

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

# TOPOGRAFIA I

*Professor Ricardo Baitelli*

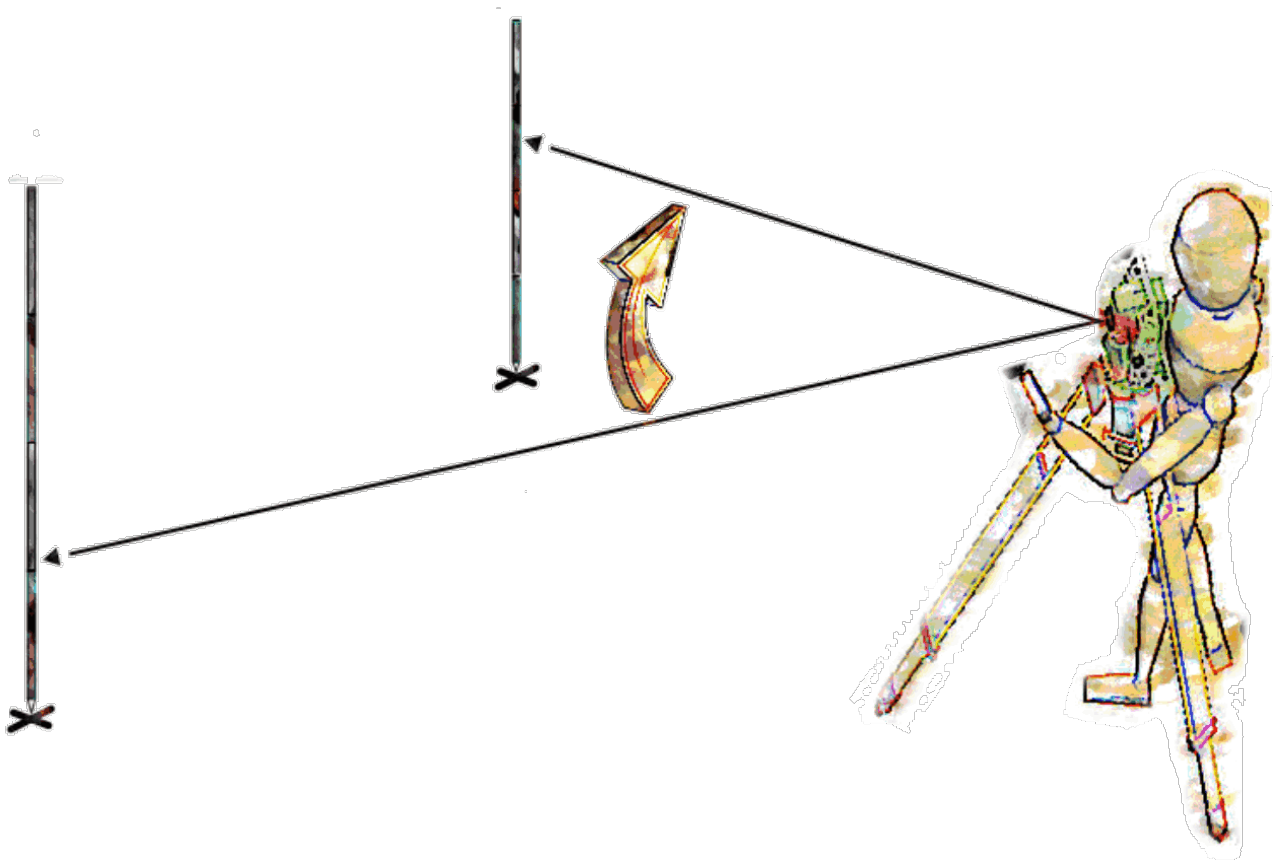
III

inverno 2021

## TOPOGRAFIA I

levantamento planimétrico pelo método do caminhamento perimétrico [trabalho prático 1]	1
principais partes e controles do teodolito eletrônico FOIF DT202C	2
comandos disponíveis	3
utilização do teodolito	3
calagem do aparelho	5
localização do vértice	9
retículos	10
ângulos a serem determinados em campo	11
poligonais	11
preenchimento da planilha de campo	13
planilha de campo preenchida	14
determinação do ângulo horizontal — método do ângulo-duplo	14
bússola acoplada ao teodolito	15
determinação do azimute	15
produto final do levantamento planimétrico	16
levantamento planimétrico - execução	16
vértice 1	17
vértice 2	26
azimute 2-3	35
vértice 3	37
marco az 3-m	46
vértice 4	47

