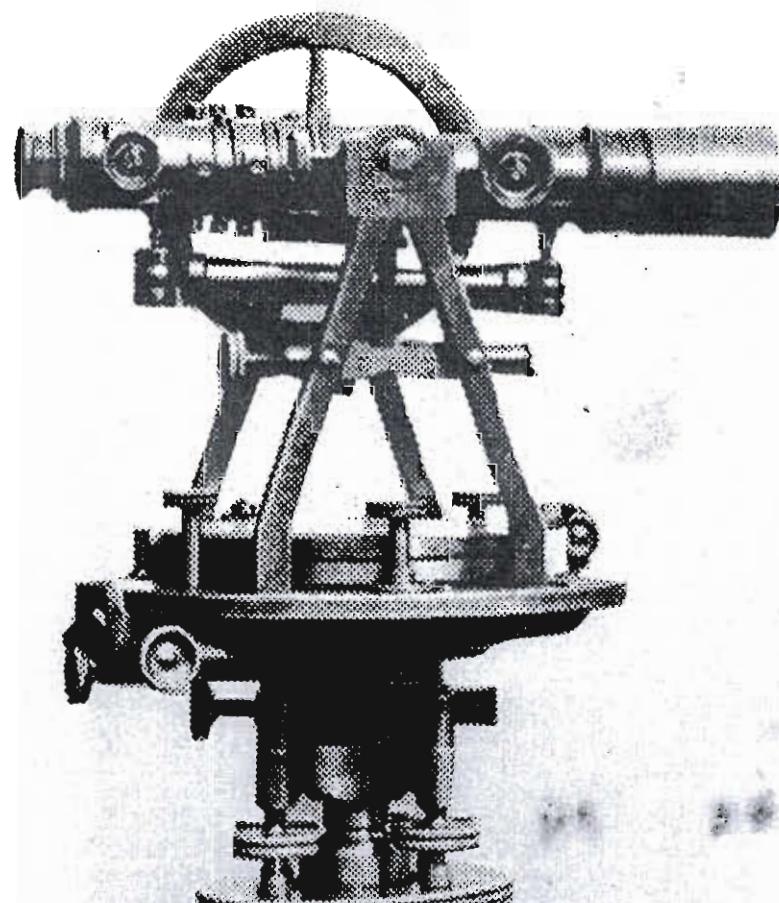


# CADERNO DE EXERCÍCIOS DE TOPOGRAFIA

**Luiz Carlos A. de A. Fontes**  
**Ana Regina T. F. Teles**



**VOL. 1**



Universidade Federal da Bahia  
Centro Editorial e Didático

UCC

# CADERNO DE EXERCÍCIOS DE TOPOGRAFIA

## V. 1 - Planimetria

UFPB|EDU/CASA DO LIVRO  
Cidade Universitária - Campus I  
João Pessoa - PB - CEP - 58055-506  
Caixa Postal 5081  
Tel. 216-715 Fax: 216-7489

**LUIZ CARLOS A. DE A. FONTES**  
Professor da Universidade do Estado da Bahia - UNEB  
Centro de Educação Técnica da Bahia - CETEBA  
Departamento de Desenho e Tecnologia  
Professor da Universidade Federal da Bahia  
Escola Politécnica - Departamento de Transportes

**ANA REGINA T. F. TELES**  
Professora da Universidade Federal da Bahia  
Escola Politécnica - Departamento de Transportes

## **CADERNO DE EXERCÍCIOS DE TOPOGRAFIA**

### **V.1 - PLANIMETRIA**

**SALVADOR**  
**CENTRO EDITORIAL E DIDÁTICO DA UFBA**  
1994

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I	- EXERCÍCIOS SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE AZIMUTES, RUMOS, DEFLEXÕES E ÂNGULOS ENTRE ALINHAMENTOS ..	11
CAPÍTULO II	- EXERCÍCIOS SOBRE ESCALAS .....	15
CAPÍTULO III	- EXERCÍCIOS SOBRE DECLINAÇÃO MAGNÉTICA .....	19
CAPÍTULO IV	- EXERCÍCIOS SOBRE CÁLCULO DAS COORDENADAS RETANGULARES DOS VÉRTICES DE POLIGONais ABERTAS, APOIADAS E FECHADAS .....	25
CAPÍTULO V	- EXERCÍCIOS SOBRE CÁLCULO DE ÁREAS .....	33
CAPÍTULO VI	- EXERCÍCIOS SOBRE OS MÉTODOS DE INTERSEÇÃO E IRRADIAÇÃO .....	39
CAPÍTULO VII	- MODELOS DE TRABALHOS PRÁTICOS .....	45
CAPÍTULO VIII	- RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS .....	71

## **APRESENTAÇÃO**

A presente obra foi idealizada com a intenção de subsidiar os cursos de Topografia ministrados nas várias Universidades, uma vez que existe uma disponibilidade muito reduzida de livros técnicos como este ora apresentado: CADERNO DE EXERCÍCIOS DE TOPOGRAFIA.

A pretensão não é de esgotar todas as opções e tipos de questões possíveis de serem elaboradas, mas sim, de forma bastante objetiva, abordar os assuntos mais importantes e que são mais exigidos no ensino desta matéria.

Os capítulos foram organizados por tema, porém, na sua sequência de apresentação, procurou-se reportar a exercícios já propostos anteriormente, introduzindo o leitor, desta forma, a resolvê-los obedecendo à ordem estabelecida, uma vez que foram elaborados num grau crescente de dificuldades na solução.

Apresentam-se, no Capítulo VII, quatro modelos de trabalhos práticos que poderão ser desenvolvidos pelo leitor, para que este possa avaliar e aperfeiçoar seus conhecimentos adquiridos durante o curso desta matéria, relativos à PLANIMETRIA.

Apresentam-se também, no Capítulo VIII, as respostas de todas as questões propostas.

*OS AUTORES*

## **AO LEITOR**

O CADERNO DE EXERCÍCIOS DE TOPOGRAFIA foi criado com o objetivo maior de ajudá-lo na sua aprendizagem, nesta matéria de seu Curso.

Você deve resolver as questões na ordem em que são apresentadas, pois foram elaboradas num grau crescente de dificuldades na obtenção das soluções.

Outros aspectos importantes que, se observados, certamente lhe serão úteis na solução dos diversos problemas propostos:

- ao trabalhar com as funções trigonométricas, utilize o resultado parcialmente obtido, sem fazer aproximação para os cálculos subsequentes, deixando para fazer o arredondamento no final.
- nas questões gráficas, procure trabalhar sempre com um par de esquadros e obedecer os limites de precisão gráfica determinados pela escala que você estiver utilizando.
- Faça sempre um croqui com os elementos dados para que visualize melhor o problema e racionalize os cálculos.

*OS AUTORES*

## CAPÍTULO I

### EXERCÍCIOS SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE AZIMUTES, RUMOS, DEFLEXÕES E ÂNGULOS ENTRE ALINHAMENTOS

1º) Transforme em RUMOS os seguintes azimutes:

- |  |  |
|--|--|
| a) $Az_{\overline{AB}} = 75^\circ 45' 00''$  | e) $Az_{\overline{EF}} = 165^\circ 17' 12''$ |
| b) $Az_{\overline{BC}} = 95^\circ 50' 00''$  | f) $Az_{\overline{FG}} = 312^\circ 45' 09''$ |
| c) $Az_{\overline{CD}} = 271^\circ 25' 00''$ | g) $Az_{\overline{GH}} = 107^\circ 00' 33''$ |
| d) $Az_{\overline{DE}} = 325^\circ 06' 12''$ | h) $Az_{\overline{HI}} = 244^\circ 13' 27''$ |

2º) Transforme em AZIMUTES os seguintes rumos:

- |   |   |
|---|---|
| a) $R_{\overline{AB}} = 87^\circ 30' 00'' NE$ | e) $R_{\overline{EF}} = 90^\circ 00' 00'' W$  |
| b) $R_{\overline{BC}} = 58^\circ 25' 00'' SE$ | f) $R_{\overline{FG}} = 12^\circ 30' 15'' SE$ |
| c) $R_{\overline{CD}} = 18^\circ 33' 45'' SW$ | g) $R_{\overline{GH}} = 51^\circ 17' 32'' NW$ |
| d) $R_{\overline{DE}} = 70^\circ 03' 48'' NW$ | h) $R_{\overline{HI}} = 15^\circ 25' 13'' SW$ |

3º) Calcule as deflexões correspondentes aos seguintes ângulos entre alinhamentos:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) $A\hat{B}C = 136^\circ 40' 10''$ | e) $E\hat{F}G = 75^\circ 18' 20''$  |
| b) $B\hat{C}D = 220^\circ 37' 40''$ | f) $F\hat{G}H = 0^\circ 00' 00''$   |
| c) $C\hat{D}E = 187^\circ 40' 15''$ | g) $G\hat{H}I = 360^\circ 00' 00''$ |
| d) $D\hat{E}F = 180^\circ 00' 00''$ | h) $H\hat{I}J = 236^\circ 17' 20''$ |

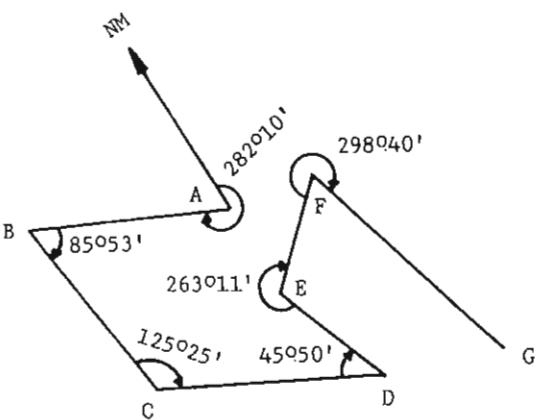
4º) Calcule os ângulos entre alinhamentos correspondentes às seguintes deflexões:

- |  |   |
|--|---|
| a) $d_{\overline{BC}} = 28^\circ 36' 15'' D$ | e) $d_{\overline{FG}} = 180^\circ 00' 00'' D$ |
| b) $d_{\overline{CD}} = 17^\circ 45' 28'' E$ | f) $d_{\overline{GH}} = 0^\circ 08' 12'' E$   |
| c) $d_{\overline{DE}} = 10^\circ 00' 00'' D$ | g) $d_{\overline{HI}} = 2^\circ 12' 35'' D$   |
| d) $d_{\overline{EF}} = 60^\circ 13' 43'' E$ | h) $d_{\overline{IJ}} = 180^\circ 00' 00'' E$ |

5º) O azimute de uma direção  $\overline{AB}$  vale  $80^\circ$ . Determinar o azimute e o rumo da direção  $\overline{BA}$ .

6º) Dada a poligonal abaixo, calcule:

- as deflexões dos alinhamentos;
- os azimutes e rumos de todos os alinhamentos;
- diretamente, o azimute de  $\overline{FG}$ .



7º) Dados os seguintes azimutes de uma poligonal ABCD:  $Az\overline{AB} = 60^{\circ}45'00''$ ,  $Az\overline{BC} = 90^{\circ}00'00''$  e  $Az\overline{CD} = 130^{\circ}38'42''$ , determinar as deflexões dos lados  $\overline{BC}$  e  $\overline{CD}$ , os ângulos entre os alinhamentos, assim como os azimutes de  $\overline{CB}$  e  $\overline{BA}$ .

8º) Determinar diretamente o valor do azimute  $\overline{EF}$ , sabendo-se que o alinhamento  $\overline{AB}$ , inicial, tem azimute igual a  $291^{\circ}15'$  e, os ângulos entre alinhamentos têm os seguintes valores:  $A\hat{B}C = 285^{\circ}42'$ ,  $B\hat{C}D = 126^{\circ}45'$ ,  $C\hat{D}E = 279^{\circ}39'$  e  $D\hat{E}F = 317^{\circ}26'$ . Calcule também o azimute de cada alinhamento, assim como o respectivo rumo.

9º) No levantamento topográfico de uma poligonal, foram registradas as seguintes medidas angulares:  $Az\overline{AB} = 235^{\circ}42'$ ;  $A\hat{B}C = 182^{\circ}37'$ ;  $B\hat{C}D = 295^{\circ}28'$ ;  $C\hat{D}E = 103^{\circ}19'$ ;  $D\hat{E}F = 96^{\circ}51'$  e  $E\hat{F}G = 338^{\circ}23'$ . Pede-se determinar:

- os azimutes de todos os alinhamentos, assim como seus respectivos rumos;
- diretamente, o valor do azimute do alinhamento  $\overline{FG}$ ;
- os valores das deflexões dos alinhamentos da poligonal.

10º) Tendo sido medidos o azimute inicial  $Az\overline{01} = 98^{\circ}35'$  e as deflexões  $d_{12} = 73^{\circ}43'D$ ,  $d_{23} = 140^{\circ}55'D$ ,  $d_{34} = 54^{\circ}27'E$ ,  $d_{45} = 127^{\circ}28'D$  e  $d_{56} = 84^{\circ}33'E$ , calcular:

- os azimutes de todos os lados da poligonal, assim como seus respectivos rumos;
- os ângulos entre alinhamentos desta poligonal.

- 11º) Foram medidos os seguintes ângulos da poligonal ABCDEFG:  $Az_{\overline{AB}} = 35^{\circ}40'$ ;  $d_{\overline{BC}} = 118^{\circ}53'D$ ;  $d_{\overline{CD}} = 172^{\circ}28'D$ ;  $d_{\overline{DE}} = 89^{\circ}17'E$ ;  $d_{\overline{EF}} = 78^{\circ}39'E$  e  $d_{\overline{FG}} = 128^{\circ}42'D$ . Pede-se determinar:
- os rumos de todos os alinhamentos;
  - o valor do azimute do alinhamento  $\overline{EF}$ , diretamente.
- 12º) Calcular os rumos dos alinhamentos da poligonal, sabendo-se que o rumo do alinhamento  $\overline{AB}$ , inicial, é igual a  $75^{\circ}20'SE$  e que as deflexões dos demais alinhamentos são:  $d_{\overline{BC}} = 57^{\circ}40'D$ ,  $d_{\overline{CD}} = 65^{\circ}30'D$ ;  $d_{\overline{DE}} = 145^{\circ}10'E$  e  $d_{\overline{EF}} = 86^{\circ}30'E$ .
- 13º) Calcular o rumo do alinhamento  $\overline{EF}$ , sabendo-se que o rumo do alinhamento  $\overline{AB}$ , inicial, vale  $58^{\circ}30'SW$  e os ângulos entre alinhamentos são:  $A\hat{B}C = 90^{\circ}00'$ ;  $B\hat{C}D = 265^{\circ}20'$ ;  $C\hat{D}E = 261^{\circ}30'$  e  $D\hat{E}F = 160^{\circ}20'$ . Calcule também o valor do rumo dos demais alinhamentos, assim como as deflexões dos lados desta poligonal.
- 14º) Num caminhamento foram medidos os seguintes ângulos entre alinhamentos:  $A\hat{B}C = 189^{\circ}10'$ ;  $B\hat{C}D = 145^{\circ}20'$ ;  $C\hat{D}E = 166^{\circ}18'$  e  $D\hat{E}F = 215^{\circ}13'$ . Sabendo-se que o azimute magnético do alinhamento  $\overline{EF}$  vale  $199^{\circ}15'$ , solicita-se calcular os azimutes dos demais alinhamentos.
- 15º) Calcule as deflexões da poligonal PQRST, definida angularmente pelos seguintes azimutes:  
 $Az_{\overline{PQ}} = 25^{\circ}11'23''$  ;  $Az_{\overline{QR}} = 356^{\circ}45'20''$   
 $Az_{\overline{RS}} = 234^{\circ}56'25''$  ;  $Az_{\overline{ST}} = 0^{\circ}00'00''$ .
- 16º) Calcule os ângulos entre alinhamentos da poligonal seguinte:  $Az_{\overline{12}} = 235^{\circ}45'56''$ ,  $Az_{\overline{23}} = 287^{\circ}34'25''$ ,  $Az_{\overline{34}} = 106^{\circ}25'47''$  e  $Az_{\overline{45}} = 34^{\circ}55'33''$ .
- 17º) Num levantamento topográfico por caminhamento foram medidos os seguintes valores angulares, registrados na caderneta baixo:

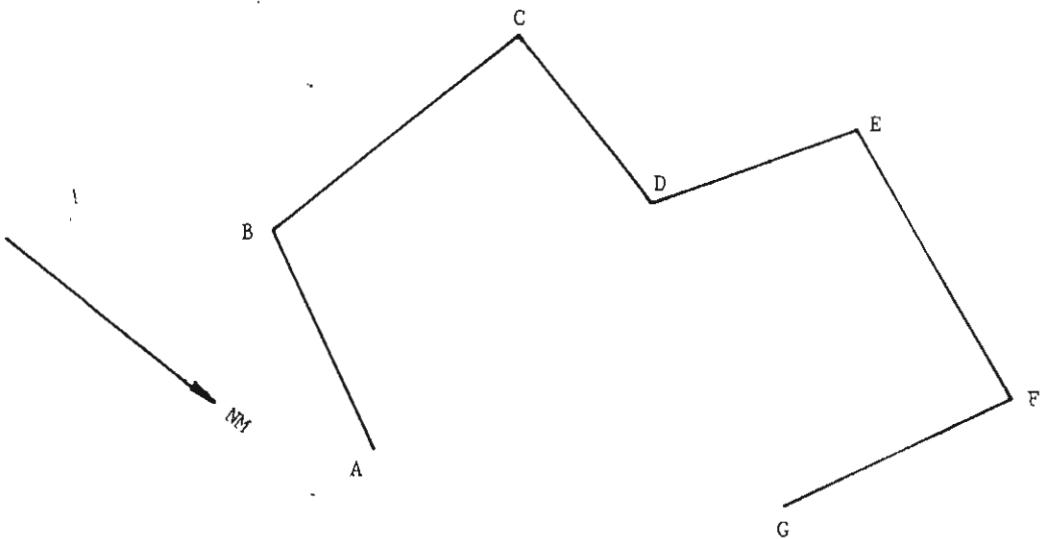
ESTAÇÕES	P.V.	ÂNGULOS HORIZONTAIS		DIST(m)
		Rumo Lido	Deflexões	
A	B	48°30'NE	-	100,00
B	C		96°00'D	110,00
C	D		68°30'E	90,00
D	E		58°20'E	85,00
E	F		105°30'D	180,00
F	G		74°20'D	130,00
G	H		105°15'D	125,00

Pede-se:

- a) calcular os rumos dos alinhamentos;
- b) transformar os rumos calculados em azimutes;
- c) calcular os ângulos entre alinhamentos.

18º) Dada a planta abaixo, retire graficamente os valores de:

- a) azimute do alinhamento  $\overline{FG}$ ;
- b) rumo do alinhamento  $\overline{ED}$ ;
- c) deflexão do alinhamento  $\overline{DE}$ ;
- d) deflexão do alinhamento  $\overline{EF}$ ;
- e) rumo do alinhamento  $\overline{BC}$ ;
- f) ângulo entre os alinhamentos  $\overline{DE}$  e  $\overline{EF}$ ;
- g) ângulo entre os alinhamentos  $\overline{BC}$  e  $\overline{CD}$ ;
- h) azimute do alinhamento  $\overline{AB}$ .



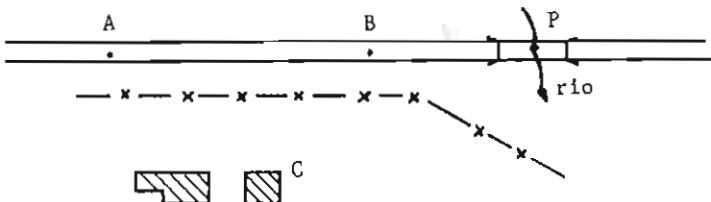
## CAPÍTULO II

### EXERCÍCIOS SOBRE ESCALA

- 1º) Numa determinada planta, desenhada na escala 1:500, foi medida a distância entre dois marcos M-1 e M-2, com uma régua comum, e encontrou-se o valor 45,4 cm. Qual a distância real, em metros, entre os dois marcos?
- 2º) É preciso lançar numa planta, na escala de 1:2000, uma linha reta que represente um comprimento real de 649,00 m. Não dispondo-se de um escalímetro com a referida escala, que valor, em centímetro, deverá ser marcado com uma régua comum?
- 3º) Foi necessário fazer uma redução de 40% em uma planta originariamente desenhada na escala de 1:2000. Pergunta-se:
  - a) qual a nova escala da planta?
  - b) uma distância que era representada por 128 cm, agora está representada por quanto?
- 4º) A distância gráfica entre dois pontos A e B é de 72 cm e eles estão desenhados em uma planta na escala de 1:5000. Após uma redução mecânica, estes pontos passaram a distar um do outro em 30 cm. Solicita-se:
  - a) qual a nova escala da planta?
  - b) de quanto foi a redução executada?
- 5º) Numa planta, na escala de 1:2000, a distância gráfica entre duas torres de eletrificação é igual a 32,7 cm. Pergunta- se:
  - a) qual a distância real, em km, entre as duas torres?
  - b) precisando-se ampliar essa planta, qual a maior escala numérica que poderá ser utilizada para que a distância gráfica não ultrapasse 80 cm?
  - c) das escalas usuais, qual será a escolhida?
- 6º) Uma poligonal deve ser desenhada num padrão A-1, com dimensões: 594mm (altura) x 891mm (largura). Sabendo-se que as duas maiores dimensões reais nas direções X e Y são, respectivamente, 2.415,00 m e 1.037,00 m, pergunta-se: qual a maior escala, dentre as usuais em Topografia, que poderá ser usada para representá-la neste padrão? (\*)

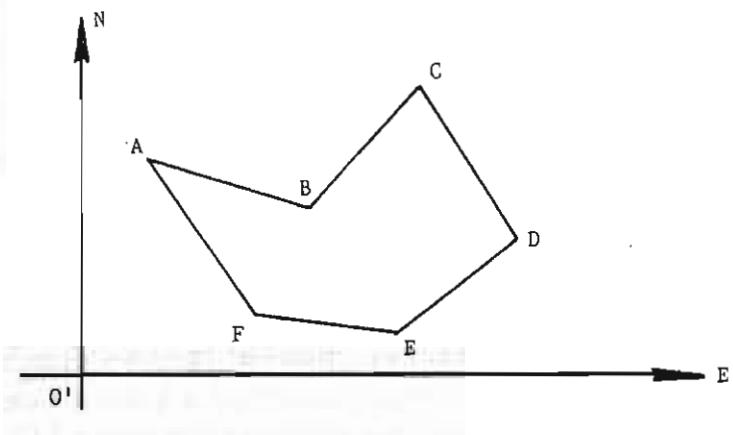
7º) Dada a planta abaixo, determinar:

- a escala em que está desenhada, sabendo-se que a distância real entre os pontos A e B é igual a 70,00 m;
- a distância real entre os pontos P e C, usando para isso uma régua comum.

