Poligonação

Prof. Bruno Vieira Bertoncini

Poligonal

- Série de alinhamentos consecutivos, dos quais a extensão e a direção são medidas em campo. Estabelecimento de vértices $\rightarrow$ poligonação

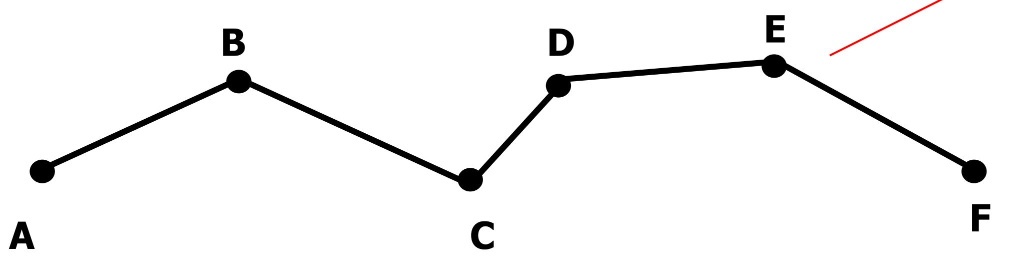
Tipos

- Abertas
- Apoiadas
- Fechadas

Poligonal

Abertas

- Não retornam ao ponto de partida;
- Começam e/ou terminam em um ponto de coordenadas não-conhecidas;
- Geométrica e matematicamente abertas.

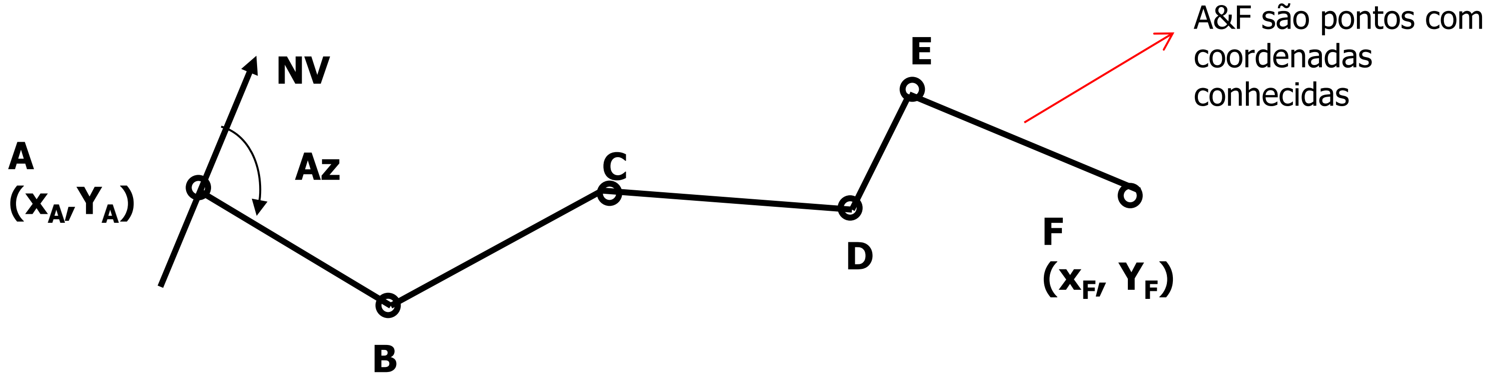


A&F são pontos com coordenadas desconhecidas
Método que deve ser evitado → não permite a verificação de ângulos e distâncias

Poligonal

Apoiadas

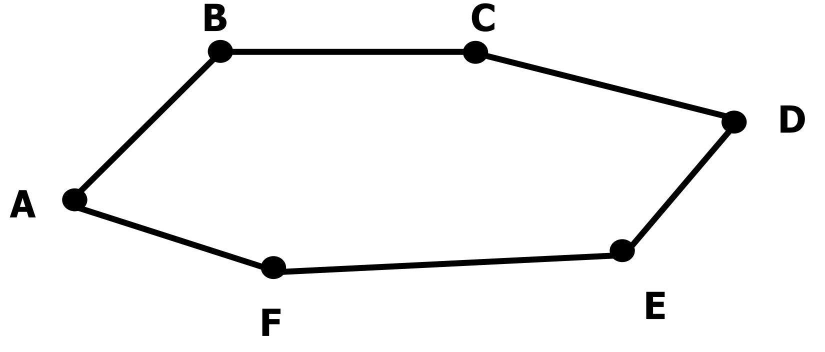
- Começam em um ponto de coordenadas conhecidas e terminam em um outro ponto de coordenadas também conhecidas;
- Geometricamente abertas, mas matematicamente fechadas.



Poligonal

Fechadas

- Começam e terminam em um mesmo ponto;
- Forma uma figura fechada;
- Geométrica e matematicamente fechadas.



