional ou não. Existem levantamentos de terrenos ou áreas para construção, levantamento para divisão de terrenos, para obras em construção levantamentos para a verificação de projectos, entre outros. Os levantamentos podem ser feitos com diverso equipamento topográfico dependendo também da precisão que se pretende obter. Se quisermos uma maior precisão em distâncias curtas (ex: para obras de arte), utiliza-se por exemplo a estação total com um mini prisma. As estações totais também têm diferentes precisões que podem ir de 1'' a 8'', assim como os bastões. Para precisões mais baixas pode-se utilizar o GNSS que dá bastantes opções de levantamentos, mais rápidos, mas com uma precisão inferior.

### 2.3 Implantações topográficas

A implantação tem uma primeira fase de gabinete de onde irá ser retirada a informação do levantamento para a implantação, essa informação é retirada de projectos ou de levantamentos já realizados em terreno. É através de coordenadas que vamos piquetar o ponto no terreno por vezes espetando estacas para sinalizar com a devida descrição (ex: Offsets, Pk, aterro, corte...). Para a implantação podemos utilizar a estação total ou o GNSS.

### 2.4 Sistemas de referência

Um Sistema de Referência pretende como o próprio nome indica referenciar posições à superfície da Terra. A Rede Geodésica Nacional é a materialização através dos marcos geodésicos, de vários sistemas, isto é, para um mesmo ponto são conhecidas as suas coordenadas em vários sistemas. Os sistemas de referência em Portugal são: o Datum Lisboa, Datum 73, Datum Base SW (Arquipélago dos Açores), Datum Observatório (Arquipélago dos Açores), Datum S. Braz (Arquipélago dos Açores), Datum Base SE (Arquipélago da Madeira), WGS84 e ETRS89. Os pontos de coordenadas conhecidas no terreno são os marcos geodésicos, esta malha de pontos está dividida em 1ª ordem, 2ª ordem, 3ª ordem e por vezes existem as redes geodésicas urbanas.



Imagem23- Marco geodésico de 3ª ordem

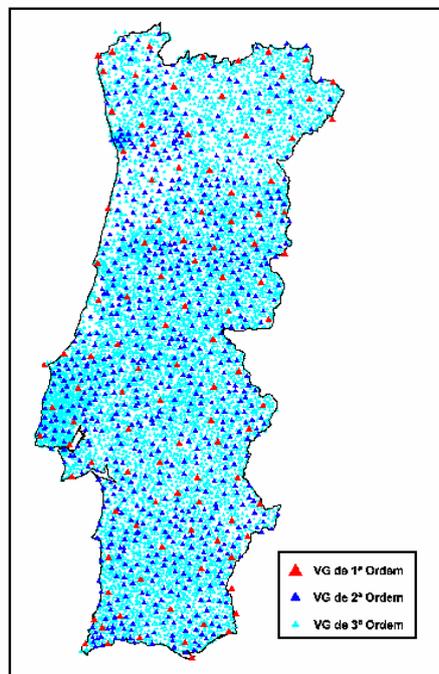


Imagem24- Distribuição dos marcos geodésicos

#### 2.4.1 Datum 73

Dos sistemas de referência referidos acima, o Datum73 foi o utilizado nos trabalhos de campo deste estágio por esse motivo faz-se a sua descrição.

O Datum 73 foi estabelecido na década de 1960, posteriormente à reobservação da rede geodésica de Portugal Continental. As observações angulares foram efectuadas na década de 1960 com teodolitos Wild T3 e T4, tendo a orientação da rede sido estabelecida pelo azimute Melriça TF4 -> Montargil. A escala da rede foi dada pela base de ínvar de Vilar Formoso e por vários outros lados observados com Geodímetro AGA, Electrotape e Telurómetro. Foi escolhido para ponto origem do Datum um vértice geodésico no centro do País (ao contrário do Datum Lisboa que tem a sua origem numa extremidade do território) de forma a minimizar as eventuais distorções da rede. Para

trabalhos associados a este Datum (produção cartográfica e outros) é habitualmente usado o seguinte sistema de projecção:

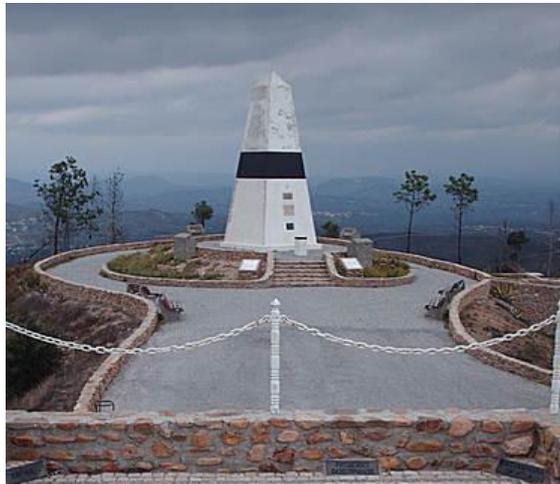
Projecção cartográfica de Gauss-krüger

O elipsóide de referência é o Hayford, com o semi-eixo maior:  $a=6378388$  metros e o achatamento:  $f=1/297$

O ponto de origem das coordenadas geodésicas é o Vértice Geodésico Melriça TF4 (Observações Astronómicas de 1964)

Latitude da origem das coordenadas rectangulares é  $39^{\circ}40'00''$  N, e em longitude  $08^{\circ}07'54'',862$  W ponto central

Falsa origem das coordenadas rectangulares, em  $M= 180.598$  metros e em  $P= -86.990$  metros



**Imagem25-Vértice geodésico da Melriça**



## **2.5 O GNSS**

Um Sistema Global de Navegação por Satélite é formado por uma constelação de satélites com cobertura global que envia sinais de posicionamento e tempo para utilizadores localizados no solo. Há vários sistemas de localização por satélite como o GPS (dos EUA com uma constelação de 24 satélites), Glonass (da Rússia com uma constelação de 24 satélites) e agora o Galileo (da Europa com uma constelação de 30 satélites), que está em estado de implementação e próximo de se tornar disponível. A constelação de satélites é distribuída de tal forma que pode prover seus serviços em todo o mundo e com um número de satélites que permita o fornecimento de serviços de alta qualidade.

### **2.5.1 Como o GNSS funciona**

Os satélites da constelação são equipados com relógios atómicos muito precisos, da ordem de nano segundos. Os satélites emitem um sinal de tempo para os receptores, que calculam o tempo passado desde quando o sinal foi enviado pelo satélite até quando ele foi recebido. Os satélites também enviam informações sobre suas posições quando eles transmitiram o registo de tempo. O receptor é capaz de calcular sua localização usando o sinal de quatro satélites. O sinal de um quarto satélite é usado, para que o receptor possa calcular a sua localização sem a necessidade de um relógio atómico.

## **2.6 Software**

Os softwares utilizados em gabinete foram: o AutoCAD Civil 3D para cálculos de volumes, visualização de cotas do levantamento e comparação com as de projecto, perfis e confirmação de pontos. Por vezes também era utilizado o MDT associado á versão mais antiga do Autocad. Também eram usados os programas de cálculos como o Microsoft Excel, o bloco de notas para trabalhar com o TXT e organizar os pontos.

### 2.6.1 AutoCAD Civil 3D

Este software inclui uma parte de topografia, incluindo a importação directa de dados de levantamentos topográficos não processados, definições e transformações do sistema de coordenadas, edição das observações do levantamento topográfico, criação automática de geometria de topografia, criação de superfícies e de modelação de terrenos que aceitam modelos de superfície grandes, mantendo simultaneamente relações dinâmicas com dados de fonte, incluindo curvas de nível, linhas de quebra. Qualquer alteração aos dados de fonte resulta na actualização automática das superfícies e das referências, o que o ajuda a poupar tempo e a diminuir o número de erros.