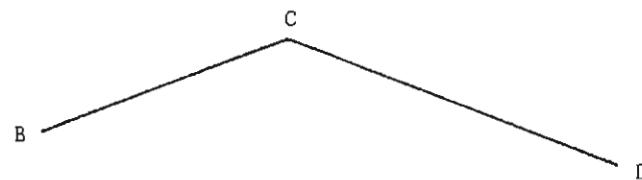


8º) A poligonal fechada representada abaixo, na escala de 1:2500, deverá ser utilizada para responder as seguintes questões:

- quais as dimensões mínimas do papel a ser utilizado, caso se deseje representá-la na escala de 1:200? Não levar em consideração os eixos cartesianos (\*).
- sem o emprego do escalímetro, qual a distância real entre os vértices D e F?
- qual a maior escala, dentre as usuais em Topografia, em que poderá ser desenhada para que caiba num padrão A-4 (largura = 210 mm e altura = 297 mm)? O Norte deverá ficar para cima e paralelo às margens (considere apenas os limites do polígono, não os eixos - (\*))
- retire graficamente as coordenadas retangulares de todos os vértices. Considere a origem do sistema coordenado com as seguintes coordenadas: 0' (N = 53.000,00 m e E = 25.000,00 m).

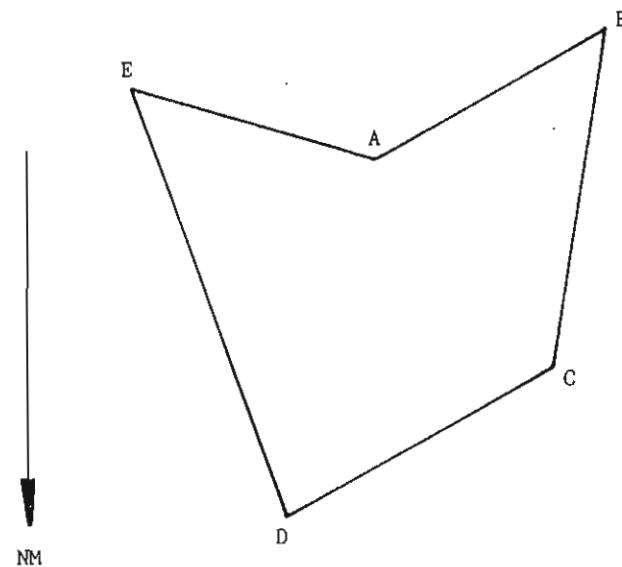


- 9º) No desenho da poligonal, apresentado a seguir, sabendo-se que  $R_{BC} = 45^{\circ}00' \text{ NW}$  e  $BC = 70,00 \text{ m}$ , determine:
- graficamente, a direção do Norte;
  - a escala em que foi desenhada, utilizando para isso uma régua comum;
  - graficamente, as coordenadas retangulares do ponto B, sabendo-se que as coordenadas do ponto C são:  $X_C = 500,00 \text{ m}$  e  $Y_C = 950,00 \text{ m}$ .



- 10º) Dado o polígono abaixo, desenhado na escala de 1:5000, determinar:

- graficamente, o azimute do alinhamento  $\overline{AB}$ ;
- graficamente, a deflexão do alinhamento  $\overline{BC}$ ;
- graficamente, o rumo do alinhamento  $\overline{EA}$ ;
- graficamente, o ângulo  $A\hat{B}C$  e a distância  $\overline{EC}$ ;
- graficamente, as coordenadas retangulares dos demais vértices, sabendo-se que as coordenadas do vértice A são:  $N = 5.000,00 \text{ m}$  e  $E = 20.000,00 \text{ m}$ .



11º) Quais as dimensões mínimas de um papel para representar a poligonal ABCD, na escala de 1:500, cujas coordenadas retangulares estão apresentadas a seguir(\*):

A: N = 5.388,25 m  
E = 2.163,10 m

B: N = 5.404,20 m  
E = 2.207,23 m

C: N = 5.260,04 m  
E = 2.340,12 m

D: N = 5.175,00 m  
E = 2.250,80 m

12º) Representar, em planta, na escala de 1:2000, a poligonal ABCD, cujos vértices são definidos por suas coordenadas retangulares absolutas:

$$X_A = 443,00 \text{ m}; Y_A = 371,50 \text{ m}; X_B = 515,40 \text{ m}; Y_B = 464,80 \text{ m}$$
$$X_C = 658,20 \text{ m}; Y_C = 429,10 \text{ m}; X_D = 580,70 \text{ m}; Y_D = 333,50 \text{ m}$$

13º) Utilizando os ângulos e distâncias medidos, desenhe a poligonal do exercício 17, Capítulo I, na escala 1:2000.

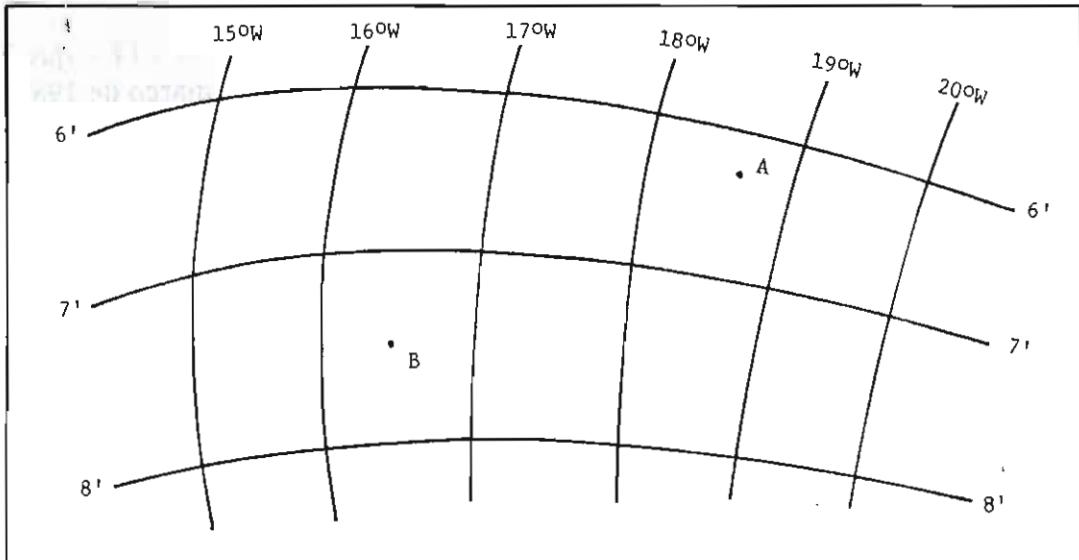
(\*) não precisará ser levado em consideração o desconto para as linhas de corte, carimbo, etc. Use a direção X para a largura do papel e a direção Y para a altura.

## CAPÍTULO III

### EXERCÍCIOS SOBRE DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

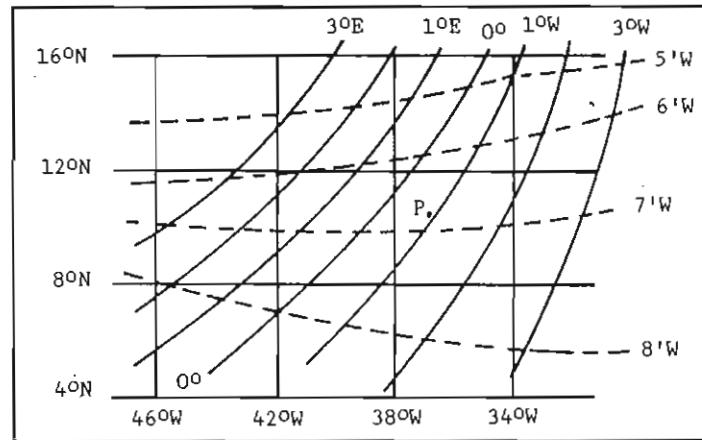
- 1º) Numa localidade onde a declinação magnética, em 1980, tinha valor  $23^{\circ}30'W$  e cuja variação anual é igual a  $7'W$ , qual o valor da declinação magnética em 1987?
- 2º) Sabendo-se que a declinação magnética, em 1985, valia  $18^{\circ}40'W$  e que a sua variação anual é igual a  $6'W$ , que valor tinha a declinação magnética em 1970, na mesma localidade?
- 3º) Em certa região, em 1970, a declinação magnética local era igual a  $16^{\circ}20'E$ . Sabendo-se que a sua variação anual vale  $8'30''W$ , qual o valor da declinação magnética em 1986?
- 4º) Numa determinada cidade, a declinação magnética, em março do ano de 1960, valia  $22^{\circ}40'W$  e a sua variação anual igual a  $7'20''W$ . Calcular o valor da declinação magnética em maio de 1987.
- 5º) Sabendo-se que em setembro de 1976 a declinação magnética valia  $13^{\circ}10'E$  e que sua variação anual era igual a  $6'30''E$ , qual o valor da declinação magnética em março de 1987?
- 6º) Numa localidade do interior do Estado a declinação magnética valia, em maio de 1965,  $23^{\circ}12'W$  e, em agosto de 1983, valia  $20^{\circ}17'W$ . Solicita-se:
  - a) qual o valor da variação anual da declinação magnética nessa região?
  - b) qual o valor da declinação magnética em 09.1986?
  - c) qual o valor da declinação magnética em 10.1960?
- 7º) O azimute magnético de uma direção  $\overline{AB}$  vale  $45^{\circ}00'$ . Sabendo-se que a declinação magnética local é igual a  $10^{\circ}30'W$ , calcular o valor do azimute verdadeiro desse alinhamento.
- 8º) Sabendo-se que o rumo verdadeiro de um alinhamento  $\overline{AB}$  tem valor  $80^{\circ}NW$  e que o azimute magnético dessa mesma direção vale  $260^{\circ}$ , determinar o valor da declinação magnética local.
- 9º) Calcular os rumos verdadeiros dos alinhamentos da poligonal do problema 14º, Capítulo I, sabendo-se que a declinação magnética local na época do levantamento topográfico valia  $24^{\circ}35'E$ .

- 10º) Sabendo-se que no local e na mesma época em que foi realizado o levantamento topográfico do problema 17º , Capítulo I, a declinação magnética valia  $22^{\circ}13'$  ocidental (W), pede-se calcular o valor do rumo verdadeiro do alinhamento  $\overline{GH}$ .
- 11º) O azimute magnético de um alinhamento  $\overline{AB}$ , em março de 1980, era de  $220^{\circ}32'$ . Sabendo-se que a variação anual da declinação magnética vale  $5'36''$ E e que a declinação magnética tinha valor igual a  $20^{\circ}10'$ W em janeiro de 1970, solicita-se:
- calcular o valor do azimute magnético desse alinhamento em maio de 1986;
  - calcular o valor do azimute verdadeiro
- 12º) Calcular o valor do rumo verdadeiro do alinhamento  $\overline{1-2}$ , sabendo-se que em 01.01.1958 seu rumo magnético era de valor igual a  $31^{\circ}30'$ NW. No Boletim de janeiro de 1965 informava-se: declinação magnética local =  $7^{\circ}10'$ W; variação anual da declinação magnética =  $8'W$ .
- 13º) Com o auxílio da Carta Isogônica (Magnética) confeccionada em janeiro de 1975, a seguir representada, e sabendo-se que o sentido da variação anual da declinação magnética é para Leste, solicita-se:
- o valor da declinação magnética na região A, assinalada na Carta, em janeiro de 1983;
  - o valor do azimute de um alinhamento situado na região B, assinalada na Carta, em janeiro de 1969, sabendo-se que em março de 1980 esse alinhamento tinha o azimute, também magnético, igual a  $143^{\circ}26'$ ;
  - o valor do azimute verdadeiro desse alinhamento.



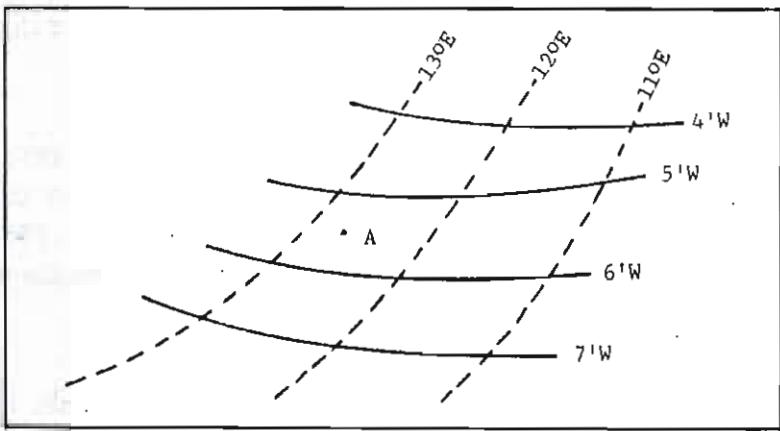
- 14º) Do Mapa Isogônico para outubro de 1950 determinou-se para o ponto X (com coordenadas geográficas  $43^{\circ}30'W$  de Greenwich e  $22^{\circ}00'S$ ) o valor da declinação magnética como sendo igual a  $14^{\circ}44'W$  e sua variação anual de  $6,5'W$ . Sabendo-se que o rumo verdadeiro de um alinhamento nesta região vale  $40^{\circ}43'SW$ , solicita-se o valor do seu rumo magnético em 1948.

- 15º) Determinou-se o azimute verdadeiro de um alinhamento  $\overline{AB}$  com valor igual a  $135^{\circ}26'$ . Sabendo-se que naquela região, em 1940, a declinação magnética era  $3^{\circ}25'E$  e sua variação anual igual a  $6'$  para oeste, pede-se, com esboço, o rumo magnético desta direção em 1958.
- 16º) Numa localidade onde, em janeiro de 1970, o azimute magnético de um determinado alinhamento era de  $68^{\circ}30'$ , o azimute verdadeiro, desse mesmo alinhamento, tem valor igual a  $65^{\circ}28'$  e a variação anual da declinação magnética igual a  $8'30"E$ , calcular quando (mês e ano) a declinação magnética terá valor nulo.
- 17º) Sabendo-se que a declinação magnética, em janeiro de 1973, numa determinada localidade, valia  $21^{\circ}33'E$  e que sua variação anual é igual a  $6'22"W$ , solicita-se calcular o valor do rumo magnético de um alinhamento, nesta mesma localidade, em agosto de 1965, com a informação seguinte: este mesmo alinhamento tinha, em julho de 1973, um azimute magnético com valor de  $223^{\circ}38'40"$ .
- 18º) Numa localidade onde a declinação magnética valia, em fevereiro de 1980,  $20^{\circ}35'W$  e cuja variação anual da declinação magnética é de  $7'W$ , foi medido o rumo magnético de um alinhamento, em fevereiro de 1972, e encontrou-se  $12^{\circ}16'NW$ . Solicita-se:
- determinar o valor do azimute magnético em outubro de 1980;
  - determinar o valor do azimute verdadeiro.
- 19º) Com base na Carta apresentada abaixo, confeccionada em janeiro de 1963, solicita-se:

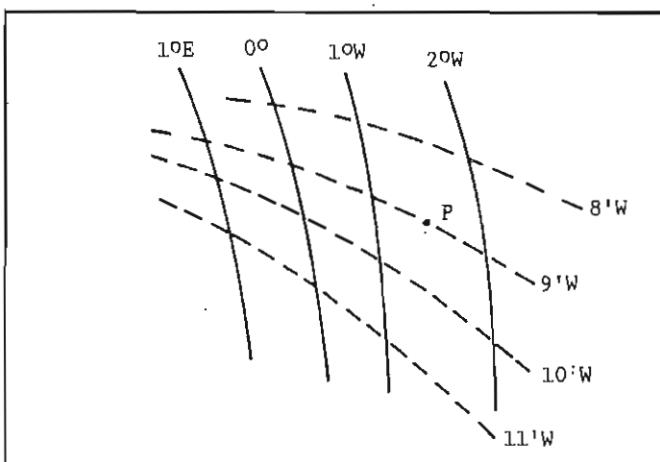


- o valor da declinação magnética, em julho de 1982, de uma localidade cujas coordenadas geográficas são: Latitude Norte igual a  $13^{\circ}30'$  e Longitude Oeste com valor de  $39^{\circ}00'$ ;
- sabendo-se ainda que o azimute verdadeiro de um alinhamento situado nesta mesma localidade vale  $198^{\circ}45'$ , calcular o valor do rumo magnético deste mesmo alinhamento, para o mês de março de 1985;
- faça os mesmos cálculos para a localidade "P", retirando ainda as suas coordenadas geográficas.

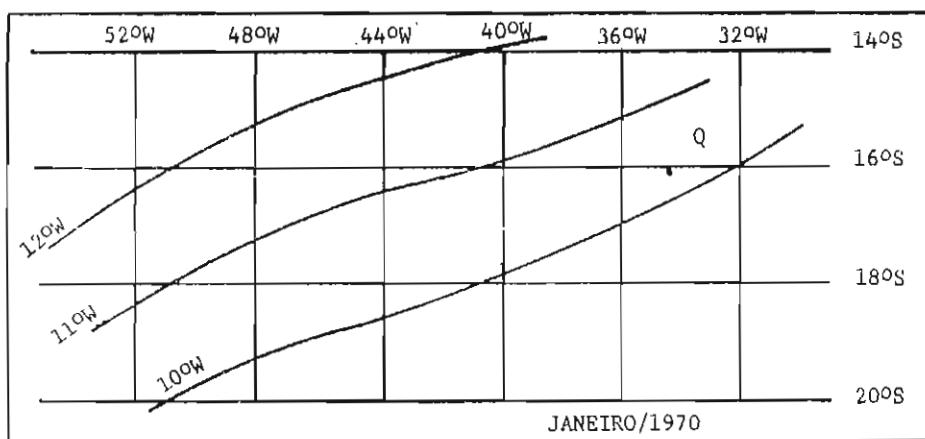
- 20º) Na localidade assinalada na Carta abaixo, confeccionada em janeiro de 1980, foi determinada uma direção cujo azimute magnético era, em janeiro de 1968, de  $110^{\circ}30'$ . Determinar o valor do azimute verdadeiro dessa direção, bem como o valor da declinação magnética em setembro de 1983.



- 21º) Dada a Carta Magnética apresentada a seguir, confeccionada em fevereiro de 1965, e sabendo-se que um determinado alinhamento  $\overline{AB}$ , situado na localidade assinalada na referida Carta (P), possui o azimute verdadeiro com valor igual a  $332^{\circ}23'$ , solicita-se calcular:
- o azimute magnético de  $\overline{AB}$  em fevereiro de 1980;
  - o rumo magnético de  $\overline{AB}$  em janeiro de 1976;
  - o valor da declinação magnética em agosto de 1957;
  - o valor do rumo verdadeiro de  $\overline{AB}$ .



- 22º) Localize, na Carta abaixo, uma região de coordenadas geográficas  $45^{\circ}\text{W}$  e  $18^{\circ}\text{S}$ . Em seguida, determine:



- a) o valor da declinação magnética, na data da Carta, desta região;
  - b) o valor da declinação magnética dessa mesma região, em maio de 1965, sabendo-se que o valor da variação anual da declinação magnética é igual a  $8'\text{W}$ ;
  - c) as coordenadas geográficas do ponto Q assinalado na Carta.
- 23º) Numa determinada localidade, o azimute magnético de um alinhamento era, em maio de 1963, igual a  $205^{\circ}18'$ . Calcular o valor da variação anual da declinação magnética nesta localidade, sabendo-se que o rumo magnético deste alinhamento era, em novembro de 1985, igual a  $27^{\circ}35'\text{SW}$ .
- 24º) Em determinada região, um alinhamento  $\overline{AB}$  tinha, em agosto de 1966, o rumo magnético de  $55^{\circ}40'\text{NW}$  e, em agosto de 1980, passou para  $57^{\circ}18'\text{NW}$ . Outro alinhamento  $\overline{CD}$ , situado na mesma região, tinha em abril de 1977 o rumo magnético igual a  $45^{\circ}18'\text{SW}$ . Sabendo-se que o valor da declinação magnética local, em julho de 1980, valia  $20^{\circ}18'\text{E}$ , pergunta-se:
- a) qual o valor do rumo magnético do alinhamento  $\overline{CD}$  em maio de 1970?
  - b) qual o valor dos rumos verdadeiros dos alinhamentos  $\overline{AB}$  e  $\overline{CD}$ ?
- 25º) Um alinhamento  $\overline{AB}$  tinha em novembro de 1965 o rumo magnético de  $52^{\circ}30'\text{SE}$  e, em janeiro de 1986, seu valor era de  $54^{\circ}50'\text{SE}$ . Tendo em vista que a declinação magnética local, em abril de 1986, era de  $21^{\circ}30'\text{W}$ , calcular o valor do rumo verdadeiro de outro alinhamento  $\overline{CD}$ , da mesma região, sabendo-se que o seu rumo magnético em agosto de 1953 era igual a  $81^{\circ}30'\text{NE}$ .

