

UFPR
Universidade
Federal do Paraná

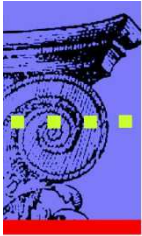
Eng. Cartográfica e de Agrimensura

DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

GA112 – FUNDAMENTOS EM GEODÉSIA

Capítulo 3

Regiane Dalazoana



UFPR
Universidade
Federal do Paraná

DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

3 – DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS:

3.1 – Constantes Fundamentais e sua evolução;

3.2 – Rotação da Terra e sistemas de tempo;

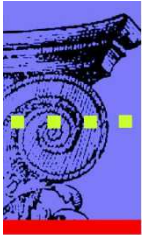
3.3 – Sistemas de Referência celestes e terrestres convencionais;

3.4 – Parâmetros de orientação da Terra;

3.5 – Sistema Geodésico de Referência Internacional (ITRS); Sistema Geodésico de Referência Global (GGRS)

3.6 – Sistemas de referência associados com o campo da gravidade;

3.7 – Relação de Sistema Astronômico Local e SGRs geocêntricos.



UFPR
Universidade
Federal do Paraná

DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

3.6 – Sistemas de referência associados com o campo da gravidade;

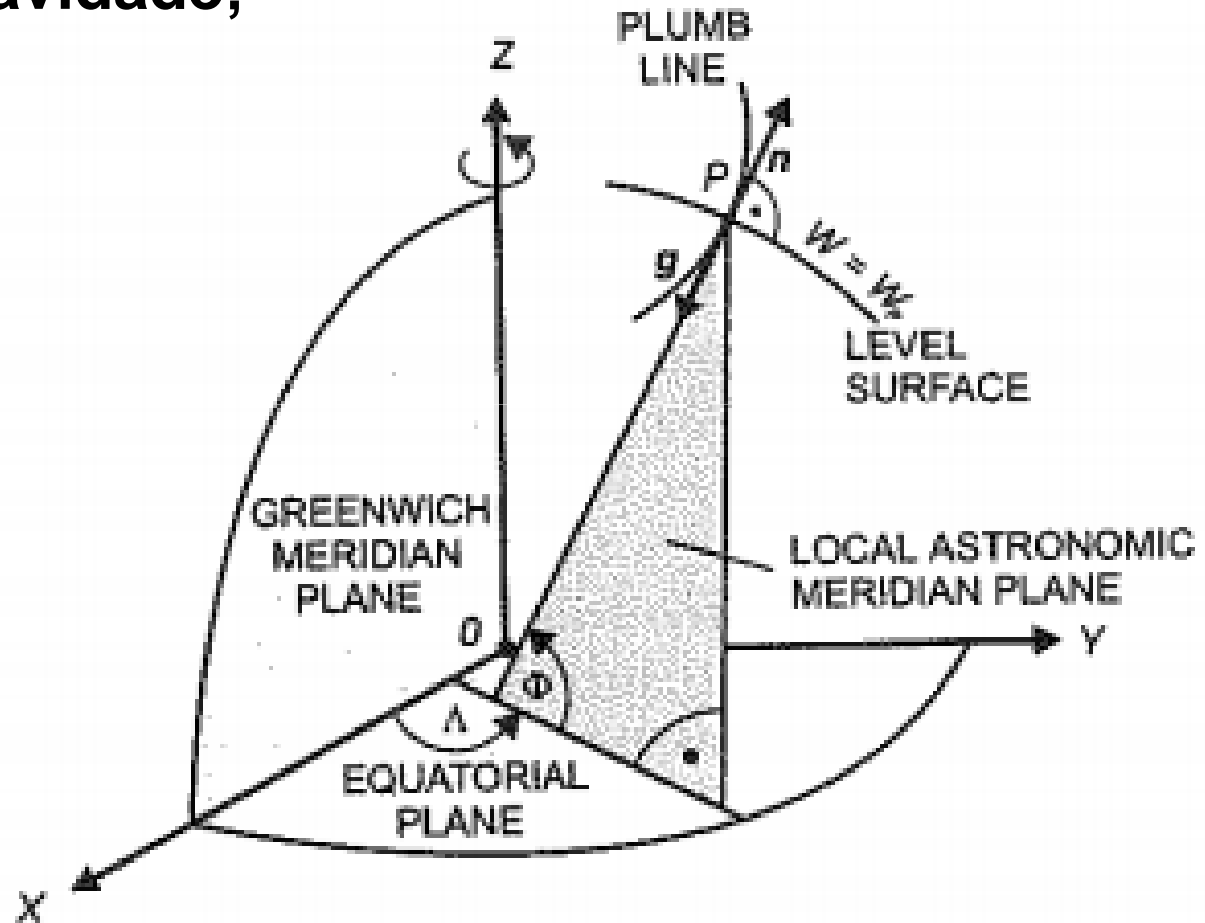
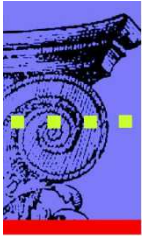