Processamento dos dados

Distância medida diretamente

(1) Cálculo da soma dos ângulos da poligonal

(2) Cálculo do erro angular cometido

(3) Cálculo da tolerância para o erro de fechamento angular

(4) Distribuição do erro angular cometido e correção dos ângulos internos ou externos lidos em campo

(5) Cálculo dos azimutes

(6) Cálculo das projeções (DX e DY)

(7) Cálculo do erro de fechamento linear da tolerância admissível para o erro de fechamento linear

(8) Distribuição do erro de fechamento linear

(9) Cálculo das Coordenadas Totais

(10) Desenho da Poligonal Levantada

Processamento dos dados

(1) Cálculo da soma dos ângulos externos (ou internos) da poligonal

$$\sum \alpha_i = \mathbf{180^{\circ}} \times \mathbf{(n-2)}$$

$$\sum \alpha_e = \mathbf{180^{\circ}} \times \mathbf{(n+2)}$$

$\sum\alpha_i$ = Somatório dos ângulos internos de uma poligonal

$\sum\alpha_e$ = Somatório dos ângulos externos de uma poligonal

n = Número de lados de uma poligonal

Processamento dos dados

(2) Cálculo do erro angular cometido (ea)

$$\boxed{\varepsilon_a = \sum \alpha_{i/e} - \sum \alpha_C}$$

$\sum\alpha_c$ = Somatório dos ângulos internos ou externos de uma poligonal (determinados no campo)

Processamento dos dados

(3) Cálculo da tolerância para o erro de fechamento angular (T_a)

$$\boxed{\mathbf{T}_a \leq a + b \cdot \sqrt{\mathbf{n}}}$$

a = 0 (poligonal fechada)

b = tolerância para o erro (40” – poligonal IVP)

n = número de vértices da poligonal

Para o caso da poligonal do trabalho de campo, tem-se que:

$$\boxed{\mathbf{T}_a = 40'' \times \sqrt{\mathbf{n}}}$$

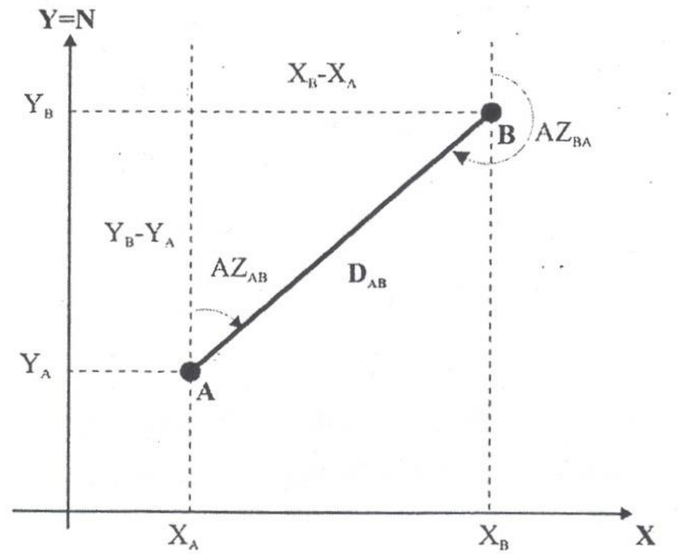
Processamento dos dados

(4) Correção angular cometido (C_a) e correção dos ângulos internos ou externos lidos em campo (α')

$$\boxed{\mathbf{C}_a = \frac{\varepsilon_a}{n}} \qquad \boxed{\alpha' = \alpha \pm C_a}$$

Processamento dos dados

(6) Cálculo das projeções (DX e DY)



$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A$$
$$\Delta X_{AB} = D_{AB}.sen(AZ_{AB})$$
$$X_B = X_A + D_{AB}.sen(AZ_{AB})$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A$$
$$\Delta Y_{AB} = D_{AB}.\cos(AZ_{AB})$$
$$Y_B = Y_A + D_{AB}.\cos(AZ_{AB})$$

Processamento dos dados

(7) Cálculo do erro de fechamento linear (**e_L**) e da tolerância admissível para o erro de fechamento linear (T_L)

$$\varepsilon_X = \sum_i \Delta X_i \quad ; \quad \varepsilon_Y = \sum_i \Delta Y_i$$

$$\varepsilon_L = \sqrt{\varepsilon_x{}^2 + \varepsilon_y{}^2}$$

Tolerância Admissível (T_L):

c = 0 , poligonais fechadas
d = 0,56m (Poligonal IVP)
L = perímetro da poligonal (km)

$$T_p \leq c + d\sqrt{L(km)} \qquad T_p \leq 0{,}56\sqrt{L(km)}$$

Processamento dos dados

(8) Distribuição do erro de fechamento linear

Proporcional aos comprimentos dos lados

$$C_{X_i} = \frac{-(\varepsilon_X)}{P} \times l_i \qquad C_{Y_i} = \frac{-(\varepsilon_Y)}{P} \times l_i$$

Cálculo das Projeções corrigidas:

$$\boxed{\begin{aligned} \Delta X_i' &= \Delta X_i + C_{X_i} \\ \Delta Y_i' &= \Delta Y_i + C_{Y_i} \end{aligned}}$$