Cria modelos inteligentes de estradas e outros sistemas de transporte utilizando a funcionalidade de modelação de corredores. A modelação de corredores utiliza secções personalizáveis, denominadas submontagens (subassemblies), para criar um modelo dinâmico de vários tipos de sistemas de transporte. Utiliza directamente os alinhamentos, os perfis, geometria de topografia, as linhas de edificações e as polilinhas para definir as transições entre corredores e as restrições da elevação. Utiliza o gerador interactivo de intersecções para criar modelos de corredores complexos através de intersecções de estradas que permanecem dinâmicas à medida que os projectos mudam. Os modelos de corredores podem ser utilizados, em última análise, para criar as superfícies propostas, os volumes de terraplenagem, os totais de materiais, as secções desenhadas. Mais informação pode ser consultada em

<http://www.micrograf.pt/sig/civil3d/Demonstration.asp>

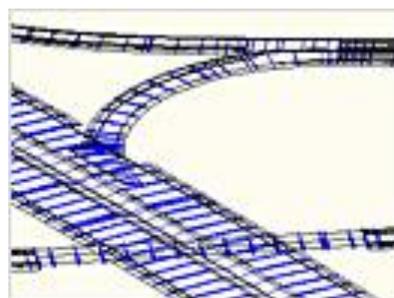
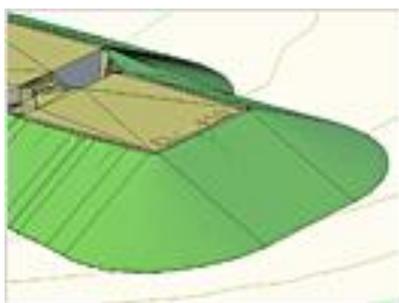


Imagem26- Imagem do manual do Autocad 3D



## Capítulo III

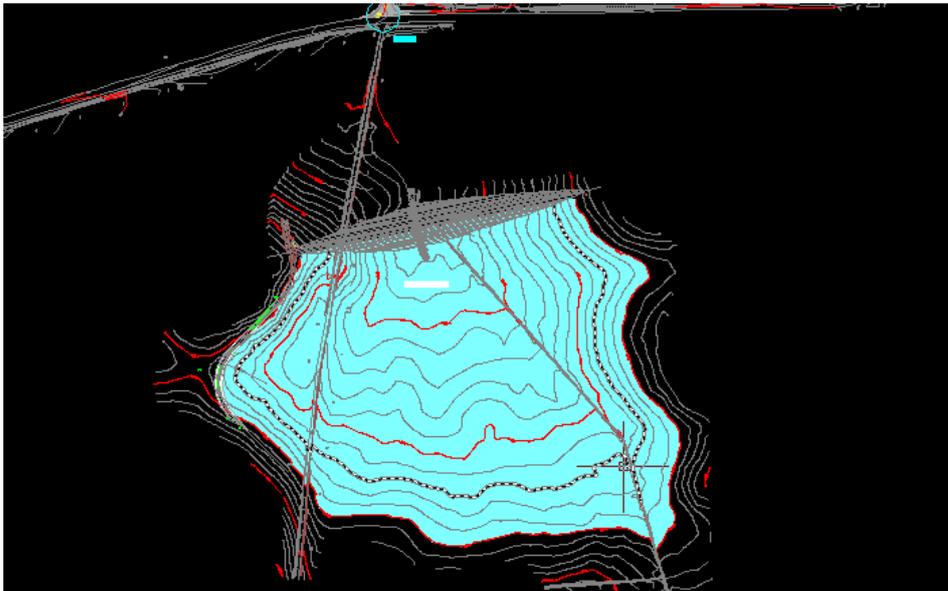
### III. Trabalhos realizados durante o período de estágio

#### 3.1 -Empreitada de Construção das Infra-Estruturas de Rega, Viárias e de Drenagem dos Blocos de Ferreira, Figueirinha e Valbom (Ferreira do Alentejo)

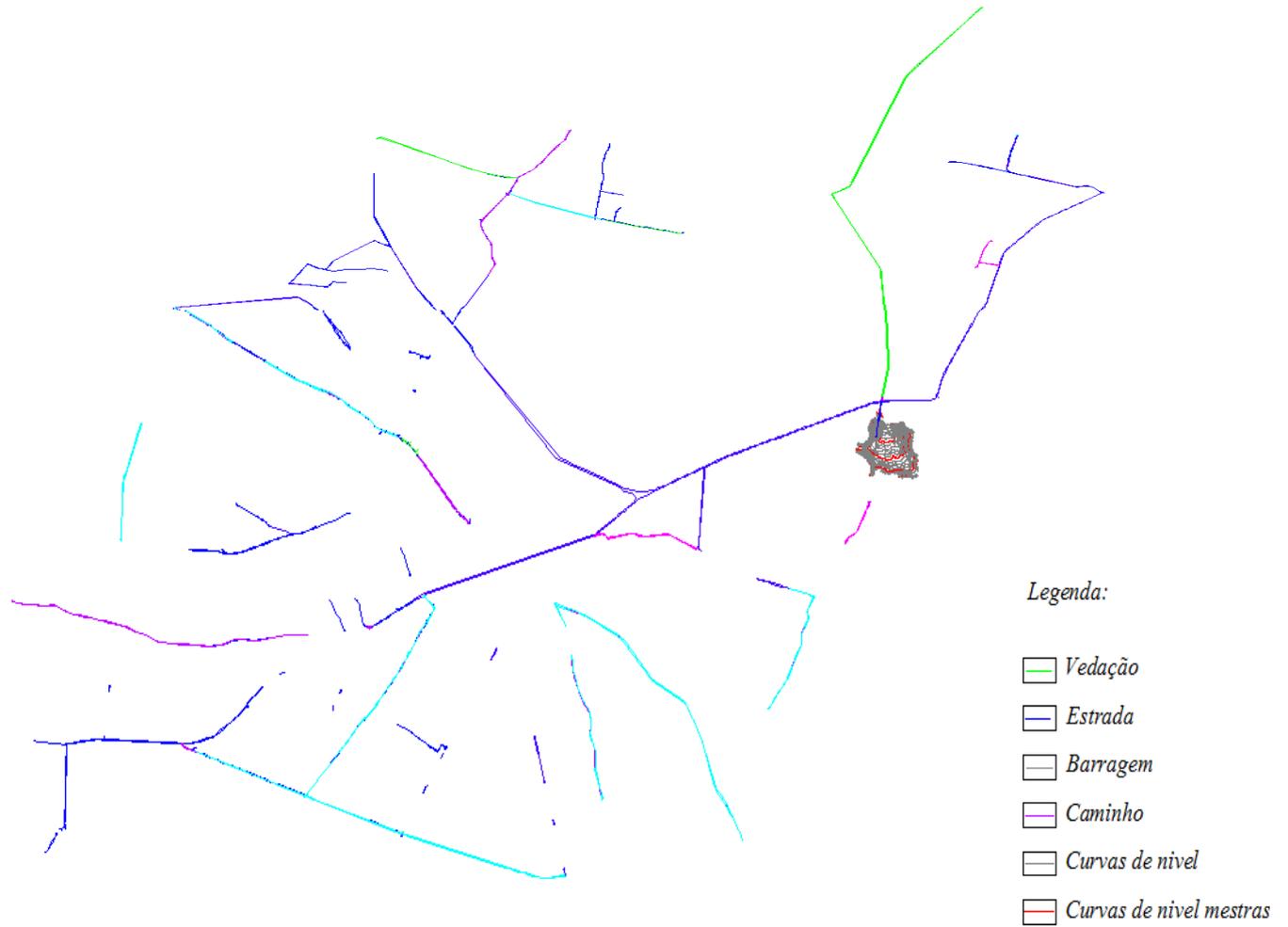
Nesta obra o trabalho mais realizado foi, marcação de caminhos, condutas da rega, verificação da água da barragem, levantamento das condutas para as telas finais. O equipamento utilizado diariamente era, os dois receptores GPS Topcon que trabalhavam em tempo real com comunicação entre eles por rádio modem. Tínhamos um ponto de referência no Datum 73 materializado no terreno onde todos os dias estacionávamos a base do GPS, dando-nos cobertura para a nossa área de trabalho toda. Neste trabalho realizei, a marcação de caminhos para uma posterior escavação (marcação realizada com estacas), marcação com caricas (eram marcações que continham um prego com uma carica e fita de zebra), que é quando o pavimento já se encontra preparado para o betuminoso, com as caricas vamos delimitar ate onde vai na sua largura. Os levantamentos que realizávamos para as telas finais consistiam em, levantar os hidrantes, respiradores e saídas de água, estes levantamentos eram para a realização das telas finais. Na barragem tínhamos que efectuar uma medição diariamente para saber os centímetros que estava a baixar, e quanto tempo levaria para ficar ao nível pretendido. No final também foi efectuado um levantamento para calcular qual a quantidade de água retirada.

Esta foi a primeira obra onde estive. A maior dificuldade com que me deparei foi ter de utilizar um equipamento sozinho quando ainda não sabia o seu funcionamento, mas através dos meus colegas e algumas tentativas consegui realizar o pretendido.

Na imagem 27 podemos ver a barragem, na imagem 28 podemos ver os caminhos, estradas, vedações, condutas entre outros.



