
ANÁLISE COMPARATIVA QUANTITATIVA DE METODOLOGIAS DE CONVERSÃO DE COORDENADAS TOPOGRÁFICAS ARBITRÁRIA PARA COORDENADAS UTM

AMANDA MARIA DA SILVA⁽¹⁾
ANA MARIA CAVALCANTI NERY⁽²⁾
MARIA DE LOURDES DE AQUINO MACEDO GONÇALVES⁽³⁾
MARCELO ANTONIO NERO⁽⁴⁾

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Centro de Tecnologia e Geociências
Departamento de Engenharia Cartográfica, Recife - PE
amanda27mendy@gmail.com⁽¹⁾; ana_m_cavalcanti@yahoo.com.br⁽²⁾; malu⁽³⁾; marcelo.nero.ufpe⁽⁴⁾ @gmail.com

Para determinar a localização de um objeto na superfície terrestre são utilizados os sistemas de referência, os quais são associados a uma superfície que mais se aproxima da forma da Terra, e sobre a qual se realizam os cálculos das coordenadas. As coordenadas geodésicas curvilíneas correspondem à latitude geodésica e longitude geodésica. A latitude geodésica corresponde ao ângulo formado entre a normal do ponto e sua projeção sobre o plano equatorial, sendo positiva ao Norte e negativa ao Sul. Já a longitude geodésica corresponde ao ângulo diedro entre o meridiano médio de Greenwich e o meridiano do ponto (positiva à Leste e negativa à Oeste). No Brasil se utiliza o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) a partir do cilindro secante transversal à superfície terrestre, levando-se em consideração o datum e o meridiano central (que define o fuso), sendo amplamente utilizadas as coordenadas UTM, E (com valores de 500.000 m no meridiano central) e N (com valores de 10.000.000 m no Equador). Este sistema é dividido em 60 fusos com 6° de amplitude, numerados de 1 a 60 no sentido da longitude e onde as linhas horizontais representam os paralelos e as linhas verticais os meridianos.

Conforme a ABNT (1994 e 1998) a topografia trata de uma parte mais limitada da Terra, considerando-se superfícies de área igual ou inferior a 250 km², representada por um quadrado de 50 km e admitindo a superfície terrestre como plana. Além disso, em ABNT (1998) encontra-se toda a definição do sistema topográfico local, bem como a formulação detalhada de todo o cálculo de coordenadas geodésicas curvilíneas para sistema topográfico local. No entanto, na prática, se utilizam muito os sistemas topográficos arbitrários. Assim, tem-se o problema da transformação das coordenadas topográficas do sistema topográfico arbitrário para coordenadas E e N, no sistema UTM. Em termos conceituais o correto seria a transformação das coordenadas do sistema topográfico arbitrário para o sistema topográfico local com o emprego de modelos matemáticos de transformações geométricas; como segunda etapa a transformação inversa apresentada em ABNT (1998) (transformação de coordenadas X, Y do sistema topográfico local para coordenadas geodésicas) e; finalmente, de coordenadas geodésicas curvilíneas para coordenadas UTM. Entretanto, muitos usuários realizam a transformação direta de coordenadas topográficas no sistema arbitrário para UTM com o emprego de modelos matemáticos de transformação geométrica. Assim, esse trabalho apresenta um estudo comparativo da conversão de coordenadas do sistema topográfico arbitrário para UTM empregando-se as duas metodologias e realizando uma análise quantitativa dos erros obtidos. Nesses cálculos foram realizadas diversas simulações com a mudança da posição da base de apoio topográfico utilizada como referência, sendo aplicadas variações de 2, 5, 10, 20, 30, 40 km de distância da mesma com relação à linha de distorção zero do fuso UTM considerado. Os resultados apontaram para a possibilidade de utilização da transformação direta em alguns casos e aplicações, sendo estes apresentados nesse trabalho.