## CAPÍTULO IV

### EXERCÍCIOS SOBRE CÁLCULO DAS COORDENADAS RETANGULARES DOS VÉRTICES DE POLIGONAIS ABERTAS, APOIADAS E FECHADAS

- 1º) Num levantamento topográfico planimétrico de uma poligonal ABCDE foram obtidas as seguintes medidas angulares e lineares:  $Az_{\overline{AB}} = 318^{\circ}25'$ ;  $\hat{ABC} = 108^{\circ}43'$ ;  $\hat{BCD} = 273^{\circ}32'$ ;  $\hat{CDE} = 84^{\circ}48'$ ;  $\overline{AB} = 168,45$  m;  $\overline{BC} = 205,70$  m;  $\overline{CD} = 100,00$  m;  $\overline{DE} = 315,67$  m. Solicita-se calcular as coordenadas retangulares absolutas dos vértices desta poligonal, sabendo-se que as coordenadas retangulares adotadas para a Estação A são:  $X_A = 36.000,00$  m e  $Y_A = 25.345,69$  m.
- 2º) Num levantamento topográfico planimétrico de uma poligonal aberta foram feitas as seguintes medidas:  $Az_{\overline{AB}} = 72^{\circ}25'$ ;  $d_{\overline{BC}} = 64^{\circ}33'D$ ;  $d_{\overline{CD}} = 156^{\circ}25'D$ ;  $d_{\overline{DE}} = 58^{\circ}12'E$ ;  $\overline{AB} = 128,46$  m;  $\overline{BC} = 96,72$  m;  $\overline{CD} = 145,35$  m;  $\overline{DE} = 108,60$  m. Sabendo-se que as coordenadas retangulares do vértice A têm os seguintes valores:  $X_A = 400,00$  m e  $Y_A = 500,00$  m, pede-se calcular as coordenadas retangulares dos demais vértices.
- 3º) Calcular as coordenadas retangulares absolutas dos vértices da poligonal ABCDE, sabendo-se que:  $R_{\overline{AB}} = 5^{\circ}30'SE$ ;  $d_{\overline{BC}} = 97^{\circ}20'D$ ;  $d_{\overline{CD}} = 139^{\circ}40'E$ ;  $d_{\overline{DE}} = 110^{\circ}20'E$ ;  $\overline{AB} = 198,30$  m;  $\overline{BC} = 143,55$  m;  $\overline{CD} = 235,40$  m;  $\overline{DE} = 263,20$  m;  $X_A = 250,00$  m;  $Y_A = 550,00$  m.
- 4º) Definiu-se uma poligonal aberta, com base nas medidas angulares e lineares registradas a seguir:  $R_{\overline{AB}} = 63^{\circ}30'NE$ ;  $d_{\overline{BC}} = 98^{\circ}30'D$ ;  $d_{\overline{CD}} = 31^{\circ}50'E$ ;  $d_{\overline{DE}} = 42^{\circ}32'E$ ;  $\hat{DEF} = 169^{\circ}40'$ ;  $\hat{EFG} = 295^{\circ}35'$ ;  $\overline{AB} = 198,58$  m;  $\overline{BC} = 148,46$  m;  $\overline{CD} = 263,20$  m;  $\overline{DE} = 232,69$  m;  $\overline{EF} = 258,42$  m;  $\overline{FG} = 112,14$  m;

Solicita-se:

- a) calcular os rumos dos demais alinhamentos;
- b) calcular as projeções naturais para cada alinhamento;
- c) calcular as coordenadas retangulares dos vértices desta poligonal, sabendo-se que as coordenadas retangulares da Estação A são:  $X_A = 20.538,00$  m e  $Y_A = 42.839,00$  m.

- 5º) Da caderneta de caminhamento do problema 17, Capítulo I, solicita-se:
- calcular os rumos dos demais alinhamentos;
  - transformar os rumos calculados em azimutes;
  - calcular os ângulos entre alinhamentos;
  - calcular as coordenadas retangulares dos vértices dessa poligonal, sabendo-se que as coordenadas retangulares da Estação A são:  $X_A = 6.000,00\text{ m}$ ;  $Y_A = 9.000,00\text{ m}$ .
- 6º) Calcular a extensão e o azimute de cada alinhamento, a partir das coordenadas retangulares absolutas dos vértices de uma poligonal aberta, listadas a seguir:
- $A(N = 5000,00\text{ m}; E = 2000,00\text{ m})$ ;  $B(N = 5890,00\text{ m}; E = 2350,00\text{ m})$   
 $C(N = 5650,00\text{ m}; E = 2445,00\text{ m})$ ;  $D(N = 5132,00\text{ m}; E = 2697,00\text{ m})$   
 $E(N = 4345,00\text{ m}; E = 3189,00\text{ m})$ ;  $F(N = 4564,00\text{ m}; E = 2988,00\text{ m})$   
 $G(N = 4286,00\text{ m}; E = 2049,00\text{ m})$ ;  $H(N = 3903,00\text{ m}; E = 1977,00\text{ m})$
- 7º) Em um caminhamento ABCDE foram lidos o azimute inicial do alinhamento  $\overline{AB}$ ,  $158^{\circ}30'$ ; e os ângulos entre alinhamentos  $\hat{A}BC = 120^{\circ}55'$ ;  $\hat{B}CD = 147^{\circ}30'$  e  $\hat{C}DE = 81^{\circ}40'$ . Registraram-se também, a extensão de cada alinhamento:  $\overline{AB} = 53,10\text{ m}$ ;  $\overline{BC} = 60,80\text{ m}$ ;  $\overline{CD} = 76,05\text{ m}$  e  $\overline{DE} = 63,00\text{ m}$ . Adotar, para a Estação A, as seguintes coordenadas retangulares absolutas:  $X_A = Y_A = 10.000,00\text{ m}$ .

Solicita-se:

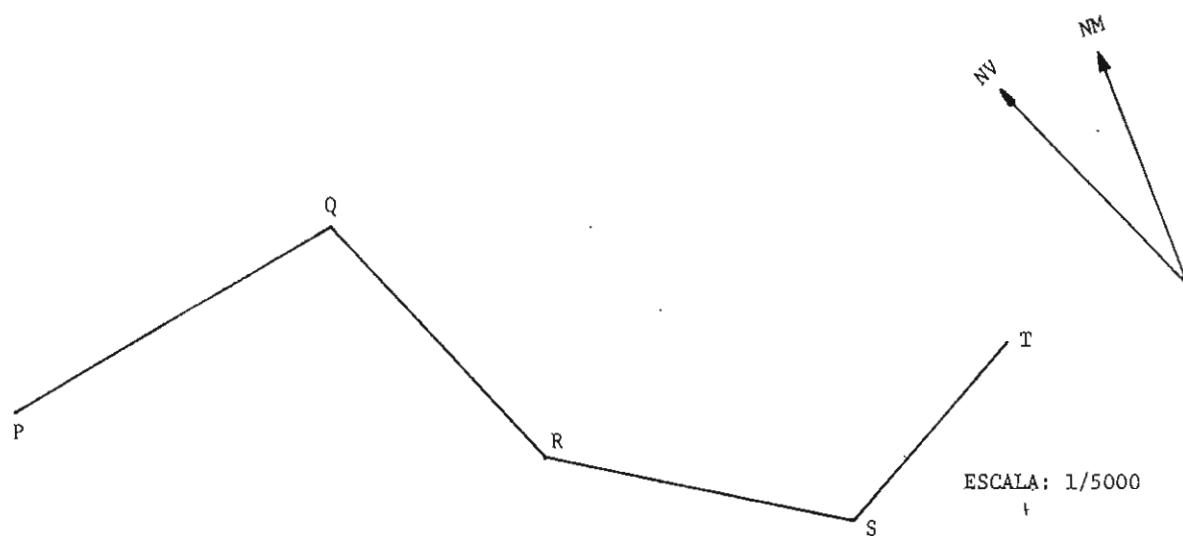
- escrever, em caderneta própria, os dados registrados no campo, bem como os demais a serem calculados a seguir;
  - calcular os azimutes de todos os alinhamentos;
  - calcular as projeções naturais dos alinhamentos;
  - calcular as coordenadas retangulares absolutas dos demais vértices dessa poligonal;
  - calcular a extensão do alinhamento  $\overline{EA}$ ;
  - calcular o azimute do alinhamento  $\overline{EA}$ .
- 8º) Num caminhamento foram medidos os seguintes ângulos entre alinhamentos e distâncias entre estações:

$\hat{A}BC = 189^{\circ}10'$	$BC = 47,95\text{ m}$
$\hat{B}CD = 145^{\circ}20'$	$CD = 24,57\text{ m}$
$\hat{C}DE = 166^{\circ}18'$	$DE = 39,09\text{ m}$
$\hat{D}EF = 215^{\circ}13'$	$EF = 55,44\text{ m}$

Sabendo-se que o azimute magnético do alinhamento  $\overline{AB}$  vale  $203^{\circ}14'$  e que  $\overline{AB} = 21,58\text{ m}$ , solicita-se:

- calcular as coordenadas retangulares absolutas dos demais vértices dessa poligonal, adotando para a Estação A:  $X_A = 7245,00\text{ m}$  e  $Y_A = 2564,00\text{ m}$ ;

- b) calcular os rumos verdadeiros dos alinhamentos, sabendo-se que a declinação magnética local vale  $24^{\circ}35'E$ ;
- c) qual a escala que deverá ser utilizada, dentre as usuais, para representar graficamente essa poligonal, no padrão A-4 (largura: 210 mm; altura: 297 mm)? Não levar em consideração os descontos para margem e carimbo, além de usar o eixo Y na direção da altura do papel;
- d) faça a representação gráfica da poligonal, na escala determinada no item c.
- 9º) A partir do desenho abaixo, prepare a caderneta de caminhamento, calculando a seguir as coordenadas retangulares para os demais vértices, sabendo-se que P ( $N = 23.544,18\text{ m}$ ;  $E = 38.908,44\text{ m}$ ). Pede-se retirar dessa planta o valor da declinação magnética local.



- 10º) As projeções naturais dos lados de uma poligonal aberta são:

$$\begin{array}{lll} x_{\overline{AB}} = -213,60\text{ m}; & x_{\overline{BC}} = -174,40\text{ m}; & x_{\overline{CD}} = 89,20\text{ m}; \\ x_{\overline{DE}} = 110,70\text{ m}; & y_{\overline{AB}} = -198,70\text{ m}; & y_{\overline{BC}} = 181,10\text{ m}; \\ y_{\overline{CD}} = 334,10\text{ m}; & y_{\overline{DE}} = 224,90\text{ m}. \end{array}$$

Sabendo-se que o rumo magnético do alinhamento  $\overline{AB}$  vale  $47^{\circ}03'SW$ ,  $X_A = 5000,00\text{ m}$  e  $Y_A = 7798,00\text{ m}$ , calcular a extensão e o rumo de todos os alinhamentos, inclusive do  $\overline{EA}$ .

- 11º) Foi realizado um levantamento topográfico de uma poligonal apoiada nos alinhamentos  $\overline{AB}$  e  $\overline{SG}$ , estes definidos pelas coordenadas retangulares de seus extremos:
- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| $X_A = 600,23\text{ m};$  | $Y_A = 960,12\text{ m}$ |
| $X_B = 800,00\text{ m};$  | $Y_B = 950,00\text{ m}$ |
| $X_S = 1545,00\text{ m};$ | $Y_S = 800,00\text{ m}$ |
| $X_G = 1401,85\text{ m};$ | $Y_G = 536,35\text{ m}$ |

No campo foram medidos e registrados os seguintes valores relativos à poligonal apoiada:

$$\begin{array}{lll} A\hat{B}1 = 234^{\circ}30'; & B\hat{1}2 = 135^{\circ}43'; & 1\hat{2}3 = 41^{\circ}19'; \\ 2\hat{3}4 = 280^{\circ}52'; & 3\hat{4}5 = 235^{\circ}28'; & 4\hat{5}G = 267^{\circ}45'; \\ BT = 253,50 \text{ m}; & T2 = 271,40 \text{ m}; & 23 = 160,70 \text{ m}; \\ 34 = 265,70 \text{ m}; & 45 = 228,60 \text{ m} & \end{array}$$

Solicita-se:

- calcular o erro de fechamento angular;
- caso o erro angular seja tolerável ( $K = 1$ ;  $e_a = 30''$ ), calcular os azimutes compensados;
- calcular o erro linear total de fechamento;
- caso o erro linear de fechamento seja admissível ( $K = 1$ ;  $e_u = 0,11 \text{ m/hm}$ ), calcular as coordenadas retangulares compensadas absolutas dos vértices dessa poligonal apoiada.

12º) Foi realizado o levantamento topográfico de uma poligonal apoiada em dois pontos de coordenadas retangulares conhecidas:  $X_A = 300,00 \text{ m}$ ;  $Y_A = 500,00 \text{ m}$ ;  $X_D = 603,28 \text{ m}$ ;  $Y_D = 288,04 \text{ m}$ . Durante o caminhamento, obteve-se as seguintes medidas:  $Az_{AB} = 245^{\circ}28'$ ;  $\hat{A}BC = 88^{\circ}35'$ ;  $B\hat{C}D = 95^{\circ}15'$ ;  $\overline{AB} = 176,60 \text{ m}$ ;  $\overline{BC} = 295,30 \text{ m}$ ;  $\overline{CD} = 358,20 \text{ m}$ . Considerando-se que a poligonal já está compensada angularmente, solicita-se:

- determinar o erro de fechamento linear;
- calcular as coordenadas retangulares absolutas compensadas dos vértices B e C, desde que o erro linear cometido seja tolerável ( $K = 2$ ;  $e_u = 0,10 \text{ m/hm}$ ).

13º) Entre as estações A e B, cujas coordenadas retangulares, consideradas exatas, são:  $X_A = 500,00 \text{ m}$ ;  $Y_A = 400,00 \text{ m}$ ;  $X_B = 870,18 \text{ m}$ ;  $Y_B = 834,09 \text{ m}$ , foi executado um levantamento topográfico que permitiu calcular as seguintes projeções naturais:

$$\begin{array}{ll} x_{A1} = 170,459 \text{ m}; & y_{A1} = 162,421 \text{ m} \\ x_{12} = 176,954 \text{ m}; & y_{12} = -24,922 \text{ m} \\ x_{23} = 76,298 \text{ m}; & y_{23} = 190,758 \text{ m} \\ x_{3B} = -53,035 \text{ m}; & y_{3B} = 106,215 \text{ m} \end{array}$$

Calcular:

- as projeções compensadas de todos os alinhamentos, admitindo que o erro encontrado é tolerável;
- as coordenadas retangulares compensadas dos vértices;
- os azimutes compensados dos alinhamentos.

- 14º) Foi realizado o levantamento topográfico da poligonal apoiada ABCDE e calculadas as suas projeções naturais:

$$x_{\overline{AB}} = -103,00 \text{ m}; x_{\overline{BC}} = 70,12 \text{ m}; x_{\overline{CD}} = 54,00 \text{ m}; x_{\overline{DE}} = 88,13 \text{ m}$$

$$y_{\overline{AB}} = -80,00 \text{ m}; y_{\overline{BC}} = -92,93 \text{ m}; y_{\overline{CD}} = 61,53 \text{ m}; y_{\overline{DE}} = 0,00 \text{ m}$$

Conhecendo-se as coordenadas retangulares absolutas exatas dos pontos de apoio desta poligonal, A (253,00 m; 1323,00 m) e E (362,00 m; 1212,00 m), solicita-se:

- calcular o erro total de fechamento linear;
- calcular as coordenadas retangulares compensadas dos vértices dessa poligonal, admitindo que o erro linear cometido no levantamento é aceitável.

- 15º) Foram medidos os seguintes ângulos, num levantamento topográfico por caminhamento:  $Az_{\overline{AB}} = 230^{\circ}20'$ ;  $A\hat{B}C = 155^{\circ}27'$ ;  $B\hat{C}D = 97^{\circ}14'$ ;  $C\hat{D}E = 257^{\circ}43'$ ;  $D\hat{E}F = 69^{\circ}39'$ ;  $E\hat{F}A = 104^{\circ}58'$  e  $F\hat{A}B = 34^{\circ}56'$ . Solicita-se:

- o erro angular de fechamento;
- admitir que o erro angular cometido é aceitável e calcular os ângulos entre alinhamentos compensados;
- calcular os azimutes e respectivos rumos, compensados.

- 16º) No levantamento topográfico da poligonal ABCDEA, obteve-se as seguintes medidas angulares:

$$Az_{\overline{AB}} = 283^{\circ}20'; d_{\overline{BC}} = 111^{\circ}30'E; d_{\overline{CD}} = 171^{\circ}54'E;$$

$$d_{\overline{DE}} = 48^{\circ}29'D; d_{\overline{EA}} = 39^{\circ}42'D; d_{\overline{AB}} = 164^{\circ}44'E;$$

Solicita-se:

- calcular o erro angular de fechamento;
- considerar que o erro angular de fechamento é admissível e calcular as deflexões compensadas de todos os alinhamentos;
- calcular os azimutes compensados.

- 17º) Considerando a poligonal ABCDEA, da qual são conhecidas as medidas angulares:  $R_{\overline{AB}} = 83^{\circ}27'NW$ ;  $A\hat{B}C = 297^{\circ}36'$ ;  $B\hat{C}D = 136^{\circ}18'$ ;  $C\hat{D}E = 325^{\circ}42'$ ;  $D\hat{E}A = 341^{\circ}55'$ ;  $E\hat{A}B = 158^{\circ}31'$ , solicita-se:

- verificar o fechamento angular da poligonal;
- compensar angularmente a poligonal, admitindo que o erro angular cometido é tolerável;
- calcular os azimutes compensados dos alinhamentos;
- calcular os rumos compensados dos alinhamentos;
- calcular as deflexões compensadas dos alinhamentos.

18º) Foram registrados os seguintes valores angulares, num levantamento topográfico por caminhamento:  $R_{AB} = 55^{\circ}18' SW$ ;  $d_{BC} = 24^{\circ}33'E$ ;  $d_{CD} = 87^{\circ}46'E$ ;  $d_{DE} = 77^{\circ}59'D$ ;  $d_{EF} = 105^{\circ}40'E$ ;  $d_{FA} = 75^{\circ}02'E$  e  $d_{AB} = 145^{\circ}04'E$ . Solicita-se:

- verificar o fechamento angular;
- verificar a admissibilidade do erro angular de fechamento (adotar  $K = 3$  e  $e_a = 1'$ );
- compensar, se possível, angularmente a poligonal;
- calcular os azimutes compensados;
- calcular os rumos compensados;
- calcular os ângulos entre alinhamentos compensados.

19º) Num caminhamento foram medidos os seguintes elementos topográficos: ângulos entre alinhamentos  $A\hat{B}C = 321^{\circ}00'$ ,  $B\hat{C}D = 141^{\circ}32'$ ,  $C\hat{D}A = 313^{\circ}30'$  e  $D\hat{A}B = 304^{\circ}00'$ ; azimute magnético  $Az_{AB} = 189^{\circ}30'$ ; extensões dos alinhamentos  $\overline{AB} = 315,00$  m;  $\overline{BC} = 203,00$  m;  $\overline{CD} = 82,00$  m e  $\overline{DA} = 250,00$  m. Solicita-se:

- calcular os azimutes compensados, admitindo que o erro angular cometido é tolerável;
- calcular o valor do erro de fechamento linear total.

20º) Num levantamento topográfico por caminhamento de uma poligonal fechada ABCDA, obtivemos os azimutes (já compensados) e as distâncias horizontais apresentadas abaixo. Supondo que o erro total de fechamento está dentro dos limites admissíveis, calcular as coordenadas retangulares dos vértices, depois de efetuadas as devidas correções lineares. Os dados coletados foram:

$$\begin{aligned} Az_{AB} &= 154^{\circ}10'00"; \quad Az_{BC} = 250^{\circ}44'30"; \quad Az_{CD} = 5^{\circ}54'00"; \\ Az_{DA} &= 84^{\circ}38'30"; \quad AB = 27,50 \text{ m}; \quad BC = 46,50 \text{ m}; \quad CD = 37,50 \text{ m} \\ DA &= 28,50 \text{ m}; \quad A(N = 30.000,00 \text{ m}; \quad E = 20.000,00 \text{ m}). \end{aligned}$$

21º) No levantamento topográfico de uma poligonal fechada, obteve-se, pelo método do caminhamento, os dados registrados na caderneta abaixo:

Estações	P. V.	Azimute lido	Âng. entre Alinh.	Dist. (m)
E <sub>0</sub>	NM	0°00'	-	50,00
	E <sub>1</sub>	220°00'		
E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	-	90°30'	59,50
E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	-	120°35'	80,00
E <sub>3</sub>	E <sub>0</sub>	-	48°45'	102,40
E <sub>0</sub>	E <sub>1</sub>	-	100°08'	50,00

Solicita-se:

- preparar a planilha própria para o cálculo das coordenadas retangulares;
- se os erros totais de fechamento (linear e angular) forem admissíveis ( $K = 2$ ;  $e_u = 0,05$  m/hm;  $e_a = 30''$ ), calcular as coordenadas retangulares absolutas, compensadas,

- de todos os vértices da poligonal. Adotar, para a estação inicial,  $X_0 = 2.000,00$  m e  $Y_0 = 3.000,00$  m. Para a compensação linear, usar a soma das projeções;
- c) desenhar a poligonal na escala de 1:1.000;
- d) assinalar no desenho a posição do Norte Verdadeiro, sabendo-se que o rumo verdadeiro do alinhamento Eo-E1 vale  $67^{\circ}00' \text{SW}$ .

- 22º) Num levantamento topográfico de uma poligonal fechada, foram medidos e registrados os dados apresentados na caderneta de caminhamento a seguir. Considerando-se  $K = 3$ ;  $e_a = 30''$ ;  $e_u = 0,10$  m/hm, solicita-se:
- calcular, se possível, as coordenadas retangulares compensadas dos vértices da poligonal, adotando-se para a estação de partida  $X_0 = 800,00$  m e  $Y_0 = 1.000,00$  m. Para a compensação linear, utilizar o perímetro;
  - desenhar a poligonal no Formato A-3 (largura = 420 mm e altura = 297 mm).

Estações	P. V.	Rumo lido	Deflexões	Dist.(m)
0	NM	$0^{\circ}00'00''$		
	1	$61^{\circ}19'40''\text{NE}$	-	199,30
1	2	-	$59^{\circ}44'20''\text{D}$	99,00
2	3	-	$89^{\circ}41'40''\text{D}$	120,80
3	4	-	$52^{\circ}29'40''\text{E}$	100,80
4	5	-	$101^{\circ}49'40''\text{D}$	156,70
5	6	-	$105^{\circ}31'40''\text{D}$	133,70
6	0	-	$69^{\circ}20'20''\text{E}$	104,50
0	1	-	$125^{\circ}00'20''\text{D}$	-

- 23º) Calcular as coordenadas retangulares absolutas dos vértices da poligonal fechada, levantada topograficamente pelo método do caminhamento, cujos elementos de campo são os seguintes:

$$\begin{array}{lll}
 \text{Az}_{\overline{AB}} = 135^{\circ}30' ; & \text{d}_{\overline{BC}} = 16^{\circ}30'\text{E} ; & \text{d}_{\overline{CD}} = 122^{\circ}46'\text{D}; \\
 \text{d}_{\overline{DE}} = 124^{\circ}31'\text{D}; & \text{d}_{\overline{EF}} = 121^{\circ}20'\text{E}; & \text{d}_{\overline{FA}} = 146^{\circ}30'\text{D}; \\
 \text{d}_{\overline{AB}} = 104^{\circ}00'\text{D} ; & \overline{AB} = 26,00 \text{ m}; & \overline{BC} = 36,10 \text{ m}; \\
 \overline{CD} = 50,00 \text{ m}; & \overline{DE} = 32,30 \text{ m}; & \overline{EF} = 41,00 \text{ m}; \\
 \overline{FA} = 52,50 \text{ m} ;
 \end{array}$$

As coordenadas retangulares do vértice A valem:

$$X_A = 10.000,00 \text{ m} \quad \text{e} \quad Y_A = 15.000,00 \text{ m}.$$

Adotar os seguintes parâmetros, no cálculo dos erros admissíveis:

$$K = 3; \quad e_a = 30''; \quad e_u = 0,12 \text{ m/hm}.$$

- 24º) Considere agora uma poligonal secundária, apoiada nos vértices F e B da questão anterior, e usando os mesmos valores empregados no cálculo dos erros admissíveis, calcular as coordenadas retangulares absolutas compensadas dos vértices dessa poligonal. Os dados de campo são:  
 $E\hat{F}F_1 = 331^{\circ}20'00''$ ;  $F\hat{F}_1F_2 = 203^{\circ}10'00''$ ;  $F_1\hat{F}_2B = 229^{\circ}45'00''$ ;  
 $F_2\hat{B}C = 189^{\circ}45'30''$ ;  $FF_1 = 26,60$  m;  $F_1F_2 = 18,70$  m;  $F_2B = 14,70$  m.