Fig. 2.12. Astronomic latitude and longitude

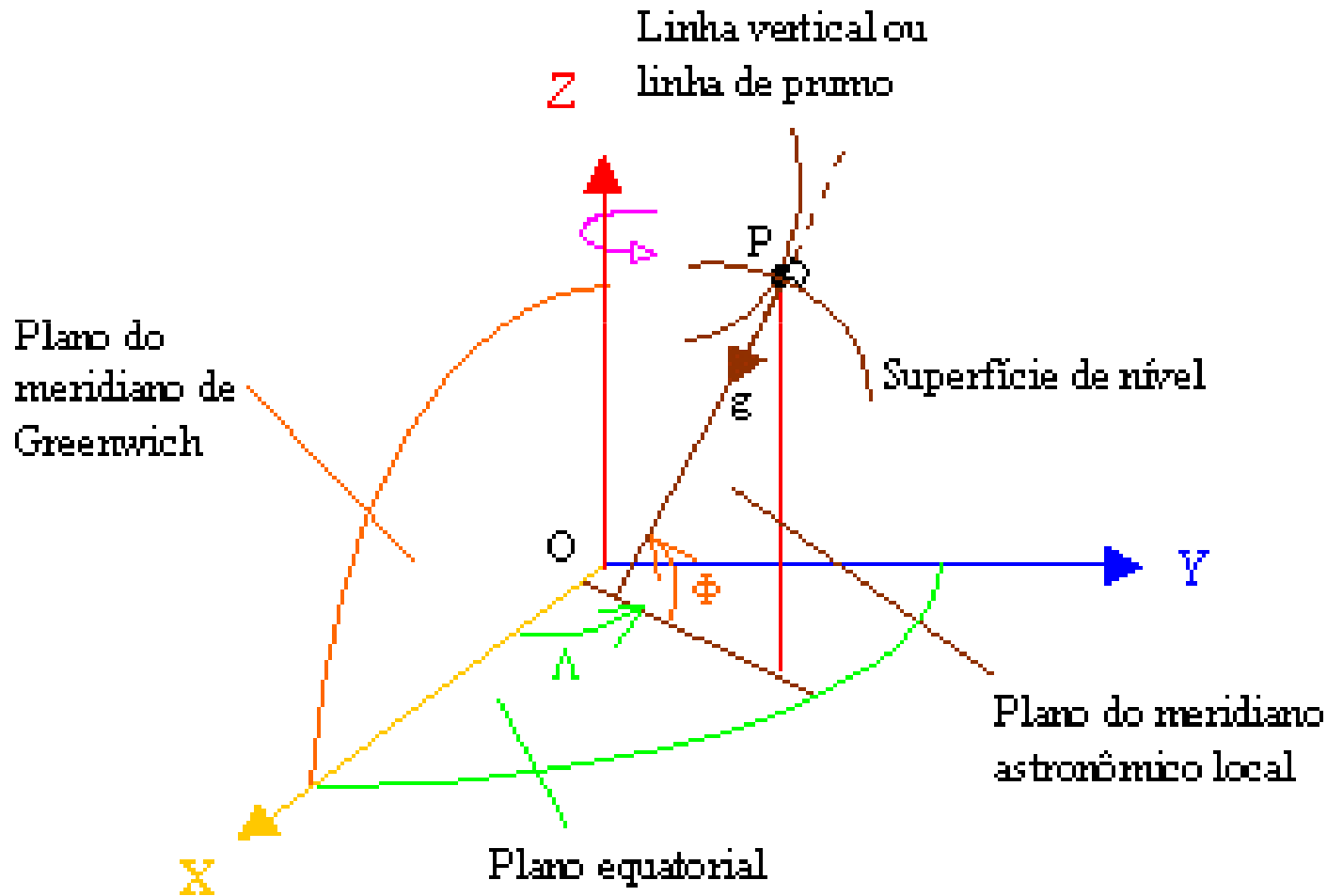
FONTE: TORGE, 2001



UFPR
Universidade
Federal do Paraná

DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

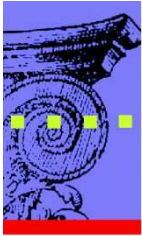
3.6 – Sistemas de referência associados com o campo da gravidade;



Eng. Cartográfica e de Agrimensura

Coordenadas Astronômicas

Créditos: Profa Cida



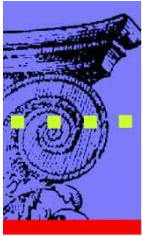
UFPR
Universidade
Federal do Paraná

Eng. Cartográfica e de Agrimensura

DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

3.6 – Sistemas de referência associados com o campo da gravidade;

- Observações realizadas na superfície física da Terra estão vinculadas à vertical local (que fornece a direção do vetor gravidade no ponto, não passa necessariamente pelo CM nem pelo eixo de rotação terrestre pois depende da distribuição de massas no interior do planeta);
- Desta forma, a vertical local permite a definição e realização de um sistema astronômico local que está associado ao campo da gravidade da Terra