# *levantamento planimétrico pelo método do caminhamento perimétrico*



**Prof. Ricardo Baitelli**

**trabalho prático 1**

## Principais partes e controles do teodolito eletrônico FOIF DT202C

## FOIF DT202C

Topografia I

Prof. Ricardo Baitelli

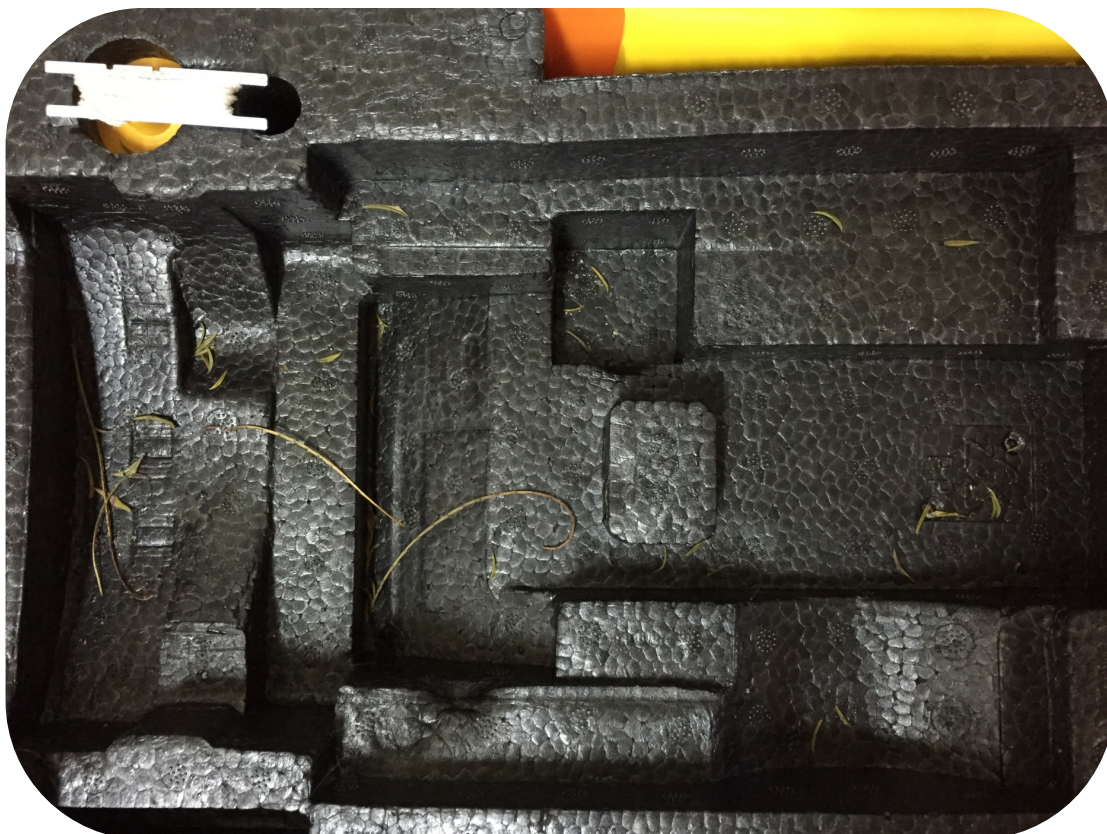


ajuste fino horizontal	opera como um micrométrico para ajuste do movimento da <i>alidade</i> ; somente funciona se o movimento da <i>alidade</i> estiver fixado ( <i>anel de fixação horizontal</i> )
ajuste fino vertical	opera como um micrométrico para ajuste do movimento da <i>luneta</i> ; somente funciona se o movimento da <i>luneta</i> estiver fixado ( <i>anel de fixação vertical</i> )
alça para transporte	serve para segurar com a mão o aparelho principalmente para retirá-lo ou colocá-lo em sua caixa
alidade	compreende todo o conjunto que está acima dos parafusos calantes
anel de fixação horizontal	fixa o movimento da alidade
anel de fixação vertical	fixa o movimento da luneta
base	sustenta a alidade e é fixada sobre o tripé através de um parafuso
bateria	pode ser recarregável, mas também pode utilizar pilhas comuns
foco objetiva	este anel emborrachado serve para a focalização do objeto que está sendo visualizado
foco retículo	este anel serve para deixar em foco os fios do retículo da luneta
luneta	nela está contido o eixo de visada
mira	este pequeno cilindro que se assemelha a uma luneta serve para facilitar a localização de, por exemplo, uma baliza em campo; não é possível enxergar através dela, o que vemos é um triângulo branco que, com os dois olhos abertos ( <i>enxergando-se ao mesmo tempo a baliza e o triângulo</i> ), deve ser colocado sobre a baliza, isto feito, ao olharmos pela luneta, a baliza estará dentro do campo de visão
nível cilíndrico	auxilia no nivelamento do aparelho
nível circular	auxilia no nivelamento do aparelho
ocular	é por onde olhamos através da luneta
parafusos calantes	usados no nivelamento do aparelho; seu uso vai ser explicado mais adiante
prumo óptico	serve para visualizar o ponto ou vértice sobre o qual o aparelho está instalado; é mais preciso que o prumo de gravidade por seu alinhamento com o eixo vertical; possui ajuste de foco ( <i>anel mais interno</i> ) do objeto no chão e, também, ajuste de foco ( <i>anel mais externo</i> ) dos fios do retículo que aqui são representados por dois círculos concêntricos
visor	um pequeno LCD onde os valores são exibidos com alguns botões de funções específicas





