

Tutorial 1: Processamento de observações GPS no Pinnacle

1. Introdução.

Neste tutorial iremos mostrar como se efectua o processamento de observações GPS (sinal) no software Pinnacle® da TOPCON®, utilizando o pos-processamento e o serviço NGS. É suposto que os ficheiros contendo as orbitas precisas estejam em conformidade com os ficheiros de observações GPS. Além disso, o processamento de dados é feito relativamente à estação de Coimbra do projecto servir cujas coordenadas geodésicas cartesianas em WGS84/ ITRF 2005 são (em metros):

$X = 4825559.40669$; $Y = -714122.57772$; $Z = 4095579.23948$

O Pinnacle é um dos softwares contidos na package Topcon Positioning Systems (Figura 1)

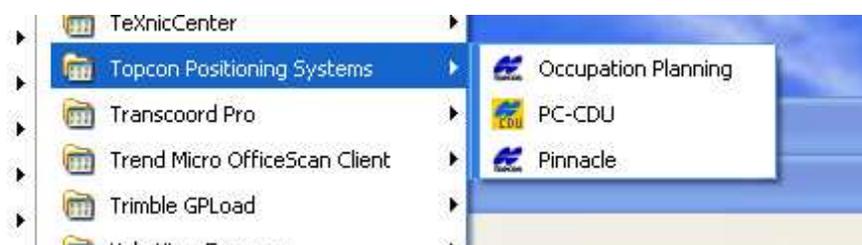


Figura 1

Como supomos que iremos um receptor de dupla frequência da Trimble, será necessário converter os ficheiros de observação da Trimble em Rinex e adicionar ao projecto os ficheiros log do receptor topcon de momo-frequência.

2. Passos necessários

O software Pinnacle está composto pelos módulos:

- Import: permite a introdução de observações em bruto, orbitas de satélites e ficheiros contendo vectores e pontos numa dada rede (network) dum dado projecto.
- Processing
- Control data Lists
- Network adjustment
- Coordinate Transformations and Geoid Models
- Reports
- Event Editor

Este software foi desenvolvido segundo o conceito da programação orientada a objectos e é composto estruturalmente pelos seguintes tipos de objectos:

- Raw data session: serve de “contentor” para os todos os dados a ter em conta no processamento.
- Solution: é contentor do resultado do processamento dos dados para uma dada configuração.
- Subnet:
- Network:

Os conceitos mais importantes neste software referem-se a:

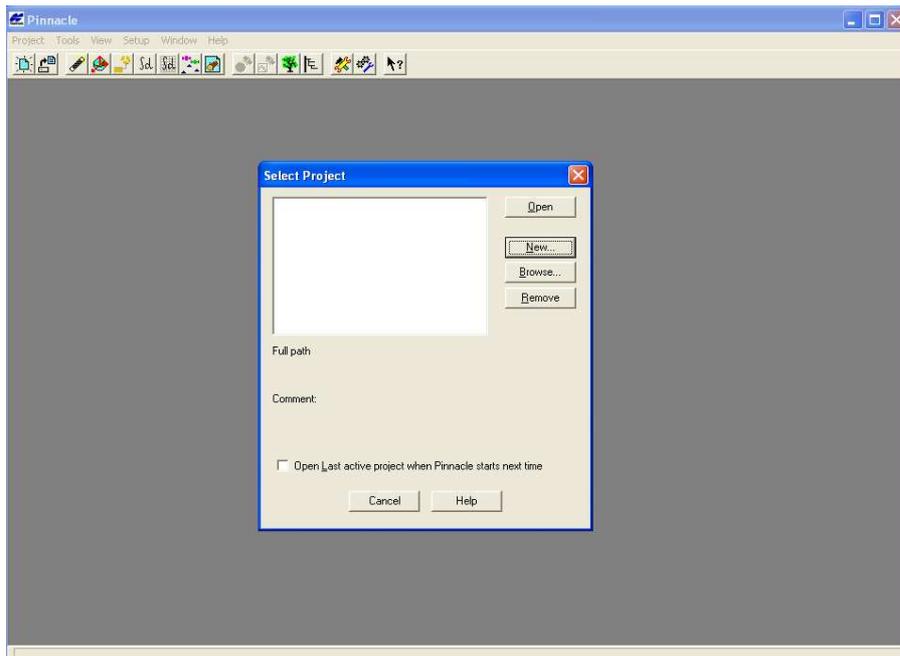
- Ocupação (Occupation). Existem dois tipos de ocupação: estático (static) e cinemático. Uma ocupação estática significa que as observações GPS são registadas numa antena que está fixa numa determinada localização. Pelo contrário uma ocupação cinemática significa que os dados GPS são registados por uma antena móvel que se desloca segundo uma dada trajetória.
- Solução (Solution): Existem três tipos de soluções: estática (static), pára-e-arranca (stop & go) e cinemática (kinematic).
- Engines. Existem três tipos de engines (tantos quantas as soluções). É o conceito mais importante deste

De forma genérica, para executarmos o módulo de processamento (PROCESS) é necessário:

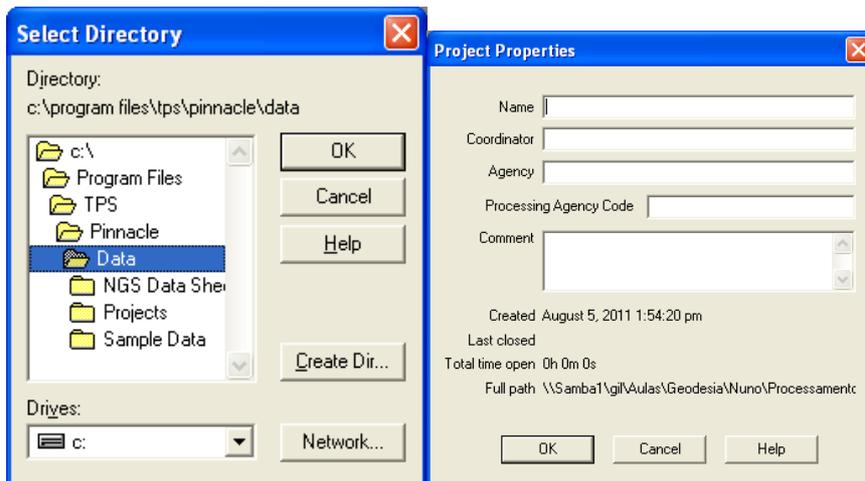
1. Criar um novo projecto, ou abrir um existente
2. Importar os dados em bruto (raw) para o projecto. Os dados importados serão
3. Utilizar os objectos Raw data session para criamos os objectos correspondentes Solution

De seguida iremos ver em detalhe cada um dos passos. Assim começaremos por:

Passo 1: Abrir uma nova sessão: Start> All Programas> Topcon Positioning Systems > Pinnacle



Passo 2: Escolher um novo projecto: >New



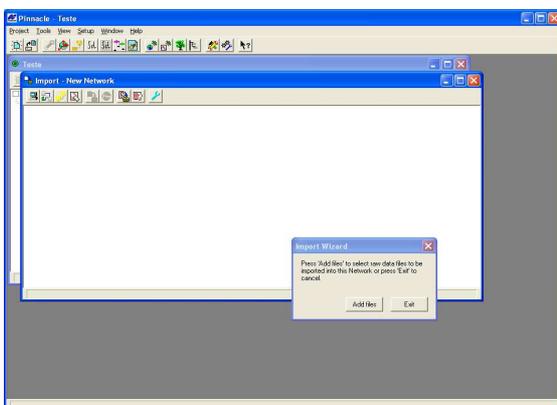
Escolhemos o directório onde iremos colocar os resultados do processamento. Será necessário inserir alguns dados relativos ao projecto. Este passo irá criar entre outros o ficheiro Pinnacle.dbd no directório indicado e, caso se pretenda, correr um wizard para relativo ao processamento das observações GPS

Passo 3: Adicionar as observações GPS efectuadas, e as orbitas precisas do serviço IGS

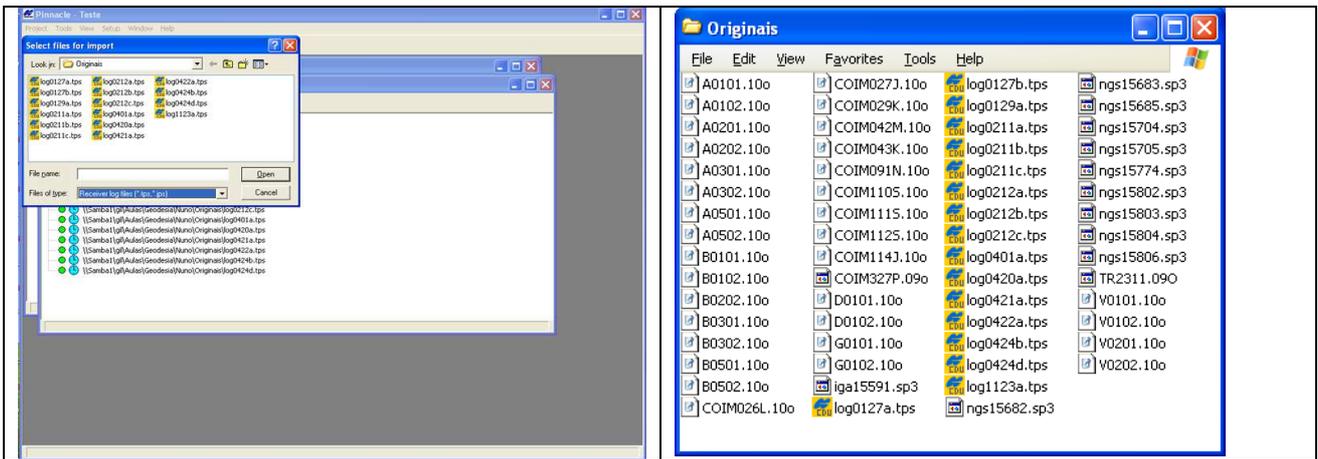
Neste caso de estudo, os tipos de ficheiros que teremos de adicionar são dados na tabela seguinte:

Extensão	Descrição
*.10o	Ficheiro rinex de observação (o) do ano 2010 (10). Nota: este ficheiro contém as observações feitas com o receptor e antena Trimble. http://ftp.igs.org/igs/scb/data/format/rinex300.pdf
ngs*****.sp3	Orbitas (efemérides) precisas do serviço NGS(National Geodetic Survey) para os satélites GPS http://www.ngs.noaa.gov/orbits/
*.tps	Ficheiros de observação do receptor Topcon. Nota: este ficheiro é necessário para ser possível processar neste software observações feitas com o receptor e antena Trimble. (Nota: na versão actual do pinnacle estes ficheiros não são necessários)

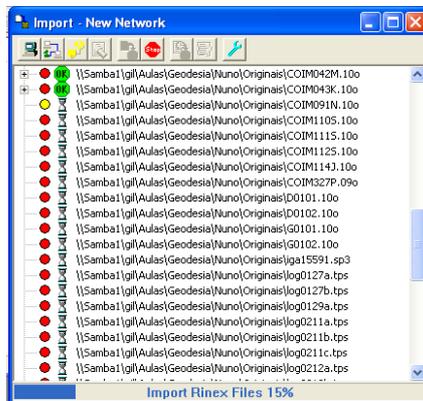
Adicionam-se agora estes 3 tipos de ficheiros



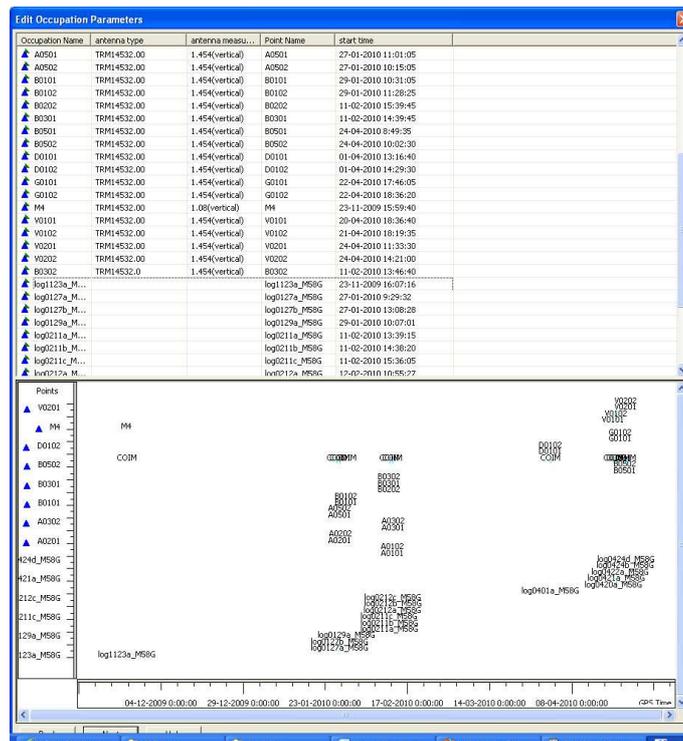
Se optarmos por seguir o wizard o passo seguinte à criação do projecto é a introdução dos ficheiros de observação. Por defeito são pedidos dois tipos de ficheiros: *.tps e *.jps. Para importarmos todo o tipo de ficheiros teremos de seleccionar "All files".



O software começara a importar os ficheiros.

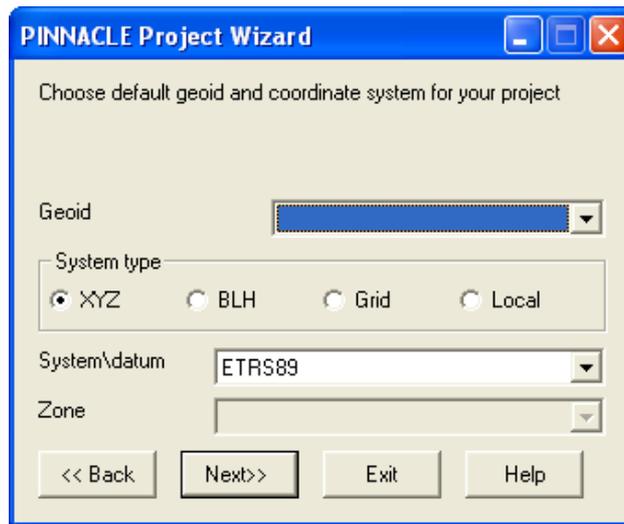


No final teremos uma janela que nos permite editar os parâmetros de ocupação da estação: nome, tipo de antena, altura da antena, nome do ponto. Clicando em next avançaremos para o passo 4.



