

ECOPARQUE DA ABRUNHEIRA

RESULTADOS DO LEVANTAMENTO FOTOGRAMÉTRICO PARA CÁLCULO DE VOLUME DE ENCHIMENTO

CAMPANHA DE REFERÊNCIA
REALIZADA EM FEVEREIRO DE 2017

Histórico de revisões do documento

Data	Notas	Elaborado por	Verificado por
17 Mar. 2017	Resultados do levantamento fotogramétrico para cálculo de volumes no Ecoparque da Abrunheira	André Fernandes	João Henriques



GEOIDE GEOSYSTEMS, S.A.
Rua Anzebino da Cruz Saraiva, 342, 2415-371 Leiria
Email: geral@geoide.pt
www.geoide.pt

DATA EMISSÃO	17-03-2017
REF. INTERNA DOCUMENTO	170005.EPA.R0.01
NOME DOCUMENTO	RESULTADOS DO LEVANTAMENTO FOTOGRAFÉTRICO PARA CÁLCULO DE VOLUMES
VERSÃO	01
REFERÊNCIA INTERNA PROJECTO	170005
DESCRIÇÃO DO PROJECTO	CÁLCULO DE VOLUMES NO ECOPARQUE DA ABRUNHEIRA
LOCAL	ABRUNHEIRA - MAFRA
AUTORES	ANDRÉ FERNANDES, JOÃO HENRIQUES
EMAIL	andref@geoide.pt , joaoh@geoide.pt

CLIENTE

	INSTITUTO DE SOLDADURA E QUALIDADE LABQUI – Laboratório de Química e ambiente Av. Prof. Dr. Cavaco Silva 33 Porto Salvo URL: www.isq.pt
PARA	ENG. ^a MARISA FERNANDES
TELEFONE	+351 214 228 100
E-MAIL	mbfernandes@isq.pt



Cliente	Instituto de Soldadura e Qualidade	
Projeto	Cálculo de Volumes de enchimento	
Documento	Resultados do levantamento fotogramétrico	

1 – INTRODUÇÃO	4
2 –DESCRIÇÃO DO SISTEMA E PROCEDIMENTOS OPERATIVOS	5
2.1 – REDE DE APOIO	5
2.2 – PROCEDIMENTOS OPERATIVOS.....	7
3- RESULTADOS	7
4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	9

Anexos:

1. Cartografia em formato DWG com o levantamento inicial: ABR_Cartografia_ETRS89.dwg

Ref. Interna Doc.	Elaborado por:	Revisto por:	Data emissão
170005.EPA.R0.01	André Fernandes	João Henriques	17 de Março de 2017
Geoide Geosystems S.A. Tel. +351 244 830 200 Fax. +351 244 830 209 geral@geoide.pt www.geoide.pt			

Cliente	Instituto de Soldadura e Qualidade	
Projeto	Cálculo de Volumes de enchimento	
Documento	Resultados do levantamento fotogramétrico	

1 – INTRODUÇÃO

Por solicitação do Instituto de Soldadura e Qualidade, a Geoide Geosystems procedeu à execução de um levantamento fotogramétrico para a determinação do volume de enchimento e área ocupada pela massa de resíduos depositados. A recolha de informação foi efetuada no dia 27 de fevereiro de 2017.



Figura 1 – Enquadramento do Ecoparque da Abrunheira (Imagem Google Earth)

No presente relatório descrevem-se o sistema de apoio topográfico e os procedimentos adotados para a realização do levantamento aerofotogramétrico. Este levantamento define a superfície de referência com a qual vão ser comparadas as superfícies geradas em levantamentos futuros para o cálculo da volumetria de resíduos depositada no Ecoparque da Abrunheira.

Ref. Interna Doc.	Elaborado por:	Revisto por:	Data emissão
170005.EPA.R0.01	André Fernandes	João Henriques	17 de Março de 2017
Geoide Geosystems S.A. Tel. +351 244 830 200 Fax. +351 244 830 209 geral@geoide.pt www.geoide.pt			

Cliente	Instituto de Soldadura e Qualidade	
Projeto	Cálculo de Volumes de enchimento	
Documento	Resultados do levantamento fotogramétrico	

2 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA E PROCEDIMENTOS OPERATIVOS

2.1 – REDE DE APOIO

O apoio topográfico para os voos foi efetuado através de Pontos Fotogramétricos (figura 2), que foram coordenados com recurso a recetores GNSS ligados à rede RENEP.