Se a caixa fica no chão com a tampa aberta, ao caminhar próximo, e também pela presença de vento, carrega sujeira para dentro da caixa.



Sujeira no interior da caixa do teodolito.



Estes pontos vermelhos alinhados indicam o correto posicionamento do aparelho na caixa.



## CALAGEM DO APARELHO

### CALAGEM

- ⇒ preparação do aparelho para o início das medições
- ⇒ *um aparelho “calado” está estacionado, nivelado e zerado (ângulo horizontal) e portanto, pronto para efetuar as medidas*

### ESTACIONAR

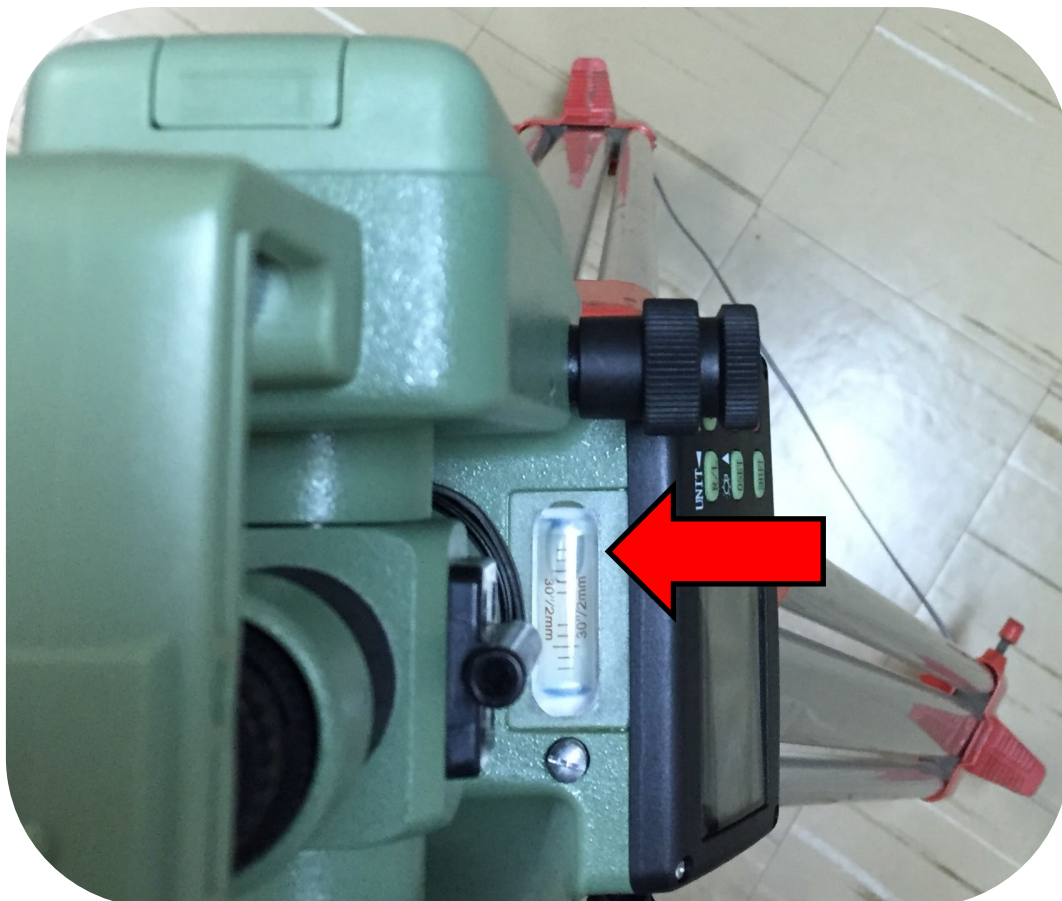
- ⇒ instalar o aparelho sobre um determinado ponto no terreno