Passo 4: Definição de: goide, tipo de coordenadas e datum

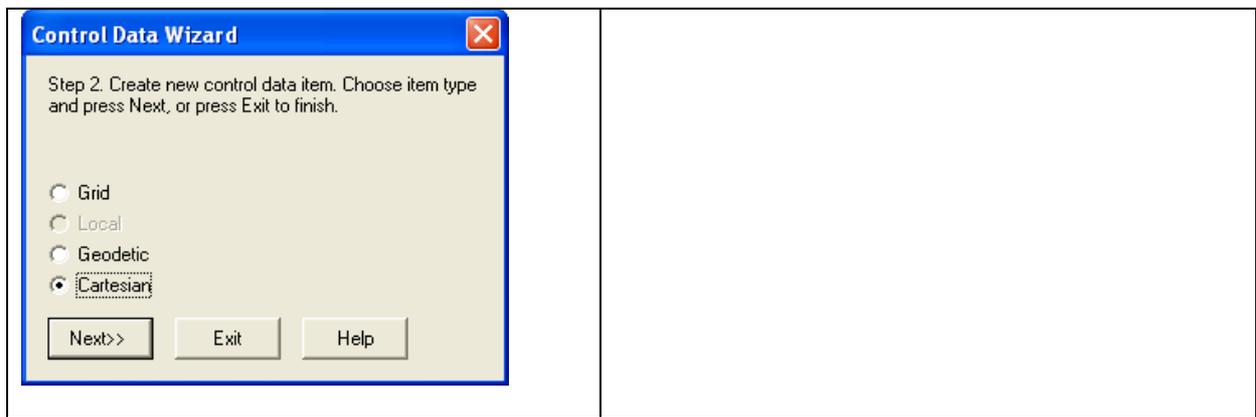
Nesta fase do processamento iremos definir o modelo de geóide, o tipo de coordenadas (XYZ; BLH,Grid, Local) e o datum a utilizar no cálculo da solução para as nossas observações



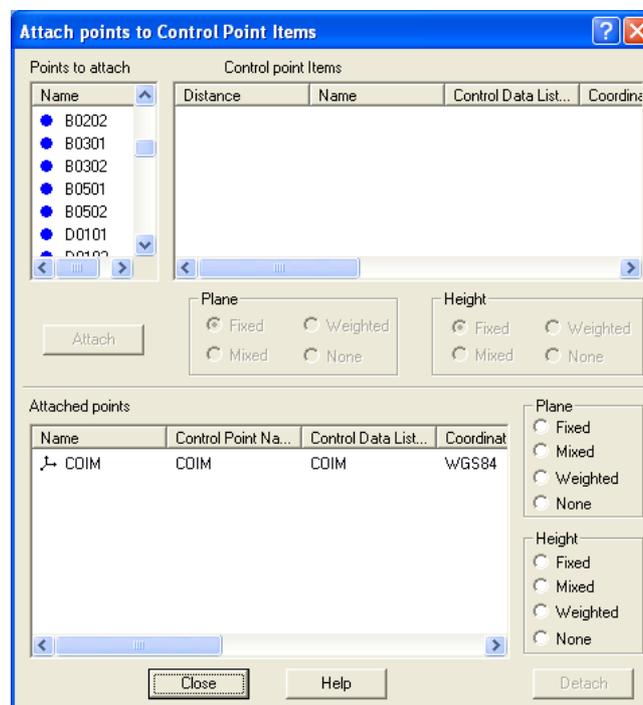
Passo 5: Escolher o tipo de processamento (relativo ou absoluto) que queremos efectuar.

Nesta fase iremos escolher quais os pontos que iremos considerar fixos. Escolher “Fix points for processing”. Existem duas opções para escolhermos as coordenadas dos pontos considerados fixos: uma através dum ficheiro e outra por introdução dos valores das coordenadas.

Introduzimos as coordenadas do ponto que consideramos fixo. Note-se que neste caso as coordenadas cartesianas estão no WGS84.

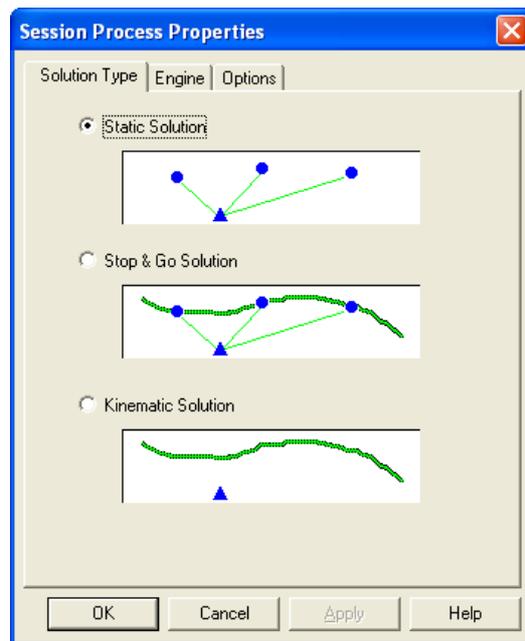


Nesta opção criamos um novo item da lista de pontos de controlo e associamos as coordenadas do ponto fixo para o qual existem observações GPS (em geral em formato rinex)