A RENEP é a rede de estações de GPS permanentes que são a base do PT-TM06/ETRS89, gerida pela Direção Geral do Território (DGT), e cuja difusão do posicionamento é efetuado via internet. Essa difusão é captada diretamente pelos recetores de GNSS utilizados aquando dos trabalhos de campo, permitindo assim o posicionamento em tempo real com grande precisão.

A tarefa de coordenação dos pontos fotogramétricos materializados por alvos ou marcas e que serviram de apoio ao levantamento fotogramétrico foi efetuado antes da realização do voo. Para tal foi utilizado um recetor GNSS Leica do tipo GS15.

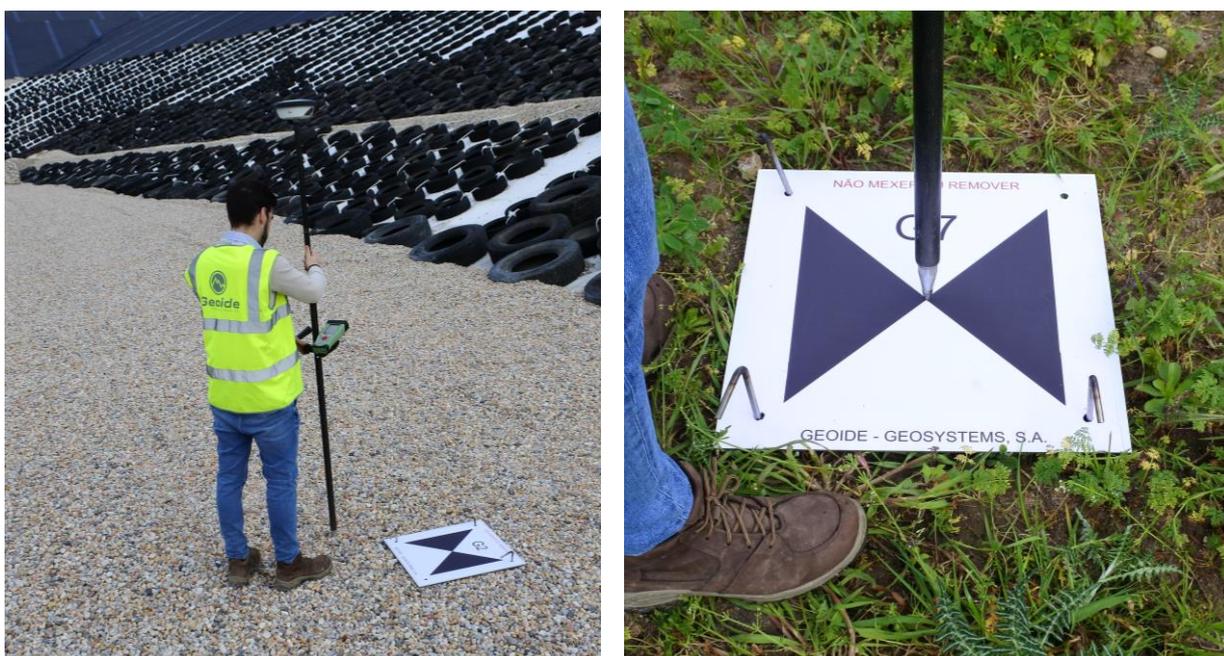


Figura 2 – Exemplo de pontos fotogramétricos

Ref. Interna Doc.	Elaborado por:	Revisto por:	Data emissão
170005.EPA.R0.01	André Fernandes	João Henriques	17 de Março de 2017
Geoide Geosystems S.A. Tel. +351 244 830 200 Fax. +351 244 830 209 geral@geoide.pt www.geoide.pt			

Cliente	Instituto de Soldadura e Qualidade	
Projeto	Cálculo de Volumes de enchimento	
Documento	Resultados do levantamento fotogramétrico	

Na figura 3 pode ser visualizada a localização da rede de apoio (pontos fotogramétricos) utilizada na realização do levantamento fotogramétrico. Refere-se que os PF's são amovíveis e devido a isso, são colocados em posições diferentes em cada época de medição.