**Imagem27-Barragem**



**Imagem28- Desenho da obra**



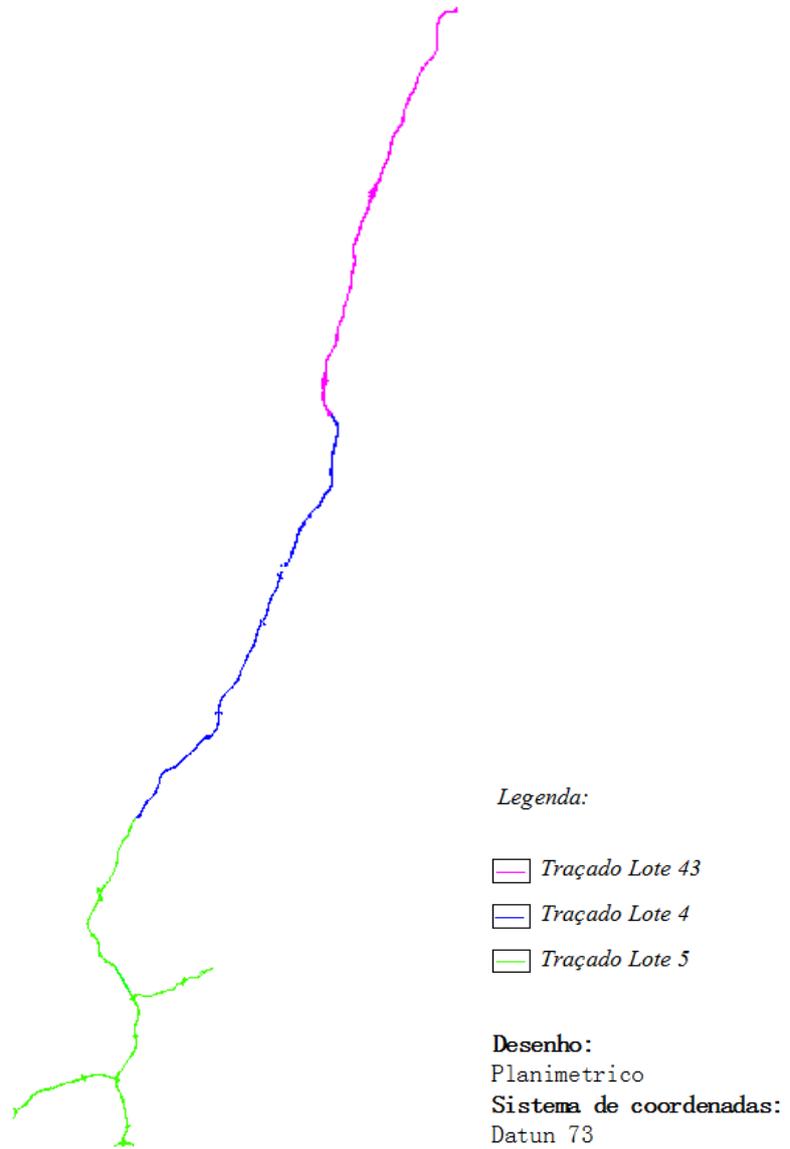
## **3.2 -Subconcessão do Douro Interior IP2 (Celorico-Pocinho)**

### **3.2.1 Introdução**

Esta obra estava dividida em 3 lotes o lote 3, lote 4 e o lote 5 e a minha função neles era de fiscal. Verificávamos os trabalhos que estavam a ser realizados como, leitões de pavimento, betuminoso, base, PH's (passagem hidráulica) e PA (passagens agrícolas) isto na plena via. Nas obras de arte verificávamos aparelhos de apoios, arranques das sapatas, alinhamentos e verticalidades. Depois de levantadas em campo os dados eram tratados em gabinete. Estes levantamentos eram para ver se tudo estava a ser realizado como no projecto e quais as diferenças. Realizávamos também levantamentos de stock.

À medida que eram efectuados os levantamentos tínhamos de ir preenchendo um boletim consoante o tipo de trabalho realizado, tínhamos de comparar o levantamento do terreno com o projecto para ver se as diferenças estavam dentro da tolerância estabelecida ou não. Por exemplo no anexo1 a tolerância é de 3 centímetros. Posteriormente o trabalho era enviado para o engenheiro da fiscalização.

Neste trabalho de fiscalização foram usados os GNSS e a estação total consoante a precisão que era requerida.



**Imagem29- Traçado dos 3 lotes da IP2**

### 3.2.2 Pavimentos

Os pavimentos são constituídos por várias camadas: tout venant ou em solos, camada de base, betuminoso e camada de desgaste.

Relativamente aos leitos de pavimentos, estes podem ser em tout venant ou em solos, e são realizados antes da colocação da camada da base. Para os verificarmos levantávamos perfis de 20 em 20 metros, realizamos o nivelamento para obter a cota do ponto e em gabinete verificávamos qual a diferença relativamente a cota do projecto (anexo 1) e preenchia-se o respectivo boletim (anexo 2). Estes levantamentos foram realizados com o GNSS.



**Imagem30- Leito de pavimento tout venant**



**Imagem31- Leito de pavimento em solos**



Para a camada de base o procedimento era idêntico, levantando de 20 em 20 metros os perfis para verificar a diferença do terreno em relação ao projecto. A diferença no levantamento é que esta camada era realizada com uma estação total para obter maior precisão. A camada de base é sempre em tout venant, que é colocada posteriormente ao leito de pavimento.



Imagem32- Base tout venant com cola

A camada do betuminoso é posta em cima da camada de base, depois da colocação de uma cola. Este levantamento já tem algumas diferenças em relação aos outros da camada de base e leito, este só pode ser realizado com a estação total devido á precisão pretendida, a precisão desta estação era de 3". Os perfis a levantar também já são de 10 em 10 metros para um maior rigor. Este tipo de levantamento foi mais difícil de realizar devido a que era uma época de muito calor, o que provocava muitas ondas de calor e dificultava o levantamento a medias distâncias, o que nos fazia realizar levantamentos em média de 150 metros para cada lado da estação e tendo de estacionar mais vezes para realizar os levantamentos da distância pretendida.



Imagem33- Betuminoso

A última camada é a chamada camada de desgaste, que varia entre os 4 a 7cm. É uma camada de betuminoso mais refinado que depois de colocada não é tão irregular como a primeira camada de betuminoso. O levantamento desta camada é idêntico ao levantamento da primeira camada de betuminoso.

Os pontos estação para os levantamentos foram coordenados pelo método da intersecção inversa, onde eram visados dois pontos já materializado no terreno em Datum 73. Este procedimento foi simplificado porque ao longo de todo o traçado existiam os pontos da poligonal de apoio ao projecto, que já estavam materializados.



**Imagem34- Camada de desgaste (betuminoso)**



Depois de realizados estes levantamentos para calcularmos qual a diferença de cota do terreno em relação ao projecto, era feita uma folha de cálculo no Excel onde se colocava o PK do ponto e a cota do projecto, e automaticamente dava a diferença de nível, dando uma tolerância de 3cm e o que fosse superior ou inferior aparece a uma cor diferente á verde imagem35.

Nivelamento Automático							
Nome da Obra=		Lote 3 - POCINHO/LONGROIVA					
Camada=		PSA					
Cotas rasante=		-0,460				Data:	08-05-2010
Tolerancia=		-0,030 -/+ 0,030cm				Hora:	11:10:18
N. Pto	Km	Dist. Eixo	M Pto	P Pto	Cota Projecto	Cota Pto	Diferenca
1	17+425,025	-6,098	78845,255	144924,361	272,771	272,772	0,001
2	17+424,961	-3,031	78842,280	144923,614	272,985	272,995	0,010
3	17+424,848	0,033	78839,294	144922,916	273,200	273,194	-0,006
4	17+424,940	2,865	78836,586	144922,082	273,398	273,387	-0,011
5	17+424,965	6,082	78833,490	144921,211	273,623	273,614	-0,009
6	17+437,540	5,995	78836,992	144909,045	273,663	273,630	-0,033
7	17+437,482	3,077	78839,780	144909,908	273,458	273,417	-0,041
8	17+437,496	0,326	78842,428	144910,657	273,266	273,260	-0,006
9	17+437,419	-2,659	78845,275	144911,557	273,057	273,077	0,020
10	17+437,472	-5,975	78848,476	144912,423	272,825	272,817	-0,008
11	17+450,029	-5,758	78851,804	144900,398	272,903	272,891	-0,012
12	17+450,093	-2,610	78848,809	144899,424	273,124	273,114	-0,010
13	17+450,226	0,416	78845,952	144898,419	273,336	273,293	-0,043

Imagem35- Folha de cálculo

### 3.2.3 Passagens hidráulicas

Para fazer o levantamento das PH's era lido um ponto na entrada e outro na saída. Através destes dois pontos eram calculados: o comprimento, a inclinação, a rotação, a distância ao eixo, a cota de saída e a cota de entrada, estes valores eram comparados com os do projecto, para isso era utilizado uma folha de cálculo (anexo4). As PH's podem ser feitas de manilhas de vários diâmetros e as boxes (por norma são quadradas e de 3x3 metros) são utilizadas mais para regatos e rios com pouco caudal. Estes levantamentos eram realizados com o GNSS.



Imagem36- Base para PH's

### 3.2.4 Aparelhos de apoio

Os aparelhos de apoio são aparelhos que estão colocados entre o pilar e a viga que é o que vai deixar com que a ponte tenha um certo movimento.

O levantamento era realizado com estação total, pois aqui era preciso muito rigor, e eram levantados os pontos centrais de cada lado (marca amarela da imagem)



Imagem37- Aparelho de apoio



Imagem38- Ponte em construção



Imagem39- Aparelho de apoio colocado

### 3.2.5 Sapatas

Para a realização dos arranques das sapatas dos pilares era feita inicialmente uma escavação, onde era colocado o betão de limpeza. Só aí é que ia ser marcado o arranque da sapata do pilar. O que se levanta neste tipo de trabalho são os 4 vértices da sapata, que estão marcados por norma com ferros ou pregos no betão de limpeza. Seguidamente era os arranques dos pilares, estes também eram marcados com pregos ou ferros em cima da sapata. Depois da cofragem do pilar feita verificávamos também a verticalidade, e só depois seria betonado. Na imagem a seguir podemos ver o betão de limpeza mas neste caso estava com água.