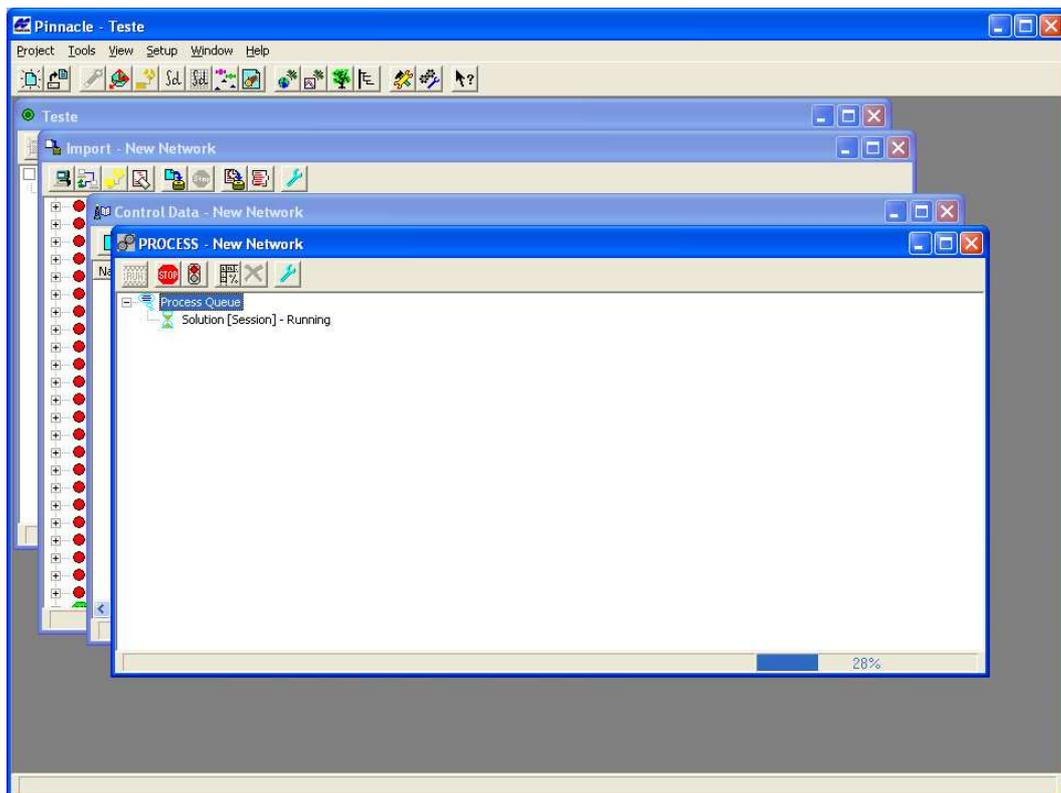


Passo 6: Escolher o tipo de solução que pretendemos para a nossa rede.

Como as observações foram feitas em modo estático escolhemos “Static solution”

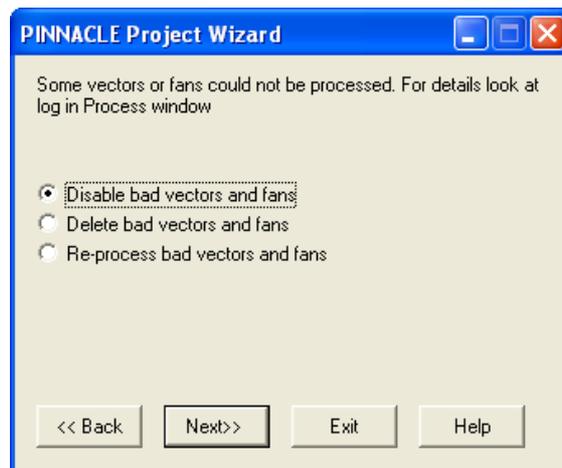


Seguidamente inicia-se o processamento

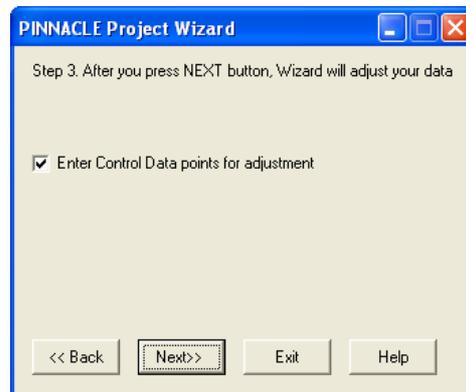


O Pinnacle irá tentar encontrar uma “solução” para o processamento.

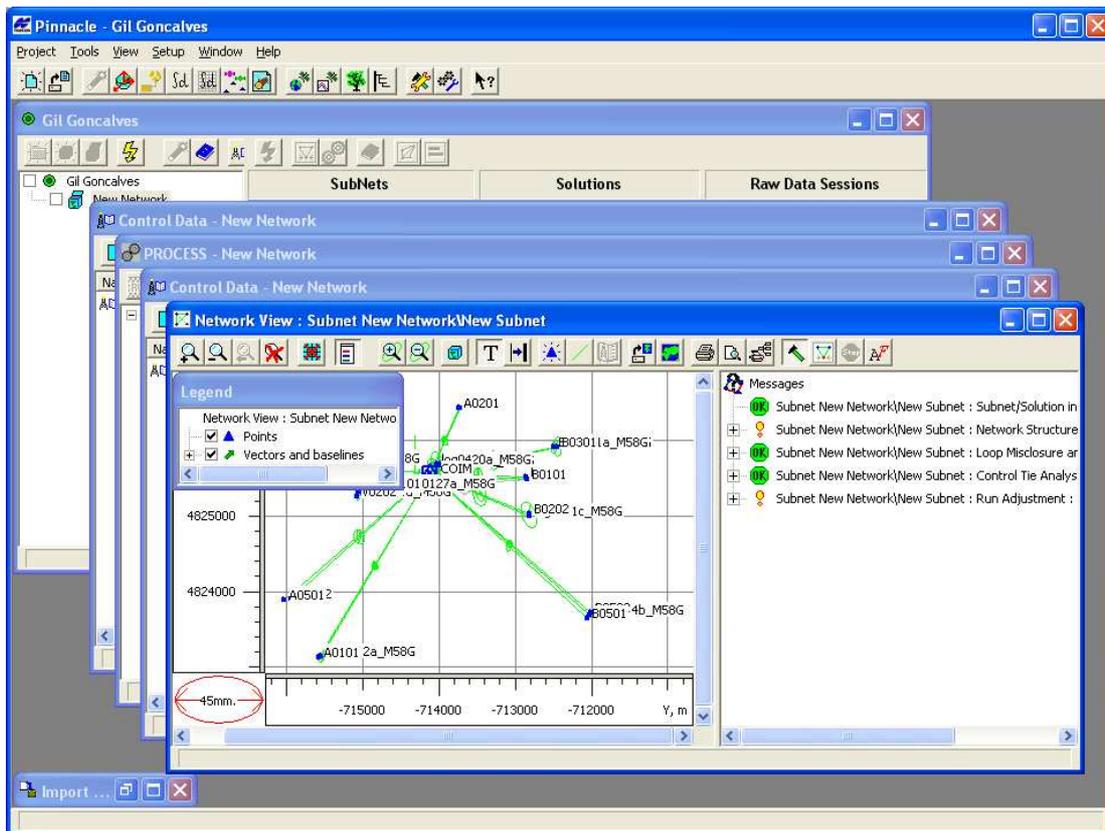
A fase seguinte consiste no ajustamento da rede. Começamos por não considerar (ou eliminar) os vectores que não foram correctamente processados