Figura 3 Localização aproximada dos pontos de apoio materializados

Na tabela 1 podem ser consultadas as coordenadas em PT-TM06/ETRS9 dos pontos fotogramétricos utilizados para o levantamento.

Tabela 1 – Coordenadas dos pontos fotogramétricos em PTTM06-ETRS89

ID	M	P	Cota
PF1	-100283.594	-80480.727	244.112
PF2	-100202.456	-80447.53	244.207
PF3	-100221.269	-80133.512	287.183
PF4	-100409.285	-80202.626	295.602
PF5	-100312.838	-80561.068	263.499
PF6	-100064.464	-80420	284.604
PF7	-100248.705	-80034.742	276.513
PF8	-100259.696	-80291.457	267.919

Ref. Interna Doc.	Elaborado por:	Revisto por:	Data emissão
170005.EPA.R0.01	André Fernandes	João Henriques	17 de Março de 2017
Geoide Geosystems S.A. Tel. +351 244 830 200 Fax. +351 244 830 209 geral@geoide.pt www.geoide.pt			

Cliente	Instituto de Soldadura e Qualidade	
Projeto	Cálculo de Volumes de enchimento	
Documento	Resultados do levantamento fotogramétrico	

2.2 – VOO FOTOGRAMÉTRICO

Para a aquisição dos dados fotogramétricos foi utilizado um VANT de última geração, modelo Phantom 4 PRO, equipado com uma câmara com capacidade fotogramétrica que permite adquirir imagens com grande resolução (20 MP efetivos), que depois de processadas originam nuvens de pontos com elevada densidade e consequentemente informação tridimensional de toda a área levantada. A partir desta informação é possível gerar um Modelo Digital de Terreno e extrair informação tridimensional tais como curvas de nível, pontos cotados, perfis, calcular volumes, etc.

Para garantir um rigor elevado na aquisição dos dados, o voo foi realizado a uma altura de 60 metros e a sobreposição das fotografias compreendida longitudinalmente entre os 80 a 90% e entre 70 a 80% lateralmente.

3- RESULTADOS

Este primeiro levantamento define a superfície de referência, ou seja, determina a superfície total do aterro sem qualquer depósito de resíduos. A determinação do volume é efetuada por comparação entre a superfície de referência e a superfície sobre a qual se pretende calcular o volume de enchimento.

As superfícies geradas a partir das nuvens de pontos que resultam dos levantamentos com UAV têm uma precisão elevada, em qualquer ponto da *mesh*¹ resultante, o que permite calcular volumes com grande precisão.

Recorda-se que os trabalhos foram desenvolvidos no sistema de coordenadas oficial atualmente em vigor em Portugal, PT-TM06/ETRS89.

Na figura 4 pode ser visualizado o ortofoto gerado com os dados do levantamento realizado no dia 27 de fevereiro de 2017.

¹ Superfície que resulta de uma malha regular de pontos que é obtida a partir da triangulação dos pontos originais

Ref. Interna Doc.	Elaborado por:	Revisto por:	Data emissão
170005.EPA.R0.01	André Fernandes	João Henriques	17 de Março de 2017
Geoide Geosystems S.A. Tel. +351 244 830 200 Fax. +351 244 830 209 geral@geoide.pt www.geoide.pt			

Cliente	Instituto de Soldadura e Qualidade	
Projeto	Cálculo de Volumes de enchimento	
Documento	Resultados do levantamento fotogramétrico	