**Imagem40- Betão de limpeza**

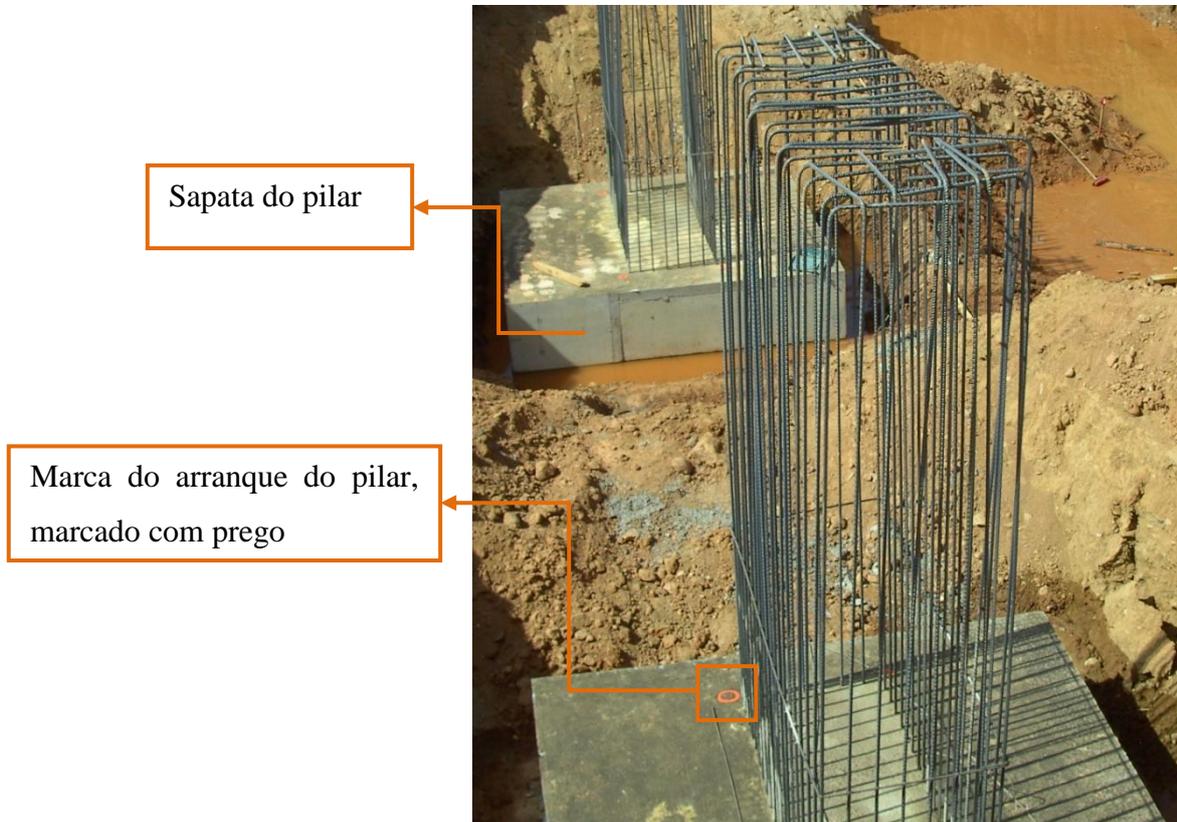


Imagem41- Sapatas de pilares/arranques



Imagem42- Arranque dos pilares

### 3.2.6 Stocks

No levantamento dos stocks de tout venant era utilizado o GPS, estacionando-o em qualquer lugar. Devido a que só era desejado o volume e para tal não precisamos de estar georreferenciados, fazia-se o levantamento da base e da crista, levando estes pontos para o gabinete importavam-se para o software e desenhava-se. Criava-se uma superfície com a base á qual era adicionada uma outra superfície que era a crista, realizavam-se as curvas de nível e calculava-se o volume. Depois era enviado para o empreiteiro para confirmar com o levantamento dos topógrafos deles.



Imagem43- Stock de tout venant



Imagem44- Desenho das curvas de nível dos stock



### **3.3 -Levantamento do Caminho das Sarzedas (Castelo Branco) para alargamento e betuminar.**

O levantamento deste caminho implicou a utilização do GNSS e da estação total, devido a que era uma zona onde havia bastantes pinheiros, havendo sítios onde o GNSS não captava o sinal dos satélites. Começou-se de um lado com a estação total e foram-se criando estações consoante era necessário. Do outro lado começou-se com o GNSS porque era o lado com menos árvores. Chegou-se a um ponto onde o GNSS deixou-se de apanhar sinal, interrompeu-se essa parte e deixou-se para voltar lá mais tarde com a estação total. Neste trabalho levei uma estação total com a qual nunca tinha trabalhado que foi a Stonex e não consegui descobrir o que aconteceu mas não me gravou os códigos, mas em gabinete consegui fazer o desenho sem ter de ir a campo fazer novamente o levantamento. As coordenadas do ponto onde foi estacionado o receptor GNSS base são:  $X=33849.25$ metros,  $Y=18321.67$ metros e Cota  $=280.861$ metros, no Datum 73. Para a estação total foram utilizados vários pontos estação, o primeiro foi coordenado pelo método da intersecção inversa e nos seguintes foi utilizado o método da irradiação. Imagem 45.

A intersecção inversa consiste em estacionar num ponto qualquer de coordenadas desconhecidas e visar dois pontos de coordenadas conhecidas.

A irradiação consiste em estacionar num ponto conhecido ou estacionar num ponto conhecido e mandar um outro ponto estação para a nossa frente de trabalho.



**Imagem45- Imagem do Google/levantamento**

### 3.4- Levantamento da ETAR e condutas de Pomares (Guarda) para telas finais.

Este trabalho foi todo realizado com GNSS uma vez que era uma área descoberta. O levantamento para as telas finais consistia em, levantar todas as tampas e a cota do fundo de cada caixa e no intervalo de cada caixa ir dando pontos, para depois em gabinete ver qual a distância do tubo á superfície do terreno. Eram também levantados todos os respiradores, pois havia uma parte onde a água era bombeada. Na área do levantamento existiam duas ETARs e o objectivo era levantar tudo o que tinha sido feito como lancis, vedações, muros, construções, lagoas, caixas e seus fundos, taludes, escadas, passeios.... Numa parte do levantamento onde a água era bombeada não se conseguia ver por onde tinham passado o tubo devido a que tinham posto uma camada nova de betuminoso, ai tive de levantar as duas bermas numa média de 20 em 20 metros para depois em gabinete ver onde passava e ter cotas para ver a profundidade do tubo. As coordenadas do pondo onde foi estacionado o receptor GNSS base são: X=82818.006metros, Y=109110.006 metros e Cota = 738.832metros, Datum 73.