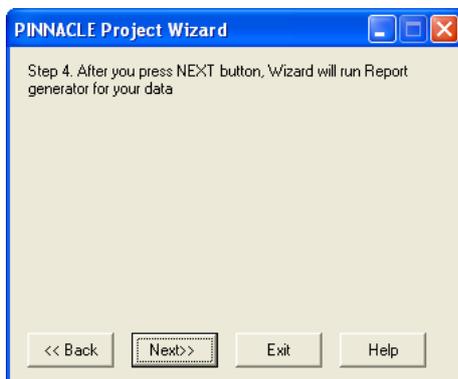
Depois indicaremos quais os pontos que são considerados como pontos de controlo no ajustamento.



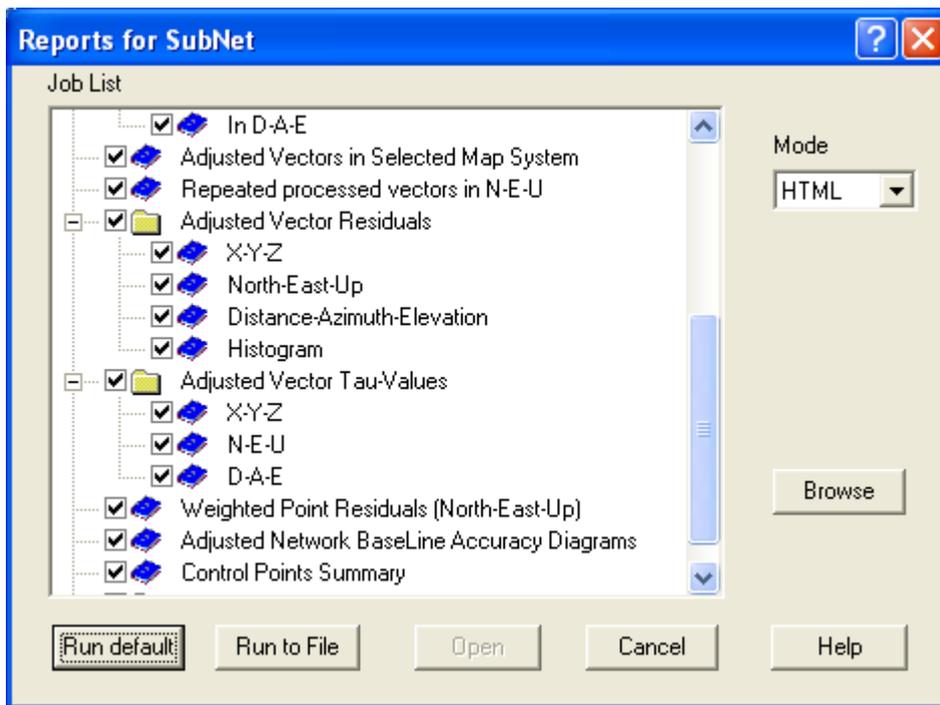
Como neste caso temos apenas um ponto fixo que foi considerado previamente podemos saltar este passo e passar directamente ao passo seguinte que consiste em gerar o relatório do processamento.