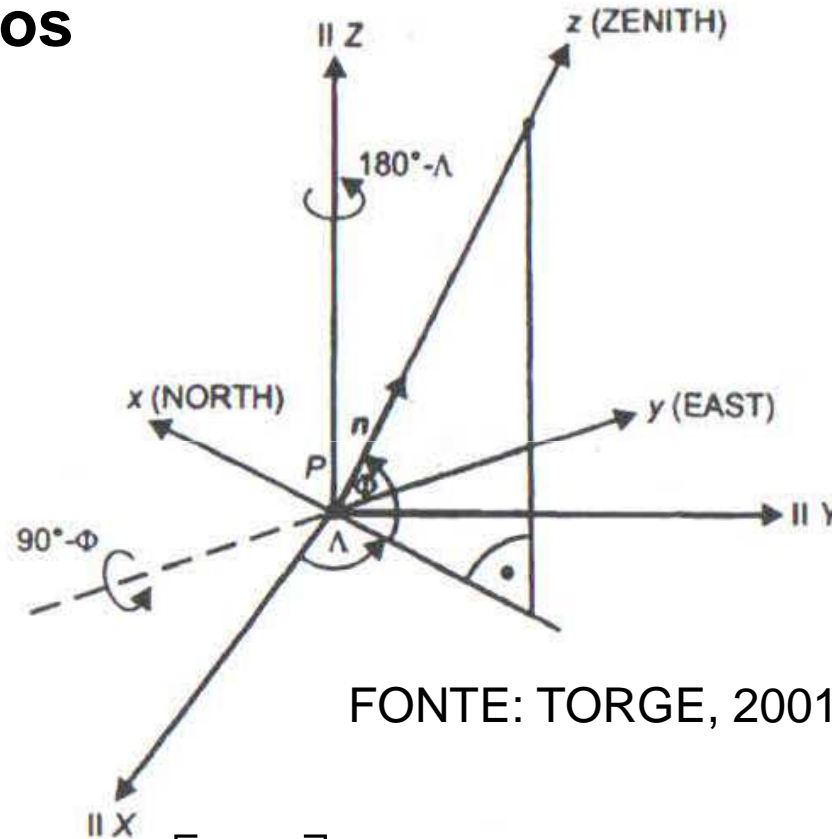


UFPR
Universidade
Federal do Paraná

Eng. Cartográfica e de Agrimensura

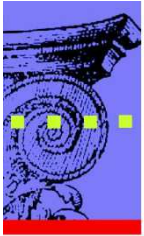
DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

3.7 - Relação de Sistema Astronômico Local e SGRs geocêntricos



FONTE: TORGE, 2001

$$\begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_G = \begin{bmatrix} X_{P_0} \\ Y_{P_0} \\ Z_{P_0} \end{bmatrix}_G + R_3(180^\circ - \Lambda)R_2(90^\circ - \Phi)S_2 \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ z_i \end{bmatrix}_{STL}$$



UFPR
Universidade
Federal do Paraná

Eng. Cartográfica e de Agrimensura

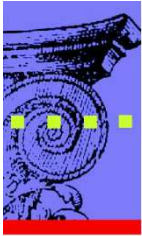
DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

3.7 - Relação de Sistema Astronômico Local e SGRs geocêntricos

Lembrando: MATRIZES DE REFLEXÃO

$$S_1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad S_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$



UFPR
Universidade
Federal do Paraná

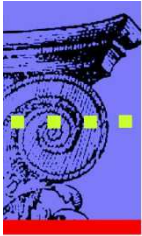
DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

Lembrando: MATRIZES DE ROTAÇÃO

$$R_1(\theta) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & \sin \theta \\ 0 & -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

$$R_2(\theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \theta & 0 & \cos \theta \end{bmatrix}$$

$$R_3(\theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



UFPR
Universidade
Federal do Paraná