### NIVELAR

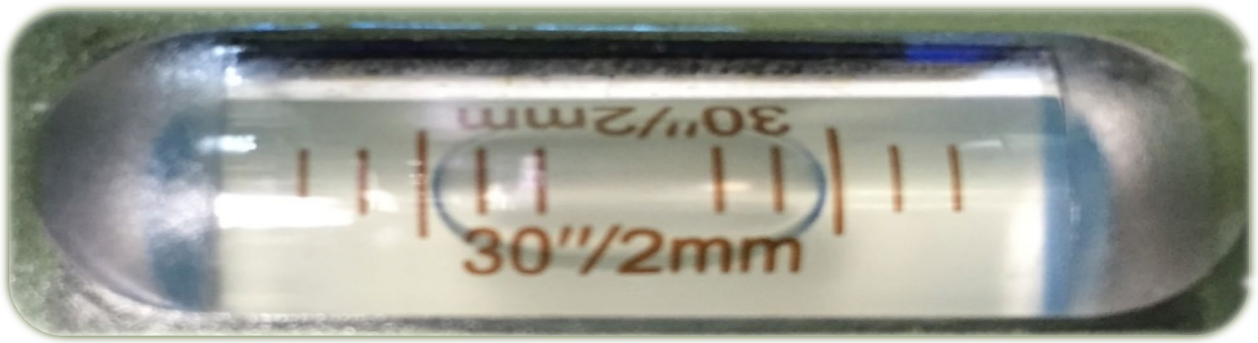
- ⇒ o nivelamento é feito através dos **parafusos calantes**, observando-se o nível de bolha

### ZERAR

- ⇒ anel de fixação horizontal — fixar a alidade
- ⇒ pressionar **0SET** — zera o ângulo horizontal
- ⇒ pressionar **HOLD** — fixa o valor do ângulo horizontal



Nível de bolha cilíndrico.



nível tubular (ou cilíndrico)