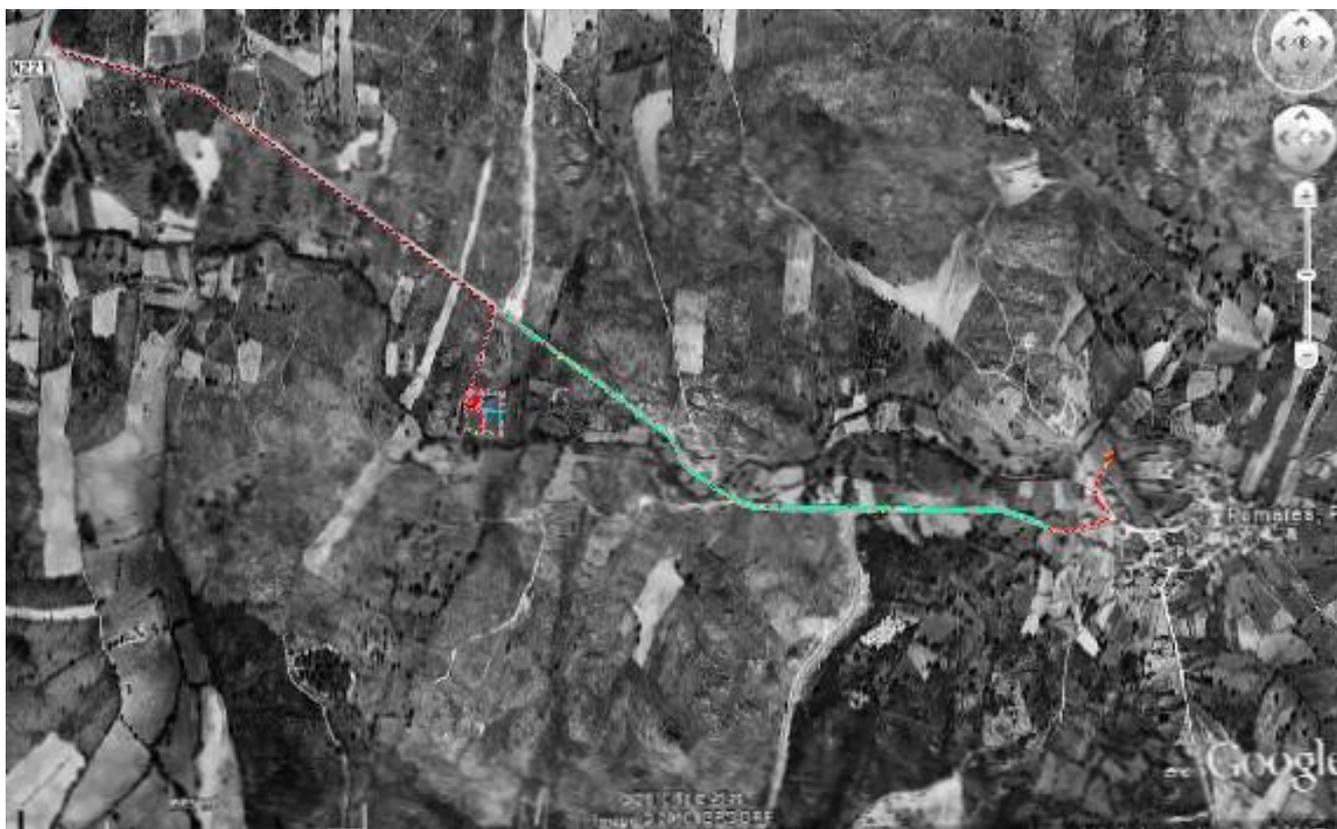


Imagem46- Imagem do Google/levantamento

### 3.5- Levantamento de terreno para passar conduta de água

Para este levantamento foi utilizado o GNSS, onde o objectivo era fazer um levantamento do que existia no terreno. Eu sabia a localização da conduta, ou seja, onde ia começar e acabar, mas era necessário fazer uma curva porque estava uma casa no meio, então teve de se fazer um levantamento de uma faixa de uns 60 metros para poder ver qual o melhor local para passar a conduta da água. Para este levantamento a base do GNSS foi estacionada num ponto de coordenadas conhecidas e ficou georreferenciado em coordenadas militares. O levantamento foi efectuado com o GNSS rover, e os elementos do terreno a levantar foram: limite, muros, vedações, construções, poços, taludes, caminhos, postes de média tensão e sobreiros. Os códigos para o levantamento de estes elementos foram criados á medida que o levantamento ia sendo feito. Uma vez o levantamento estar concluído fez-se a transferência dos dados para um cartão de memória. Transferiram-se os dados para o computador, configuraram-se e importaram-se para o software neste caso o Autocad civil 3D, uniram-se os pontos até obter o desenho. Com o levantamento e trabalho de gabinete concluído enviou-se para os engenheiros para a alteração da conduta e aprovação para posterior marcação da mesma já alterada.



Imagem47- Imagem do Google/levantamento

Ponto estação do receptor base



Todos os trabalhos efectuados durante o estágio foram entregues ao cliente em formato digital ou pdf. Por esse motivo também não foi impresso nenhum trabalho com escala para apresentar neste relatório de estágio.



## Conclusões

No final deste estágio vejo todos os objectivos propostos inicialmente, cumpridos. Ao longo do estágio ocorreram algumas dificuldades, a nível de funcionamento dos equipamentos que foram ultrapassadas através de tentativas ou explicações de colegas, também houve algumas perguntas feitas por clientes às quais não sabia muito bem o que responder. Em relação ao software no início ainda demorava muito tempo a procurar as ferramentas, o que já não acontece no presente. A meu ver este estágio é uma mais-valia para o curso, pois assim colocamos em prática o que aprendemos em termos académicos mas desta vez em campo, ficando com uma perspectiva diferente, mais real do mundo do trabalho podendo sentir a responsabilidade e as dificuldades do dia-a-dia de um trabalhador.

Este estágio correu bem tirando alguns contratemplos que houve, como quando estive em Ferreira do Alentejo que passou um mini tornado derrubando-nos a base do GPS, o que valeu é que ficou operacional. De uma outra vez com a pressa já era de noite deixamos a antena do rover caída no chão tendo de lá voltar no dia seguinte buscá-la.

De uma maneira geral o estágio foi gratificante.



## Bibliografia

Apontamentos retirados diariamente durante o estágio

- Apontamentos e trabalhos das disciplinas de: Topografia, Topografia aplicada, Sistemas de Referencia e Sistemas Globais de Posicionamento
- <http://www.micrograf.pt/sig/civil3d/Demonstration.asp>
- [www.igeo.pt](http://www.igeo.pt)



INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA

CET de Topografia e SIG

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

# Anexos



## Índice de anexos

Anexo-1 Folha de cálculo para nivelamento

Anexo-2 Boletim de verificação topográfica

Anexo-3 Ficha de controlo topográfico

Anexo-4 Ficha de verificação de passagens hidráulicas

Anexo-5 Ficha de verificação dos arranques das sapatas

Anexo-6 Ficha de verificação da verticalidade dos pilares

Anexo-7 Levantamento de terreno para passar conduta de água

Anexo-8 Levantamento do Caminho das Sarzedas (Castelo Branco) para alargamento e betuminar

Anexo-9 Levantamento da ETAR e condutas de Pomares (Guarda) para telas finais.



INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA

CET de Topografia e SIG

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

# **Anexo 1**

Folha de cálculo para nivelamento



INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA

CET de Topografia e SIG

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

## **Anexo 2**

Boletim de verificação topográfica



INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA

CET de Topografia e SIG

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

## **Anexo 3**

Ficha de controlo topográfico



## **Anexo 4**

Ficha de verificação de passagens hidráulicas



## **Anexo 5**

Ficha de verificação dos arranques das sapatas



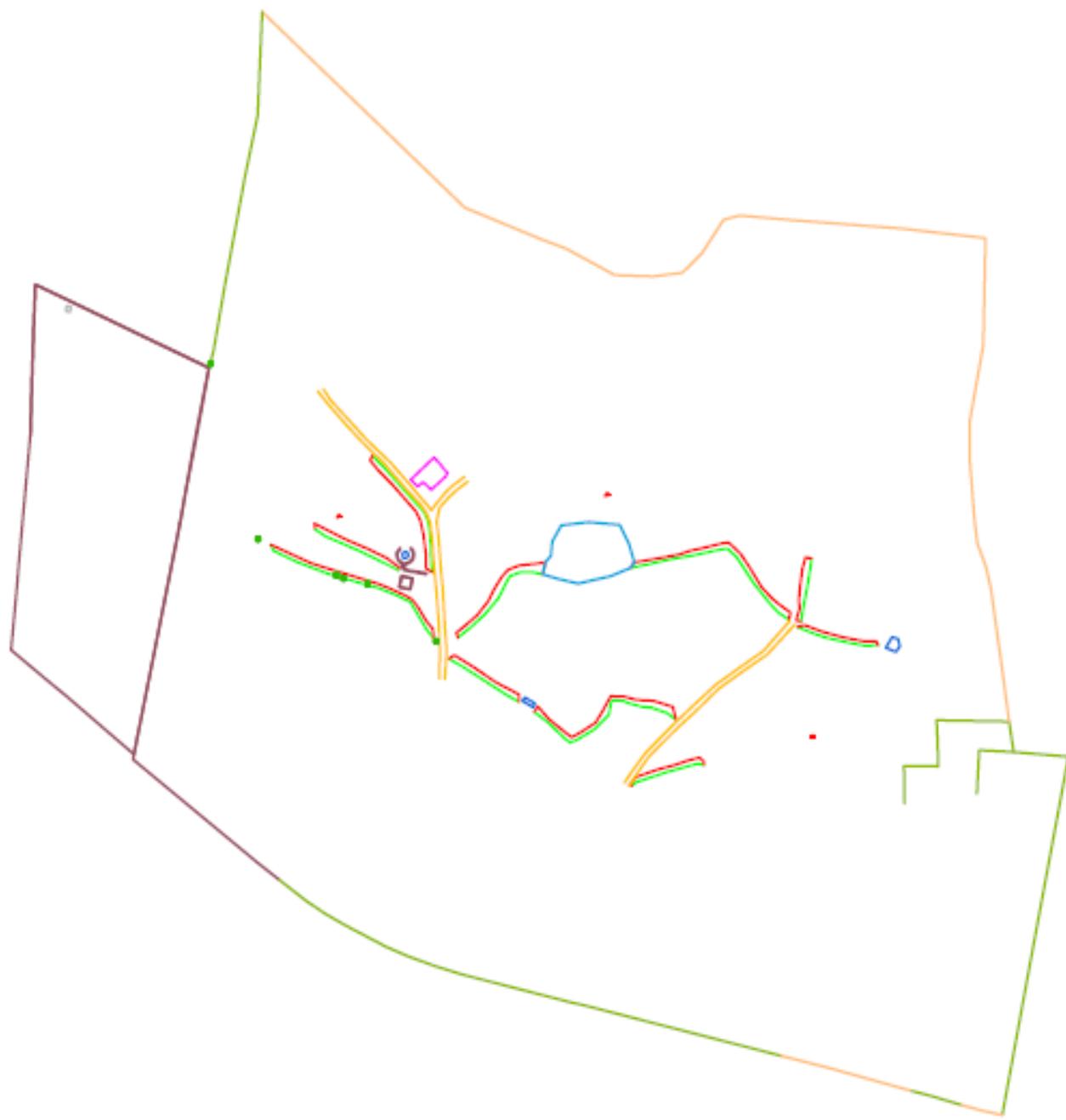
## **Anexo 6**

Ficha de verificação da verticalidade dos pilares



## **Anexo 7**

Levantamento de terreno para passar conduta de água



↑  
NORTE

**LEGENDA**

-  Poço
-  Caminho
-  Crista de talude
-  Subreiro
-  Base de talude
-  Casa
-  Vedação
-  Limite
-  Muro
-  Poste de Baixa tensão

Tecnico:



## **Anexo 8**

Levantamento do Caminho das Sarzedas (Castelo Branco)  
para alargamento e betuminar.