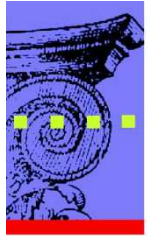
DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

3.7 - Relação de Sistema Astronômico Local e SGRs geocêntricos

$$\begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_G = \begin{bmatrix} X_{P_0} \\ Y_{P_0} \\ Z_{P_0} \end{bmatrix}_G + R_3(180^\circ - \Lambda) R_2(90^\circ - \Phi) S_2 \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ z_i \end{bmatrix}_{STL}$$

Necessita também do conhecimento das coordenadas geodésicas geocêntricas (X, Y, Z) do ponto origem

O relacionamento entre o astronômico local e o SGR geocêntrico necessita do conhecimento das coordenadas astronômicas (Φ e Λ) do ponto origem (ponto origem do referencial Topocêntrico)



UFPR

Universidade
Federal do Paraná

Eng. Cartográfica e de Agrimensura

DEFINIÇÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA (SGRs) MODERNOS

3.7 - Relação de Sistema Astronômico Local e SGRs geocêntricos

- Antigamente por astronomia se obtinha Φ e Λ e posteriormente as coordenadas geodésicas deste mesmo ponto vinham da aplicação das equações de orientação:

Relacionamento entre coordenadas geodésicas e astronômicas

$$\xi = \Phi - \varphi \qquad \eta = (\Lambda - \lambda) \cos \varphi$$

Onde ξ é a componente meridiana do desvio da vertical e η é a componente primeiro vertical

- hoje pode-se obter ξ e η de modelos do geopotencial e as coordenadas geodésicas vem de posicionamento GNSS (válido para aplicações locais, áreas pequenas)