- 25º) Calcular as coordenadas retangulares absolutas dos vértices Q e R, da poligonal PQRS, sabendo-se que:

$$N \ (X = 10.021,817 \text{ m} ; Y = 18.205,311 \text{ m})$$

$$P \ (X = 10.315,214 \text{ m} ; Y = 17.804,595 \text{ m})$$

$$S \ (X = 10.698,727 \text{ m} ; Y = 17.723,303 \text{ m})$$

$$T \ (X = 10.885,986 \text{ m} ; Y = 17.548,898 \text{ m})$$

$$N\hat{P}Q = 104^{\circ}17'10'' ; PQ = 135,391 \text{ m}$$

$$P\hat{Q}R = 238^{\circ}56'14'' ; QR = 104,287 \text{ m}$$

$$Q\hat{R}S = 165^{\circ}26'11'' ; RS = 188,703 \text{ m}$$

$$R\hat{S}T = 201^{\circ}11'28''$$

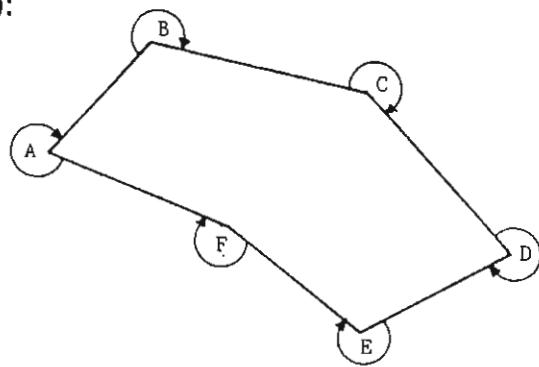
OBS.: considere os erros encontrados como admissíveis.

## CAPÍTULO V

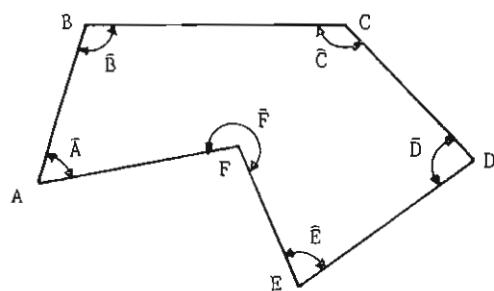
### EXERCÍCIOS SOBRE CÁLCULO DE ÁREAS

- 1º) Calcular a área do polígono representado abaixo, pelo processo geométrico, utilizando somente as medidas feitas no campo (ângulos e distâncias):

$\hat{A}BC = 243^{\circ}20'$	$\overline{AB} = 70,30 \text{ m.}$
$\hat{B}CD = 216^{\circ}55'$	$\overline{BC} = 74,65 \text{ m.}$
$\hat{C}DE = 278^{\circ}42'$	$\overline{CD} = 69,26 \text{ m.}$
$\hat{D}EF = 254^{\circ}58'$	$\overline{DE} = 89,15 \text{ m.}$
$\hat{E}FA = 168^{\circ}37'$	$\overline{EF} = 50,80 \text{ m.}$
$\hat{F}AB = 277^{\circ}28'$	$\overline{FA} = 55,10 \text{ m.}$



- 2º) Pelo processo geométrico, calcular a área encerrada pelo polígono representado abaixo, utilizando somente as medidas feitas no campo (ângulos e distâncias):



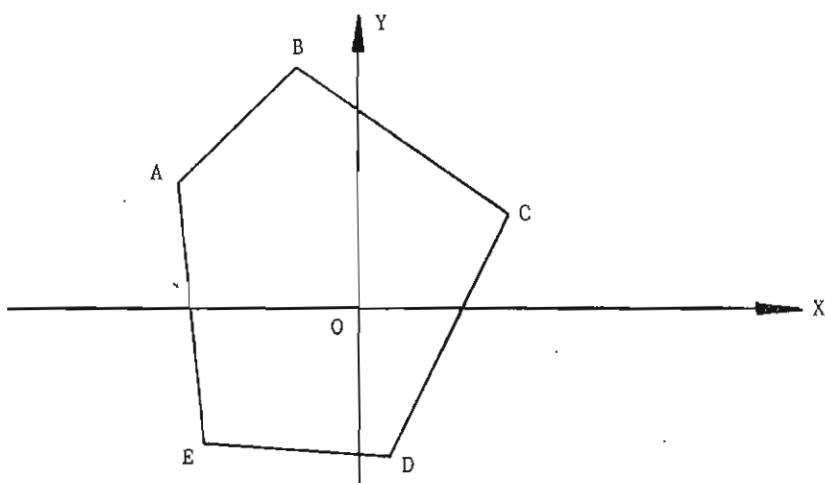
$\hat{A} = 58^{\circ}00'$	$\overline{AB} = 53,50 \text{ m.}$
$\hat{B} = 111^{\circ}30'$	$\overline{BC} = 54,00 \text{ m.}$
$\hat{C} = 124^{\circ}00'$	$\overline{CD} = 56,00 \text{ m.}$
$\hat{D} = 91^{\circ}30'$	$\overline{DE} = 51,20 \text{ m.}$
$\hat{E} = 71^{\circ}20'$	$\overline{EF} = 38,30 \text{ m.}$
$\hat{F} = 263^{\circ}40'$	$\overline{FA} = 53,50 \text{ m.}$

- 3º) A partir das coordenadas retangulares absolutas dos vértices de uma poligonal fechada, relacionadas abaixo, solicita-se:
- representar graficamente a poligonal, na escala 1:500;
  - calcular o valor da área encerrada pela poligonal, utilizando o processo analítico (Fórmula de Gauss);
  - calcular o valor da área, utilizando o processo mecânico do planímetro polar.

As coordenadas retangulares são:

$$\begin{array}{llll} X_0 = 400,00 \text{ m;} & Y_0 = 400,00 \text{ m;} & X_1 = 412,82 \text{ m;} & Y_1 = 398,90 \text{ m;} \\ X_2 = 421,54 \text{ m;} & Y_2 = 409,27 \text{ m;} & X_3 = 415,11 \text{ m;} & Y_3 = 427,62 \text{ m;} \\ X_4 = 418,69 \text{ m;} & Y_4 = 451,16 \text{ m;} & X_5 = 408,18 \text{ m;} & Y_5 = 476,15 \text{ m;} \\ X_6 = 395,48 \text{ m;} & Y_6 = 472,28 \text{ m;} & X_7 = 397,69 \text{ m;} & Y_7 = 447,86 \text{ m;} \\ X_8 = 393,01 \text{ m;} & Y_8 = 444,27 \text{ m;} & X_9 = 394,58 \text{ m;} & Y_9 = 429,74 \text{ m;} \\ X_{10} = 399,64 \text{ m;} & Y_{10} = 427,66 \text{ m;} & X_{11} = 398,50 \text{ m;} & Y_{11} = 408,11 \text{ m;} \end{array}$$

- 4º) Sabendo-se que a poligonal abaixo está representada na escala 1:2.000, calcular a sua área utilizando o processo analítico. Retirar, graficamente, as coordenadas retangulares de seus vértices, adotando-se para a estação 0 (origem do sistema):  $X_0 = 2.500,00\text{m}$  e  $Y_0 = 5.300,00\text{m}$ .



- 5º) Desenhe na escala 1:10.000 o polígono, cujas coordenadas retangulares de seus vértices são(em metros):

$$A(N = 1500,00 ; E = 1200,00)$$

$$B(N = 1650,00 ; E = 1220,00)$$

$$C(N = 1580,00 ; E = 1360,00)$$

$$D(N = 1800,00 ; E = 1550,00)$$

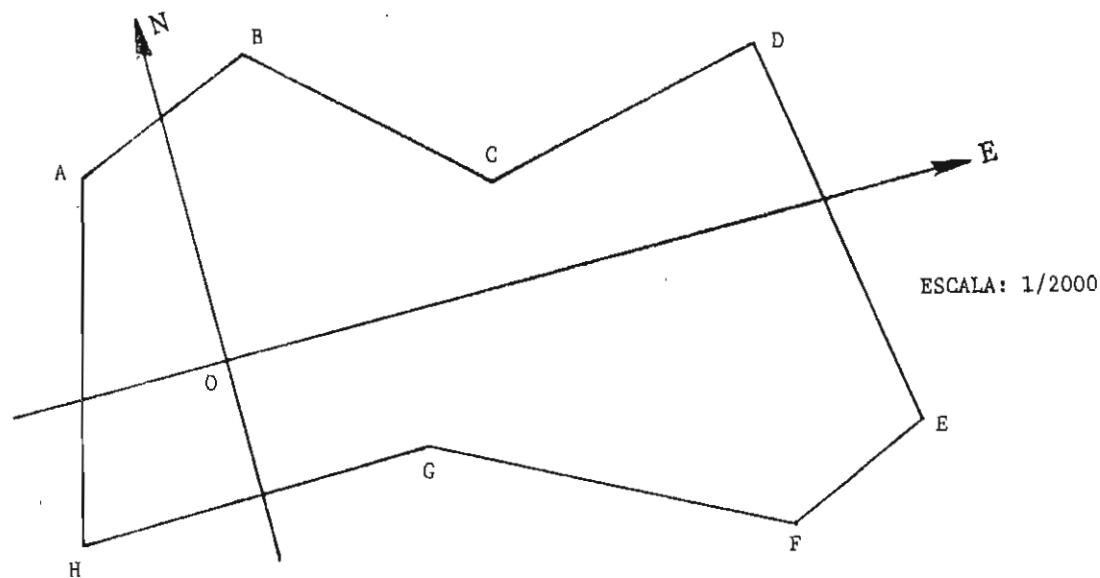
$$E(N = 1480,00 ; E = 1620,00)$$

$$F(N = 1320,00 ; E = 1420,00)$$

$$G(N = 1260,00 ; E = 1150,00)$$

Após calcular pelos processos geométrico e analítico (Fórmula de Gauss) a sua área, compare os resultados obtidos.

- 6º) Retirar, graficamente, as coordenadas retangulares dos vértices do polígono representado abaixo, e calcular analiticamente a sua área, exprimindo o resultado nas unidades metros quadrados, hectares e tarefas. As coordenadas retangulares da estação 0 são:  
 $N = 48.000,00 \text{ m}; E = 33.000,00 \text{ m}$ .



- 7º) Do levantamento planimétrico da poligonal fechada do problema 22, Capítulo IV, solicita-se:
- calcular a área encerrada pelo polígono, utilizando o método analítico(Fórmula de Gauss);
  - representar graficamente o levantamento topográfico, através das coordenadas retangulares dos vértices da poligonal, na escala 1:1.000;
  - estaquear toda a poligonal, de 20 em 20 metros;
  - usando o alinhamento  $\overline{45}$  da poligonal, levantou-se planimetricamente um trecho do riacho existente, através do método das coordenadas retangulares. O alinhamento  $\overline{45}$  representou o eixo das abscissas(X), com origem coincidente na estaca do vértice 4. Em cada estaca inteira, em sua maioria, ao longo do alinhamento  $\overline{45}$ , mediu-se ortogonalmente, de forma consecutiva, os valores das ordenadas relativas à margem do riacho, obtendo-se:

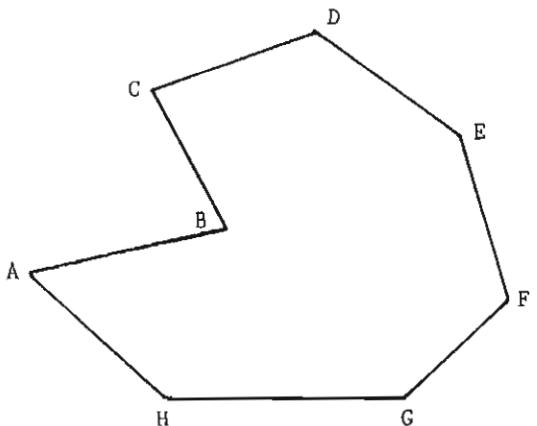
$Y_0 = 32,50 \text{ m}; Y_1 = 37,00 \text{ m}; Y_2 = 36,50 \text{ m} (\text{na Estaca } 27 + 10,00 \text{ m}); Y_3 = 43,50 \text{ m}; Y_4 = 54,00 \text{ m}; Y_5 = 48,50 \text{ m}; Y_6 = 44,00 \text{ m} (\text{na Estaca } 30 + 12,00 \text{ m}); Y_7 = 45,30 \text{ m}; Y_8 = 50,00 \text{ m}; Y_9 = 58,00 \text{ m}; Y_{10} = 68,50 \text{ m} (\text{na Estaca } 33 + 16,80 \text{ m}).$   
A largura do riacho é igual a 9,50 m.

Calcular a área extra-poligonal, utilizando:

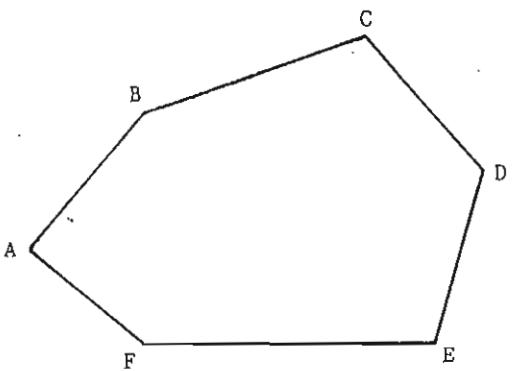
- um método aproximado(decompondo a área total em figuras geométricas, tais como triângulos e trapézios, adequadamente);
- os métodos de Bezout, Simpson e Poncelet;
- o método mecânico do planímetro polar;

- e) calcular a área total, exprimindo o resultado em metros quadrados, hectares e tarefas.

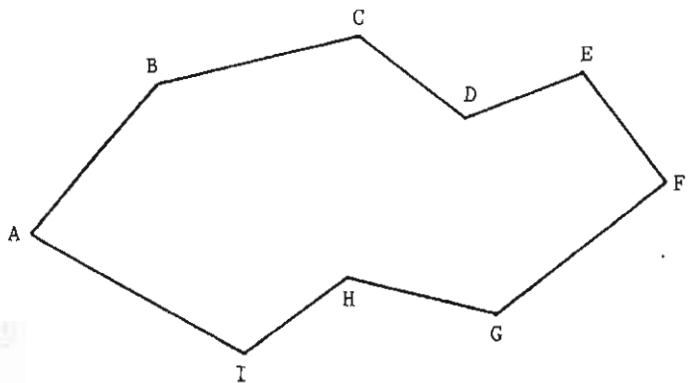
- 8º) Calcular a área da poligonal, abaixo representada, na escala 1:2.000, pelo método gráfico de transformação do polígono em um triângulo de área equivalente (método de Garceau).



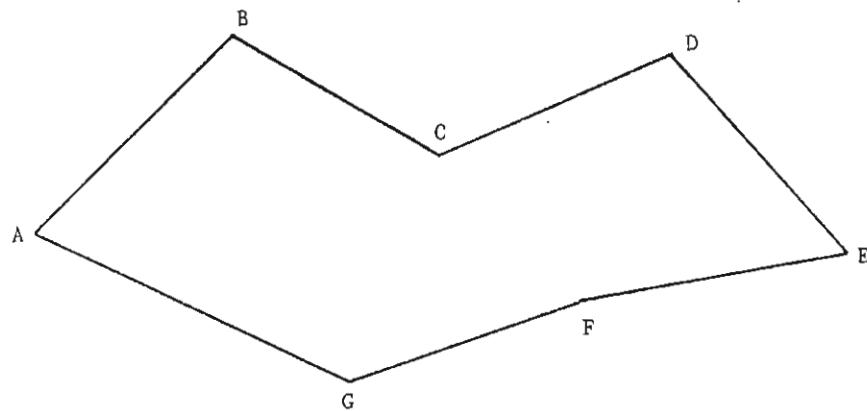
- 9º) Calcular a área do polígono representado a seguir, na escala 1:500, pelo método de Garceau.



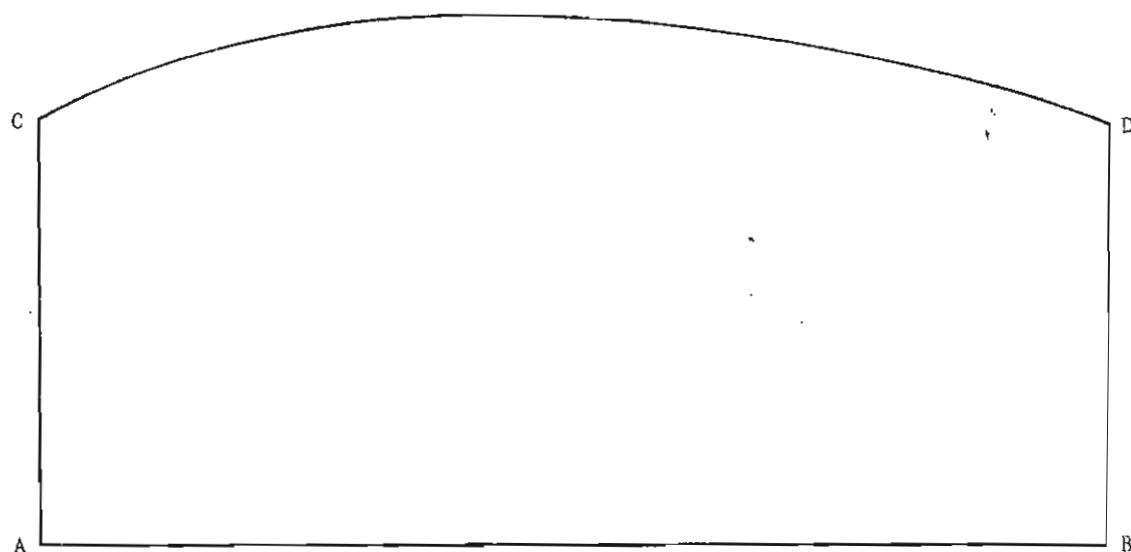
- 10º) No polígono representado abaixo, em que 1 centímetro no desenho equivale a 50 metros no campo, calcular sua área através do método de transformação do polígono em um trapézio de área equivalente (Método de Collignon) e determinar que escala foi utilizada na representação gráfica.



- 11º) Calcular, pelo processo gráfico de transformação do polígono em um retângulo de área equivalente (também conhecido pela denominação de método de integração gráfica ), a área da poligonal representada abaixo, na escala 1:5.000 (considerar o segmento unitário igual a 0,03 m).



- 12º) Calcular a área da figura abaixo, utilizando os processos de Bezout, Simpson e Poncelet. Para isso, divida a figura em 8(oito) trapézios de alturas iguais. Escala 1:1.000.



## CAPÍTULO VI

### EXERCÍCIOS SOBRE OS MÉTODOS DE INTERSEÇÃO E IRRADIAÇÃO

1º) Pelos extremos de uma base  $\overline{AB}$ , definida pelos elementos  $Az_{\overline{AB}} = 100^{\circ}20'$  e  $\overline{AB} = 350,00$  m, foi levantado pelo método da interseção direta, um ponto M, com posição definida por  $Az_{\overline{AM}} = 152^{\circ}08'$  e  $Az_{\overline{BM}} = 214^{\circ}50'$ . Calcular as coordenadas retangulares do ponto M, sabendo-se que as coordenadas retangulares do ponto A são:  $X_A = 200,00$  m ;  $Y_A = 500,00$  m.

2º) A partir de uma base  $\overline{AB}$ , definida por suas coordenadas retangulares  $X_A = 1000,00$  m,  $Y_A = 2000,00$  m,  $X_B = 1172,21$  m e  $Y_B = 1729,69$  m, foi levantado um ponto M, através do método da interseção direta, com as seguintes medidas angulares:  $R_{\overline{AM}} = 19^{\circ}10' \text{SE}$  e  $R_{\overline{BM}} = 70^{\circ}10' \text{SW}$ .

Solicita-se calcular:

- as coordenadas retangulares do ponto M;
- a extensão do alinhamento  $\overline{BM}$ ;
- os rumos dos alinhamentos  $\overline{MB}$ ,  $\overline{MA}$  e  $\overline{BA}$ .

3º) De uma base  $\overline{AB}$ , definida por  $Az_{\overline{AB}} = 132^{\circ}32'$  e  $\overline{AB} = 415,70$  m foram levantados por interseção direta, dois pontos M e P, registrando-se as seguintes medidas angulares:

$$\begin{aligned} Az_{\overline{AM}} &= 58^{\circ}17' & Az_{\overline{BM}} &= 325^{\circ}46'; \\ Az_{\overline{AP}} &= 162^{\circ}50' & Az_{\overline{BP}} &= 218^{\circ}08'. \end{aligned}$$

Solicita-se calcular:

- as coordenadas retangulares dos pontos M e P;
- a extensão e o azimute do alinhamento  $\overline{MP}$ .

Adotar, para a estação A:  $X_A = 3000,00$  m ;  $Y_A = 3520,00$  m.

4º) Dos extremos do alinhamento  $\overline{AB}$ , definido pelas coordenadas retangulares  $X_A = 150,00$  m;  $Y_A = 400,00$  m;  $X_B = 488,85$  m ;  $Y_B = 487,63$  m, foram visados os pontos M e C, registrando-se os seguintes valores:

$$\begin{aligned} R_{\overline{AM}} &= 41^{\circ}30' \text{NE} & R_{\overline{AC}} &= 23^{\circ}30' \text{SE} \\ R_{\overline{BM}} &= 48^{\circ}30' \text{NW} & R_{\overline{BC}} &= 30^{\circ}00' \text{SW} \end{aligned}$$

Calcular as coordenadas retangulares destes pontos, assim como a extensão e o azimute do alinhamento  $\overline{MC}$ .