1  
NORTE

## LEGENDA

-  Crista de talude
-  Caminho
-  Estrada
-  Postes de media tensão
-  Ponto estação GNSS
-  Ponto estação Total
-  Sobreiros
-  Ribeira
-  Construção

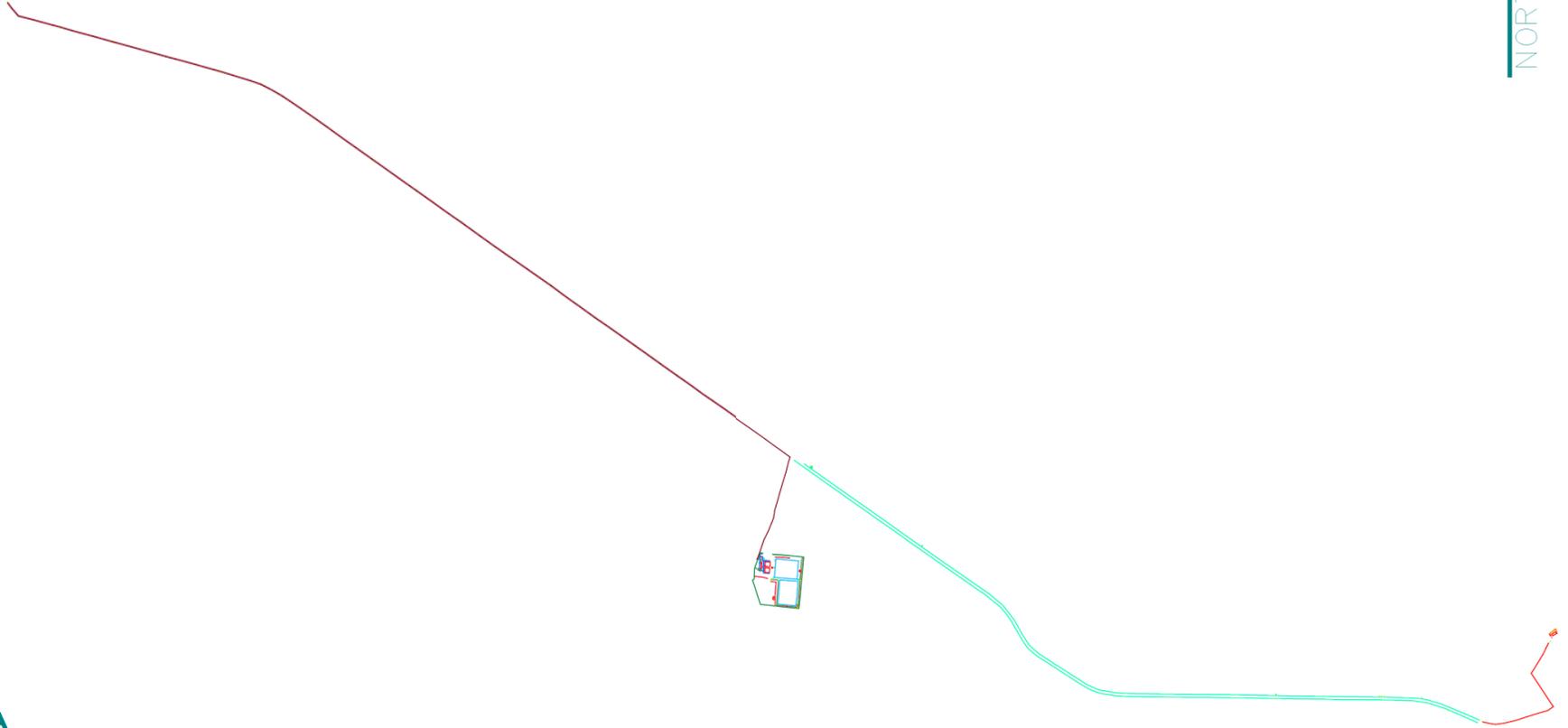




## **Anexo 9**

Levantamento da ETAR e condutas de Pomares (Guarda)  
para telas finais.

1  
NORTE



### LEGENDA

- Construção
- Lancil
- Estrada
- Tampas
- Cota do terreno
- Respirador
- Caixa
- Escadas
- muro
- Lagoa
- Crista de talude
- Base de talude

Nivelamento Automático

Nome da Obra= Lote 3 - POCINHO/LONGROIVA

Camada= LEITO DE PAVIMENTO

Cotas rasante= -0,470

Data: 15-07-2010

Tolerancia= -0,030 0,030

Hora: 15:31:33

N. Pto	Km	Dist. Eixo	M Pto	P Pto	Cota Projecto	Cota Pto	Diferenca
446	11+750,024	5,690	80051,900	150380,440	275,210	275,218	0,008
447	11+750,038	-0,321	80057,910	150380,560	275,166	275,168	0,002
448	11+750,330	-7,106	80064,700	150380,420	275,103	275,113	0,010
449	11+775,185	-7,602	80065,750	150355,570	273,972	273,961	-0,011
450	11+774,963	-0,255	80058,400	150355,640	273,851	273,866	0,015
451	11+774,989	5,687	80052,460	150355,490	273,744	273,747	0,003
452	11+799,928	5,581	80052,980	150330,610	272,385	272,391	0,007
453	11+800,065	-0,328	80058,890	150330,540	272,565	272,575	0,010
454	11+799,966	-7,670	80066,230	150330,720	272,803	272,798	-0,005
455	11+825,093	-7,275	80065,910	150305,460	271,605	271,625	0,020
456	11+824,980	-0,224	80058,860	150305,620	271,320	271,340	0,020
457	11+825,125	5,125	80053,510	150305,510	271,093	271,081	-0,012
458	11+850,078	5,351	80052,820	150280,700	269,827	269,843	0,016
459	11+850,035	-0,351	80058,520	150280,560	270,118	270,142	0,024
460	11+849,824	-7,288	80065,460	150280,550	270,478	270,505	0,027
461	11+875,043	-7,488	80064,440	150255,110	269,342	269,341	-0,001
462	11+874,989	-0,269	80057,240	150255,630	268,948	268,964	0,016
463	11+874,964	5,244	80051,740	150256,010	268,646	268,666	0,021
464	11+900,149	5,394	80049,560	150231,100	267,499	267,533	0,034
465	11+900,076	-0,246	80055,180	150230,620	267,812	267,846	0,034
466	11+900,063	-7,941	80062,840	150229,880	268,236	268,255	0,019
467	11+925,034	-7,423	80059,440	150204,880	267,117	267,044	-0,073
468	11+924,792	-1,157	80053,260	150205,940	266,783	266,778	-0,005
469	11+924,481	5,309	80046,890	150207,090	266,441	266,439	-0,002
470	11+950,031	4,833	80043,630	150181,920	265,391	265,378	-0,013
471	11+950,044	-0,704	80049,090	150181,000	265,695	265,682	-0,013
472	11+950,025	-7,838	80056,130	150179,850	266,089	266,083	-0,006
473	11+972,872	-7,102	80051,280	150157,280	265,121	265,123	0,003
474	11+972,693	-1,195	80045,520	150158,600	264,803	264,789	-0,014
475	11+972,430	5,278	80039,220	150160,110	264,457	264,453	-0,004
476	11+999,955	5,512	80033,220	150133,450	263,370	263,360	-0,010
477	11+999,938	-0,278	80038,860	150132,140	263,689	263,684	-0,005
478	11+999,964	-7,414	80045,800	150130,480	264,080	264,074	-0,006
479	12+024,934	-7,413	80039,620	150106,040	263,112	263,130	0,018
480	12+025,087	-0,246	80032,660	150107,760	262,745	262,744	-0,001
481	12+025,346	5,351	80027,190	150108,970	262,454	262,451	-0,003
482	12+049,794	5,308	80020,580	150085,570	261,630	261,634	0,004
483	12+050,176	-0,116	80025,670	150083,660	261,839	261,837	-0,002
484	12+050,148	-7,327	80032,590	150081,630	262,135	262,153	0,018
485	12+074,925	-7,351	80025,290	150057,820	261,218	261,211	-0,007
486	12+075,005	0,259	80018,010	150060,040	260,975	260,987	0,012