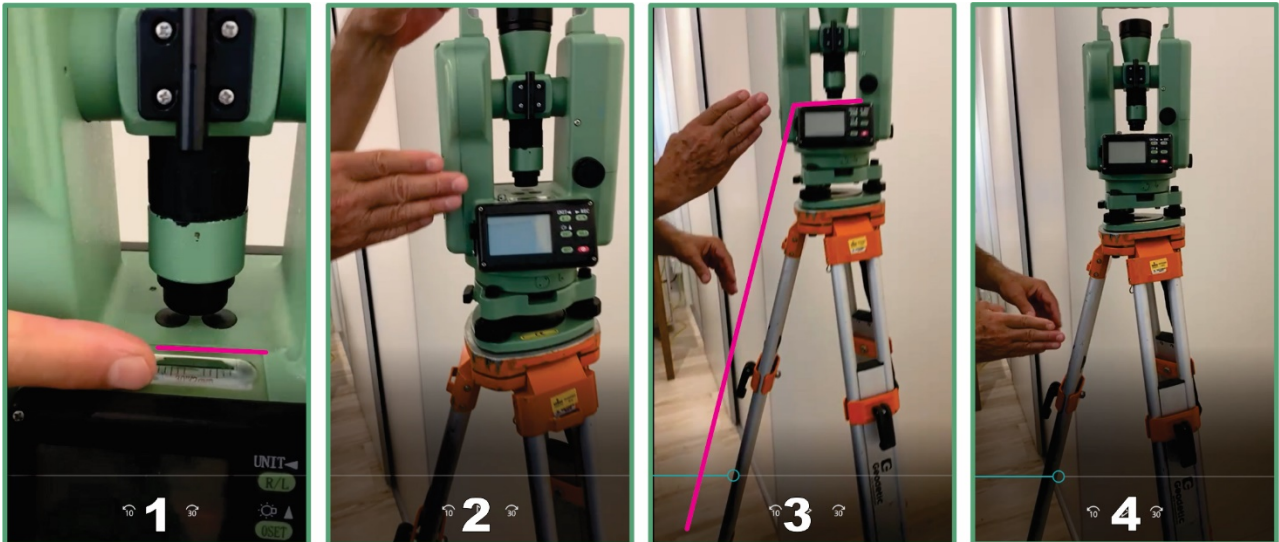
nível esférico



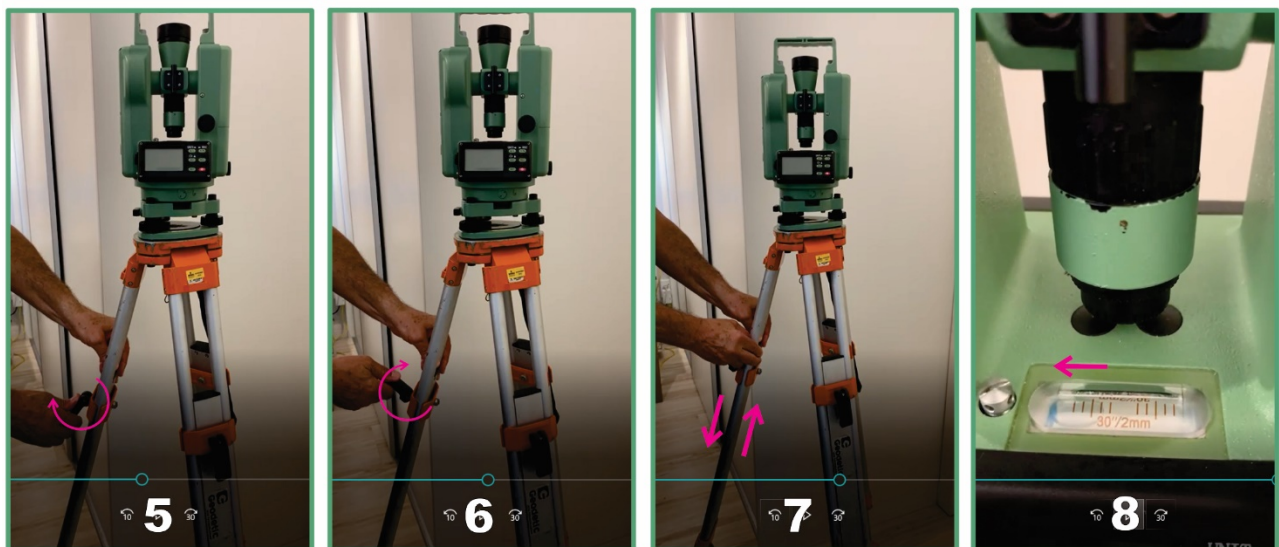
ajuste do nível de bolha através dos movimentos de extensão do tripé

Imagens extraídas de: Veiga, L.A.K., Zanetti, M.A.Z. & Faggion, P.L. 2012. FUNDAMENTOS DE TOPOGRAFIA. Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Universidade Federal do Paraná. 274p.