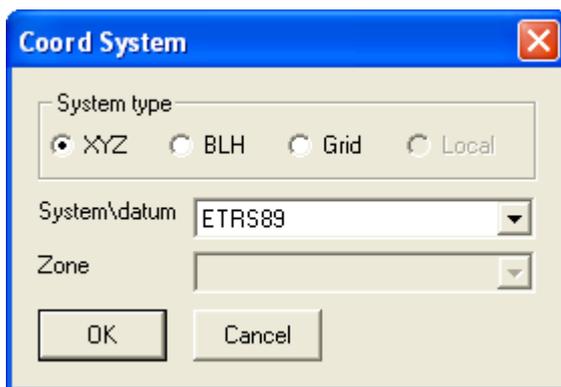
Gerar o relatório



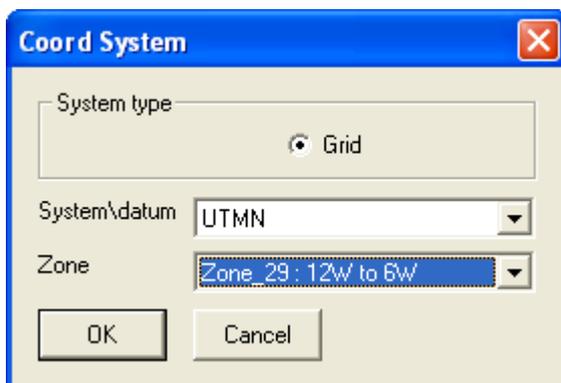
Aqui é possível escolher os itens que pretendemos ver impressos no relatório.



E escolher o sistema de coordenadas e o datum geodésico que pretendemos para os nossos pontos