Processamento dos dados

(9) Cálculo das Coordenadas Finais

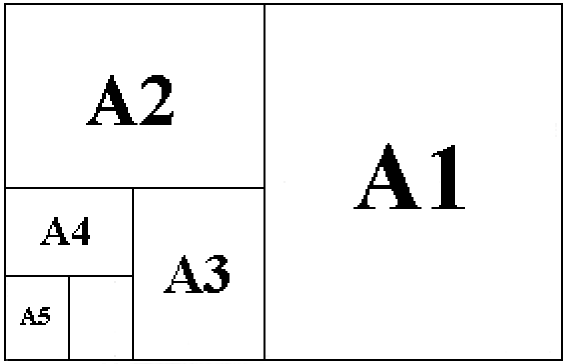
São calculadas a partir de uma coordenada inicial aplicando-se as projeções corrigidas para todos os vértices da poligonal.

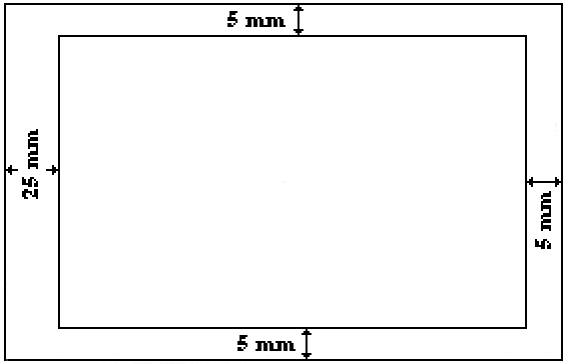
$$\boxed{\begin{aligned} X_i &= X_{i-1} + \Delta X'_i \\ Y_i &= Y_{i-1} + \Delta Y'_i \end{aligned}}$$

Processamento dos dados

(10) Desenho da Poligonal Levantada

Formato	Tamanho(mm)	Área (m^2)
2xA0	1682x1682	2
A0	841x1189	1
A1	594x841	0,50
A2	420x594	0,25
A3	297x420	0,1250
A4	210x297	0,0625
A5	148x210	0,0313





Processamento dos dados

$$Az_v = Az_{(v-1)} + \alpha - 180^o$$

Do ponto em questão!

Est.	Visado	Âng. Hor. Medido (1)			Corr. Ang.		Âng. Hor. Corr. (3)			Azimute (4)		
		o	´	"	´	"	o	´	"	o	´	"
A	B	283	34	0	0	11	283	34	11	**59**	**38**	**53**
B	C	252	26	0	0	11	252	26	11	132	5	4
C	D	279	9	0	0	11	279	9	11	231	14	15
D	A	264	50	15	0	12	264	50	27	316	4	42
Total:		**1079**	**59**	**15**	**0**	**45**	**1080**	**0**	**0**			
Ang. Int.:		1080	0	0								
εa:		**0**	**0**	-45								
Tol.:				80								
Vértices:		4										

Diferença entre os valores teóricos e de campo!

$$T_a = 40'' \times \sqrt{n}$$

Est.	Visado	Azimute (4)			Dist.(m)	Projeções		Correções Lineares		Projeções corrigidas		Coordenadas Finais		Obs.
		o	´	"		Δx	Δy	Cx	Cy	Δxc	Δyc	X(E)	Y(N)	
A	B	**59**	**38**	**53**	116,49	100,524	58,864	-0,015	0,075	100,509	58,939	**500,000**	**500,000**	
B	C	132	5	4	100,08	74,275	-67,076	-0,013	0,065	74,262	-67,012	574,262	432,988	
C	D	231	14	15	120,86	-94,241	-75,669	-0,015	0,078	-94,256	-75,592	480,007	357,397	
D	A	316	4	42	116,05	-80,501	83,590	-0,015	0,075	-80,515	83,665	399,491	441,061	
Total:					**453,48**	**0,057**	**-0,292**	**-0,057**	**0,292**					

Ang. Int.:

εa:

εL: 0,298

Tol.: 0,377

$$\varepsilon_X = \sum_i \Delta X_i \quad ; \quad \varepsilon_Y = \sum_i \Delta Y_i$$

$$\varepsilon_L = \sqrt{\varepsilon_x^{\ 2} + \varepsilon_y^{\ 2}}$$

$$T_p \leq 0{,}56\sqrt{L(km)}$$

$$C_{X_i} = \frac{-(\varepsilon_X)}{P} \times l_i$$

$$C_{Y_i} = \frac{-(\varepsilon_Y)}{P} \times l_i$$

$$\Delta X_i^{\prime} = \Delta X_i + C_{X_i}$$

$$\Delta Y_i^{\prime} = \Delta Y_i + C_{Y_i}$$

$$X_i = X_{i-1} + \Delta X_i^{'}$$

$$Y_i = Y_{i-1} + \Delta Y_i^{'}$$