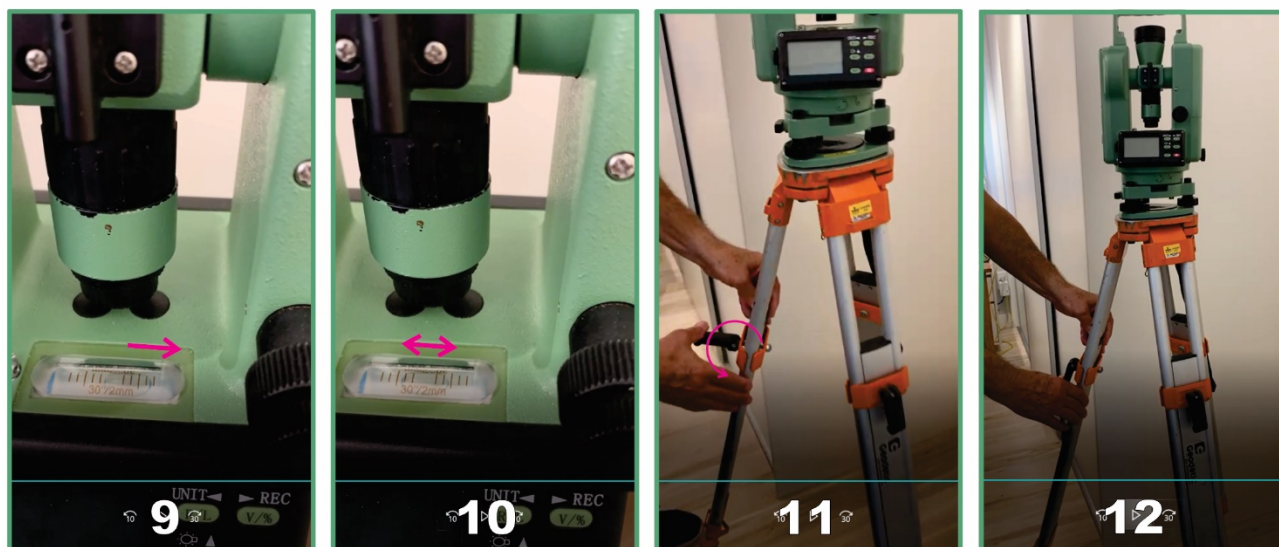




*alinhar paralelamente uma das pernas do tripé com o nível de bolha cilíndrico*

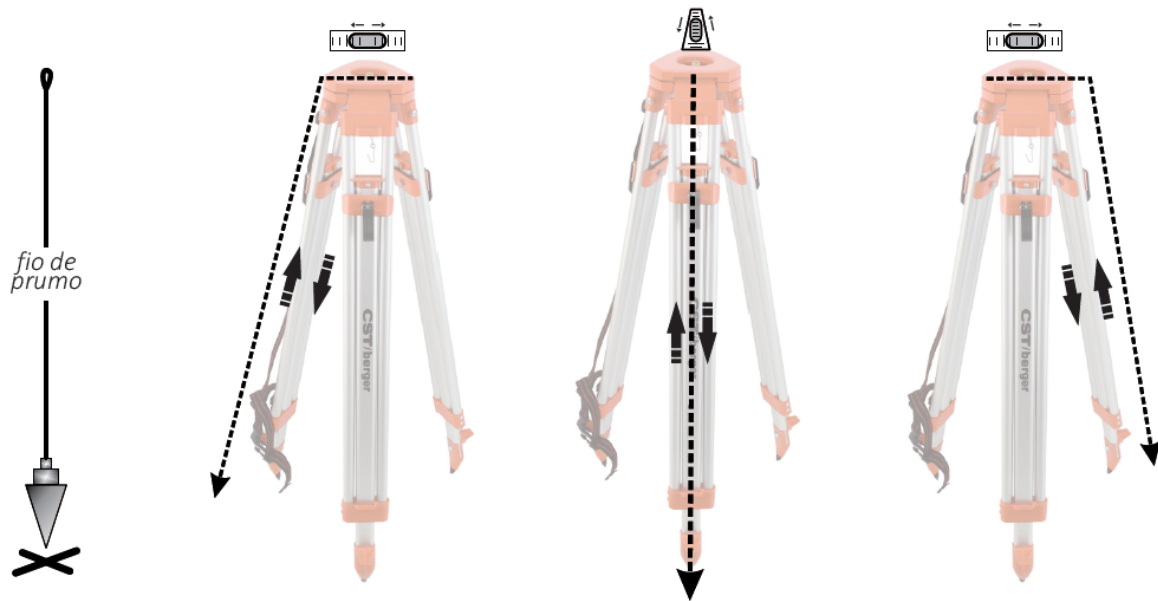


*liberar o movimento de uma perna do tripé, movimentá-lo para cima e para baixo, até ajustar a bolha no centro do nível cilíndrico*



*feito o ajuste, fixar o movimento da perna do tripé e repetir o mesmo processo, da mesma forma, nas outras pernas do tripé*

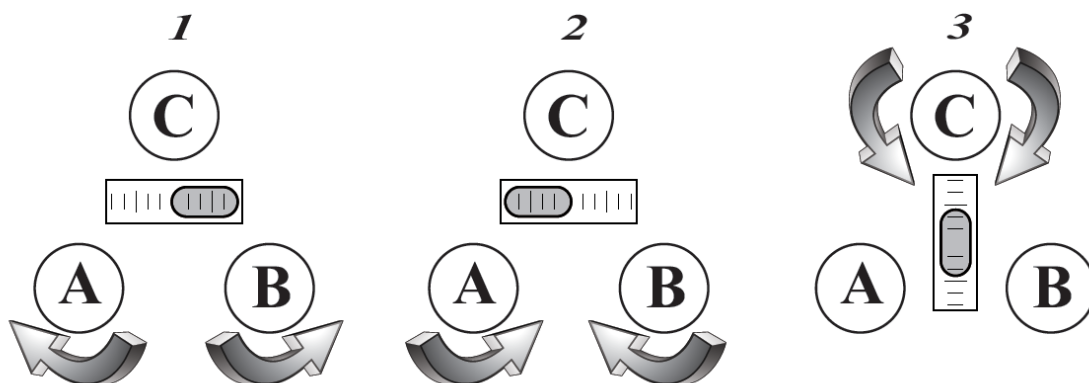
### centragem sobre o ponto



Com o fio de prumo, coloque o tripé sobre o ponto. Alinhar o nível de bolha cilíndrico paralelamente a uma perna qualquer do tripé. Libere o ajuste de altura da perna do tripé e, vagarosamente, com movimentos para cima e para baixo, ajuste a bolha no meio do nível. Repita o procedimento para as duas outras pernas do tripé.

Semelhante a ilustração anterior, mostra como deve ser a movimentação dos parafusos calantes.