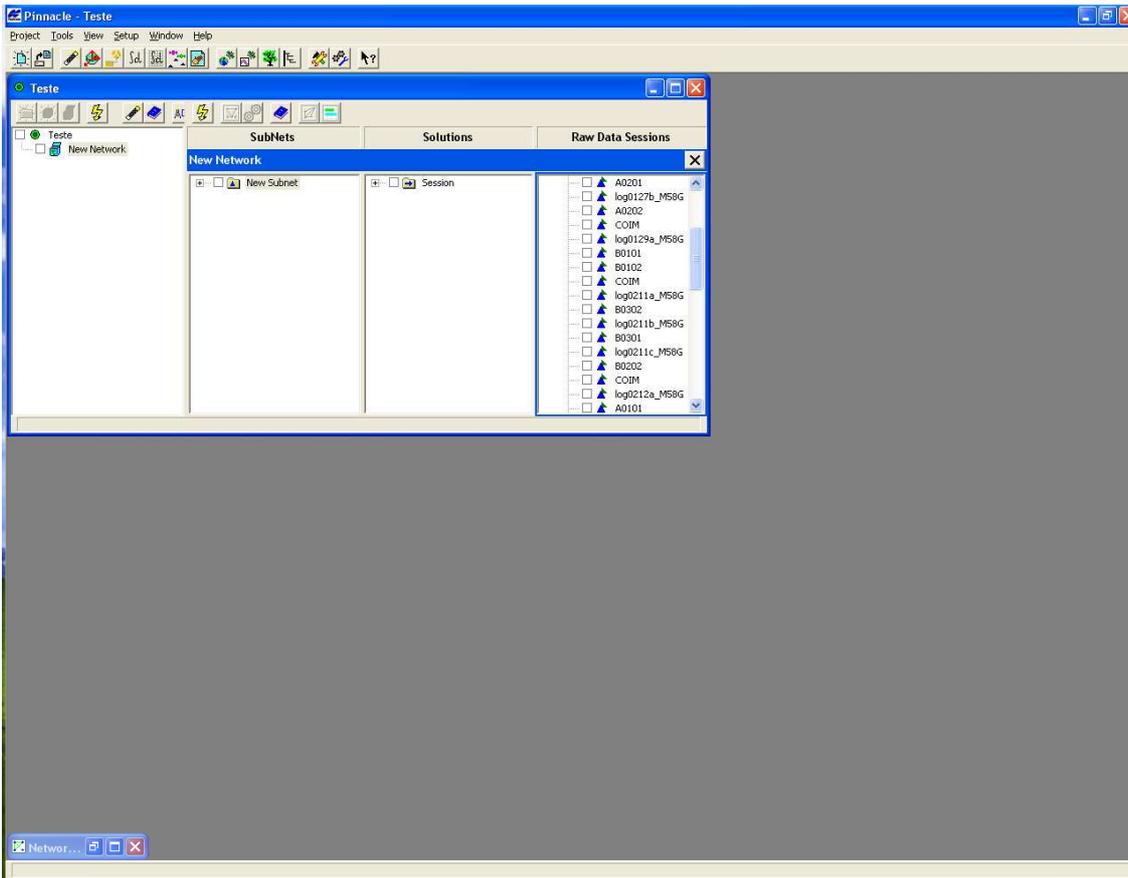
E finalmente a projecção cartográfica



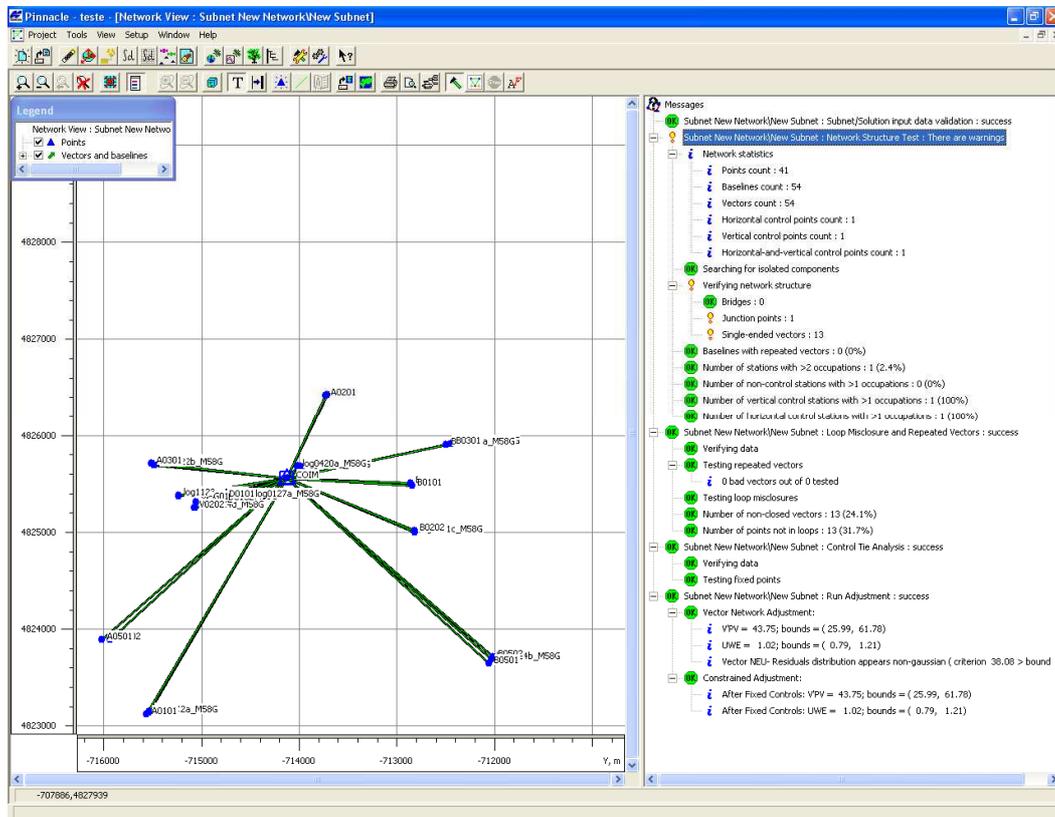
Teremos uma

Observações:

A janela mais importante do programa



A rede ajustada.



Resultado do ajustamento.

Anexos

Anexo 1: Orbitas precisas: Serviço IGS

O Serviço Internacional de GPS (IGS - International GPS Service) fornece dados e produtos GPS de grande qualidade em tempo quase real com vista ao apoio da utilização do GPS em diferentes áreas da engenharia e estudos científicos. Este serviço adquire, armazena e distribui conjuntos de dados de observações GPS os quais podem ser utilizados, por exemplo, no desenvolvimento das soluções ITRF, na monitorização das deformações da Terra, na determinação das orbitas de satélites, etc.

Relativamente aos produtos que disponibiliza, interessa-nos, por agora, o caso das orbitas, as quais são disponibilizadas em função da semana GPS. Podemos encontrar três tipos:

- Finais
- Rápidos
- Ultra-rápidos

Passo 1: Conversão de datas

Como as orbitas são disponibilizadas em função da semana GPS é necessário, converter o nosso tempo civil em semana GPS. Esta conversão pode ser feita utilizando uma folha de cálculo ou então recorrendo a algum serviço que disponibilize esta conversão. É o caso do sopac.ucsd.edu/scripts/convertDate.cgi

SOPAC GPS Date Converter	
Give New Day:	<input type="text" value="2011 10 15"/>
Prior Entry Results:	
GPS Week + Day Of Week:	1657 6
Year + Day of Year:	2011 288
Modified Julian Day:	55849
Decimal Year:	2011.7877
Year, Month, Day:	2011 10 15

Passo 2: Descarregamento dos ficheiros

igsb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html

This table indicates the most recent IGS ephemeris found by this server for recent days:

		Day of the Week						
		S	M	T	W	Th	F	S
GPS Week	1657	Rapid	Ultra18	Ultra06				
	1656	Rapid	Rapid					

IGS Final Orbit available for GPS weeks:

[1650](#) [1651](#) [1652](#) [1653](#) [1654](#) [1655](#)
[1640](#) [1641](#) [1642](#) [1643](#) [1644](#) [1645](#) [1646](#) [1647](#) [1648](#) [1649](#)
[1630](#) [1631](#) [1632](#) [1633](#) [1634](#) [1635](#) [1636](#) [1637](#) [1638](#) [1639](#)
[1620](#) [1621](#) [1622](#) [1623](#) [1624](#) [1625](#) [1626](#) [1627](#) [1628](#) [1629](#)
[1610](#) [1611](#) [1612](#) [1613](#) [1614](#) [1615](#) [1616](#) [1617](#) [1618](#) [1619](#)
[1600](#) [1601](#) [1602](#) [1603](#) [1604](#) [1605](#) [1606](#) [1607](#) [1608](#) [1609](#)
[1590](#) [1591](#) [1592](#) [1593](#) [1594](#) [1595](#) [1596](#) [1597](#) [1598](#) [1599](#)
[1580](#) [1581](#) [1582](#) [1583](#) [1584](#) [1585](#) [1586](#) [1587](#) [1588](#) [1589](#)

Anexo 2: Observações GPS da estação fixa

1º Caso Utilizando a rede servir

Anexo 3: Geração do formato RINEX: teqc

Anexo 4: Conversão do formato sp3: sp3c2sp3a

Para convertermos as orbitas precisas em formato