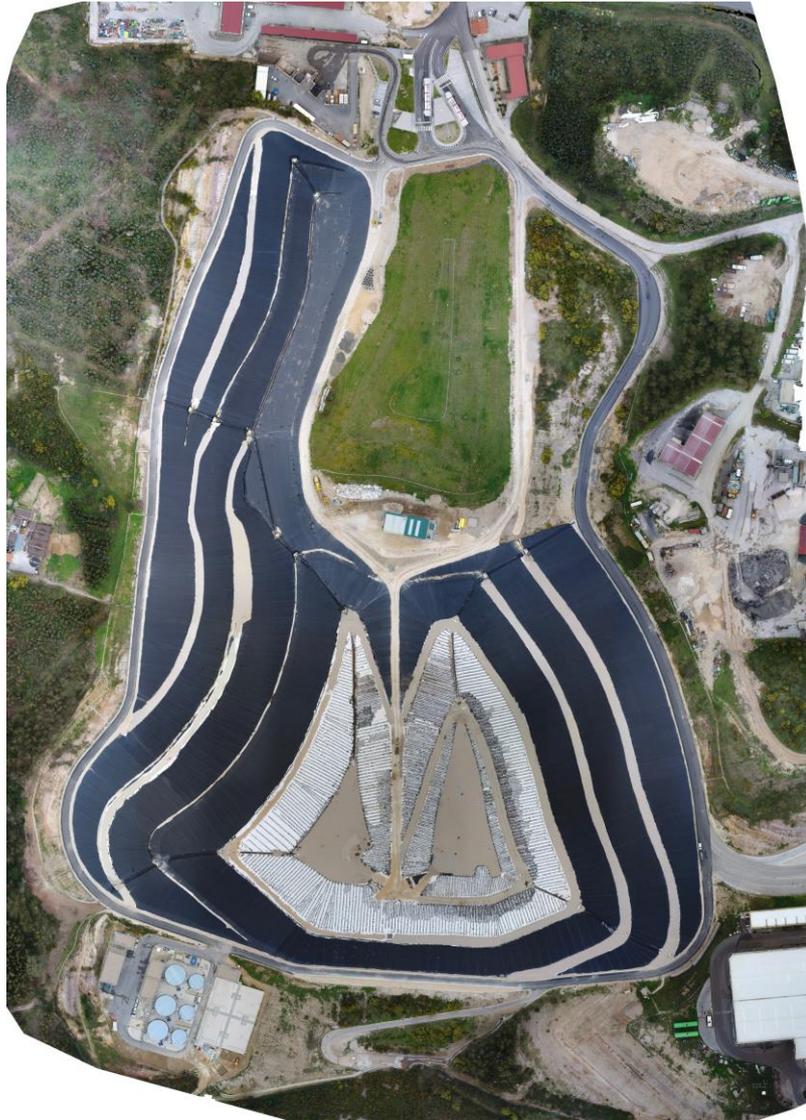


Figura 4 – Ortofoto no dia 27-02-2017

Ref. Interna Doc.	Elaborado por:	Revisto por:	Data emissão
170005.EPA.R0.01	André Fernandes	João Henriques	17 de Março de 2017
Geoide Geosystems S.A. Tel. +351 244 830 200 Fax. +351 244 830 209 geral@geoide.pt www.geoide.pt			 Geoide <small>GEOSYSTEMS, S.A.</small>

Cliente	Instituto de Soldadura e Qualidade	
Projeto	Cálculo de Volumes de enchimento	
Documento	Resultados do levantamento fotogramétrico	

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho efetuado permitiu a elaboração da cartografia que define a superfície de referência com a qual vão ser comparadas as superfícies geradas nos próximos levantamentos para o cálculo da volumetria de resíduos depositados no Ecoparque da Abrunheira, cujo produto final está presente no ficheiro em anexo ABR_Cartografia_ETRS89.dwg.

Recorda-se que os trabalhos foram desenvolvidos no sistema de coordenadas oficial atualmente em vigor em Portugal, PT-TM06/ETRS89

Leiria, 17 de Março de 2017

Efetuada por:

André Fernandes

André Fernandes

Engenheiro Geógrafo

Revisto por:

João Gonçalves Henriques

João Gonçalves Henriques

Diretor Técnico – O. E. 5138

Ref. Interna Doc.	Elaborado por:	Revisto por:	Data emissão
170005.EPA.R0.01	André Fernandes	João Henriques	17 de Março de 2017
Geoide Geosystems S.A. Tel. +351 244 830 200 Fax. +351 244 830 209 geral@geoide.pt www.geoide.pt			