

## Aula 03 – Formulário

### 1. Latitude:

$$\lambda = \text{atan2}(y, x)$$

1.1. Arcotangente é o valor do ângulo cuja tangente é dada por  $y/x$ .

Mas o que acontece quando:

- $x < 0$ , ou seja, está no 2º ou 3º quadrante.
- $x = 0$  (Pode divisão por zero?).

Para resolver esse problema na maioria das linguagens (VBA não tem!), além da função  $\text{atan}()$ , foi implementada também a  $\text{atan2}()$  que segue o padrão:

$$\text{atan2}(y, x) = \begin{cases} \text{NaN} & \text{se } x = 0 \text{ e } y = 0 \\ \pi & \text{se } x = 0 \text{ e } y \geq 0 \\ -\pi & \text{se } x = 0 \text{ e } y < 0 \\ \text{atan}(y/x) & \text{se } x > 0 \\ \text{atan}(y/x) + \pi & \text{se } x < 0 \text{ e } y \geq 0 \\ \text{atan}(y/x) - \pi & \text{se } x < 0 \text{ e } y < 0 \end{cases}$$

### 2. Longitude:

$$\varphi = \text{atan}\left(\frac{Z + e'^2 b \sin^3 \theta}{p - e^2 \cos^3 \theta}\right)$$

Onde:

$$p = \sqrt{X^2 + Y^2} \quad \theta = \text{atan}\left(\frac{Z a}{p b}\right) \quad e'^2 = \frac{e^2}{(1 - e^2)}$$

$$e^2 = 2f - f^2 \quad f = \frac{a - b}{a}$$

Usando o padrão WGS84:  $a = 6378137$  e  $b = 6356752.3142$ , onde  $a$  representa o raio equatorial da terra (semi-eixo maior) e  $b$  o raio polar (semi-eixo menor).

### 3. Altitude:

$$h = \frac{p}{\cos \varphi} - N(\varphi)$$

Onde:

$$N(\varphi) = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

#### 4. Userform:

##### 4.1. Desenhar um Userform segundo o modelo:

The image shows a Windows-style userform titled "ECEF TO LLA" with a close button (X) in the top right corner. The form is divided into two main sections: "ECEF" on the left and "LLA" on the right. The "ECEF" section contains three text input fields labeled "xr:", "vr:", and "zr:". The "xr:" field contains the character "I". Below these fields is a button labeled "Importar". The "LLA" section contains three text input fields labeled "Lat:", "Lon:", and "Alt:". Below these fields is a button labeled "Converter".

- 4.2. Implementar o Botão Importar. Este botão irá preencher os TextBoxes com os dados da Planilha. Lembre-se de que isso é um evento.
- 4.3. Implementar o Botão Converter. Usar as funções feitas anteriormente e preencha os TextBoxes. Preencha também os dados na Planilha.