487	12+075,054	5,153	80013,330	150061,470	260,819	260,831	0,012
488	12+099,911	5,254	80005,620	150037,890	260,037	260,050	0,013
489	12+099,961	-0,097	80010,690	150036,180	260,168	260,168	0,000
490	12+099,955	-7,259	80017,500	150033,960	260,293	260,292	-0,001
491	12+125,023	-6,881	80009,310	150010,250	259,333	259,348	0,015
492	12+124,989	0,342	80002,460	150012,540	259,378	259,401	0,023
493	12+124,556	4,464	79998,680	150014,240	259,288	259,320	0,032
494	12+150,397	3,940	79991,100	149989,530	258,537	258,579	0,042
495	12+150,078	-0,166	79995,100	149988,550	258,640	258,639	-0,001
496	12+149,781	-6,249	80000,970	149986,930	258,497	258,512	0,015
497	12+174,967	-5,757	79992,630	149963,160	257,803	257,821	0,018
498	12+175,011	0,261	79986,900	149965,000	257,939	257,945	0,006
499	12+174,817	5,336	79982,140	149966,770	257,818	257,848	0,030
500	12+199,958	5,305	79974,310	149942,880	257,153	257,191	0,038
501	12+199,864	0,030	79979,350	149941,320	257,287	257,309	0,022
502	12+200,090	-5,235	79984,280	149939,460	257,151	257,150	-0,001
503	12+225,063	-5,357	79976,590	149915,700	256,527	256,544	0,018
504	12+225,242	-0,174	79971,610	149917,150	256,652	256,681	0,029
505	12+224,894	5,615	79966,220	149919,290	256,524	256,540	0,016
506	12+250,175	5,338	79958,580	149895,190	255,941	255,939	-0,002
507	12+250,028	0,028	79963,670	149893,670	256,077	256,094	0,017
508	12+250,165	-5,249	79968,640	149891,890	255,944	255,969	0,025
509	12+275,142	-5,584	79961,150	149868,060	255,392	255,415	0,024
510	12+275,061	-0,041	79955,910	149869,870	255,532	255,527	-0,005
511	12+275,020	5,563	79950,600	149871,660	255,395	255,421	0,027
512	12+300,012	5,497	79942,850	149847,900	254,891	254,899	0,008
513	12+299,832	-0,266	79948,380	149846,270	255,025	255,019	-0,006
514	12+300,038	-5,366	79953,160	149844,480	254,894	254,928	0,034
515	12+325,049	-5,438	79945,410	149820,700	254,426	254,438	0,012
516	12+324,940	-0,012	79940,290	149822,500	254,563	254,566	0,003
517	12+324,981	5,586	79934,960	149824,210	254,423	254,444	0,021
518	12+349,919	5,548	79927,200	149800,510	253,998	254,014	0,016
519	12+350,070	-0,039	79932,460	149798,620	254,133	254,140	0,007
520	12+350,034	-5,396	79937,560	149796,980	254,000	254,023	0,023
521	12+375,036	-5,592	79929,930	149773,170	253,607	253,619	0,012
522	12+375,015	-0,026	79924,650	149774,930	253,746	253,735	-0,011
523	12+375,021	5,625	79919,280	149776,690	253,606	253,614	0,008
524	12+399,805	5,470	79911,680	149753,100	253,264	253,263	-0,001
525	12+400,073	-0,209	79916,990	149751,070	253,392	253,383	-0,009
526	12+400,062	-5,585	79922,100	149749,400	253,258	253,266	0,009
527	12+424,921	-5,576	79914,320	149725,790	252,949	252,964	0,015
528	12+424,999	-0,253	79909,240	149727,380	253,082	253,090	0,008
529	12+424,971	5,388	79903,890	149729,170	252,954	252,955	0,002
530	12+449,842	5,531	79895,980	149705,590	252,680	252,702	0,022
531	12+450,267	0,169	79900,940	149703,510	252,810	252,825	0,015
532	12+450,061	-5,416	79906,310	149701,960	252,681	252,707	0,026

**SUBCONCESSÃO DO DOURO  
INTERIOR**

**CONSTRUTOR : ROSAS CONSTRUTORES**

LOTE : 3

SUBLANÇO : IP2 - POCINHO / LONGROIVA

VERIFICAÇÃO DE : LEITO DE PAVIMENTO EM SOLOS SELECIONADOS NOS PK'S ASSINALADOS NA FICHA DE INSPECÇÃO (Plena Via)

ACTIVID.	P.P.	PIE (SIGLA)	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS
TERRAPLENAG.		TP 01	Fundação de aterros
		TP 02	Aterros
		TP 03	Escavações
	X	TP 04	Leito do Pavimento
		TP 05	Máscaras e Esporões drenantes
DRENAG.		DR 01	Drenagem transversal
		DR 02	Drenagem longitudinal (drenos, colectores e caixas associadas)
		DR 03	Drenagem longitudinal (valetas de plataforma, crista e banquetas, valas de pé de talude e caixas associadas)
PAVIMENTAÇÃO		PAV 01	Sub-base em agregado britado de granulometria extensa
		PAV 02.1	Macadame betuminoso
		PAV 02.2.1	Mistura betuminosa densa
		PAV 02.2.2	Betão betuminoso em camada de regularização
		PAV 02.3.1	Betão betuminoso em camada de desgaste
		PAV 02.3.2	Micro-betão betuminoso rugoso em camada de desgaste
		PAV 03.1	Revestimento superficial simples
		PAV 04	Regas de impregnação e colagem
PAISAGISMO, VEDAÇÕES MUROS, PAREDES TELECOMUNICAÇÕES E ILUMINAÇÃO		OA 01	Integração paisagística
		OA 02	Vedações
		OA 03	Muros em gabiões
		OA 03.1	Paredes pregadas
		OA 03.2	Muros de solo reforçado do tipo "Terra armada"
		OA 03.3	Rede de protecção contra a queda de pedras
	OA 04	Telecomunicações (construção civil)	
	OA 05	Iluminação pública	
SINALIZ. G.SEGUR.		SS 01	Sinalização vertical e Equipamento de balizagem e guiamento
		SS 02	Sinalização horizontal
		SS 03	Guardas de segurança
TRAB. TOP. ESP.		OT 01	Trabalhos topográficos especiais
		OT 02	Verificações finais dos trabalhos (Estradas)
		OT 03	Verificações finais dos trabalhos (Obras de Arte)
OBRAS DE ARTE CORRENTE E ESPECIAIS		OAC/E 01	Fabrico de betão e argamassas
		OAC/E 02.1	Fundações indirectas
		OAC/E 02.2	Fundações directas
		OAC/E 04	Pilares Encontros e Muros
		OAC/E 05	Aterros técnicos
		OAC/E 06	Aparelhos de apoio
		OAC/E 07.1	Execução de Tabuleiros com cimbra ao solo
		OAC/E 07.2	Execução de Tabuleiros com vigas pré-fabricadas
		OAC/E 08	Aplicação de pré-esforço
		OAC/E 09	Guarda corpos
		OAC/E 10	Execução de Juntas de dilatação
		OAC/E 11	Execução de PI's e PA's pré-fabricadas metálicas
	OAC/E 12	Execução de PI's e PA's pré-fabricadas em betão	

OBSERVAÇÕES :

PARECER :

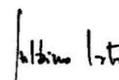
CONFORME  
 CONDICIONADO  
 NÃO CONFORME

O Topógrafo :



Data : 13 / 08 / 10

Visto Coord. Top. Fiscalização:



Data : 13 / 08 / 10

Visto Coordenador Adjunto:



Data : 13 / 08 / 10

Nº : 12

Data : 03 / 08 / 10

Pág : 3 / 12

**SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR**

**LOTE : 3**      **SUBLANÇO : POCINHO / LONGROIVA**

**P.M.M. : TERRAPLENAGEM**

**ACTIVIDADE : LEITO DE PAVIMENTO**

P.P. -----  sim

**VERIFICAÇÃO DE : LEITO DE PAVIMENTO EM SOLOS SELECIONADOS DO PK 17+425 / 17+575 - PLENA VIA**

**ACTIVIDADE (ESTRUTURA DE PAVIMENTO):**

DESGASTE	
BINDER	
MACADAM	
BASE (ABGE)	
SUB-BASE (ABGE)	
LEITO DE PAVIMENTO	<b>X</b>
PARTE SUPERIOR DE ATERRO (Fcx)	

**OBSERVAÇÕES :**

**EQUIPAMENTO UTILIZADO**

TIPO/MARCA : LEICA  
MODELO : TCR 1203+  
Nº SÉRIE : 873060

**VALIDADE DA INSPECÇÃO**

De 29 / 12 / 2009 a 29 / 12 / 2010

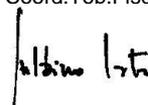
PARECER :

O Topógrafo :

Visto Coord.Top.Fiscalização

Visto Coordenador Adjunto

CONFORME   
CONDICION.


