

PROGRAMAS DE CÁLCULO ELETRÔNICO  
TRANSPORTE DE COORDENADAS PLANAS E  
SUA TRANSFORMAÇÃO EM GEODÉSICAS

Eng. Genaro Araújo da Rocha  
Rua Visconde de Pirajá, 443/501  
22410-003 - Rio de Janeiro - RJ

RESUMO

As facilidades hoje oferecidas pelas novas tecnologias e pelos pacotes fechados de cálculos direcionados à área da Cartografia fazem o autor temer que conhecimentos básicos, ainda úteis, sejam relegados ao esquecimento, por força de interpretações apressadas e falta de divulgação adequada.

Em cruzada particular, e com o beneplácito da Revista Brasileira de Cartografia, vem trazendo à tona alguns programas para microcomputadores que tem desenvolvido nessa área, com o objetivo principal de proporcionar informações a estudantes e profissionais iniciantes, muitas vezes carentes de publicações nacionais especializadas, algumas delas fora de circulação.

Nesta oportunidade, apresenta um programa para o cálculo eletrônico do transporte de coordenadas, em linguagem Qbasic, que proporciona a demonstração do cálculo não só de transformações de coordenadas, como, também, dos elementos auxiliares presentes no transporte de coordenadas, tais como convergência meridiana, fator de escala, reduções angulares, distâncias e azimutes, planos e elipsóidicos.

ABSTRACT

The main purpose of this paper is to try to refresh useful basic knowledges in the cartographic area before students and junior professionals believe that such informations are no more important because the new technologies, like GPS and closed computer programs, are easily obtainable. As those programs usually do not explain their development, the author wrote a program, in Qbasic language, to compute coordinates transformation and transportation by classical method.

In that case, it is possible to show how to compute, besides coordinates transformation, meridian convergence, scale factor, angular reductions, plane and ellipsoidal distances and azimuths.

A difusão da tecnologia do GPS e dos pacotes de cálculo eletrônico está facilitando de modo extraordinário a determinação de coordenadas geodésicas e o cálculo de seu transporte.

Por outro lado, tal facilidade tende a concorrer para que nos descuidemos da difusão dos conhecimentos a respeito. O resultado poderá ser, feliz ou não, dentro de pouco tempo, esse tipo de cálculo aplicado aos métodos clássicos se transforme em caixa preta.

Contribuindo para que essa ideia não se confirme, publicamos na Revista Brasileira de Cartografia nº 16, outubro de 1995, o trabalho intitulado 'PROGRAMAS DE CÁLCULO GEODÉSICO - TRANSFORMAÇÃO DE COORDENADAS'.

Mas, não esgotamos o tema.

Por isso e com igual entendimento, apresentamos o presente trabalho, abordando o cálculo do transporte de coordenadas planas e sua transformação em coordenadas geodésicas pelos processos convencionais.

O transporte, se através de polígono iniciada em um lado conhecido pelas coordenadas plano-retangulares dos seus extremos, enseja a apresentação do restante de tipos de cálculos empregados nesta área, tais como cálculo da convergência meridiana plana, do fator de escala, das reduções angulares, das distâncias e dos azimutes, planos e elipsóidicos.

Essa gama de conhecimentos poderá ser útil, em alguma oportunidade, a estudantes e profissionais iniciantes.

Novamente, fazemos uso de um programa em Qbasic, primeiro porque esse interpretador acompanha o sistema operacional de Microsoft MS-DOS 5, já muito divulgado e, segundo porque permite a apresentação do desenvolvimento dos cálculos da maneira mais explícita que se deseje.

Um primeiro programa, denominado CONVKRED.BAS, produzindo apenas

elementos auxiliares, entra como sub-rotina no programa POLIGAB3.BAS, preparado para o cálculo do transporte de coordenadas.

O teste do programa CONVKRED.BAS é, portanto, feito indiretamente, através do teste do programa POLIGAB3. Simulou-se uma poligonal constituída por pontos de IBGE existentes no Município do Rio de Janeiro, e que é apresentada a seguir.

## O TRANSPORTE DE COORDENADAS

O cálculo desenvolve-se em duas etapas, considerando-se uma poligonal constituída de uma seqüência de lados conhecidos e desconhecidos, alternadamente:

Primeira etapa: - Transformação de coordenadas planas em coordenadas geodésicas.

Segunda etapa: - Transporte de coordenadas planas através de distâncias e ângulos elipsóidicos.

Esse processo será repetido até o final da poligonal real.

Para facilitar o cálculo seqüencial, as coordenadas, além de impressas, serão exibidas na tela do monitor, cabendo ao operador do programa apenas copiá-las pelo teclado.

Os elementos de saída são coordenadas geodésicas, coordenadas planas, convergência meridiana plana, fator de escala, reduções à corda, distâncias planas e elipsóidicas e azimutes planos e elipsóidicos.

O programa está organizado para imprimir todos esses elementos, mas o usuário pode alterá-lo, para imprimir apenas o que interesse. Neste caso, basta mudar o comando LPRINT para PRINT, ou antepor um acento agudo ao LPRINT do que não se queira imprimir. No primeiro caso, o que não é

impresso aparece na tela do monitor, se houver espaço e, no segundo, o computador ignorará o comando LPRINT.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - GOMES, J. P. (IBGE) Transformações de Coordenadas Geodésicas <---> UTM e Transformações de Sistemas Geodésicos 1981.
- 2 - OLIVEIRA Jr., J. F. (DSG) Manual Técnico Cálculos Geodésicos 3<sup>o</sup> Fascículo (4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> partes): 73, 1960.
- 3 - KRUKOSKI, W. R. M. (IME) Transformação de Coordenadas Plano Retangulares - Notas para Aulas - : última página, sem data.

TESTE DO PROGRAMA POLIGAB3.BAS  
PARA TRANSPORTE DE COORDEMADAS

POLIGONAL: OLDACK (MARAPICU) - GILVANDRO (BANDEIRA) -  
IPIRAJA' (PEDRA BRANCA) - PEDRO CIRINO (BICA) -  
ARTHUR LOPES (CORCOVADO).

<u>LINHA A-B-3</u>	<u>QUADR.DE A-B</u>	<u>DIST.ELIPS.B-3</u>	<u>ANGULO ELIPS.EM B</u>
A-OLDACK B-GILVANDRO 3-IPIRAJA'	SW (3)	20465.74	49 <sup>o</sup> 47' 10".752
A-GILVANDRO B-IPIRAJA' 3-PEDRO CIRINO	NE (1)	14502.13	165 <sup>o</sup> 27' 10".206
A-IPIRAJA' B-PEDRO CIRINO 3-ARTHUR LOPES	NE (1)	14892.62	226 <sup>o</sup> 25' 56".935
A-PEDRO CIRINO B-ARTHUR LOPES 3-( NULO )	SE (2)		

N O T A: As distâncias e os ângulos elipsóidicos foram deduzidos das seguintes coordenadas plano-retangulares UTM/SAD69 publicadas pelo IBGE:

	N(m)	E(m)	MC
OLDACK	7473691.14	644916.29	-45
GILVANDRO	7461964.93	636214.43	
IPIRAJA'	7463261.95	656636.29	
PEDRO CIRINO	7467786.80	670413.39	
ARTHUR LOPES	7460737.70	683531.88	

DADOS COMPLEMENTARES: Semi-eixo maior 6378160; achat. .003352891