- 5º) Calcular as coordenadas retangulares de um ponto P, levantado topograficamente por interseção, a partir da base  $\overline{MN}$ , da qual foram lidos os seguintes ângulos:  $N\hat{M}P = 55^{\circ}40'$  e  $M\hat{N}P = 310^{\circ}20'$ . Sabe-se que:

Estação M: N = 3630,14 m; E = 1117,85 m

Estação N: N = 4968,18 m; E = 2505,33 m

- 6º) Conhecendo-se a base  $\overline{AM}$  (um dos alinhamentos de uma poligonal aberta), definida pelos elementos  $R_{\overline{AM}} = 58^{\circ}30' SE$  e  $\overline{AM} = 218,50$  m, levantou-se um ponto B, pelo método da interseção lateral, medindo-se:

$$R_{\overline{AB}} = 62^{\circ}30' NE; R_{\overline{BM}} = 19^{\circ}45' SW$$

Solicita-se calcular:

- as coordenadas retangulares do ponto B, sabendo-se que  $X_A = 850,00$  m e  $Y_A = 670,00$  m;
- a extensão do alinhamento  $\overline{MB}$ ;
- os rumos dos alinhamentos  $\overline{MB}$  e  $\overline{MA}$ .

- 7º) Calcular as coordenadas retangulares de um ponto M, levantado por interseção lateral, a partir de uma base  $\overline{AB}$ . Os dados de campo são:

$$Az_{\overline{AB}} = 243^{\circ}50'; \overline{AB} = 184,50 \text{ m}$$

$$Az_{\overline{BM}} = 35^{\circ}18'; Az_{\overline{MA}} = 127^{\circ}35'$$

$$X_A = 300,00 \text{ m}; Y_A = 400,00 \text{ m}$$

- 8º) Dos extremos de um alinhamento  $\overline{AB}$ , com extensão igual a 260,00 m, foi visado um ponto M, sendo medidos os seguintes ângulos:  $Az_{\overline{AB}} = 255^{\circ}00'$ ;  $Az_{\overline{AM}} = 135^{\circ}00'$ ;  $Az_{\overline{MB}} = 282^{\circ}30'$ . Conhecendo-se as coordenadas retangulares  $X_B = 1500,00$  m e  $Y_B = 2000,00$  m, pede-se calcular as coordenadas do ponto M.

- 9º) Os pontos P e Q foram levantados topograficamente através do método planimétrico da interseção lateral, a partir de uma base  $\overline{AB}$ , definida por suas coordenadas retangulares:  $X_A = 15100,00$  m;  $Y_A = 20200,00$  m;  $X_B = 15350,00$  m;  $Y_B = 19800,00$  m. Ainda no campo, foram lidos os seguintes ângulos:  $A\hat{B}P = 60^{\circ}20'$ ;  $B\hat{P}A = 75^{\circ}10'$ ;  $A\hat{Q}Q = 195^{\circ}10'$  e  $A\hat{Q}B = 96^{\circ}30'$ .

Solicita-se calcular:

- as coordenadas retangulares dos pontos P e Q, utilizando o processo analítico;
- a extensão e o azimute do alinhamento  $\overline{PQ}$ .

- 10º) Determinou-se a posição de um ponto P, através do levantamento topográfico, utilizando o método planimétrico da interseção inversa, a partir das medidas angulares obtidas com um teodolito instalado em P, ao visar-se os pontos A, B e C, vértices consecutivos de uma poligonal. Sabendo-se que  $Az_{\overline{AB}} = 62^{\circ}50'$ ,  $A\hat{B}C = 223^{\circ}00'$ ,  $A\hat{P}B = 43^{\circ}30'$ ,  $B\hat{P}C = 48^{\circ}30'$ ,  $\overline{AB} = 104,48$  m,  $\overline{BC} = 92,60$  m e que os pontos A, B e C estão situados a norte do ponto P, solicita-se calcular:

- a) as coordenadas retangulares do ponto P, utilizando a solução analítica de Pothenót, adotando-se para a Estação A:  $X_A = 2580,00$  m ;  $Y_A = 3280,00$  m;  
 b) a extensão do alinhamento  $\overline{CP}$ ;  
 c) os rumos dos alinhamentos  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ ,  $\overline{PC}$  e  $\overline{CP}$ ;  
 d) as coordenadas retangulares dos pontos B e C.

- 11º) De um ponto I, situado a sudoeste de uma poligonal ABC, definida pelos elementos:  $R_{AB} = 70^{\circ}15'NE$ ,  $d_{BC} = 35^{\circ}30'D$ ,  $\overline{AB} = 500,00$  m e  $\overline{BC} = 780,00$  m, visou-se os vértices desta poligonal, medindo-se os seguintes ângulos:  $A\hat{I}B = 32^{\circ}30'$  e  $B\hat{I}C = 71^{\circ}30'$ . Sabendo-se que as coordenadas retangulares do ponto A são  $X_A = 330,00$  m e  $Y_A = 1250,00$  m, solicita-se calcular:  
 a) as coordenadas retangulares do ponto I, utilizando a solução analítica de Pothenót;  
 b) as extensões dos alinhamentos  $\overline{BI}$  e  $\overline{CI}$ ;  
 c) as coordenadas retangulares dos pontos B e C.

- 12º) Sendo conhecida a poligonal ABC através dos seguintes elementos:  $X_A = 2358,00$  m ;  $Y_A = 4567,89$  m ;  $X_B = 2911,66$  m ;  $Y_B = 4799,11$  m ;  $\overline{BC} = 500,00$  m ;  $d_{BC} = 59^{\circ}30'D$  ; determinou-se, a partir de um ponto P, situado ao sul da poligonal, sua própria posição, ao realizar-se as seguintes medidas angulares:  $A\hat{P}B = 43^{\circ}50'$  e  $B\hat{P}C = 36^{\circ}40'$ .

Solicita-se determinar:

- a) as coordenadas retangulares do ponto P, utilizando a solução analítica;  
 b) as extensões dos alinhamentos  $\overline{BP}$  e  $\overline{CP}$ ;  
 c) os rumos dos alinhamentos  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ ,  $\overline{PC}$ ,  $\overline{CP}$  e  $\overline{BP}$ ;  
 d) as coordenadas retangulares do ponto C.

- 13º) Os pontos Q e W foram levantados por interseção inversa e estão situados a norte e a sul dos vértices da poligonal FGH, respectivamente. As bases  $\overline{FG}$  e  $\overline{GH}$  estão definidas por:  $Az_{\overline{FG}} = 123^{\circ}15'$  ;  $Az_{\overline{GH}} = 164^{\circ}18'$  ;  $\overline{FG} = 172,00$  m ;  $\overline{GH} = 165,00$  m. Os ângulos lidos, no campo, foram:

$$\begin{aligned} F\hat{Q}G &= 331^{\circ}20' & F\hat{Q}H &= 302^{\circ}11' \\ F\hat{W}G &= 30^{\circ}12' & F\hat{W}H &= 59^{\circ}35' \end{aligned}$$

Solicita-se determinar:

- a) as coordenadas retangulares dos pontos Q e W;  
 b) a extensão e o azimute do alinhamento  $\overline{QW}$ .

Adotar:  $X_F = 10000,00$  M ;  $Y_F = 15000,00$  m.

- 14º) Dadas as duas bases  $\overline{MN}$  e  $\overline{NQ}$ , definidas por:

$$\begin{aligned} M:N &= 15117,45 \text{ m} & E &= 10135,14 \text{ m.} \\ N:N &= 14987,40 \text{ m} & E &= 10328,22 \text{ m.} \\ Q:N &= 14330,18 \text{ m} & E &= 10508,37 \text{ m.} \end{aligned}$$

A partir de dois pontos T (situado ao sul) e V (situado ao norte), foram visados os pontos M, N e Q, extremos das bases acima referidas, medindo-se os seguintes ângulos:

$$\begin{array}{ll} M\hat{T}N = 19^{\circ}05' & M\hat{T}Q = 37^{\circ}10' \\ M\hat{V}Q = 310^{\circ}40' & M\hat{V}N = 340^{\circ}05' \end{array}$$

Solicita-se calcular as coordenadas retangulares dos pontos T e V, assim como a extensão e o azimute do alinhamento  $\overline{TV}$ .

- 15º) A partir de um ponto P, utilizando o método planimétrico da interseção inversa, visaram-se os pontos A, B e C, vértices de uma poligonal ABC, registrando-se os seguintes valores angulares:  $B\hat{P}A = 43^{\circ}30'$  e  $C\hat{P}B = 48^{\circ}30'$ . Sabendo-se que  $Az_{AB} = 62^{\circ}50'$ ,  $\overline{AB} = 104,48$  m,  $\overline{BC} = 92,60$  m e  $A\hat{B}C = 223^{\circ}00'$ ,  $X_A = 2580,00$  m e  $Y_A = 3280,00$  m, solicita-se:

- a) determinar as coordenadas retangulares do ponto P, bem como as coordenadas dos pontos B e C, sabendo-se que o ponto P está situado ao norte dos pontos A, B e C;
- b) determinar a extensão do alinhamento  $\overline{CP}$ ;
- c) determinar os rumos e seus respectivos azimutes, relativos aos alinhamentos  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ ,  $\overline{PC}$  e  $\overline{CP}$ .

- 16º) De uma estação P foram visados os pontos 1 a 6, através do método da irradiação, conforme as anotações abaixo:

$Az_{P1} = 38^{\circ}45'17''$	$P1 = 26,58$ m
$Az_{P2} = 303^{\circ}26'40''$	$P2 = 40,27$ m
$1\hat{P}3 = 104^{\circ}27'44''$	$P3 = 36,11$ m
$1\hat{P}4 = 273^{\circ}30'50''$	$P4 = 11,19$ m
$4\hat{P}5 = 194^{\circ}17'40''$	$P5 = 39,85$ m
$5\hat{P}6 = 90^{\circ}00'00''$	$P6 = 50,17$ m

O ponto P tem coordenadas retangulares, cujos valores são:

$$P : N = 8044,19 \text{ m} \quad \text{e} \quad E = 2183,05 \text{ m}$$

Solicita-se determinar os valores das coordenadas retangulares de todos os pontos visados.

- 17º) Tendo sido feito o levantamento topográfico dos pontos A e B, por irradiação, a partir da Estação O, cujos valores medidos foram:

$$R_{OA} = 38^{\circ}45'NW; \quad OA = 138,27 \text{ m}; \quad R_{OB} = 57^{\circ}20'SW; \quad OB = 95,40 \text{ m}$$

Pede-se determinar:

- a) as coordenadas retangulares dos pontos A e B, sabendo-se que as coordenadas de O são:  
 $X_O = 600,00$  m e  $Y_O = 400,00$  m;
- b) a distância  $\overline{AB}$ ;
- c) o valor do azimute da direção  $\overline{AB}$ .

- 18º) A partir de um ponto P, utilizando-se o método planimétrico de interseção inversa, visou-se os pontos A, B e C, vértices de uma poligonal ABC, registrando-se os seguintes valores angulares:  $\hat{APB} = 43^{\circ}30'$  e  $\hat{BPC} = 48^{\circ}30'$ . Sabendo-se que  $Az_{\overline{AB}} = 62^{\circ}50'$ ;  $\overline{AB} = 104,48$  m;  $\overline{BC} = 92,60$  m;  $\hat{ABC} = 223^{\circ}00'$ ;  $X_A = 2580,00$  m;  $Y_A = 3280,00$  m, solicita-se:
- determinar a posição do ponto P (que está ao sul dos pontos A, B e C), através do processo gráfico, utilizando a escala 1:2000;
  - determinar a extensão do alinhamento  $\overline{CP}$ ;
  - determinar os rumos dos alinhamentos  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ ,  $\overline{PC}$  e  $\overline{CP}$ ;
  - determinar as coordenadas retangulares dos vértices B e C assim como as do ponto P.
- 19º) Determinar as coordenadas retangulares de um ponto “P”, levantado por interseção inversa, a partir dos pontos A, B e C, sabendo-se que:
- $X_A = 600,00$  m;  $X_B = 954,55$  m;  $X_C = 849,24$  m;  $\hat{BPA} = 26^{\circ}08'$   
 $Y_A = 800,00$  m;  $Y_B = 483,00$  m;  $Y_C = 67,85$  m;  $\hat{CPB} = 24^{\circ}53'$ .

## CAPÍTULO VII

### MODELOS DE TRABALHOS PRÁTICOS

#### ROTEIRO PARA EXECUÇÃO DO 1º TRABALHO PRÁTICO

##### Levantamento planimétrico de uma área urbana

- 1 - Cálculo das coordenadas retangulares dos vértices da poligonal fechada;
- 2 - Lançamento dos vértices da poligonal, por coordenadas retangulares, em papel canson, formato A-2, liso, na escala de 1:500, em malha de coordenadas de 10 cm x 10 cm(o NM deverá ficar para cima e paralelo à margem);
- 3 - Lançamento dos pontos levantados por irradiação;
- 4 - Desenho do cadastro;
- 5 - Cálculo analítico da área da poligonal;

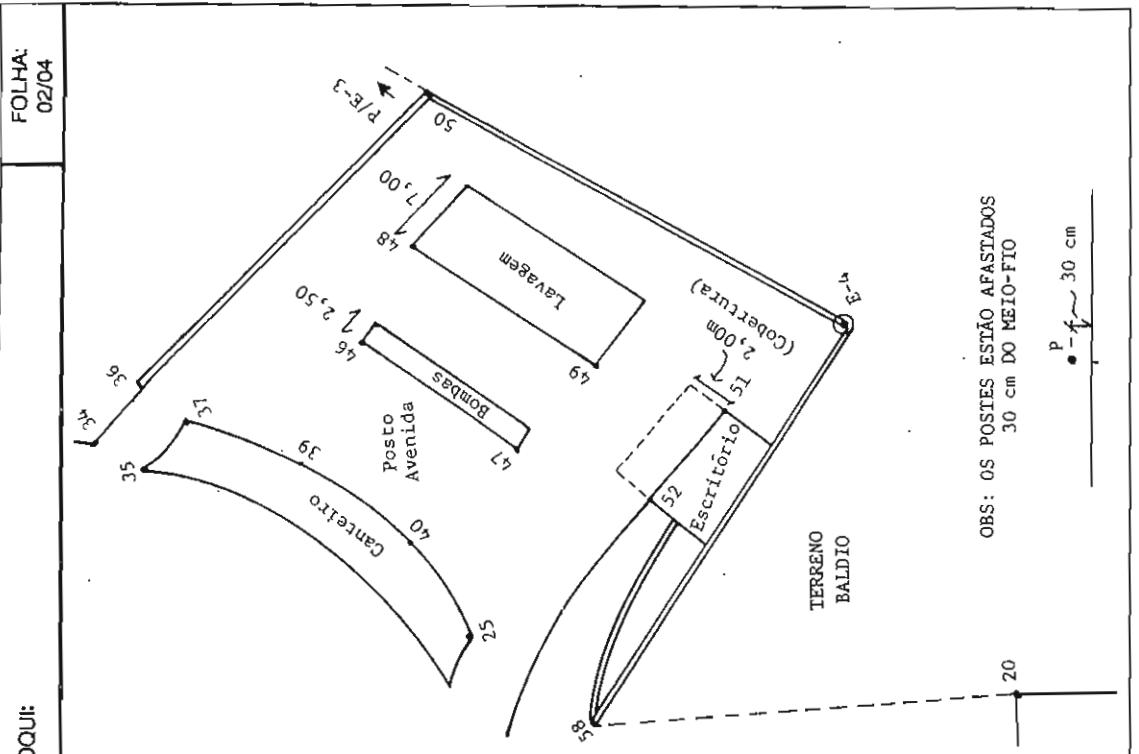
OBS.: admita que os erros cometidos no levantamento topográfico são toleráveis.

## CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	CROQUI: Rua da Matriz, Pça Luz e Adjacências	FOLHA 01/04
					RECUO DAS IGREJAS: 3,00m	
E-0	NM	0°00'00"	-			
	E-1	91°38'16"	47,320			
1		297°00'	45,51	Canto casa		
2		345°30'	14,50	Canto muro		
3		0°00'	13,58	Canto casa		
4		59°00'	20,25	Canto escola		
5		289°30'	46,70	Meio-fio		
6		86°00'	-	Meio-fio		
7		280°30'	46,00	Canteiro central		
8		278°30'	45,97	Canteiro central		
9		269°30'	46,48	Canto meio-fio		
10		268°00'	41,75	Canto meio-fio		
11		261°30'	41,90	Canto casa		
12		119°30'	25,50	Meio-fio		
13		222°00'	15,10	Canto casa		
14		212°00'	16,09	Poste		
15		201°00'	41,90	Canto casa		
16		193°30'	41,15	Canto praça		
17		162°00'	46,44	Canto praça		
18		190°45'	46,25	Canto cinema		
19		170°00'	49,50	Canto cinema		
20		158°00'	54,53	Canto estacionamento		
21		202°30'	13,00	Canto praça		
22		130°30'	25,20	Canto praça		
23		119°00'	-	Poste		
24		111°00'	-	Canto canteiro		
25		112°00'	-	Canteiro		
26		170°00'	-	Chafariz		

**CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	CROQUI:
E-1	E-0	0°00'00"	47,322		
	E-2	109°29'33"	72,603		
6		13°00'	-	Meio-fio	
23		305°00'	-	Poste	
24		311°30'	-	Canto canteiro	
25		288°00'	-	Canteiro	
26		326°15'	-	Chafariz	
27		29°30'	18,00	Curva escola	
28		62°00'	15,00	Curva escola	
29		86°00'	29,50	Casa	
30		100°30'	40,70	Meio-fio	
31		81°00'	11,48	Meio-fio	
32		109°30'	41,20	Canteiro central	
33		121°00'	43,10	Poste	
34		123°00'	35,30	Curva meio-fio	
35		127°45'	27,00	Canto canteiro	
36		135°00'	30,70	Fim muro / meio fio	
37		141°15'	24,80	Canteiro	
38		180°00'	10,50	Poste	
39		182°00'	14,50	Canteiro	
40		232°00'	13,20	Canteiro	
41		247°30'	9,00	Canteiro	
42		247°30'	1,75	Canteiro central	
43		287°15'	12,00	Canteiro	
44		318°00'	7,00	Canteiro central	
45		32°45'	8,00	Meio-fio	
46		196°00'	29,58	Bombas	
47		237°15'	26,00	Bombas	
48		205°00'	41,80	Lavagem	
49		235°00'	39,50	Lavagem	



OBS: OS POSTES ESTÃO AFASTADOS  
30 cm DO MEIO-FIO

• - f ~ 30 cm

CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

FOLHA:  
03/04

**CROQUI:**

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES
	50	205°30'	57,50	Canto muro
	51	253°00'	40,00	Escritório
	52	264°00'	29,56	Escritório
	53	304°30'	21,00	Meio fio
	54	343°15'	14,50	Canteiro central
	55	337°00'	15,00	Canteiro central
	56	120°00'	6,50	Canteiro central
	57	132°30'	6,50	Canteiro central
	58	319°30'	27,00	Canto muro/terreno
E-2	E-1	0°00'00"	72,605	
E-3	E-1	302°09'56"	91,705	
	59	73°00'	13,60	Casa
	60	279°00'	7,00	Meio-fio
	61	281°00'	11,70	Meio-fio
	62	120°00'	8,50	Meio-fio
E-3	E-2	0°00'00"	91,705	
E-4	E-2	271°53'17"	84,495	
E-4	E-3	0°00'00"	84,491	
	E-5	225°16'14"	113,662	
E-5	E-4	0°00'00"	113,662	
E-6	E-4	272°16'15"	42,908	
	63	4°30'	38,50	Casa
	64	343°30'	8,00	Casa
	65	21°45'	8,20	Casa

Detalhe da Praça:

16 17 18 19 20 21 22

CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

FOLHA:  
04/04

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES		CROQUI:
				EST	EST	
E-6	E-5	0°00'00"	42,904			
	E-0	266°05'27"	44,166			
E-0	E-6	0°00'00"	44,165			
	E-1	172°30'56"	-			

TESTADA DAS LOJAS = 4,00m

ESTADAS LOJAS = 4,000

## **ROTEIRO PARA EXECUÇÃO DO 2º TRABALHO PRÁTICO**

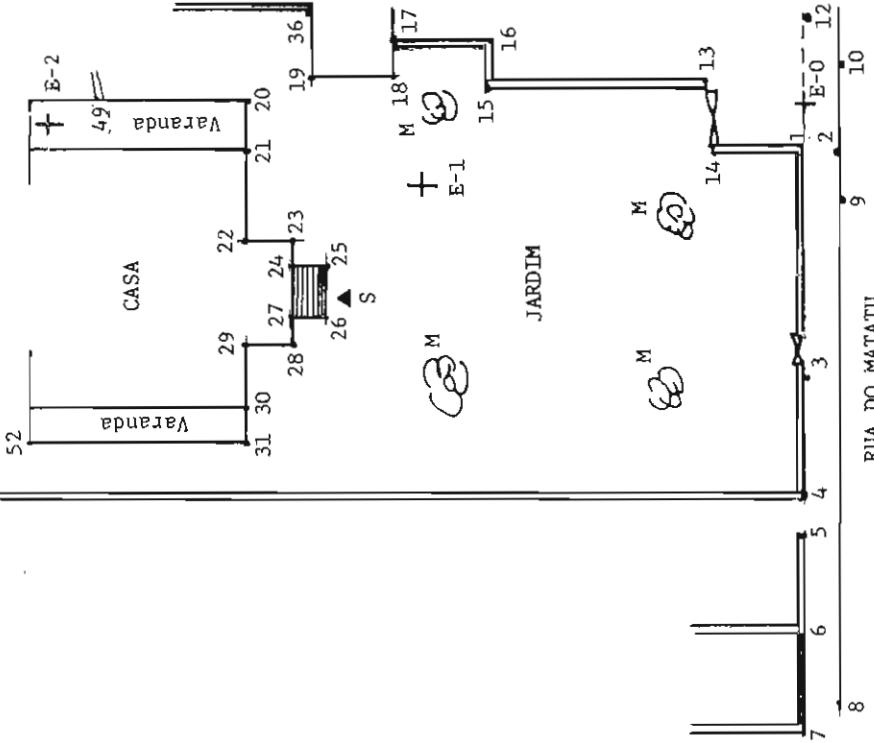
### **Levantamento planimétrico cadastral**

- 1 – Cálculo das coordenadas retangulares dos vértices da poligonal fechada;
- 2 – Lançamento dos vértices da poligonal, por coordenadas retangulares, em papel canson, formato A-2, liso, na escala de 1:500, em malha de coordenadas de 10 cm x 10 cm(o NM deverá ficar para cima e paralelo à margem);
- 3 – Lançamento dos pontos levantados por irradiação;
- 4 – Desenho do cadastro;
- 5 – Cálculo analítico da área da poligonal;
- 6 – Cálculo da área total do levantamento, com o auxílio do planímetro polar, para as áreas extra-poligonais.

OBS.: admita que os erros cometidos no levantamento topográfico são toleráveis.

**CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES		CROQUI: Lev. Planimétrico. Residência - Matatu	FOLHA: 01/05
				NM			
E-0	NM	0°00'00"	20,96				
	E-1	38°26'00"					
	1	323°39'	3,19	Muro			
	2	310°19'	3,19	Poste			
	3	324°08'	20,99	Poste			
	4	324°50'	30,79	Muro			
	5	324°10'	40,79	Muro			
	6	324°01'	50,99	Muro			
	7	324°02'	60,38	Poste/casa			
	8	322°46'	62,37	Meio-fio			
	9	148°13'	14,34	Meio-fio			
	10	147°05'	23,99	Meio-fio			
	11	147°05'	31,98	Meio-fio			
	12	145°11'	17,19	Poste/muro			
	13	42°47'	5,93	Portão			
	14	14°37'	6,60	Portão			
E-1	E-0	0°00'00"	20,96				
	E-2	190°52'	25,86				
	15	291°15'	4,50	Muro			
	16	289°48'	5,98	Muro			
	17	244°46'	7,97	Casa			
	18	225°38'	5,98	Casa			
	19	212°40'	10,38	Casa			
	20	194°56'	13,16	Varanda			
	21	184°28'	13,16	Casa			
	22	159°13'	15,56	Casa			
	23	152°41'	12,97	Casa			
	24	146°25'	14,37	Casa			
	25	142°29'	13,57	Escada			



## CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	CROQUI:		FOLHA: 02/05
	26	136°48'	14,98	Escada			
	27	140°28'	15,97	Casa			
	28	136°09'	17,58	Casa			
	29	142°30'	19,37	Casa			
	30	132°35'	24,77	Casa			
	31	130°04'	26,37	Varanda			
	32	114°33'	21,98	Mangueira			
	33	257°58'	3,51	Mangueira			
	34	37°27'	8,38	Mangueira			
	35	77°06'	20,79	Mangueira			
E-2	E-1	0°00'00"	25,86				
E-3		255°0640'	20,00				
	36	328°41'	19,75	Casa			
	37	287°37'	12,27	Muro			
	38	301°16'	5,85	Muro			
	39	308°34'	4,92	Muro/escada			
	40	330°30'	7,70	Escada			
	41	343°39'	6,98	Escada			
	42	329°15'	3,70	Muro/escada			
	43	354°30'	3,17	Muro			
	44	265°06'	5,11	Muro			
	45	223°04'	0,60	Varanda			
	46	189°41'	11,05	Abacateiro			
	47	147°45'	2,75	Sapotizeiro			
	Aux.0	133°10'	10,59				
Aux.0	E-2	0°00'00"	10,54				
	Aux.1	163°44'4"	16,36				
	48	100°00'	10,60	Casa			

**CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES		CROQUI:	FOLHA: 03/05
				M	E		
49		107°35'	9,85	Casa			
50		111°33'	11,20	Casa			
51		102°08'	12,34	Casa			
52		112°40'	17,10	Casa			
53		113°30'	14,95	Caixa d'água			
54		121°48'	14,20	Caixa d'água			
55		123°51'	15,97	Caixa d'água			
56		126°13'	17,98	Muro			
57		162°09'	19,60	Cerca/casa			
Aux.1	Aux.0	0°00'0"	16,36	.	.		
58		290°33'	15,80	Jaqueira			
59		271°03'	18,89	Jaqueira			
60		262°33'	28,30	Jaqueira			
61		267°36'	37,09	Jaqueira			
62		267°47'	45,03	Jaqueira			
63		267°54'	58,02	Jaqueira			
64		253°51'	28,45	Jaqueira			
65		223°31'	13,35	Cerca			
66		282°18'	8,96	Muro/casa			
67		256°54'	9,31	Muro/casa			
68		244°36'	7,74	Muro			
69		221°12'	13,17	Canto muro			
70		213°28'	7,88	Aracazeiro			
71		175°28'	13,90	Limite			
E-4	E-3	0°00'0"	21,50				
E-5		235°45'	26,64				
72		357°33'	12,60	Mangueira			
73		4°58'	4,53	Mangueira			

**CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES		CROQUI:	FOLHA: 04/05
				EST.	EST.		
	74	280°16'	5,75	Mangueira			
	75	202°02'	1,82	Mangueira			
	76	147°48'	13,57	Jaqueira			
	77	281°46'	21,87	Límite			
	78	208°50'	11,59	Límite			
	79	208°55'	9,83	Riacho			
	80	101°40'	15,07	Riacho			
	81	115°21'	16,28	Muro			
	82	84°34'	32,08	Riacho			
E-6	E-5	0°00'0"	32,21				
	E-7	153°07'40"	45,26				
	83	327°07'	15,65	Muro			
	84	299°42'	11,74	Muro			
	85	258°27'	12,45	Muro			
	86	223°44'	21,81	Muro			
	87	221°08'	23,70	Muro			
	88	203°29'	21,60	Cerca			
	89	177°00'	8,86	Riacho			
E-7	E-6	0°00'00"	45,16				
	E-8	98°37'20"	50,58				
	90	348°58'	17,76	Riacho			
	91	314°43'	29,00	Cerca			
	92	302°04'	27,43	Cerca			
	93	287°29'	27,30	Canto/cerca			
	94	274°32'	20,38	Cerca			
	95	237°13'	16,00	Cerca			
	96	234°54'	10,98	Riacho			
	97	197°27'	15,97	Riacho/cerca			

CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	
				CROQUI:	FOLHA: 05/06
	98	158°23'	20,37	Cerca	
E-8	E-7	0°00'00"	50,58		
	E-9	110°51'40"	37,31		
	99	323°00'	31,95	Cerca	
	100	304°41'	28,27	Cerca	
	101	291°18'	26,98	Cerca	
	102	271°28'	25,73	Cerca	
	103	242°30'	21,96	Cerca	
	104	232°18'	20,98	Canto/cerca	
	105	212°03'	8,41	Cerca	
	106	86°45'	10,98	Cerca	
	E-9	E-8	0°00'00"	37,31	
	E-10	E-10	225°49'40"	18,56	
E-10	E-9	0°00'00"	18,56		
	E-1	115°13'20"	27,58		
E-1	E-10	0°00'00"	27,58		
	E-2	63°23'	25,86		

The sketch illustrates the layout of survey points. Point E-7 is at the top left, with a north arrow. Point E-8 is to its right. Point E-9 is below E-8. Point E-10 is to the right of E-9. Point E-2 is at the bottom right. Points 98 through 106 are marked along the lines connecting these stations. A cloud symbol is located above point 105. Labels "RIACHO" and "CANTO" are placed near the lines.

57

## **ROTEIRO PARA EXECUÇÃO DO 3º TRABALHO PRÁTICO**

### **Levantamento planimétrico cadastral**

- 1 - Cálculo das coordenadas retangulares dos vértices da poligonal fechada;
- 2 - Lançamento dos vértices da poligonal, por coordenadas retangulares, em papel canson, formato A-2, liso, na escala de 1:500, em malha de coordenadas de 10 cm x 10 cm;
- 3 - Lançamento dos pontos levantados por irradiação;
- 4 - Desenho do cadastro;
- 5 - Cálculo analítico da área da poligonal;
- 6 - Cálculo da área total do levantamento, com o auxílio do planímetro polar, para as áreas extra-poligonais.

**OBS.:** admita que os erros cometidos no levantamento topográfico são toleráveis.

## CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	CROQUI: Biblioteca Central da UFBA.		FOLHA: 01/05
					RUA BARÃO DE JEREMÓABO	CROQUI: Biblioteca Central da UFBA.	
E-1	NM	0°00'00"	99,536				
	E-2	154°01'40"					
1		226°00'	62,00	Casa			
2		204°57'	33,40	Casa			
3		171°53'	95,39	Casa			
4		185°36'	44,60	Escada			
5		205°50'	28,80	Passeio			
6		193°55'	21,40	Meio-fio			
7		230°42'	62,40	Meio-fio			
8		285°55'	4,00	Meio-fio			
9		273°23'	7,40	Meio-fio			
10		249°07'	16,80	Meio-fio			
11		219°45'	18,99	Meio-fio			
12		209°38'	16,19	Meio-fio			
13		228°39'	31,60	Meio-fio			
14		234°15'	31,59	Meio-fio			
15		241°10'	27,00	Meio-fio			
16		249°00'	21,40	Meio-fio			
17		277°45'	10,20	Meio-fio			
18		55°00'	30,00	Meio-fio			
19		42°20'	6,20	Poste			
20		18°20'	5,40	Passeio			
21		151°47'	41,00	Passeio/escada			
22		129°42'	45,12	Casa			
23		121°50'	35,79	Passeio			
24		119°35'	31,59	Casa			
25		110°20'	26,39	Casa			
26		147°40'	25,98	Mangueira			
27		246°00'	18,20	Mangueira			
28		231°30'	23,19	Barraca			

CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	CROQUI:
	29	242°00'	35,40	Meio-fio ~	
	30	252°20'	34,20	Meio-fio	
	31	255°00'	36,60	Meio-fio	
	32	255°10'	40,60	Meio-fio	
	33	264°50'	42,20	Meio-fio	
	34	278°00'	26,00	Poste/meio-fio	
	35	333°00'	13,20	Poste/meio-fio	
	36	28°20'	21,40	Poste/meio-fio	
	37	32°12'	26,60	Poste/meio-fio	
	38	26°48'	34,36	Poste/meio-fio	
E-2	E-1	0°00'00"	99,587		
	E-3	110°33'40"	40,799		
	39	134°00'	14,00	Passeio	
	40	353°30'	7,40	Passeio	
	41	1°15'	34,40	Poste	
	42	307°08'	5,60	Meio-fio	
	43	275°45'	59,80	Canteiro	
	44	270°30'	60,00	Meio-fio	
	45	268°53'	34,80	Meio-fio	
	46.	273°00'	32,20	Meio-fio	
	47	286°56'	21,20	Árvore	
	48	71°56'	16,18	Casa	
E-3	E-2	0°00'00"	40,799		
	E-4	252°20'00"	87,594		
	49	249°50'	74,60	Passeio	
	50	83°34'	16,58	Passeio	
	51	240°36'	77,40	Casa	
	52	226°27'	35,60	Casa	

## CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

CROQUI:

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	FOLHA: 03/05
					CROQUI:
	53	72°18'	4,00	Poste	
	54	252°15'	34,00	Passeio	
	55	311°07'	36,20	Poste	
E-4	E-3	0°00'00"	87,594		
	E-5	312°06'20"	148,393		
	56	179°26'	4,20	Passeio	
	57	359°00'	7,58	Poste	
E-5	E-4	0°00'00"	148,594		
	E-6	186°48'50"	46,200		
	58	347°43'	12,80	Meio-fio	
	59	1°12'	63,00	Meio-fio	
	60	1°10'	73,40	Meio-fio	
	61	44°00'	50,40	Meio-fio	
	62	42°40'	43,40	Meio-fio	
	63	89°20'	24,20	Meio-fio	
	64	107°10'	19,00	Meio-fio	
	65	137°40'	7,20	Meio-fio	
	66	64°00'	13,40	Mastro	
	67	47°55'	29,00	Poste	
	68	147°42'	15,40	Muro	
	69	143°36'	26,80	Muro	
	70	137°10'	31,40	Meio-fio	
E-6	E-5	0°00'00"	46,200		
	E-7	209°39'20"	60,150		
	71	176°15'	24,40	Passeio	
	72	181°05'	26,40	Escada	
	73	188°55'	24,00	Escada	

**CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	CROQUI:	
					FOLHA: 04/05	
74		217°15'	17,00	Passeio		
75		50°45'	16,40	Poste		
76		15°06'	8,20	Canterio		
77		323°45'	14,60	Canterio		
78		353°00'	4,80	Canterio		
79		232°55'	17,40	Canterio		
80		10°19'	31,40	Casa		
81		323°16'	16,20	Casa		
82		261°25'	28,79	Escada		
83		318°55'	19,00	Canterio		
84		327°45'	24,00	Canterio		
E-7	E-6	0°0'0"0"	60,149			
E-1		278°02'30"	108,597			
85		282°38'	67,99	Meio-fio		
86		284°55'	61,59	Meio-fio		
87		290°00'	26,19	Meio-fio		
88		288°10'	20,79	Meio-fio		
89		284°55'	19,19	Meio-fio		
90		268°45'	14,59	Meio-fio		
91		249°06'	14,60	Meio-fio		
92		244°40'	19,60	Meio-fio		
93		127°37'	42,55	Meio-fio		
94		118°30'	39,95	Meio-fio		
95		131°10'	23,76	Meio-fio		
96		167°25'	9,59	Meio-fio		
97		283°50'	9,99	Meio-fio		
98		309°44'	23,59	Meio-fio		
99		296°42'	41,78	Meio-fio		
100		306°11'	44,19	Meio-fio		

CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

ESTAÇÃO	PONTO	ÂNGULO	DISTÂNCIA	OBSERVAÇÕES	CECILIA
---------	-------	--------	-----------	-------------	---------

FOLHA:

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES
• 101	301°20'	40,19	Melio-fio	
102	12°25'	13,98	Melio-fio	
103	313°11'	33,99	Poste	
104	12°35'	29,79	Melio-fio	
105	312°40'	47,59	Rampa	
106	312°30'	56,79	Passeio	
107	282°45'	58,39	Árvore	
108	283°25'	46,18	Árvore	
109	284°15'	33,38	Árvore	
110	263°38'	20,59	Árvore	
E-1	E-7	0°00'00"	108,597	
	NM	116°26'20"	—	

## **ROTEIRO PARA EXECUÇÃO DO 4º TRABALHO PRÁTICO**

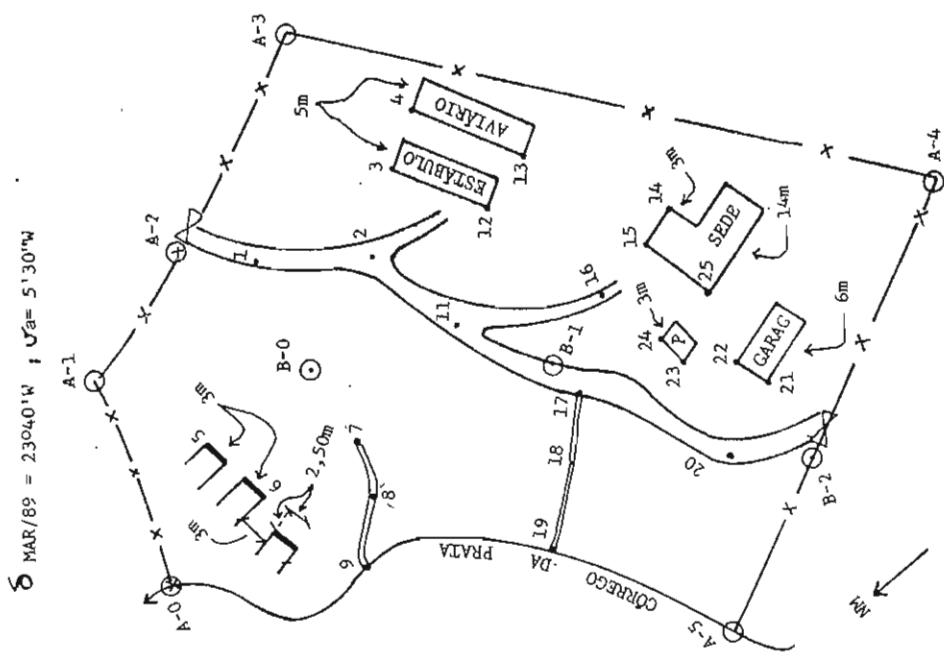
### **Levantamento planimétrico cadastral**

- 1 – Cálculo das coordenadas retangulares dos vértices da poligonal fechada;
- 2 – Cálculo das coordenadas retangulares dos vértices da poligonal apoiada;
- 3 – Lançamento dos vértices das poligonais, por coordenadas retangulares, em papel canson, formato A-2, liso, na escala de 1:500, em malha de coordenadas de 10 cm x 10 cm;
- 4 – Lançamento dos pontos levantados por irradiação;
- 5 – Desenho do cadastro;
- 6 – Cálculo analítico da área da poligonal;
- 7 – Cálculo da área total do levantamento, com o auxílio do planímetro polar, para a área extra-poligonal.

OBS.: admita que os erros cometidos no levantamento topográfico são toleráveis.

## CADERNETA DE LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL	DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)	OBSERVAÇÕES	CROQUI: Sítio São Carlos		FOLHA 01/02
					COORDENADAS DE A-0	N=30.000,00m E=10.000,00m	
A-0	NM	0°00'00"	—	Cerca/riacho			
	A-1	90°52'48"	31,710	Cerca			
A-1	A-2	256°51'10"	17,990	Cerca			
A-2	A-3	167°05'00"	57,920	Cerca			
A-3	A-4	251°29'10"	91,190	Cerca			
A-4	A-5	273°00'10"	81,190	Cerca/riacho			
A-5	A-0	259°57'10"	93,320				
A-0	A-1	231°35'50"	—				
A-2	A-1	0°00'00"	—				
	B-0	258°45'40"	19,500				
B-0	B-1	138°30'00"	40,200	Borda estrada			
B-1	B-2	215°00'00"	52,400				
B-2	A-5	259°20'30"	—				
A-4	A-3	0°00'00"	—				
	B-2	273°00'25"	59,860				
B-0	NM	0°00'00"	—				
	1	102°45'	8,00	Eixo estrada			
	2	172°45'	25,00	Eixo estrada/acesso			
	3	155°00'	33,00	Estábulo			
	4	148°00'	42,00	Aviário			
	5	303°30'	14,00	Casa colono			
	6	291°00'	25,25	Casa colono			
	7	281°15'	28,00	Eixo caminho			
	8	277°00'	37,00	Eixo caminho			
	9	274°30'	46,50	Eixo caminho			
	10	252°15'	38,25	Bebedouro			
	11	189°30'	33,00	Eixo estrada/Acesso			



CADERNETA DE LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO

## **CAPÍTULO VIII**

### **RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS**

## RESPOSTAS DO CAPITULO I

- 1º) a)  $R_{AB} = 75^{\circ}45'00''$  NE      e)  $R_{EF} = 14^{\circ}42'48''$  SE  
 b)  $R_{BC} = 84^{\circ}10'00''$  SE      f)  $R_{FG} = 47^{\circ}14'51''$  NW  
 c)  $R_{CD} = 88^{\circ}35'00''$  NW      g)  $R_{GH} = 72^{\circ}59'27''$  SE  
 d)  $R_{DE} = 34^{\circ}53'48''$  NW      h)  $R_{HI} = 64^{\circ}13'27''$  SW
- 2º) a)  $Az_{AB} = 87^{\circ}30'00''$       e)  $Az_{EF} = 270^{\circ}00'00''$   
 b)  $Az_{BC} = 121^{\circ}35'00''$       f)  $Az_{FG} = 167^{\circ}29'45''$   
 c)  $Az_{CD} = 198^{\circ}33'45''$       g)  $Az_{GH} = 308^{\circ}42'28''$   
 d)  $Az_{DE} = 289^{\circ}56'12''$       h)  $Az_{HI} = 195^{\circ}25'13''$
- 3º) a)  $d_{BC} = 43^{\circ}19'50''$  E      e)  $d_{FG} = 104^{\circ}41'40''$  E  
 b)  $d_{CD} = 40^{\circ}37'40''$  D      f)  $d_{GH} = 180^{\circ}00'00''$  E  
 c)  $d_{DE} = 7^{\circ}40'15''$  D      g)  $d_{HI} = 180^{\circ}00'00''$  D  
 d)  $d_{EF} = 0^{\circ}00'00''$       h)  $d_{IJ} = 56^{\circ}17'20''$  D
- 4º) a)  $ABC = 208^{\circ}36'15''$       e)  $EFG = 360^{\circ}00'00''$   
 b)  $BCD = 162^{\circ}14'32''$       f)  $FGH = 179^{\circ}51'48''$   
 c)  $CDE = 190^{\circ}00'00''$       g)  $GHI = 182^{\circ}12'35''$   
 d)  $DEF = 119^{\circ}46'17''$       h)  $HIJ = 0^{\circ}00'00''$
- 5º)  $Az_{BA} = 260^{\circ}$        $R_{BA} = 80^{\circ}$  SW
- 6º) a)  $d_{BC} = 94^{\circ}07'$  E       $d_{EF} = 83^{\circ}11'$  D  
 $d_{CD} = 54^{\circ}35'$  E       $d_{FG} = 118^{\circ}40'$  D  
 $d_{DE} = 134^{\circ}10'$  E
- b)  $Az_{AB} = 282^{\circ}10'$        $R_{AB} = 77^{\circ}50'$  NW  
 $Az_{BC} = 188^{\circ}03'$        $R_{BC} = 8^{\circ}03'$  SW  
 $Az_{CD} = 133^{\circ}28'$        $R_{CD} = 46^{\circ}32'$  SE  
 $Az_{DE} = 359^{\circ}18'$        $R_{DE} = 0^{\circ}42'$  NW  
 $Az_{EF} = 82^{\circ}29'$        $R_{EF} = 82^{\circ}29'$  NE  
 $Az_{FG} = 201^{\circ}09'$        $R_{FG} = 21^{\circ}09'$  SW
- c)  $Az_{FG} = 201^{\circ}09'$
- 7º)  $d_{BC} = 29^{\circ}15'00''$  D       $ABC = 209^{\circ}15'00''$   
 $d_{CD} = 40^{\circ}38'42''$  D       $BCD = 220^{\circ}38'42''$   
 $Az_{CB} = 270^{\circ}00'00''$        $Az_{BA} = 240^{\circ}45'00''$
- 8º)  $Az_{AB} = 291^{\circ}15'$        $R_{AB} = 68^{\circ}45'$  NW  
 $Az_{BC} = 36^{\circ}57'$        $R_{BC} = 36^{\circ}57'$  NE  
 $Az_{CD} = 343^{\circ}42'$        $R_{CD} = 16^{\circ}18'$  NW  
 $Az_{DE} = 83^{\circ}21'$        $R_{DE} = 83^{\circ}21'$  NE  
 $Az_{EF} = 220^{\circ}47'$        $R_{EF} = 40^{\circ}47'$  SW

9°)	a) $Az_{AB} = 235^\circ 42'$	$R_{AB} = 55^\circ 42' SW$
	$Az_{BC} = 238^\circ 19'$	$R_{BC} = 58^\circ 19' SW$
	$Az_{CD} = 353^\circ 47'$	$R_{CD} = 6^\circ 13' NW$
	$Az_{DE} = 277^\circ 06'$	$R_{DE} = 82^\circ 54' NW$
	$Az_{EF} = 193^\circ 57'$	$R_{EF} = 13^\circ 57' SW$
	$Az_{FG} = 352^\circ 20'$	$R_{FG} = 7^\circ 40' NW$
	b) $Az_{FG} = 352^\circ 20'$	
	c) $d_{BC} = 2^\circ 37' D$	$d_{EF} = 83^\circ 09' E$
	$d_{CD} = 115^\circ 28' D$	$d_{FG} = 158^\circ 23' D$
	$d_{DE} = 76^\circ 41' E$	
10°)	a) $Az_{01} = 98^\circ 35'$	$R_{01} = 81^\circ 25' SE$
	$Az_{12} = 172^\circ 18'$	$R_{12} = 7^\circ 42' SE$
	$Az_{23} = 313^\circ 13'$	$R_{23} = 46^\circ 47' NW$
	$Az_{34} = 258^\circ 46'$	$R_{34} = 78^\circ 46' SW$
	$Az_{45} = 26^\circ 14'$	$R_{45} = 26^\circ 14' NE$
	$Az_{56} = 301^\circ 41'$	$R_{56} = 58^\circ 19' NW$
	b) $012 = 253^\circ 43'$	$345 = 307^\circ 28'$
	$123 = 320^\circ 55'$	$456 = 95^\circ 27'$
	$234 = 125^\circ 33'$	
11°)	a) $R_{AB} = 35^\circ 40' NE$	$R_{DE} = 57^\circ 44' SW$
	$R_{BC} = 25^\circ 27' SE$	$R_{EF} = 20^\circ 55' SE$
	$R_{CD} = 32^\circ 59' NW$	$R_{FG} = 72^\circ 13' NW$
	b) $Az_{EF} = 159^\circ 05'$	
12°)	$R_{AB} = 75^\circ 20' SE$	$R_{DE} = 82^\circ 40' NE$
	$R_{BC} = 17^\circ 40' SE$	$R_{EF} = 3^\circ 50' NW$
	$R_{CD} = 47^\circ 50' SW$	
13°)	$R_{AB} = 58^\circ 30' SW$	$R_{DE} = 44^\circ 40' NW$
	$R_{BC} = 31^\circ 30' SE$	$R_{EF} = 64^\circ 20' NW$
	$R_{CD} = 53^\circ 50' SW$	
	$d_{BC} = 90^\circ 00' E$	$d_{DE} = 81^\circ 30' D$
	$d_{CD} = 85^\circ 20' D$	$d_{EF} = 19^\circ 40' E$
14°)	$Az_{AB} = 203^\circ 14'$	$Az_{DE} = 164^\circ 02'$
	$Az_{BC} = 212^\circ 24'$	$Az_{EF} = 199^\circ 15'$
	$Az_{CD} = 177^\circ 44'$	
15°)	$d_{QR} = 28^\circ 26' 03'' E$	$d_{ST} = 125^\circ 03' 35'' D$
	$d_{RS} = 121^\circ 48' 55'' E$	
16°)	$123 = 231^\circ 48' 29''$	$345 = 108^\circ 29' 46''$
	$234 = 358^\circ 51' 22''$	

- 17°) a)  $R_{AB} = 48^\circ 30' \text{ NE}$        $R_{EF} = 56^\circ 50' \text{ SE}$   
 $R_{BC} = 35^\circ 30' \text{ SE}$        $R_{FG} = 17^\circ 30' \text{ SW}$   
 $R_{CD} = 76^\circ 00' \text{ NE}$        $R_{GH} = 57^\circ 15' \text{ NW}$   
 $R_{DE} = 17^\circ 40' \text{ NE}$
- b)  $Az_{AB} = 48^\circ 30'$        $Az_{EF} = 123^\circ 10'$   
 $Az_{BC} = 144^\circ 30'$        $Az_{FG} = 197^\circ 30'$   
 $Az_{CD} = 76^\circ 00'$        $Az_{GH} = 302^\circ 45'$   
 $Az_{DE} = 17^\circ 40'$
- c)  $ABC = 276^\circ 00'$        $DEF = 285^\circ 30'$   
 $BCD = 111^\circ 30'$        $EFG = 254^\circ 20'$   
 $CDE = 121^\circ 40'$        $FGH = 285^\circ 15'$
- 18°) a)  $Az_{FG} = 116^\circ 00'$       e)  $R_{BC} = 77^\circ 00' \text{ NW}$   
 b)  $R_{ED} = 58^\circ 00' \text{ SE}$       f)  $DEF = 259^\circ 00'$   
 c)  $d_{DE} = 70^\circ 00' \text{ E}$       g)  $BCD = 269^\circ 30'$   
 d)  $d_{EF} = 79^\circ 00' \text{ D}$       h)  $Az_{AB} = 207^\circ 00'$

## **RESPOSTAS DO CAPÍTULO II**



$X_0' = 25.000,00 \text{ m}$	$Y_0' = 53.000,00 \text{ m}$
$X_A = 25.022,00 \text{ m}$	$Y_A = 53.070,00 \text{ m}$
$X_B = 25.076,00 \text{ m}$	$Y_B = 53.055,00 \text{ m}$
$X_C = 25.113,00 \text{ m}$	$Y_C = 53.094,00 \text{ m}$
$X_D = 25.145,00 \text{ m}$	$Y_D = 53.044,00 \text{ m}$
$X_E = 25.105,00 \text{ m}$	$Y_E = 53.014,00 \text{ m}$
$X_F = 25.057,00 \text{ m}$	$Y_F = 53.020,00 \text{ m}$

- 9º) a)Basta marcar o valor do RBC, a partir da direção do alinhamento BC, no sentido horário.  
 b) $E = 1/2.000$   
 c) $X_B = 550,00\text{ m}$  e  $Y_B = 902,00\text{ m}$

10º) a) $Az_{AB} = 241^{\circ}00'$   
 b) $d_{BC} = 129^{\circ}00' D$   
 c) $R_{EA} = 74^{\circ}00' NW$   
 d) $ABC = 309^{\circ}00'$  e  $EC = 335,00\text{ m}$   
 e)Valores aproximados:

$X_A = 20.000,00\text{ m}$	$Y_A = 5.000,00\text{ m}$
$X_B = 19.847,50\text{ m}$	$Y_B = 4.912,50\text{ m}$
$X_C = 19.882,50\text{ m}$	$Y_C = 5.140,00\text{ m}$
$X_D = 20.060,00\text{ m}$	$Y_D = 5.240,00\text{ m}$
$X_E = 20.165,00\text{ m}$	$Y_E = 4.952,50\text{ m}$

11º) Dimensões mínimas, aproximadas:  
 largura = 46 cm  
 altura = 36 cm

OBS.: a) O NM ficará paralelo segundo à direção da largura.  
 b) Não foram considerados, nos cálculos, a posição dos eixos coordenados.

12º) Verificar a correção de sua representação gráfica.

13º) Verificar a correção de sua representação gráfica.

## RESPOSTAS DO CAPÍTULO III

- 1º)  $d_{1987} = 24^\circ 19' \text{ W}$
- 2º)  $d_{1970} = 17^\circ 10' \text{ W}$
- 3º)  $d_{1986} = 14^\circ 04' \text{ E}$
- 4º)  $d_{05.1987} = 25^\circ 59' \text{ W}$
- 5º)  $d_{03.1987} = 14^\circ 18' \text{ E}$
- 6º) a)  $V_a = 9'35'' \text{ E}$   
b)  $d_{09.1986} = 19^\circ 47' \text{ W}$   
c)  $d_{10.1960} = 23^\circ 56' \text{ W}$
- 7º)  $Az_{AB}(v) = 34^\circ 30'$
- 8º)  $d_M = 20^\circ \text{ E}$
- 9º)  $R_{AB}(v) = 47^\circ 49' \text{ SW}$        $R_{BC}(v) = 56^\circ 59' \text{ SW}$   
 $R_{CD}(v) = 22^\circ 19' \text{ SW}$        $R_{DE}(v) = 8^\circ 37' \text{ SW}$   
 $R_{EF}(v) = 43^\circ 50' \text{ SW}$
- 10º)  $R_{GH}(v) = 79^\circ 28' \text{ NW}$
- 11º) a)  $Az_{AB}(05.1986) = 219^\circ 57'$       b)  $Az_{AB}(v) = 201^\circ 19'$
- 12º)  $R_{12}(v) = 37^\circ 43' \text{ NW}$
- 13º) a)  $d_{01.1983} = 17^\circ 46' \text{ W}$       b)  $Az_{01.1969} = 144^\circ 49'$   
c)  $Az(v) = 127^\circ 38'$
- 14º)  $R_{10.1948}(m) = 55^\circ 14' \text{ SW}$
- 15º)  $R_{1958}(m) = 46^\circ 11' \text{ SE}$
- 16º) A declinação magnética terá valor nulo, provavelmente, em JUNHO de 1991.
- 17º)  $R_{08.1965}(m) = 48^\circ 48' \text{ SW}$

- 18º) a)  $Az_{10.1980}(m) = 348^\circ 45'$  b)  $Az(v) = 328^\circ 05'$
- 19º) a)  $d_{07.1982} = 3^\circ 12' W$  b)  $R_{03.1985}(m) = 22^\circ 11' SW$   
c)  $d_{07.1982} = 1^\circ 13' W$   
 $R_{03.1985}(m) = 20^\circ 16' SW$   
Coordenadas do ponto "P":  
Longitude Oeste =  $36^\circ 45'$   
Latitude Norte =  $10^\circ 24'$
- 20º)  $Az(v) = 124^\circ 18'$   $d_{09.1983} = 12^\circ 21' E$
- 21º) a)  $Az_{02.1980}(m) = 335^\circ 07'$  b)  $R_{AB01.1976}(m) = 24^\circ 30' NW$   
c)  $d_{08.1957} = 0^\circ 21' W$  d)  $R_{AB}(v) = 27^\circ 37' NW$
- 22º) a)  $d_{01.1970} = 10^\circ 24' W$  b)  $d_{05.1965} = 9^\circ 47' W$   
c) Longitude =  $34^\circ 23' W$   
Latitude =  $16^\circ 08' S$
- 23º)  $V_a = 6' 05'' W$
- 24º) a)  $R_{CD}(m)_{05.1970} = 46^\circ 06' SW$  b)  $R_{AB}(v) = 36^\circ 59' NW$   
 $R_{CD}(v) = 65^\circ 13' SW$
- 25º)  $R_{CD}(v) = 56^\circ 13' NE$

## RESPOSTAS DO CAPÍTULO IV

1º)	$X_A = 36.000,00 \text{ m}$	$X_B = 35.888,20 \text{ m}$	$X_C = 35.698,67 \text{ m}$
	$Y_A = 25.345,69 \text{ m}$	$Y_B = 25.471,69 \text{ m}$	$Y_C = 25.391,76 \text{ m}$
2º)	$X_D = 35.665,56 \text{ m}$	$X_E = 35.378,39 \text{ m}$	
	$Y_D = 25.486,12 \text{ m}$	$Y_E = 25.355,05 \text{ m}$	
3º)	$X_A = 400,00 \text{ m}$	$X_B = 522,46 \text{ m}$	$X_C = 588,46 \text{ m}$
	$Y_A = 500,00 \text{ m}$	$Y_B = 538,81 \text{ m}$	$Y_C = 468,11 \text{ m}$
4º)	$X_D = 455,05 \text{ m}$	$X_E = 365,89 \text{ m}$	
	$Y_D = 525,80 \text{ m}$	$Y_E = 463,79 \text{ m}$	
a)	$R_{AB} = 63^{\circ}30' \text{ NE}$	$R_{BC} = 18^{\circ}00' \text{ SE}$	$R_{CD} = 49^{\circ}50' \text{ SE}$
	$R_{DE} = 87^{\circ}38' \text{ NE}$	$R_{EF} = 77^{\circ}18' \text{ NE}$	$R_{FG} = 12^{\circ}53' \text{ SW}$
b)	$x_{AB} = 177,716 \text{ m}$	$x_{BC} = 45,877 \text{ m}$	$x_{CD} = 201,130 \text{ m}$
	$y_{AB} = 88,606 \text{ m}$	$y_{BC} = -141,194 \text{ m}$	$y_{CD} = -169,767 \text{ m}$
c)	$x_{DE} = 232,492 \text{ m}$	$x_{EF} = 252,098 \text{ m}$	$x_{FG} = -25,003 \text{ m}$
	$y_{DE} = 9,609 \text{ m}$	$y_{EF} = 56,813 \text{ m}$	$y_{FG} = -109,317 \text{ m}$
d)	$X_A = 20.538,00 \text{ m}$	$X_B = 20.715,72 \text{ m}$	$X_C = 20.761,59 \text{ m}$
	$Y_A = 42.839,00 \text{ m}$	$Y_B = 42.927,61 \text{ m}$	$Y_C = 42.786,41 \text{ m}$
e)	$X_D = 20.952,72 \text{ m}$	$X_E = 21.195,22 \text{ m}$	$X_F = 21.447,31 \text{ m}$
	$Y_D = 42.616,65 \text{ m}$	$Y_E = 42.626,25 \text{ m}$	$Y_F = 42.683,07 \text{ m}$
f)	$X_G = 21.422,31 \text{ m}$		
	$Y_G = 42.573,75 \text{ m}$		
g)	$a) R_{AB} = 48^{\circ}30' \text{ SE}$	$R_{BC} = 47^{\circ}30' \text{ SW}$	$R_{CD} = 21^{\circ}00' \text{ SE}$
	$R_{DE} = 79^{\circ}20' \text{ SE}$	$R_{EF} = 26^{\circ}10' \text{ SW}$	$R_{FG} = 79^{\circ}30' \text{ NW}$

b) $Az_{AB} = 131^{\circ}30'$	$Az_{BC} = 227^{\circ}30'$	$Az_{CD} = 159^{\circ}00'$
$Az_{DE} = 100^{\circ}40'$	$Az_{EF} = 206^{\circ}10'$	$Az_{FG} = 280^{\circ}30'$
$Az_{GH} = 25^{\circ}45'$		
c) $ABC = 276^{\circ}00'$	$BCD = 111^{\circ}30'$	$CDE = 121^{\circ}40'$
$DEF = 285^{\circ}30'$	$EFG = 254^{\circ}20'$	$FGH = 285^{\circ}15'$
d) $X_A = 6.000,00 \text{ m}$	$X_B = 6.074,90 \text{ m}$	$X_C = 5.993,80 \text{ m}$
$Y_A = 9.000,00 \text{ m}$	$Y_B = 8.933,74 \text{ m}$	$Y_C = 8.859,42 \text{ m}$
$X_D = 6.026,05 \text{ m}$	$X_E = 6.109,58 \text{ m}$	$X_F = 6.030,20 \text{ m}$
$Y_D = 8.775,40 \text{ m}$	$Y_E = 8.759,67 \text{ m}$	$Y_F = 8.598,12 \text{ m}$
$X_G = 5.902,38 \text{ m}$	$X_H = 5.956,68 \text{ m}$	
$Y_G = 8.621,81 \text{ m}$	$Y_H = 8.734,39 \text{ m}$	
e) $R_{AB} = 82^{\circ}15' \text{ SE}$	$R_{BC} = 13^{\circ}45' \text{ SW}$	$R_{CD} = 54^{\circ}45' \text{ SE}$
$R_{DE} = 66^{\circ}55' \text{ NE}$	$R_{EF} = 7^{\circ}35' \text{ SW}$	$R_{FG} = 66^{\circ}45' \text{ SW}$
$R_{GH} = 8^{\circ}00' \text{ NW}$		

6º)  $AB = 956,35 \text{ m}$        $BC = 258,12 \text{ m}$        $CD = 576,05 \text{ m}$        $DE = 928,13 \text{ m}$   
 $EF = 297,26 \text{ m}$        $FG = 979,29 \text{ m}$        $GH = 389,71 \text{ m}$

$Az_{AB} = 21^{\circ}28'04''$	$Az_{BC} = 158^{\circ}24'17''$	$Az_{CD} = 154^{\circ}03'28''$
$Az_{DE} = 147^{\circ}59'17''$	$Az_{EF} = 317^{\circ}27'15''$	$Az_{FG} = 253^{\circ}30'29''$
$Az_{GH} = 349^{\circ}21'12''$		

7º) a) Elaborar.

b) $Az_{AB} = 158^{\circ}30'$	$Az_{BC} = 99^{\circ}25'$	$Az_{CD} = 66^{\circ}55'$
$Az_{DE} = 328^{\circ}35'$		
c) $x_{AB} = 19,461 \text{ m}$	$x_{BC} = 59,981 \text{ m}$	$x_{CD} = 69,961 \text{ m}$
$y_{AB} = -49,405 \text{ m}$	$y_{BC} = -9,948 \text{ m}$	$y_{CD} = 29,817 \text{ m}$
$x_{DE} = -32,839 \text{ m}$		
$y_{DE} = 53,764 \text{ m}$		
d) $X_A = 10.000,00 \text{ m}$	$X_B = 10.019,46 \text{ m}$	$X_C = 10.079,44 \text{ m}$
$Y_A = 10.000,00 \text{ m}$	$Y_B = 9.950,60 \text{ m}$	$Y_C = 9.940,65 \text{ m}$
$X_D = 10.149,40 \text{ m}$	$X_E = 10.116,56 \text{ m}$	
$Y_D = 9.970,46 \text{ m}$	$Y_E = 10.024,23 \text{ m}$	
e) $EA = 119,05 \text{ m}$		

f)  $Az_{EA} = 258^{\circ}15'25''$

8º)	a) $X_A = 7.245,00 \text{ m}$ $Y_A = 2.564,00 \text{ m}$ $X_D = 7.211,77 \text{ m}$ $Y_D = 2.479,13 \text{ m}$	$X_B = 7.236,49 \text{ m}$ $Y_B = 2.544,17 \text{ m}$ $X_E = 7.222,52 \text{ m}$ $Y_E = 2.441,55 \text{ m}$	$X_C = 7.210,79 \text{ m}$ $Y_C = 2.503,68 \text{ m}$ $X_F = 7.204,24 \text{ m}$ $Y_F = 2.389,21 \text{ m}$
	b) $R_{AB} = 47^{\circ}49' \text{ SW}$ $R_{DE} = 8^{\circ}37' \text{ SW}$	$R_{BC} = 56^{\circ}59' \text{ SW}$ $R_{EF} = 43^{\circ}44' \text{ SW}$	$R_{CD} = 22^{\circ}19' \text{ SW}$

c)  $E = 1/1.000$  (sem considerar, nos cálculos, os eixos cartesianos).

d) Faça a representação gráfica do levantamento topográfico.

9º) A planilha de coordenadas deverá ser escriturada a partir das seguintes informações:

\* A declinação magnética local vale:  $22^{\circ}00' \text{ E}$

\* Azimutes (valores retirados graficamente):

$$\begin{array}{lll} Az_{PQ} = 81^{\circ}00' & Az_{QR} = 159^{\circ}00' & Az_{RS} = 123^{\circ}00' \\ Az_{ST} = 62^{\circ}00' & & \end{array}$$

\* Ângulos entre alinhamentos (valores retirados graficamente):

$$PQR = 258^{\circ}00' \quad QRS = 144^{\circ}00' \quad RST = 119^{\circ}00'$$

\* Distâncias entre as estações (retiradas graficamente):

$$\begin{array}{lll} PQ = 245,00 \text{ m} & QR = 210,00 \text{ m} & RS = 210,00 \text{ m} \\ ST = 155,00 \text{ m} & & \end{array}$$

\* Valores calculados das projeções naturais dos alinhamentos:

$$\begin{array}{lll} x_{PQ} = 241,984 \text{ m} & x_{QR} = 75,257 \text{ m} & x_{RS} = 176,121 \text{ m} \\ y_{PQ} = 38,326 \text{ m} & y_{QR} = -196,052 \text{ m} & y_{RS} = -114,374 \text{ m} \\ \\ x_{ST} = 136,857 \text{ m} & & \\ y_{ST} = 72,768 \text{ m} & & \end{array}$$

\* Valores calculados das coordenadas retangulares das estações:

$$\begin{array}{lll} X_p = 38.908,44 \text{ m} & X_Q = 39.150,42 \text{ m} & X_R = 39.225,68 \text{ m} \\ Y_p = 23.544,18 \text{ m} & Y_Q = 23.582,51 \text{ m} & Y_R = 23.386,45 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} X_S & = 39.401,80 \text{ m} \\ Y_S & = 23.272,08 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{ll} X_T & = 39.538,66 \text{ m} \\ Y_T & = 23.344,85 \text{ m} \end{array}$$

10º) \* Valores dos rumos magnéticos:

$$\begin{array}{lll} R_{AB} & = 47^{\circ}03' \text{ SW} & R_{BC} = 43^{\circ}55' \text{ NW} \\ R_{DE} & = 18^{\circ}20' \text{ NE} & R_{EA} = 19^{\circ}10' \text{ NW} \end{array} \quad R_{CD} = 14^{\circ}57' \text{ NE}$$

\* Valores das distâncias entre as estações:

$$\begin{array}{lll} AB & = 291,73 \text{ m} & BC = 251,42 \text{ m} \\ DE & = 250,67 \text{ m} & EA = 573,15 \text{ m} \end{array} \quad CD = 345,80 \text{ m}$$

11º) a)  $E_{ang}$  = 1' (por excesso)

$$\begin{array}{lll} b) Az_{AB} & = 92^{\circ}54'00'' & Az_{B1} = 147^{\circ}23'50'' \\ Az_{23} & = 324^{\circ}25'30'' & Az_{34} = 65^{\circ}17'20'' \end{array} \quad \begin{array}{lll} Az_{12} & = 103^{\circ}06'40'' \\ Az_{5G} & = 208^{\circ}30'00'' \end{array}$$

$$c) E_L = 0,34 \text{ m}$$

$$\begin{array}{lll} d) X_B & = 800,00 \text{ m} & X_1 = 936,55 \text{ m} \\ Y_B & = 950,00 \text{ m} & Y_1 = 736,52 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{lll} X_2 & = 1200,81 \text{ m} \\ Y_2 & = 674,98 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} X_3 & = 1107,29 \text{ m} & X_4 = 1348,60 \text{ m} \\ Y_3 & = 805,74 \text{ m} & Y_4 = 916,85 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{lll} X_5 & = 1545,00 \text{ m} \\ Y_5 & = 800,00 \text{ m} \end{array}$$

12º) a)  $E_L$  = 0,45 m

$$\begin{array}{lll} b) X_A & = 300,00 \text{ m} & X_B = 139,25 \text{ m} \\ Y_A & = 500,00 \text{ m} & Y_B = 426,72 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{lll} X_C & = 268,40 \text{ m} \\ Y_C & = 161,35 \text{ m} \end{array}$$

$$X_D = 603,28 \text{ m} \quad Y_D = 288,04 \text{ m}$$

$$13º) a) x_{A1} = 170,282 \text{ m} \quad x_{12} = 176,769 \text{ m} \quad x_{23} = 76,219 \text{ m} \\ y_{A1} = 162,293 \text{ m} \quad y_{12} = -24,942 \text{ m} \quad y_{23} = 190,608 \text{ m}$$

$$x_{3B} = -53,090 \text{ m} \quad y_{3B} = 106,131 \text{ m}$$

$$\begin{array}{lll} b) X_A & = 500,00 \text{ m} & X_1 = 670,28 \text{ m} \\ Y_A & = 400,00 \text{ m} & Y_1 = 562,29 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{lll} X_2 & = 847,05 \text{ m} \\ Y_2 & = 537,35 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} X_3 & = 923,27 \text{ m} & X_B = 870,18 \text{ m} \\ Y_3 & = 727,96 \text{ m} & Y_B = 834,09 \text{ m} \end{array}$$

$$c) Az_{A1} = 46^{\circ}22'34'' \quad Az_{12} = 98^{\circ}01'53'' \quad Az_{23} = 21^{\circ}47'42'' \\ Az_{3B} = 333^{\circ}25'28''$$

14º) a)  $E_L = 0,47 \text{ m}$

b) $X_A = 253,00 \text{ m}$	$X_B = 149,92 \text{ m}$	$X_C = 219,98 \text{ m}$
$Y_A = 1.323,00 \text{ m}$	$Y_B = 1.243,14 \text{ m}$	$Y_C = 1.150,37 \text{ m}$
$X_D = 273,94 \text{ m}$	$X_E = 362,00 \text{ m}$	
$Y_D = 1.212,00 \text{ m}$	$Y_E = 1.212,00 \text{ m}$	

15º) a)  $E_{ang} = 3' (\text{por falta})$

b) $\text{ABC}' = 155^{\circ}27'30''$	$\text{BCD}' = 97^{\circ}14'30''$	$\text{CDE}' = 257^{\circ}43'30''$
$\text{DEF}' = 69^{\circ}39'30''$	$\text{EFA}' = 104^{\circ}58'30''$	$\text{FAB}' = 34^{\circ}56'30''$

c) $\text{Az}_{AB} = 230^{\circ}20'00''$	$R_{AB} = 50^{\circ}20'00'' \text{ SW}$
$\text{Az}_{BC} = 205^{\circ}47'30''$	$R_{BC} = 25^{\circ}47'30'' \text{ SW}$
$\text{Az}_{CD} = 123^{\circ}02'00''$	$R_{CD} = 56^{\circ}58'00'' \text{ SE}$
$\text{Az}_{DE} = 200^{\circ}45'30''$	$R_{DE} = 20^{\circ}45'30'' \text{ SW}$
$\text{Az}_{EF} = 90^{\circ}25'00''$	$R_{EF} = 89^{\circ}35'00'' \text{ SE}$
$\text{Az}_{FA} = 15^{\circ}25'30''$	$R_{FA} = 15^{\circ}23'30'' \text{ NE}$

16º) a)  $E_{ang} = 3' (\text{por falta})$

b) $d_{BC}' = 111^{\circ}30'36'' \text{ E}$	$d_{CD}' = 171^{\circ}54'36'' \text{ E}$
$d_{DE}' = 48^{\circ}28'24'' \text{ D}$	$d_{EA}' = 39^{\circ}41'24'' \text{ D}$
$d_{AB}' = 164^{\circ}44'36'' \text{ E}$	

c) $\text{Az}_{AB} = 283^{\circ}20'00''$	$\text{Az}_{BC} = 171^{\circ}49'24''$	$\text{Az}_{CD} = 359^{\circ}54'48''$
$\text{Az}_{DE} = 48^{\circ}23'12''$	$\text{Az}_{EA} = 88^{\circ}04'36''$	

17º) a)  $E_{ang} = 2' (\text{por excesso})$

b) $\text{ABC}' = 297^{\circ}35'36''$	$\text{BCD}' = 136^{\circ}17'36''$	$\text{CDE}' = 325^{\circ}41'36''$
$\text{DEA}' = 341^{\circ}54'36''$	$\text{EAB}' = 158^{\circ}30'36''$	

c) $\text{Az}_{AB} = 276^{\circ}33'00''$	$\text{Az}_{BC} = 34^{\circ}08'36''$	$\text{Az}_{CD} = 350^{\circ}26'12''$
$\text{Az}_{DE} = 136^{\circ}07'48''$	$\text{Az}_{EA} = 298^{\circ}02'24''$	

d) $R_{AB} = 83^{\circ}27'00'' \text{ NW}$	$R_{BC} = 34^{\circ}08'36'' \text{ NE}$	$R_{CD} = 9^{\circ}33'48'' \text{ NW}$
$R_{DE} = 43^{\circ}52'12'' \text{ SE}$	$R_{EA} = 61^{\circ}57'36'' \text{ NW}$	

e) $d_{BC}' = 117^{\circ}35'36'' \text{ D}$	$d_{CD}' = 43^{\circ}42'24'' \text{ E}$
$d_{DE}' = 145^{\circ}41'36'' \text{ D}$	$d_{EA}' = 161^{\circ}54'36'' \text{ D}$
$d_{AB}' = 21^{\circ}29'24'' \text{ E}$	

18º) a)  $E_{ang} = 6' (\text{por excesso})$

b)  $E_{adm} = 7'21''$

$$\begin{array}{lll} c) d_{BC'} = 24^{\circ}32' E & d_{CD'} = 87^{\circ}45' E & d_{DE'} = 78^{\circ}00' D \\ d_{EF'} = 105^{\circ}39' E & d_{FA'} = 75^{\circ}01' E & d_{AB'} = 145^{\circ}03' E \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} d) Az_{AB} = 235^{\circ}18' & Az_{BC} = 210^{\circ}46' & Az_{CD} = 123^{\circ}01' \\ Az_{DE} = 201^{\circ}01' & Az_{EF} = 95^{\circ}22' & Az_{FA} = 20^{\circ}21' \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} e) R_{AB} = 55^{\circ}18' SW & R_{BC} = 30^{\circ}46' SW & R_{CD} = 56^{\circ}59' SE \\ R_{DE} = 21^{\circ}01' SW & R_{EF} = 84^{\circ}38' SE & R_{FA} = 20^{\circ}21' NE \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} f) ABC' = 155^{\circ}28' & BCD' = 92^{\circ}15' & CDE' = 258^{\circ}00' \\ DEF' = 74^{\circ}21' & EFA' = 104^{\circ}59' & FAB' = 34^{\circ}57' \end{array}$$

$$19^o) \begin{array}{lll} a) Az_{AB} = 189^{\circ}30'00'' & Az_{BC} = 330^{\circ}29'30'' & Az_{CD} = 292^{\circ}01'00'' \\ Az_{DA} = 65^{\circ}30'30'' & & \end{array}$$

$$b) E_L = 0,62 \text{ m}$$

$$20^o) \begin{array}{lll} X_A = 20.000,00 \text{ m} & X_B = 20.011,92 \text{ m} & X_C = 19.967,92 \text{ m} \\ Y_A = 30.000,00 \text{ m} & Y_B = 29.975,27 \text{ m} & Y_C = 29.959,98 \text{ m} \\ \\ X_D = 19.971,69 \text{ m} & Y_D = 29.997,31 \text{ m} & \end{array}$$

21<sup>o)</sup> a) Elaborar.

$$\begin{array}{lll} b) X_0 = 2.000,00 \text{ m} & X_1 = 1.967,86 \text{ m} & X_2 = 2.013,11 \text{ m} \\ Y_0 = 3.000,00 \text{ m} & Y_1 = 2.961,71 \text{ m} & Y_2 = 2.923,08 \text{ m} \\ \\ X_3 = 2.088,80 \text{ m} & Y_3 = 2.949,00 \text{ m} & \end{array}$$

c) Fazer representação gráfica.

d) O valor da declinação magnética é:  $27^{\circ}00' E$ .

$$22^o) \begin{array}{lll} a) X_0 = 800,00 \text{ m} & X_1 = 974,80 \text{ m} & X_2 = 1.059,57 \text{ m} \\ Y_0 = 1.000,00 \text{ m} & Y_1 = 1.095,72 \text{ m} & Y_2 = 1.044,67 \text{ m} \\ \\ X_3 = 997,73 \text{ m} & X_4 = 1.035,00 \text{ m} & X_5 = 880,58 \text{ m} \\ Y_3 = 940,93 \text{ m} & Y_4 = 847,33 \text{ m} & Y_5 = 820,51 \text{ m} \\ \\ X_6 = 893,70 \text{ m} & Y_6 = 953,62 \text{ m} & \end{array}$$

b) A escala do desenho será 1:1.000 (sem incluir os eixos cartesianos).

$$23^o) \begin{array}{lll} X_A = 10.000,00 \text{ m} & X_B = 10.018,27 \text{ m} & X_C = 10.049,91 \text{ m} \\ Y_A = 15.000,00 \text{ m} & Y_B = 14.981,47 \text{ m} & Y_C = 14.963,99 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} X_D & = 10.005,95 \text{ m} & X_E = 10.009,55 \text{ m} \\ Y_D & = 14.940,38 \text{ m} & Y_E = 14.972,51 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{lll} X_F & = 9.972,48 \text{ m} & X_F = 9.972,48 \text{ m} \\ Y_F & = 14.955,20 \text{ m} & Y_F = 14.955,20 \text{ m} \end{array}$$

$$24^o) \begin{array}{lll} X_F & = 9.972,48 \text{ m} & X_{F1} = 9.988,25 \text{ m} \\ Y_F & = 14.955,20 \text{ m} & Y_{F1} = 14.976,75 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{lll} X_{F2} & = 10.004,37 \text{ m} & \\ Y_{F2} & = 14.986,29 \text{ m} & \end{array}$$

$$X_B = 10.018,27 \text{ m} \quad Y_B = 14.981,47 \text{ m}$$

$$25^o) \begin{array}{lll} X_Q & = 10.440,470 \text{ m} & X_R = 10.523,963 \text{ m} \\ Y_Q & = 17.855,703 \text{ m} & Y_R = 17.793,558 \text{ m} \end{array}$$

## RESPOSTAS DO CAPÍTULO V

- 1º) Área (valor aproximado) =  $9.424,49 \text{ m}^2$ .
- 2º) Área total (valor aproximado) =  $4.752,98 \text{ m}^2$ .
- 3º) a) Faça o desenho da poligonal.  
b) Área =  $1.454,38 \text{ m}^2$ .  
c) O valor a ser encontrado é próximo daquele determinado analiticamente.
- 4º) Área =  $5.991,50 \text{ m}^2$ .
- 5º) - Desenhar a poligonal.  
- Área (processo analítico) =  $134.200,00 \text{ m}^2$ .  
- Área (processo geométrico) =  $134.198,60 \text{ m}^2$ .  
- Valores praticamente iguais.
- 6º) - Área =  $20.491,50 \text{ m}^2$ .  
Área = 2,05 hectares.  
Área = 4,7 tarefas.
- 7º) a) Área (Fórmula de Gauss) =  $37.153,10 \text{ m}^2$ .  
b) Faça o desenho da poligonal.  
c) Faça o estakeamento do eixo poligonal.  
d) Área extra-poligonal (após o desenho):  
I) Método aproximado - Área =  $7.461,13 \text{ m}^2$ .  
II) Bezout - Área =  $7.463,79 \text{ m}^2$  (oito trapézios).  
Simpson - Área =  $7.457,26 \text{ m}^2$  (oito trapézios).  
Poncelet - Área =  $12.988,17 \text{ m}^2$  (oito trapézios).  
III) Área (planimetro) =  $7.401,00 \text{ m}^2$ .  
e) Área total =  $37.153,10 + 7.461,13 = 44.614,23 \text{ m}^2$ .  
Área total = 4,46 hectares.  
Área total = 10,24 tarefas.
- 8º) - Área (valor aproximado) =  $7.392,00 \text{ m}^2$ .
- 9º) - Área (valor aproximado) =  $426,30 \text{ m}^2$ .
- 10º) - Área (valor aproximado) =  $54.187,50 \text{ m}^2$ .
- 11º) - Área (valor aproximado) =  $78.750,00 \text{ m}^2$ .
- 12º) - Valor aproximado da área:  
BEZOUT =  $9.266,25 \text{ m}^2$ .  
SIMPSON =  $9.292,50 \text{ m}^2$ .  
PONCELET =  $8.216,25 \text{ m}^2$ .

## RESPOSTAS DO CAPÍTULO VI

- 1º)  $X_M = 367,53 \text{ m}$        $Y_M = 182,15 \text{ m}$
- 2º) a)  $X_M = 1.102,67 \text{ m}$        $Y_M = 1.704,61 \text{ m}$   
 b)  $BM = 73,92 \text{ m}$   
 c)  $R_{MB} = 70^\circ 10' \text{ SW}$        $R_{MA} = 19^\circ 10' \text{ NW}$        $R_{BA} = 32^\circ 30' \text{ NW}$
- 3º) a)  $X_M = 3.081,03 \text{ m}$        $X_P = 3.148,80 \text{ m}$   
 $Y_M = 3.570,07 \text{ m}$        $Y_P = 3.038,32 \text{ m}$   
 b)  $MP = 536,05 \text{ m}$        $Az_{MP} = 172^\circ 44'$
- 4º)  $X_M = 342,27 \text{ m}$        $X_C = 273,83 \text{ m}$   
 $Y_M = 617,32 \text{ m}$        $Y_C = 115,21 \text{ m}$   
 $MC = 506,75 \text{ m}$        $Az_{MC} = 187^\circ 46'$
- 5º)  $X_P = 2.212,56 \text{ m}$        $Y_P = 4.759,62 \text{ m}$
- 6º) a)  $X_B = 1.129,85 \text{ m}$        $Y^B = 815,52 \text{ m}$   
 b)  $MB = 275,92 \text{ m}$   
 c)  $R_{MB} = 19^\circ 45' \text{ NE}$        $R_{MA} = 58^\circ 30' \text{ NW}$
- 7º)  $X_M = 230,10 \text{ m}$        $Y_M = 453,79 \text{ m}$
- 8º)  $X_M = 1.909,14 \text{ m}$        $Y_M = 1.909,30 \text{ m}$
- 9º) a)  $X_P = 15.512,28 \text{ m}$        $X_Q = 14.984,57 \text{ m}$   
 $Y_P = 20.101,02 \text{ m}$        $Y_Q = 19.774,16 \text{ m}$   
 b)  $PQ = 620,74 \text{ m}$        $Az_{PQ} = 238^\circ 13'$
- 10º) a)  $X_P = 2.715,93 \text{ m}$        $Y_P = 3.227,52 \text{ m}$   
 b)  $CP = 99,22 \text{ m}$

c)R <sub>PA</sub>	= 64°18' NW	R <sub>PB</sub>	= 20°48' NW	R <sub>PC</sub>	= 27°42' NE
R <sub>CP</sub>	= 27°42' SW				
d)X <sub>B</sub>	= 2.672,95 m	X <sub>C</sub>	= 2.762,04 m		
Y <sub>B</sub>	= 3.327,70 m	Y <sub>C</sub>	= 3.302,44 m		
11°) a)X <sub>I</sub>	= 1.123,34 m	Y <sub>I</sub>	= 776,76 m		
b)BI	= 718,75 m	CI	= 607,06 m		
c)X <sub>B</sub>	= 800,59 m	X <sub>C</sub>	= 1.551,31 m		
Y <sub>B</sub>	= 1.418,96 m	Y <sub>C</sub>	= 1.207,24 m		
12°) a)X <sub>P</sub>	= 2.833,44 m	Y <sub>P</sub>	= 3.969,11 m		
b)BP	= 833,68 m	CP	= 714,30 m		
c)R <sub>PA</sub>	= 38°27' NW	R <sub>PB</sub>	= 5°23' NE	R <sub>PC</sub>	= 42°03' NE
R <sub>CP</sub>	= 42°03' SW	R <sub>BP</sub>	= 5°23' SW		
d)X <sub>C</sub>	= 3.311,85 m	Y <sub>C</sub>	= 4.499,37 m		
13°) a)X <sub>Q</sub>	= 10.330,28 m	X <sub>W</sub>	= 9.883,35 m		
Y <sub>Q</sub>	= 15.034,23 m	Y <sub>W</sub>	= 14.696,38 m		
b)QW	= 560,26 m	Az <sub>QW</sub>	= 232°55'		
14°) X <sub>T</sub>	= 10.362,35 m	X <sub>V</sub>	= 10.724,62 m		
Y <sub>T</sub>	= 14.932,14 m	Y <sub>V</sub>	= 15.454,82 m		
TV	= 635,95 m	Az <sub>TV</sub>	= 34°44'		
15°) a)X <sub>P</sub>	= 2.672,27 m	Y <sub>P</sub>	= 3.379,82 m		
X <sub>B</sub>	= 2.672,95 m	Y <sub>B</sub>	= 3.327,70 m		
X <sub>C</sub>	= 2.762,04 m	Y <sub>C</sub>	= 3.302,44 m		
b)CP	= 118,50 m				
c)R <sub>PA</sub>	= 42°45' SW	Az <sub>PA</sub>	= 222°45'		
R <sub>PB</sub>	= 0°45' SE	Az <sub>PB</sub>	= 179°15'		
R <sub>PC</sub>	= 49°15' SE	Az <sub>PC</sub>	= 130°45'		
R <sub>CP</sub>	= 49°15' NW	Az <sub>CP</sub>	= 310°45'		
16°) X <sub>1</sub>	= 2.199,69 m	X <sub>2</sub>	= 2.149,45 m	X <sub>3</sub>	= 2.204,67 m
Y <sub>1</sub>	= 8.064,92 m	Y <sub>2</sub>	= 8.066,38 m	Y <sub>3</sub>	= 8.015,27 m

$$\begin{array}{lll} X_4 & = 2.174,77 \text{ m} & X_5 = 2.205,01 \text{ m} \\ Y_4 & = 8.051,72 \text{ m} & Y_5 = 8.010,94 \text{ m} \end{array} \quad \begin{array}{lll} X_6 & = 2.141,18 \text{ m} \\ Y_6 & = 8.016,55 \text{ m} \end{array}$$

17º) a)  $X_A = 513,45 \text{ m}$        $X_B = 519,69 \text{ m}$   
       $Y_A = 507,83 \text{ m}$        $Y_B = 348,51 \text{ m}$

b)  $AB = 159,44 \text{ m}$

c)  $Az_{AB} = 177^{\circ}45'$

18º) Graficamente foram obtidos os seguintes valores:

a)  $X_P = 2.580,00 + 133,00 = 2.713,00 \text{ m}$   
 $Y_P = 3.280,00 - 65,00 = 3.125,00 \text{ m}$

b)  $CP = 101,00 \text{ m}$

c)  $R_{PA} = 64^{\circ}00' \text{ NW}$        $R_{PB} = 20^{\circ}00' \text{ NW}$   
 $R_{PC} = 28^{\circ}30' \text{ NE}$        $R_{CP} = 28^{\circ}30' \text{ SW}$

d)  $X_B = 2.580,00 + 92,00 = 2.672,00 \text{ m}$   
 $Y_B = 3.280,00 + 48,00 = 3.328,00 \text{ m}$

$X_C = 2.580,00 + 182,00 = 2.762,00 \text{ m}$   
 $Y_C = 3.280,00 + 24,00 = 3.304,00 \text{ m}$

19º)  $X_P = 1.603,57 \text{ m}$        $Y_P = 807,30 \text{ m}$



Universidade Federal da Bahia  
Centro Editorial e Didático

Impresso na Gráfica Universitária do  
Centro Editorial e Didático da UFBA,  
rua Barão de Gericinó 0 s/nº, Campus  
Universitário da Federação, Ondina.  
CEP: 40170-290, Salvador-Bahia  
Tel.: (071)245-9564/Fax: (071)235-8991  
Atendemos pelo reembolso postal

1994

■ TÍTULOS 1994

- *Português Arcaico: Morfologia e Sintaxe*  
Rosa Virgínia Mattos e Silva  
(co-edição com Editora Contexto)
- *Galegos no Paraíso Racial*  
Jeferson Bacelar
- *Impariamo L'italiano v.4*  
Eugenio Maria Galeffi, Mauro Porru
- *Inglês Instrumental: Leitura e Compreensão de Texto* - João Antenor de Carvalho Silva, Maria Lina M. M. Garrido e Tânia Pedrosa Barreto
- *Dança em Processo: A Linguagem do Indizível* - Lia Robatto
- *Damas de Paus: O Jogo Aberto dos Travestis no Espelho da Mulher*  
Neuza Maria de Oliveira
- *Os Coronéis do Cacau: Raízes do Mandonismo Político* - Gustavo Aryocara de Oliveira Falcón
- *Incompreensível e Bárbaro Inimigo*  
José Augusto Cabral Barreto Bastos
- *A Filosofia de Durkheim*  
João Carlos Salles Pires da Silva
- *Estratégias do Drama* - Cleise F. Mendes
- *Retratos de Uma Tribo Urbana: Rock Brasileiro* - Almerinda Sales Guerreiro
- *Determinações Históricas na Crise da Economia Soviética*  
Victor Augusto Meyer Nascimento
- *Uma Doença Esquecida* - José Silveira
- *Marxismo, Cultura e Intelectuais no Brasil*  
Antonio Albino Canelas Rubim



Universidade Federal da Bahia