Data : 12-08-2010

Data : 12-08-2010

Data : 12-08-2010

**SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR**  
**IP2 - POCINHO/LONGROIVA - LOTE 3**

PROJECTO								LEVANTAMENTO								FCT's			ATO	
Nº da PH	KM	Sec.º (m)	Comp. (m)	Viés (grad)	Inc (%)	Cota de Entrada	Cota de Saída	COORDENADAS		Comp. (m)	Viés (grad)	Inc. (%)	Cota de Entrada	Cota de Saída	Data da verificação	Dist. Ao Eixo	Recebidos	Enviados		Num.
								Montante	Jusante											
PH 3-3																	16-07-10			
PH 3-5																	16-07-10			
PH 5-4	5+728	1	33,3	77	10	293,759	290,427	81741,020 156062,717	81713,066 156059,457	28,14	77	3,9	295,203	294,094	29-04-2010	18,79 - 9,36	29-03-10			
PH 5-5																	29-03-10			
PH 6-2	6+195	1.5	45,28	61	5,00	318,63	316,37													
PH 6-4	6+458	1.5	59,37	62	7,50	333,586	329,134	81481,414 155371,059	81449,870 155422,768	60,57	62	7,4	332,692	328,21	18-03-2010	34,65 -25,92	04-03-10	29-03-10		
PH 6-5	6+722	1.0	45,21	97	8,00	353,639	350,02	81399,509 155135,527	81358,238 155145,298	42,41	100	7,74	354,75	351,467	11-02-2010	23,6 - 18,4	03-02-10	26-02-10		
PH 6-6	6+872	1.00	35,5	74	10,00	365,82	362,27	81355,011 154990,146	81328,505 155008,47	32,22	83,51	6,8	365,937	363,741	02-02-2020	17,42 - 14,79	21-01-10	26-02-10		
Ph 6-7	6+965	1.0	32,42	76	8,00	368,30	365,70	81327,108 154927,725	81302,361 154946,632	31,14	86,56	5,82	367,92	366,11	26-01-2010	17,94 - 13,2	21-01-10	26-02-10		
PH 7-1	7+010	1.0	39,74	82	8,00	371,267	368,088	81295,601 154861,121	81270,008 154888,979	37,83	82	8,00	371,47	368,44	26-01-2010	19,99 - 17,84	10-12-09	26-02-10		
PF PH 7-2	7+126	1,5	75,41	87	10,00	364,34	356,8	81247,069 154767,240	81220,743 154836,648	74,16	60	7,27	367,75	362,36	19-07-2010	40,84 - 33,40	28-06-2010			
PH 7-3	7+253	1,5	91,00	87	15,00	371,508	357,844	81193,041 154660,065	81115,487 154698,988	86,77	99	14,5	369,77	357,14	18-03-2010	54,24 -32,54	04-03-10	29-03-10		
PH 7-4	7+727	1,5	28,91	86	5,00	369,345	367,841	81037,123 154209,898	81006,834 154215,757	30,84	86	4,79	369,34	367,86	31-05-2010	14,95 - 15,89	31-05-10	02-06-10		
NFC 0.1RC	0+272	1	17,62	71	4,00	376,918	376,213	81072,070 154211,834	81053,786 154210,983	18,3		4,08	376,95	376,20	19-07-2010		28-06-10	23-07-10		
NFC 0.2-R8B	0+161	2x2	32,43	76	5,00	377,176	375,556	80939,526 154293,665	80960,642 154274,681	28,4	77	4,97	377,98	376,57	29-06-2010	15,11 - 13,29	28-06-10	23-07-10		
PH 8-1	8+146	2x2	65,33	76	10,00	343,80	337,265	80824,672 153860,808	80880,926 153807,414	77,56	70	10	343,19	336,46	15-03-2010	36,54 - 41,02	04-03-10	29-03-10		
Ph 8-2.1	8+333	1,5	115,73	80	3,50	331,355	327,30	80806,569 153628,161	80846,638 153600,280	48,76	75	4,6	327,77	325,52	10-03-2010		10-03-10	29-03-10		
Ph 8-2.2	8+333	1,5	115,73	80	3,50	331,355	327,30	80807,826 153629,958	80847,777 153602,005	48,81	75	4,6	327,77	325,52	10-03-2010		10-03-10	29-03-10		
PH 8-3	8+828	1,5	31,23	97	10,00	339,357	336,234	80610,661 153188,613	80621,643 153171,341	20,47	68	6,2	333,60	332,33	02-03-2010		26-03-10	29-03-10		
Ph 8-4	8+886	1	40,72	77	10,00	337,806	333,733	80513,505 153006,075	80535,201 153000,693	22,35	99	6,11	348,94	347,57	08-04-2010	8,7 - 13,65	29-03-10			
PH PF 9-1	9+371	2.5x2.5	35,98	98	9,00	356,345	353,519	80431,598 152694,268	80466,151 152685,563	35,98	99,5	6,00	355,987	353,827	02-02-2010	15,05 - 20,93	21-01-10	26-02-10		



































































































































































PS - 10

LEVANTAMENTO DOS ARRANQUES DOS PILARES DO ALINHAMENTO P2 (sobre as sapatas betonadas)

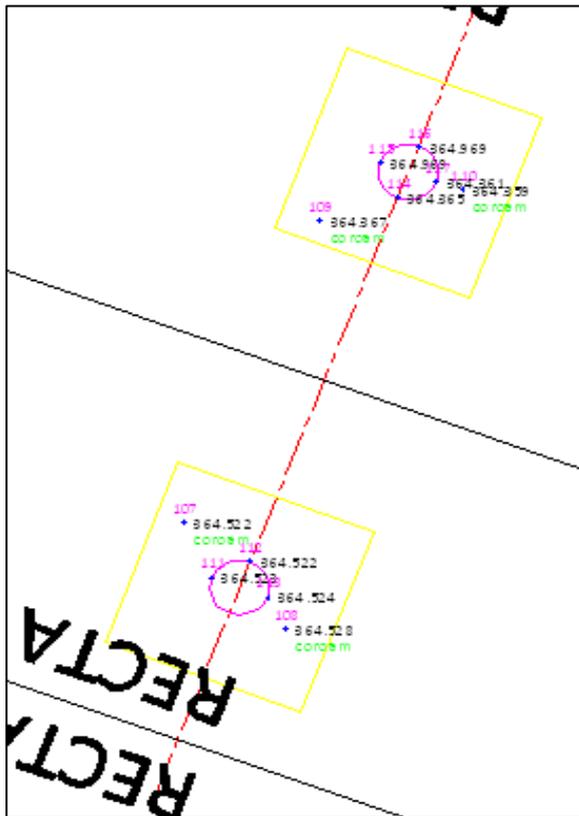
Nº Ponto	COORDENADAS DE PROJECTO		
	M	P	Z
107			364,800
108			364,800
109			364,800
110			364,800
111	80371,963	152459,606	364,800
112	80372,477	152459,840	364,800
113	80372,712	152459,323	364,800
114	80374,450	152465,156	364,800
115	80374,215	152465,673	364,800
116	80374,728	152465,906	364,800
117	80374,963	152465,390	364,800

COORDENADAS LEVANTADAS		
M	P	Z
80371,598	152460,407	364,522
80372,954	152458,861	364,528
80373,412	152464,828	364,367
80375,313	152465,274	364,359
80371,960	152459,611	364,523
80372,476	152459,842	364,522
80372,712	152459,325	364,524
80374,447	152465,157	364,365
80374,217	152465,669	364,969
80374,740	152465,900	364,969
80374,968	152465,391	364,361

DELTAS		
M	P	Z
a)	a)	-0,278
a)	a)	-0,272
a)	a)	-0,433
a)	a)	-0,441
-0,003	0,005	-0,277
-0,001	0,002	-0,278
0,000	0,002	-0,276
-0,003	0,001	-0,435
0,002	-0,004	0,169
0,012	-0,006	0,169
0,005	0,001	-0,439

NOTA : a) Pontos levantados no coroamento da sapata

ESBOÇO:



VIADUTO V2

1º TRAMO DOS PILARES DO ALINHAMENTO C (verticalidade)

Nº Ponto	COORDENADAS DE PROJECTO		
	M	P	Z
97	81495,276	155463,721	326,470
98	81495,800	155464,039	326,470
99	81496,331	155463,151	326,470
100	81503,455	155459,733	326,440
101	81504,582	155459,496	326,440
102	81504,247	155459,989	326,440

COORDENADAS LEVANTADAS		
M	P	Z
81495,269	155463,725	326,464
81495,800	155464,040	326,472
81496,329	155463,152	326,478
81503,455	155459,733	326,441
81504,586	155459,496	326,440
81504,247	155459,991	326,442

DELTAS		
M	P	Z
-0,007	0,004	-0,006
0,000	0,001	0,002
-0,002	0,001	0,008
0,000	0,000	0,001
0,004	0,000	0,000
0,000	0,002	0,002

Eboço:

