

INSTITUTO FEDERAL  
SUL-RIO-GRANDENSE

CURSO DE EDIFICAÇÕES

# TOPOGRAFIA 1

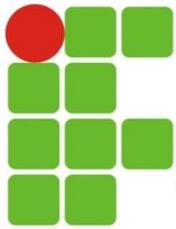
*PLANIMETRIA*

Professor Maicon Motta Soares

- **1 - DEFINIÇÃO**

**TOPOGRAFIA** estuda os instrumentos, métodos de operação no terreno, cálculos, desenhos necessários ao levantamento e representação gráfica mais ou menos detalhada de uma parte da superfície terrestre.





- **1 - TOPOGRAFIA**

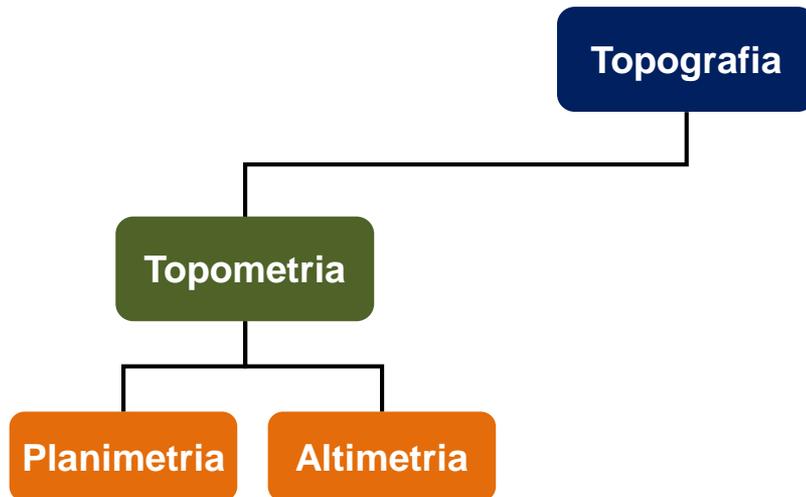
## Objetivo

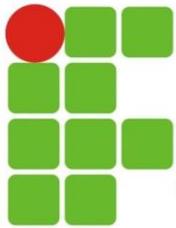
A Topografia tem por finalidade determinar o **contorno, dimensão e posição relativa** de uma porção limitada da superfície terrestre, **sem levar em conta a curvatura** resultante da esfericidade terrestre.

A Topografia, que se incumbe do **levantamento ou medição**, que deverá ser precisa e adaptada ao terreno, isto é, a **medição de ângulos e distâncias e a execução dos cálculos e desenhos** indispensáveis para representar, fielmente, no papel os elementos colhidos no terreno.



- **2 – DIVISÃO**

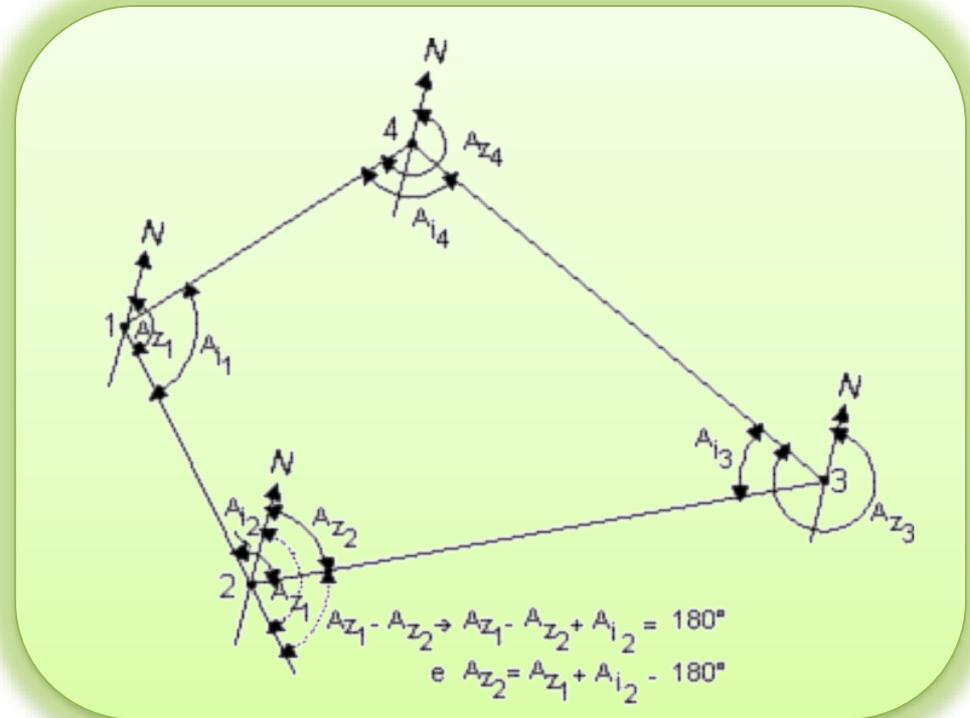


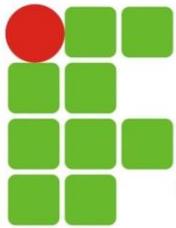


## • 2.1 - TOPOMETRIA

**TOPOMETRIA** é o conjunto dos métodos empregados para colher os dados necessários para o traçado da planta.

Planimetria: é a representação em projeção horizontal dos detalhes existentes na superfície.





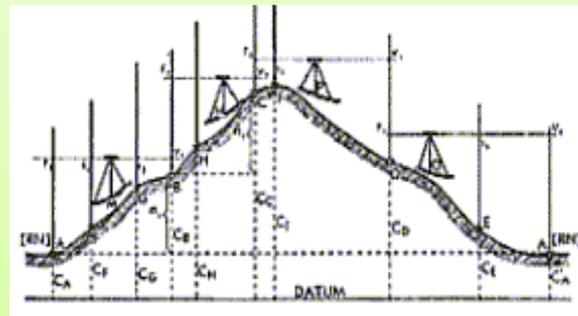
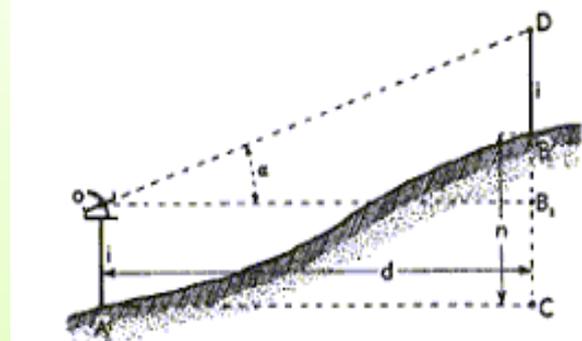
INSTITUTO FEDERAL  
SUL-RIO-GRANDENSE

# CURSO DE EDIFICAÇÕES

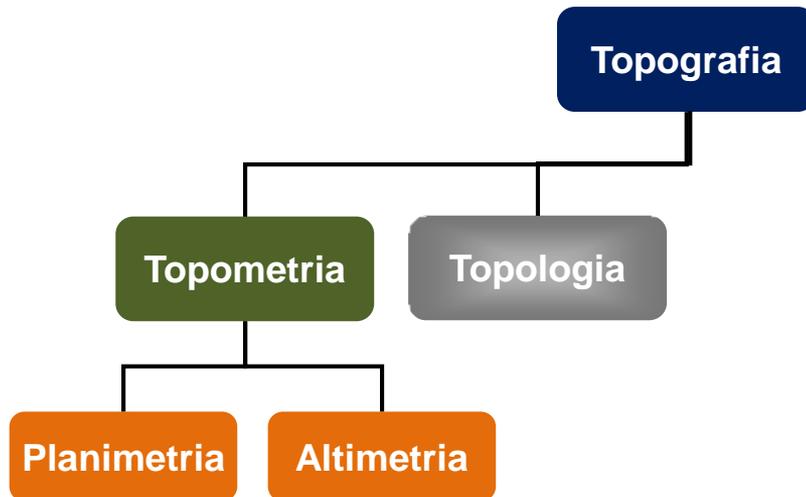
## • 2.1 - TOPOMETRIA

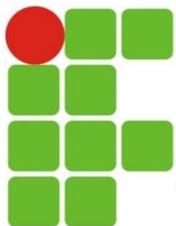
**TOPOMETRIA** é o conjunto dos métodos empregados para colher os dados necessários para o traçado da planta.

**Altimetria:** determina as cotas ou distâncias verticais de um certo número de pontos referidos ao plano horizontal de projeção.



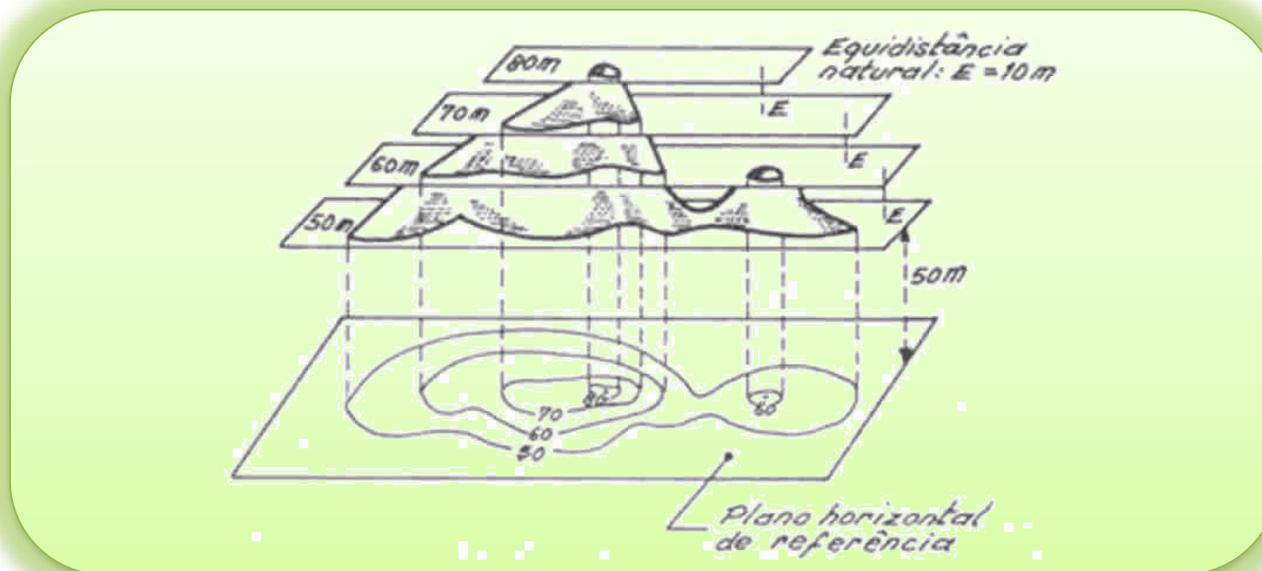
- **2 – DIVISÃO**



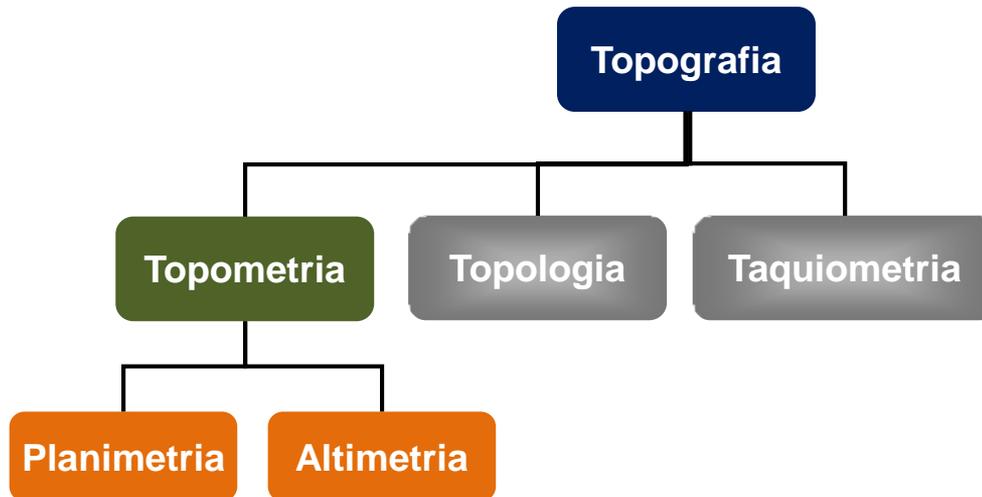


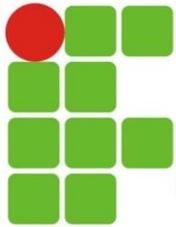
## • 2.2 - TOPOLOGIA

**TOPOLOGIA** tem por objetivo o estudo das formas exteriores da superfície terrestre e das leis a que se deve obedecer seu modelado. Sua aplicação principal é na **representação cartográfica do terreno pelas curvas de nível**, que são as interseções obtidas por planos equidistantes paralelos com o terreno a representar.



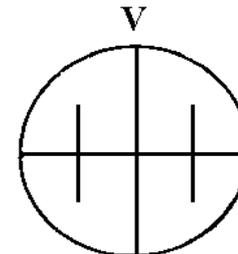
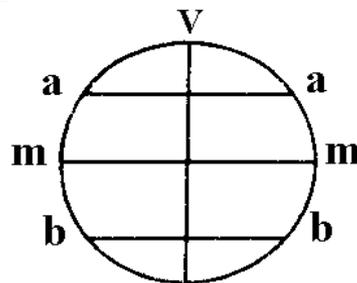
- **2 – DIVISÃO**



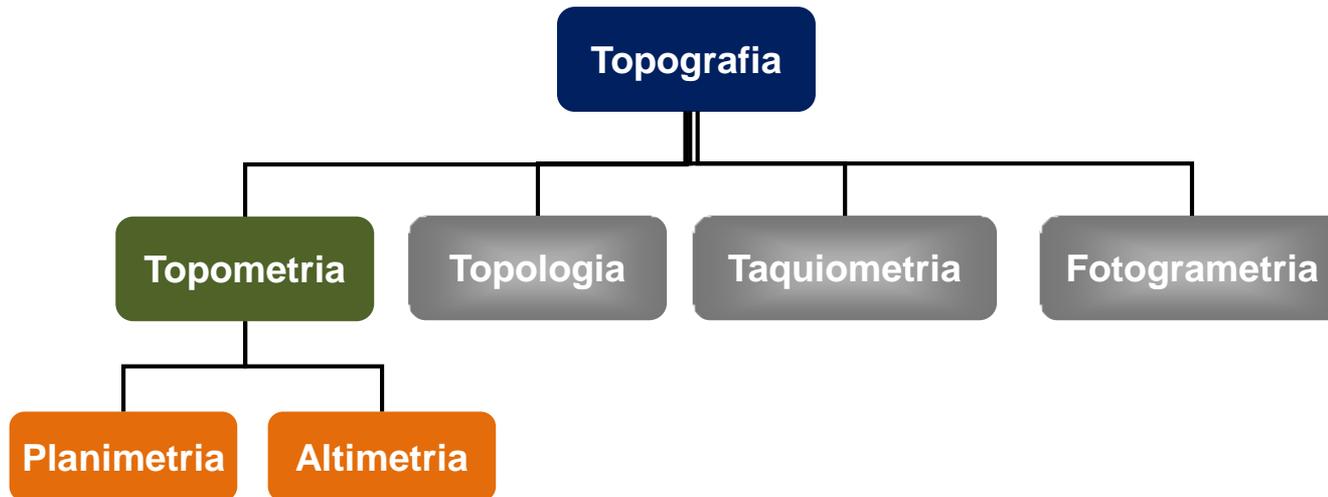


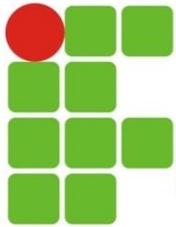
## • 2.3 - TAQUIOMETRIA

**TAQUIOMETRIA** tem por finalidade o levantamento de pontos do terreno, pela resolução de triângulos aptos a representá-los, tanto plani como altimetricamente. Sua aplicação principal é em zonas fortemente acidentais, em morros e montanhas, onde oferece reais vantagens sobre os métodos topométricos, pois o levantamento dos pontos é feito com rapidez, maior exatidão e economia.



- **2 – DIVISÃO**





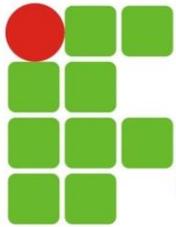
INSTITUTO FEDERAL  
SUL-RIO-GRANDENSE

# CURSO DE EDIFICAÇÕES

## • 2.4 - FOTOGRAMETRIA

**FOTOGRAMETRIA** é um levantamento fototopográfico, um importante método para determinar o relevo do terreno, principalmente de grandes extensões.





INSTITUTO FEDERAL  
SUL-RIO-GRANDENSE

# CURSO DE EDIFICAÇÕES

- **3 - PLANIMETRIA**

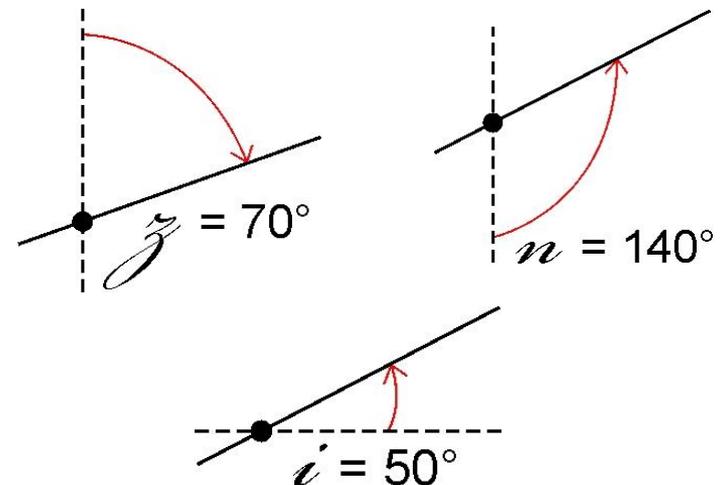
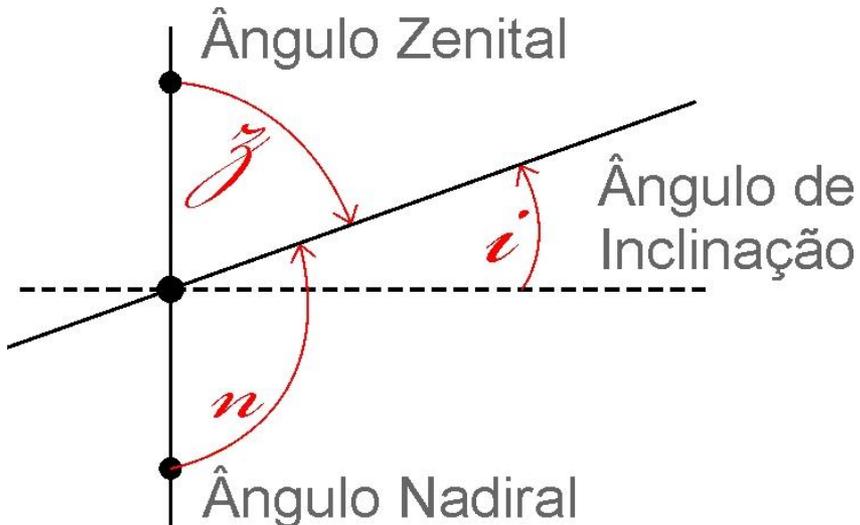
**PLANIMETRIA** é um levantamento utilizado para determinar todas as medidas de distâncias e ângulos horizontais necessários, para se saber a posição relativa dos pontos de uma área da superfície terrestre.



## • 3.1 - ÂNGULOS TOPOGRÁFICOS

### • 3.1.1 – ÂNGULOS VERTICAIS

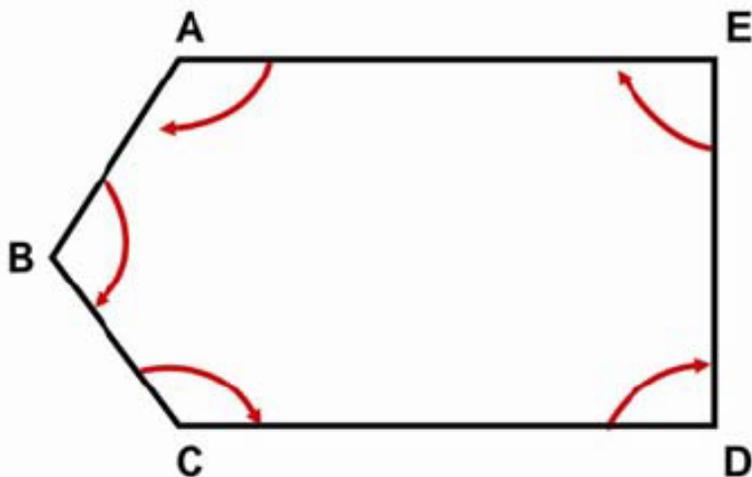
- Ângulos Zenitais      Ponto acima do observador, perpendicular ao horizonte do mesmo.
- Ângulos Nadirais
- Ângulos de Inclinação      (+) ângulo para cima (elevação)      (-) ângulo para baixo (depressão)



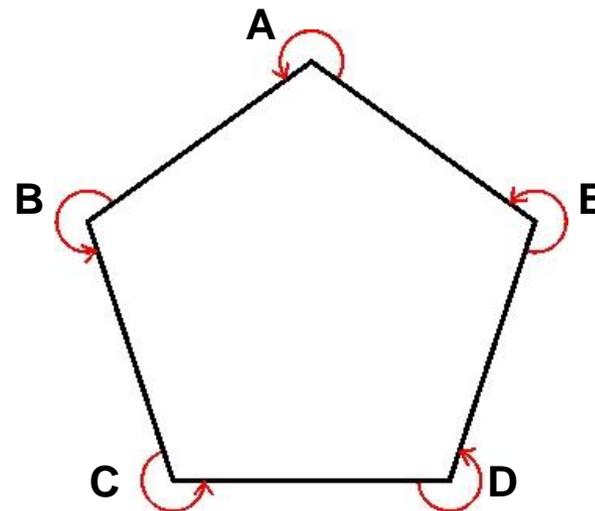
- 3.1.2 – ÂNGULOS HORIZONTAIS

→ Ângulos Internos

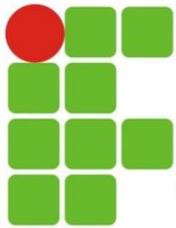
→ Ângulos Externos



$$\Sigma A_i = 180^\circ \cdot (n-2)$$

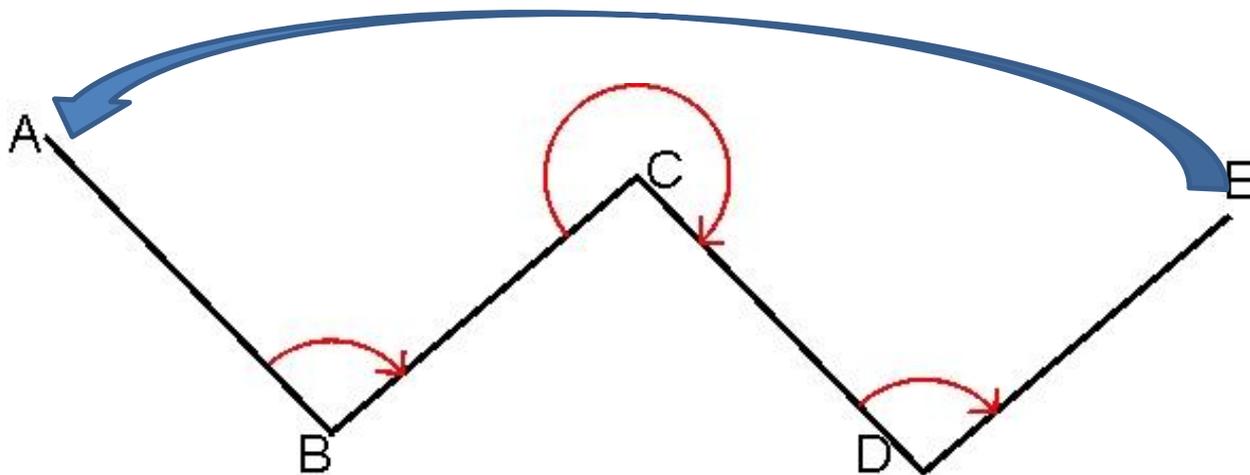


$$\Sigma A_e = 180^\circ \cdot (n+2)$$



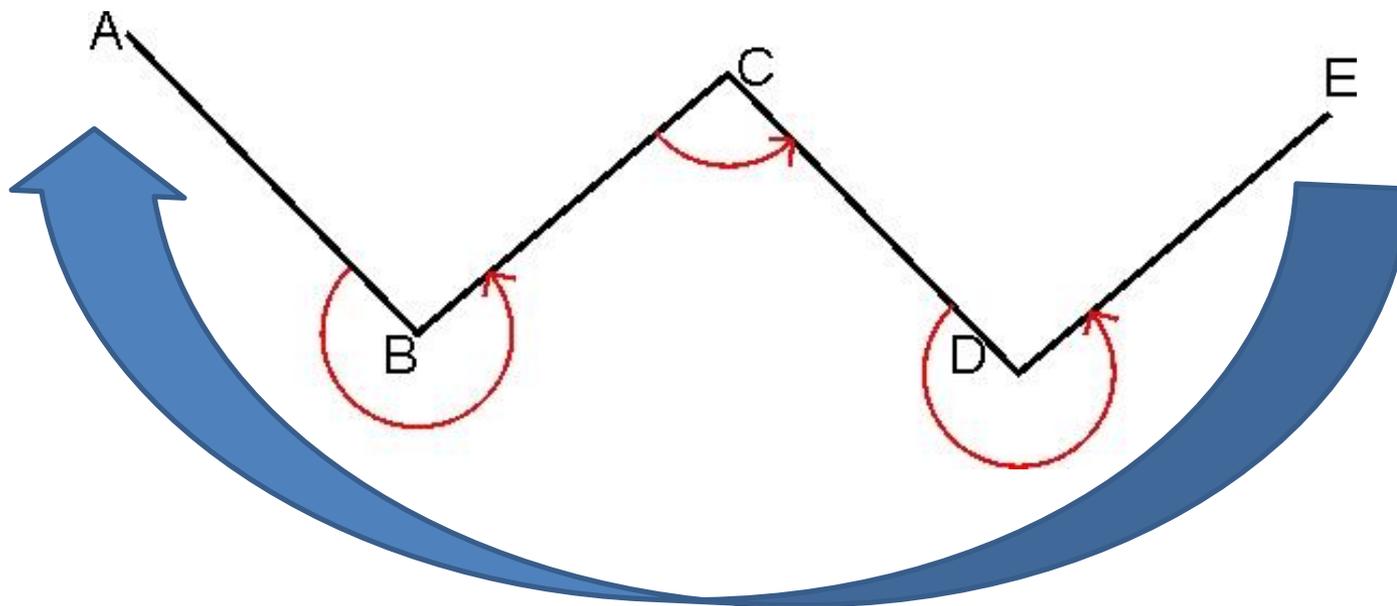
- 3.1.2 – ÂNGULOS HORIZONTAIS  
→ Ângulos Internos

## Caminhamento Anti-horário



- 3.1.2 – ÂNGULOS HORIZONTAIS  
→ Ângulos Internos

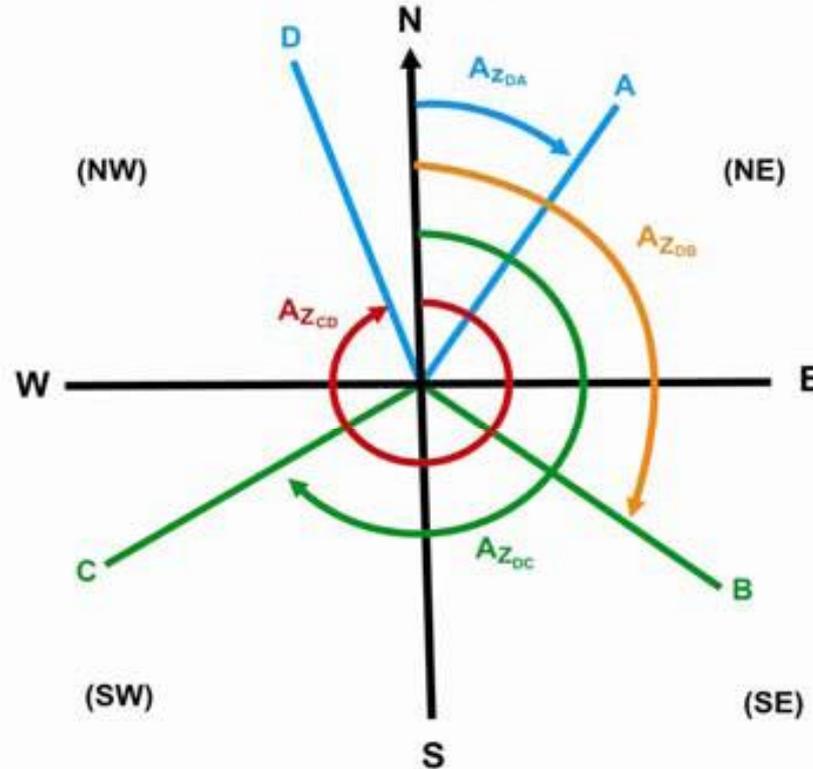
## Caminhamento Horário

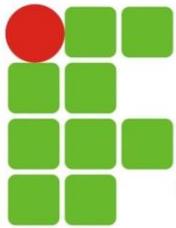


## • 3.2 - AZIMUTES

**AZIMUTE** é o ângulo formado entre o Norte e o alinhamento em questão. É medido a partir do Norte, no sentido horário, podendo variar de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ .

$$\begin{aligned} AzOA &= 35^\circ \\ AzOB &= 145^\circ \\ AzOC &= 250^\circ \\ AzOD &= 340^\circ \end{aligned}$$



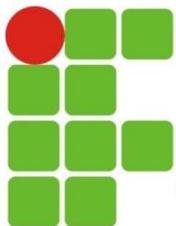


## • 3.2 - AZIMUTE

### Regra Geral dos Azimutes

$$Az_n = Az_{n-1} \pm Ai_n \pm 180^\circ$$

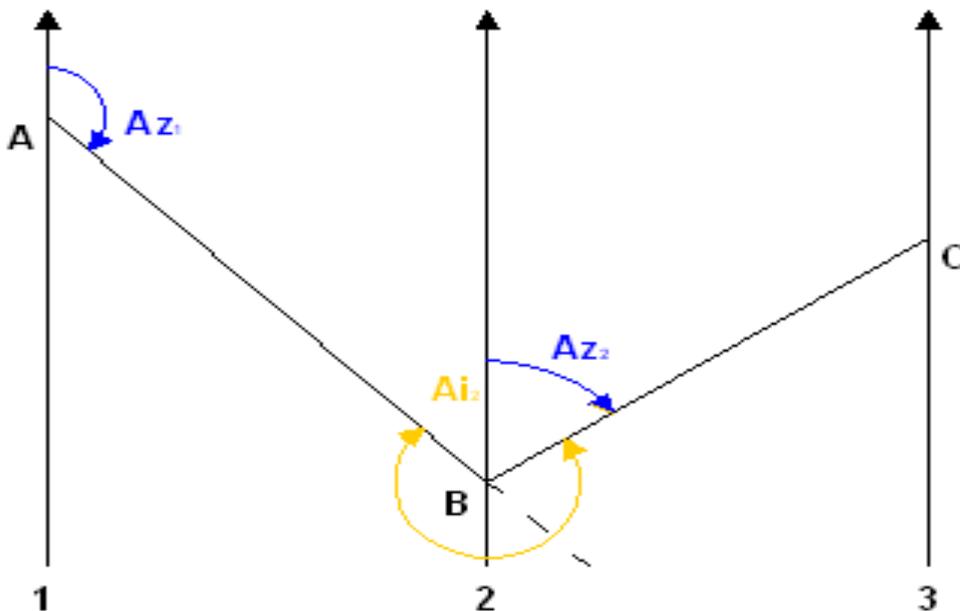
- **Az** = Azimute do alinhamento que se queira encontrar;
- **Az<sub>n-1</sub>** = Azimute inicial ou do alinhamento anterior;
- **Ai<sub>n</sub>** = Ângulo Interno formado entre os alinhamentos;
- **+ Ai<sub>n</sub>** = Para caminhamento anti-horário;
- **- Ai<sub>n</sub>** = Para caminhamento horário;
- **+ 180°** se (Az<sub>n-1</sub> + - Ai<sub>n</sub>) for menor que 180°;
- **- 180°** se (Az<sub>n-1</sub> + - Ai<sub>n</sub>) for maior que 180°



## • 3.2 - AZIMUTE

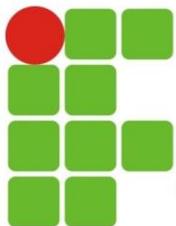
### Exemplo:

Sabendo-se os valores de  $Az_1$  e  $Ai_2$ , encontre o valor de  $Az_2$  (caminhamento no sentido horário)



$$Az_1 = 124^\circ 33' 09''$$

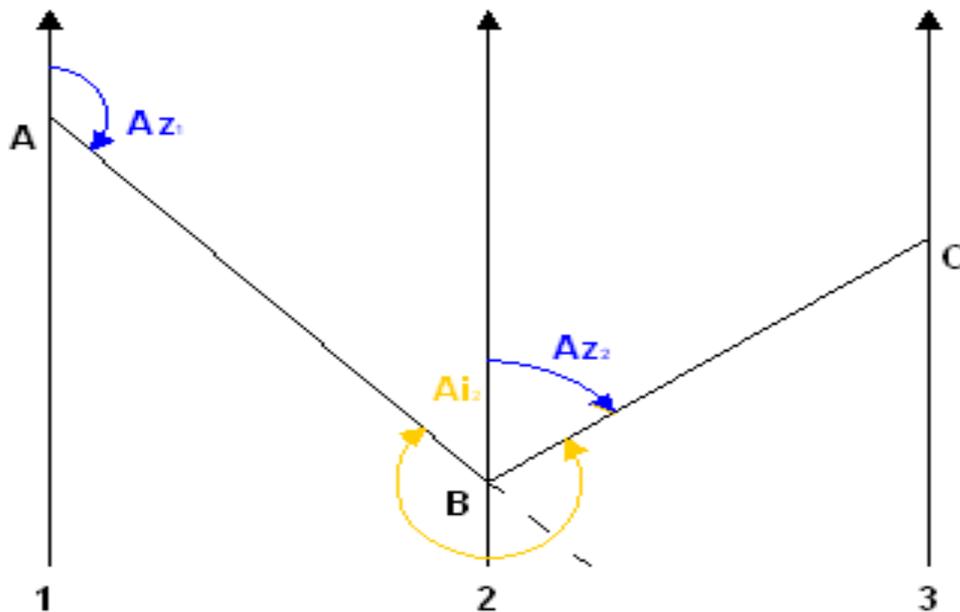
$$Ai_2 = 246^\circ 15' 40''$$



## • 3.2 - AZIMUTE

**Resposta:**

Sabendo-se os valores de  $Az_1$  e  $Ai_2$ , encontre o valor de  $Az_2$   
(caminhamento no sentido horário)



$$Az_n = Az_{n-1} \pm Ai_n \pm 180^\circ$$

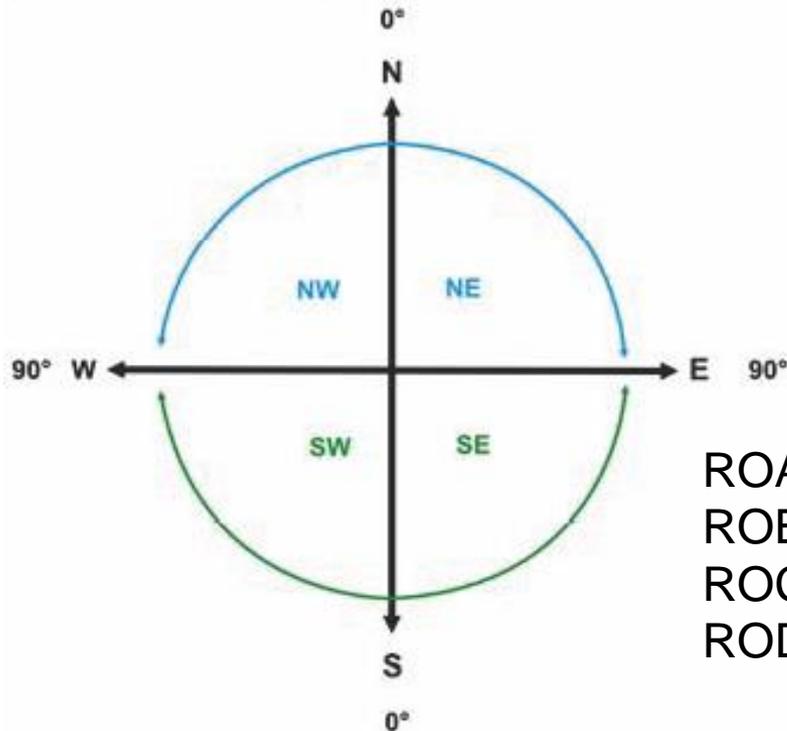
$$Az_2 = 124^\circ 33' 09'' - 246^\circ 15' 40'' + 180^\circ$$

$$Az_2 = -121^\circ 42' 31'' + 180^\circ$$

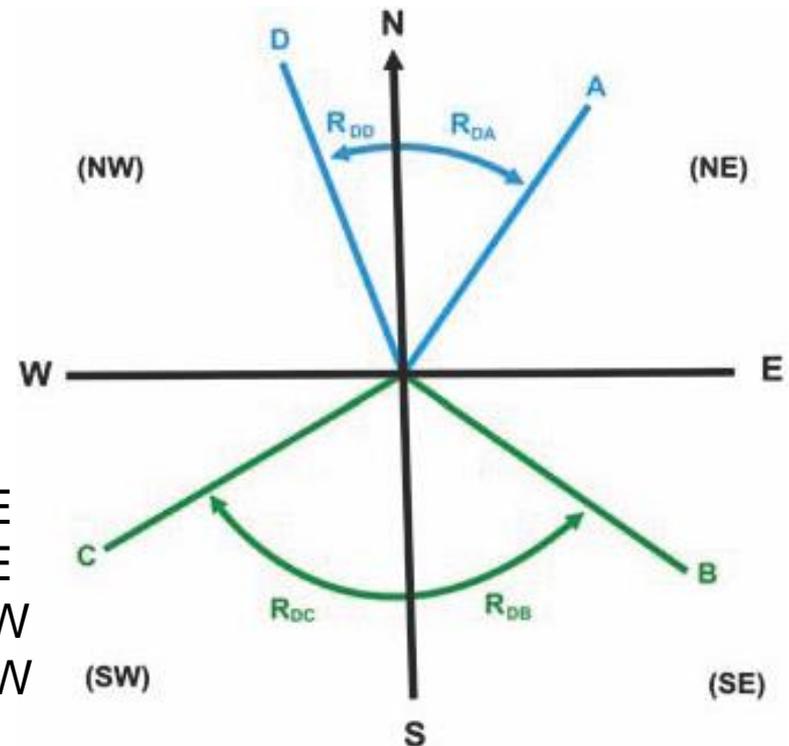
$$Az_2 = 58^\circ 17' 29''$$

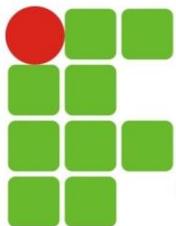
## • 3.3 - RUMO

**Rumo** é o menor ângulo formado entre a linha Norte-Sul e o alinhamento em questão. O Rumo varia de  $00^{\circ} 00' 01''$  a  $89^{\circ} 59' 59''$  e necessita a indicação do quadrante em que se encontra o alinhamento.



ROA =  $35^{\circ}$  NE  
ROB =  $35^{\circ}$  SE  
ROC =  $70^{\circ}$  SW  
ROD =  $20^{\circ}$  NW





## • 3.4 - CONVERSÃO DE RUMO EM AZIMUTE E VICE-VERSA

Quadrante NE:  $Az = R$

Quadrante SE:  $Az = 180^\circ - R$

Quadrante SW:  $Az = 180^\circ + R$

Quadrante NW:  $Az = 360^\circ - R$

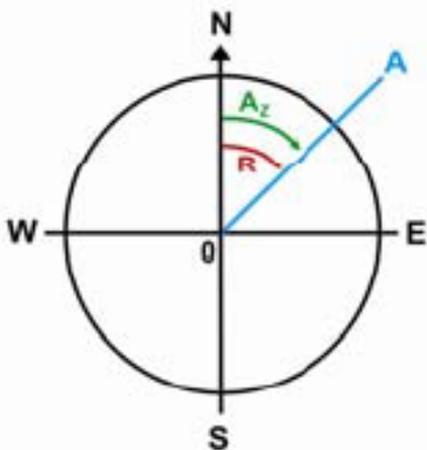
$R = Az$

$R = 180^\circ - Az$

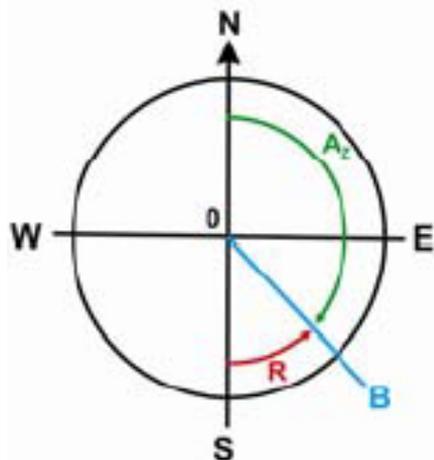
$R = Az - 180^\circ$

$R = 360^\circ - Az$

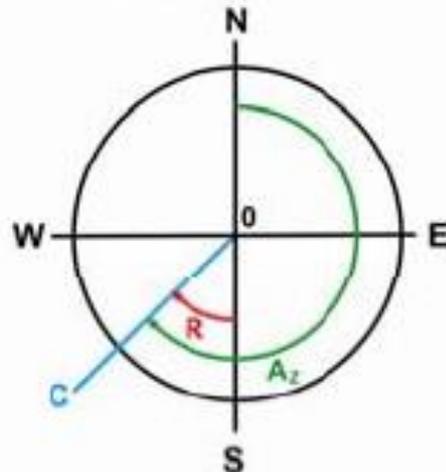
QUADRANTE NE



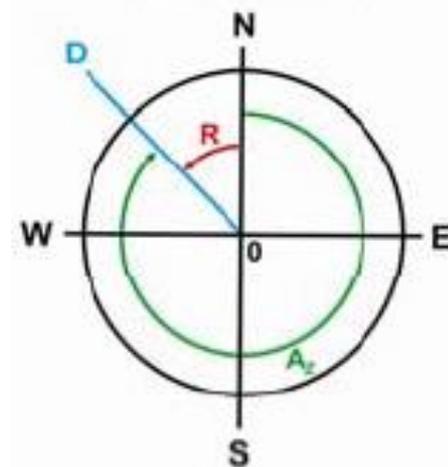
QUADRANTE SE

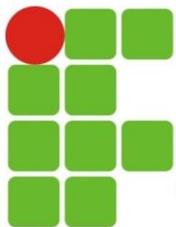


QUADRANTE SW



QUADRANTE NW

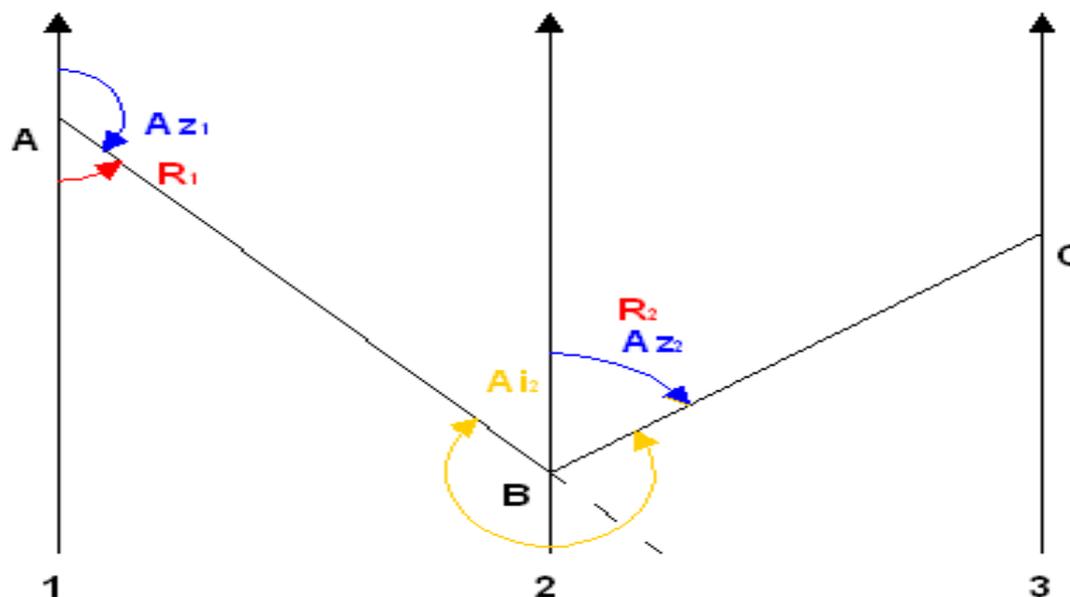




## • 3.5 – RUMO (exemplo)

### Exemplo:

Sabendo-se os valores de  $Az_1$  e  $Az_2$ , encontre o valor de  $R_1$  e  $R_2$  (caminhamento no sentido horário).



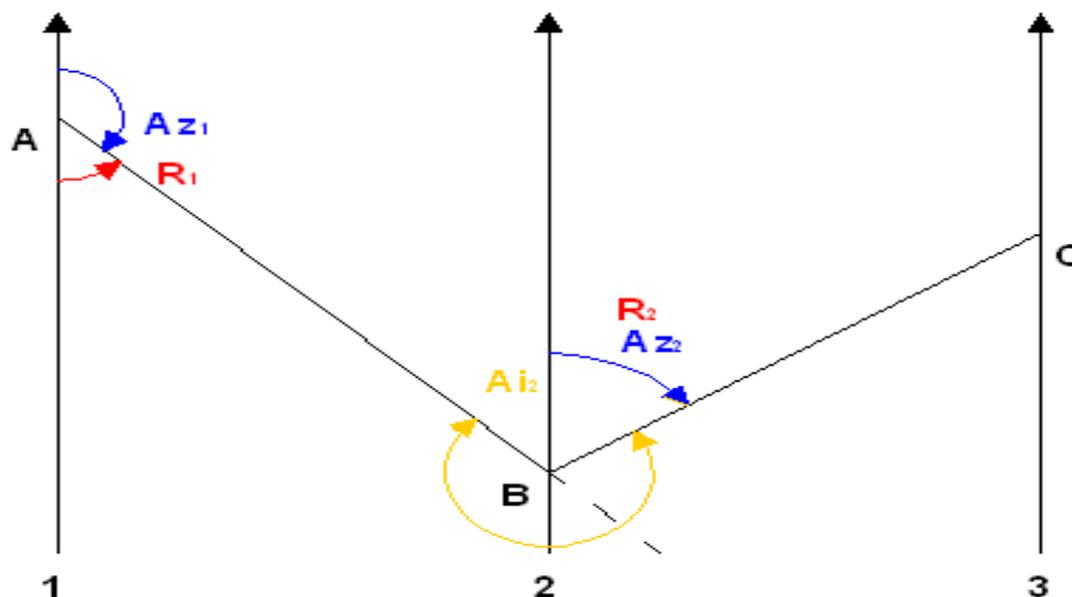
$$Az_1 = 124^\circ 33' 09''$$

$$Az_2 = 58^\circ 17' 29''$$

## • 3.5 – RUMO (exemplo)

### Exemplo:

Sabendo-se os valores de  $Az_1$  e  $Az_2$ , encontre o valor de  $R_1$  e  $R_2$  (caminhamento no sentido horário).



$$R_1 = 180^\circ - Az_2$$

$$R_1 = 180^\circ - 124^\circ 33' 09''$$

$$R_1 = (S)55^\circ 26' 51'' (E)$$

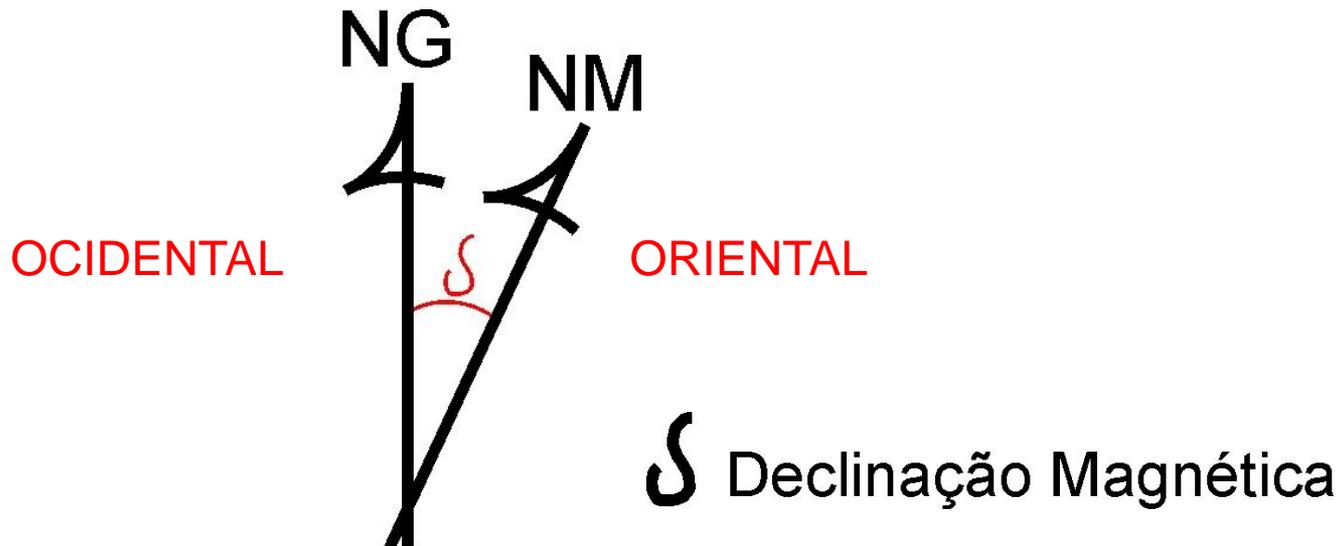
$$R_2 = Az_2$$

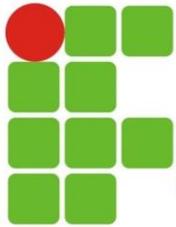
$$R_2 = (N)58^\circ 17' 29'' (E)$$

## • 3.6 - RUMOS E AZIMUTES, MAGNÉTICOS E VERDADEIROS

Quando o azimute é medido a partir da linha Norte-Sul verdadeira ou geográfica, o azimute é verdadeiro; quando é medido a partir da linha Norte-Sul magnética, o azimute é magnético. O mesmo se dá para os rumos.

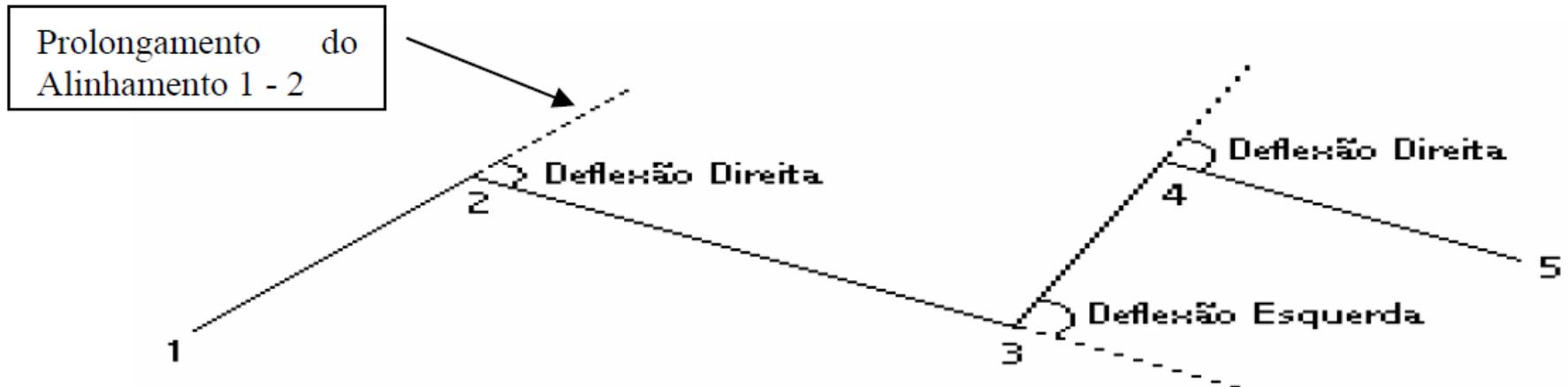
A diferença angular entre o Norte verdadeiro e o Norte magnético (indicado pela bússola) é a ***Declinação magnética*** local. A declinação magnética é sempre medida do Norte verdadeiro para o magnético.

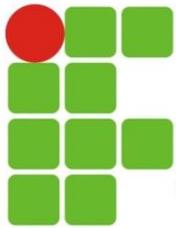




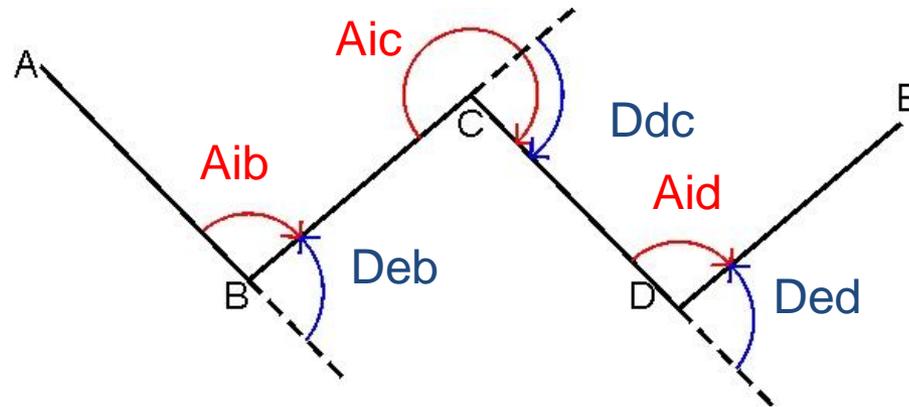
## • 3.6 – DEFLEXÃO

**DEFLEXÃO** é o ângulo formado pelo prolongamento do alinhamento anterior e o ângulo seguinte. Esses ângulos podem ter sentido a direita ou a esquerda, conforme a direção do novo alinhamento. Varia, portanto, entre  $0^\circ$  e  $180^\circ$ .





- 3.6.1 – RELAÇÃO DEFLEXÃO – ÂNGULOS INTERNOS  
→ Caminhamento Anti-horário



Deflexão à esquerda

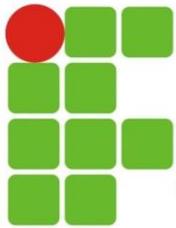
$$De_b = 180^\circ - Ai_b$$

$$De_n = 180^\circ - Ai_n$$

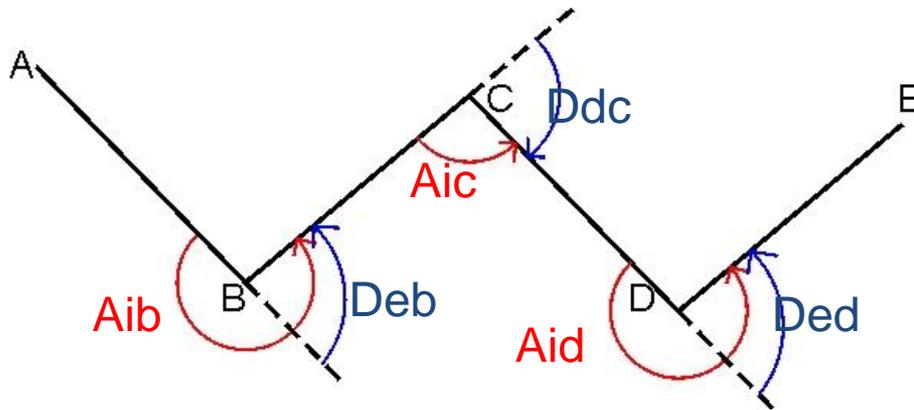
Deflexão à direita

$$Dd_c = Ai_c - 180^\circ$$

$$Dd_n = Ai_n - 180^\circ$$



- 3.6.1 – RELAÇÃO DEFLEXÃO – ÂNGULOS INTERNOS  
→ Caminhamento Horário



Deflexão à esquerda

$$De_b = Ai_b - 180^\circ$$

$$De_n = Ai_n - 180^\circ$$

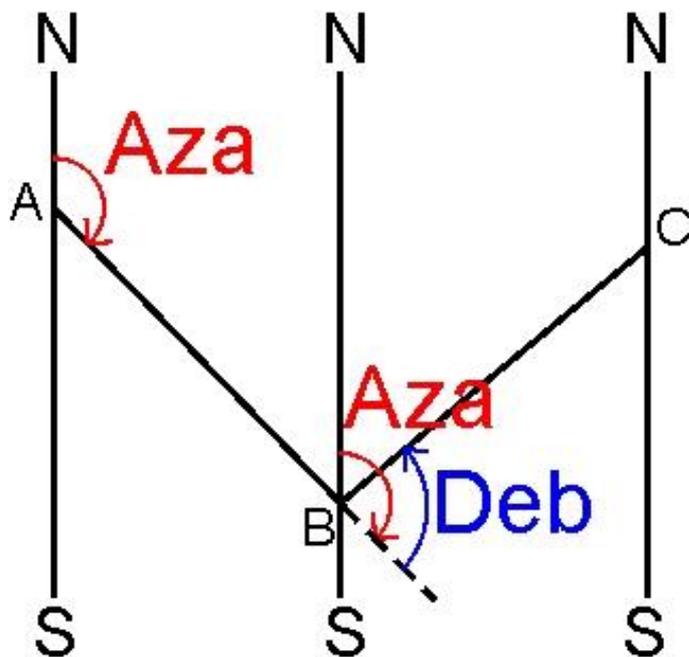
Deflexão à direita

$$Dd_c = 180^\circ - Ai_c$$

$$Dd_n = 180^\circ - Ai_n$$

- 3.6.2 – RELAÇÃO DEFLEXÃO - AZIMUTE

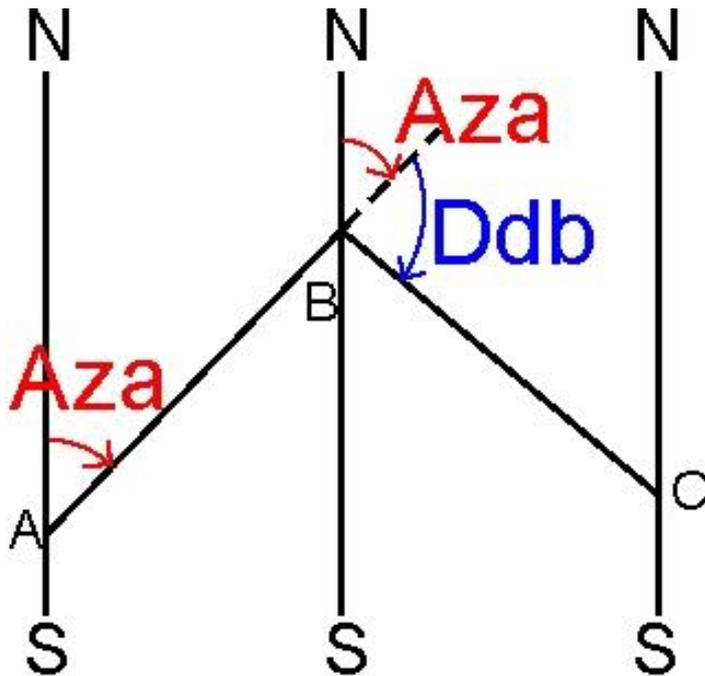
→ Deflexão a esquerda



$$Deb = Aza - Azb$$

$$Den = Az_{n-1} - Az_n$$

- 3.6.2 – RELAÇÃO DEFLEXÃO - AZIMUTE  
→ Deflexão a direita



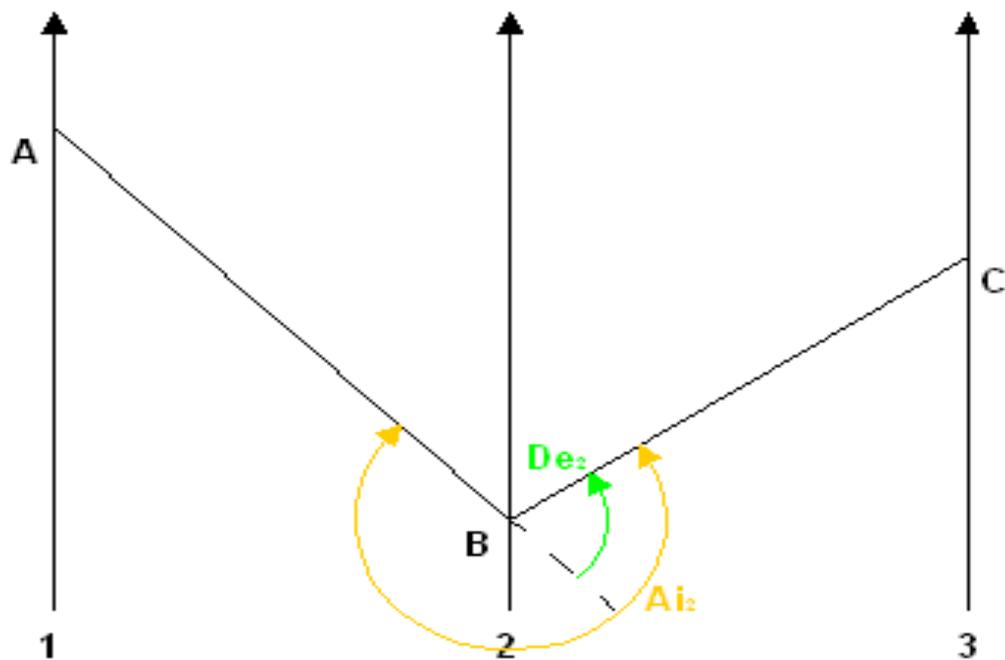
$$Ddb = Azb - Aza$$

$$Ddn = Azn - Azn-1$$

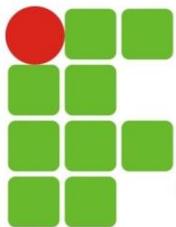
## 3.6.2 – RELAÇÃO DEFLEXÃO - AZIMUTE

### Exemplo:

Sabendo-se os valores de  $Ai_2$ , encontre o valor de  $De_2$   
(caminhamento no sentido horário)



$$Ai_2 = 246^\circ 15' 40''$$



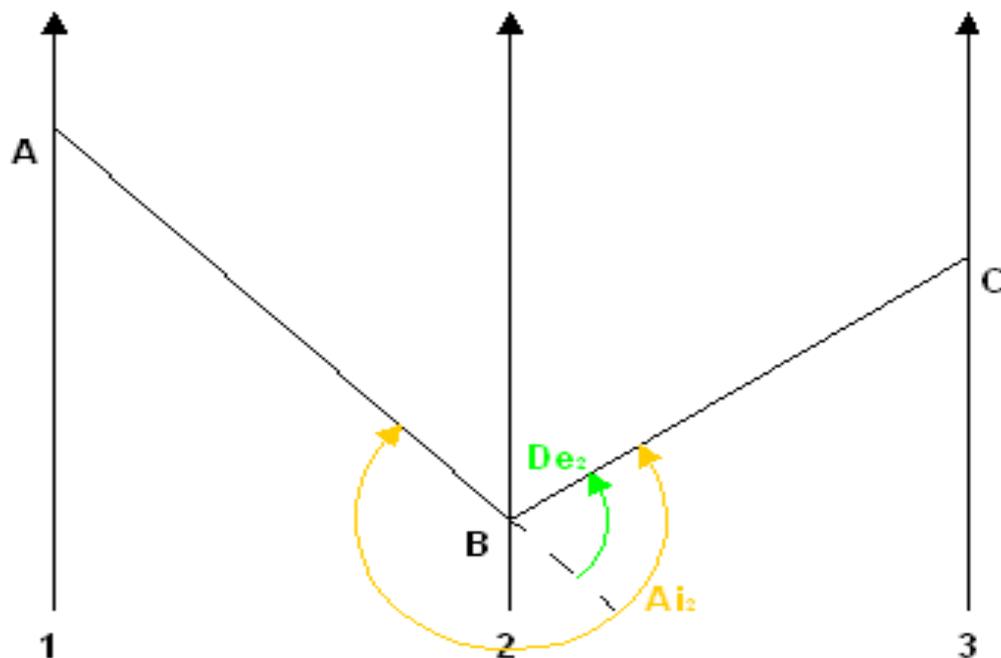
INSTITUTO FEDERAL  
SUL-RIO-GRANDENSE

# CURSO DE EDIFICAÇÕES

## • 3.6.2 – RELAÇÃO DEFLEXÃO - AZIMUTE

### Exemplo:

Sabendo-se os valores de  $Ai_2$ , encontre o valor de  $De_2$   
(caminhamento no sentido horário)



$$De_n = Ai_n - 180^\circ$$

$$De_n = 246^\circ 15' 40'' - 180^\circ$$

$$De_n = 66^\circ 15' 40''$$

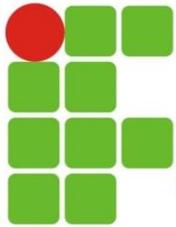
## Planimetria

### (Azimutes, rumos, ângulos e deflexões)

- ✓ Aplicação direta da orientação angular
- ✓ Utilizado principalmente para determinação de áreas e localização de pontos

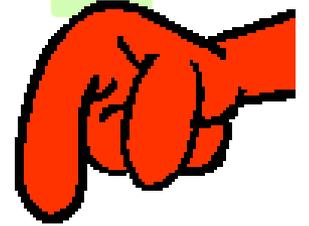
## ➤ **Bibliografia:**

- COMASTRI, José Anibal – **Topografia – Planimetria**. Imprensa Universitária - UFV: Viçosa, 1973.
- DOMINGUES, Felipe Augusto Aranha – **Topografia e Astronomia de Posição para Engenheiros e Arquitetos**. McGraw Hill: São Paulo, 1979.
- MAGALHÃO FILHO, Orlando Rego – **Apostila de Topografia**. Partes I, II, III, DER/FAEM/UFPel: Pelotas, 1972.



INSTITUTO FEDERAL  
SUL-RIO-GRANDENSE

# CURSO DE EDIFICAÇÕES



## EXERCÍCIOS

- **[m\\_mottas@yahoo.com.br](mailto:m_mottas@yahoo.com.br)**