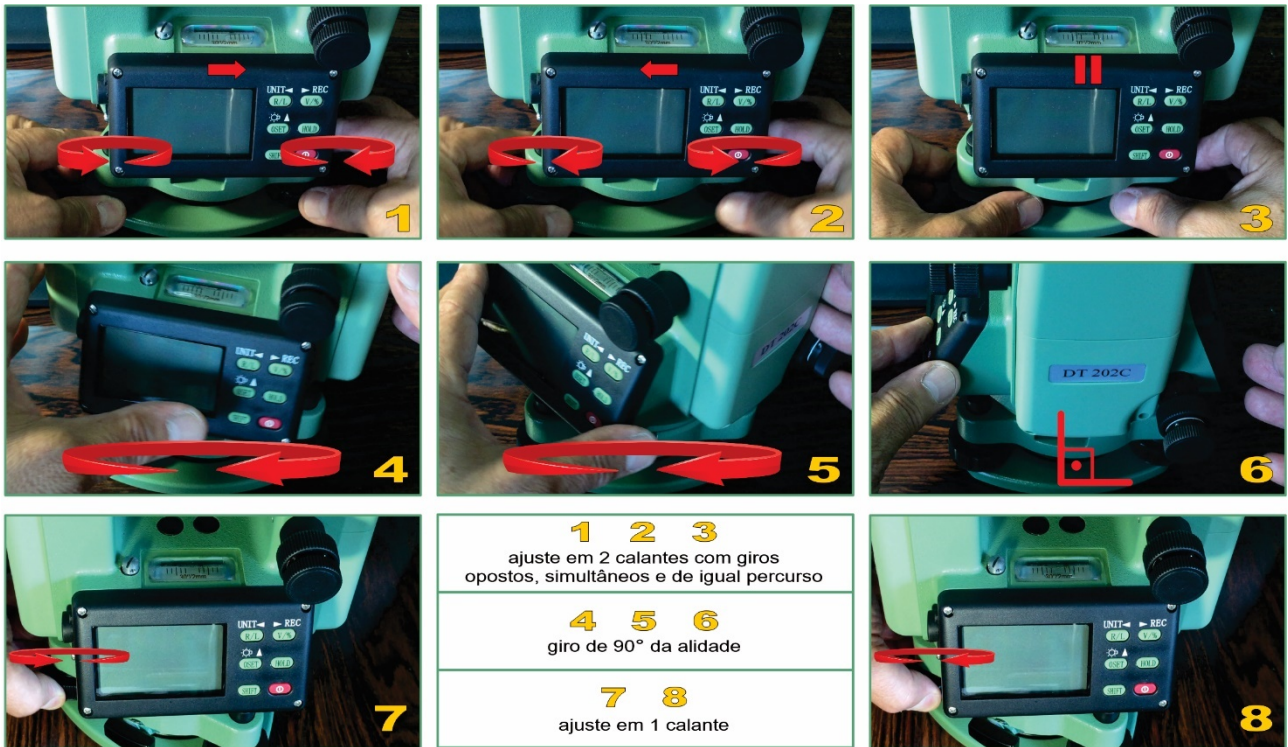
### nivelamento do aparelho



### parafusos calantes

Alinhar o nível de bolha cilíndrico paralelamente a dois parafusos calantes. Com movimentos opostos e de igual intensidade (parafusos A e B), acerte a bolha no meio do nível. Gire a alidade 90°, para qualquer lado, e com o parafuso C, acerte novamente a bolha no meio do nível. Se necessário, repita a operação para os outros dois pares de parafusos.





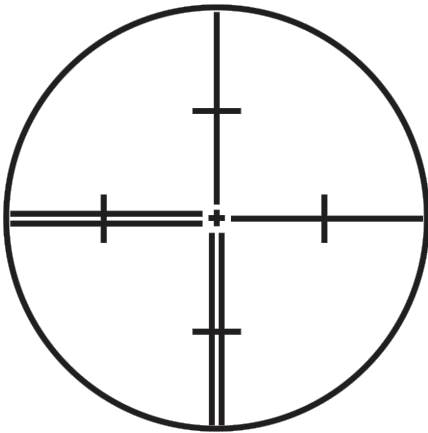
Localização do vértice:



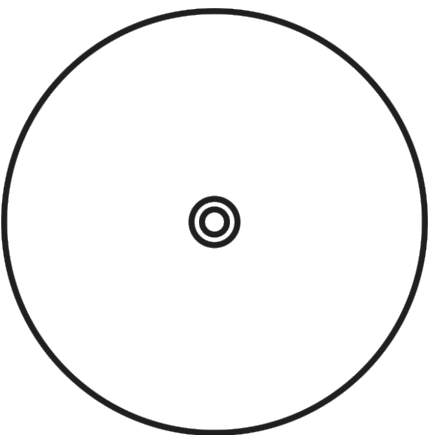


Retículos

Ocular objetiva



Ocular prumo óptico



foco objetiva

foco retículo

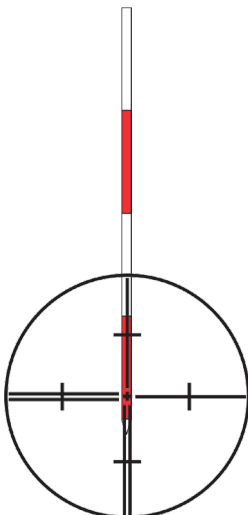
ocular

foco retículo

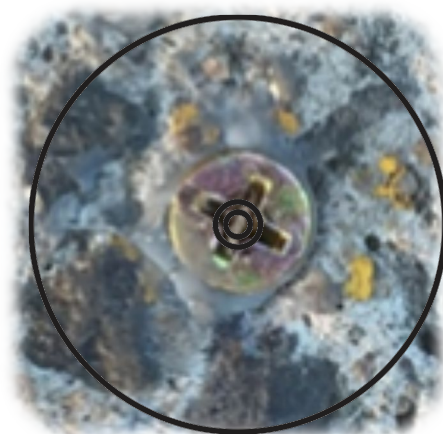
prumo óptico



Posicionamento do retículo da objetiva sobre a baliza:

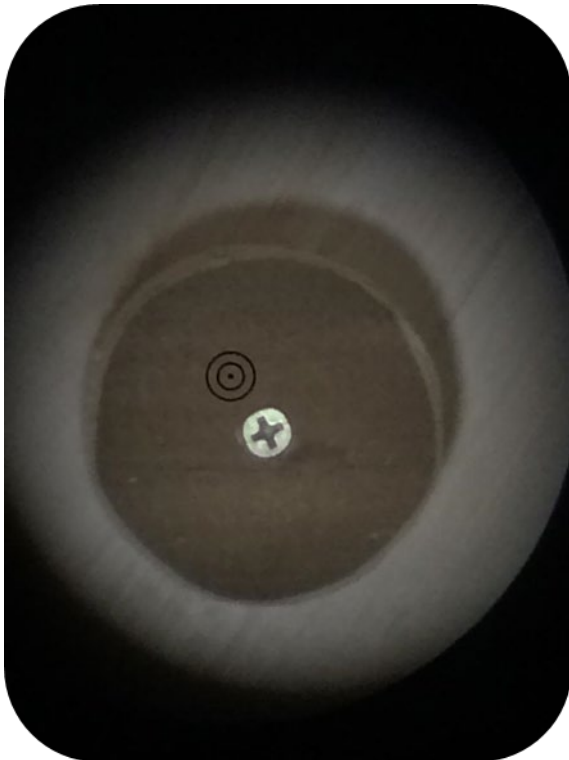


Posicionamento do retículo do prumo óptico sobre o vértice:

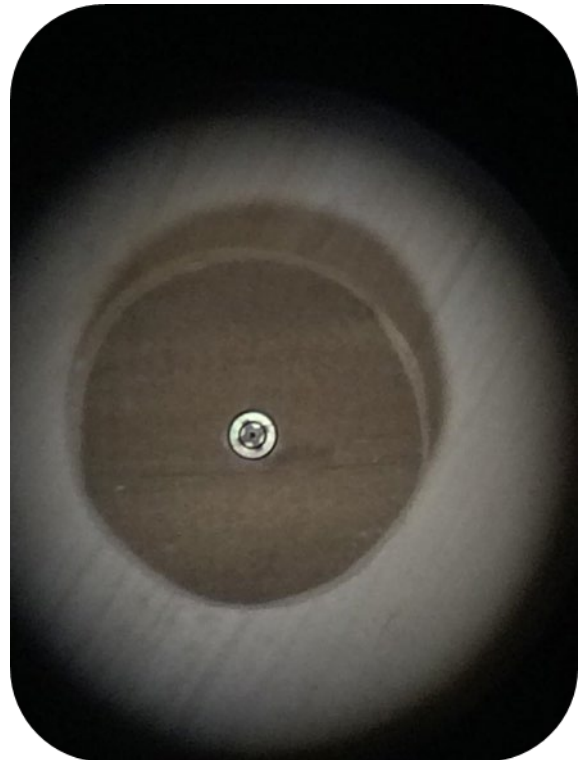




## ocular do prumo óptico



Errado: fora do ponto



Correto: sobre o ponto

<b>ÂNGULOS A SEREM DETERMINADOS EM CAMPO</b>
--

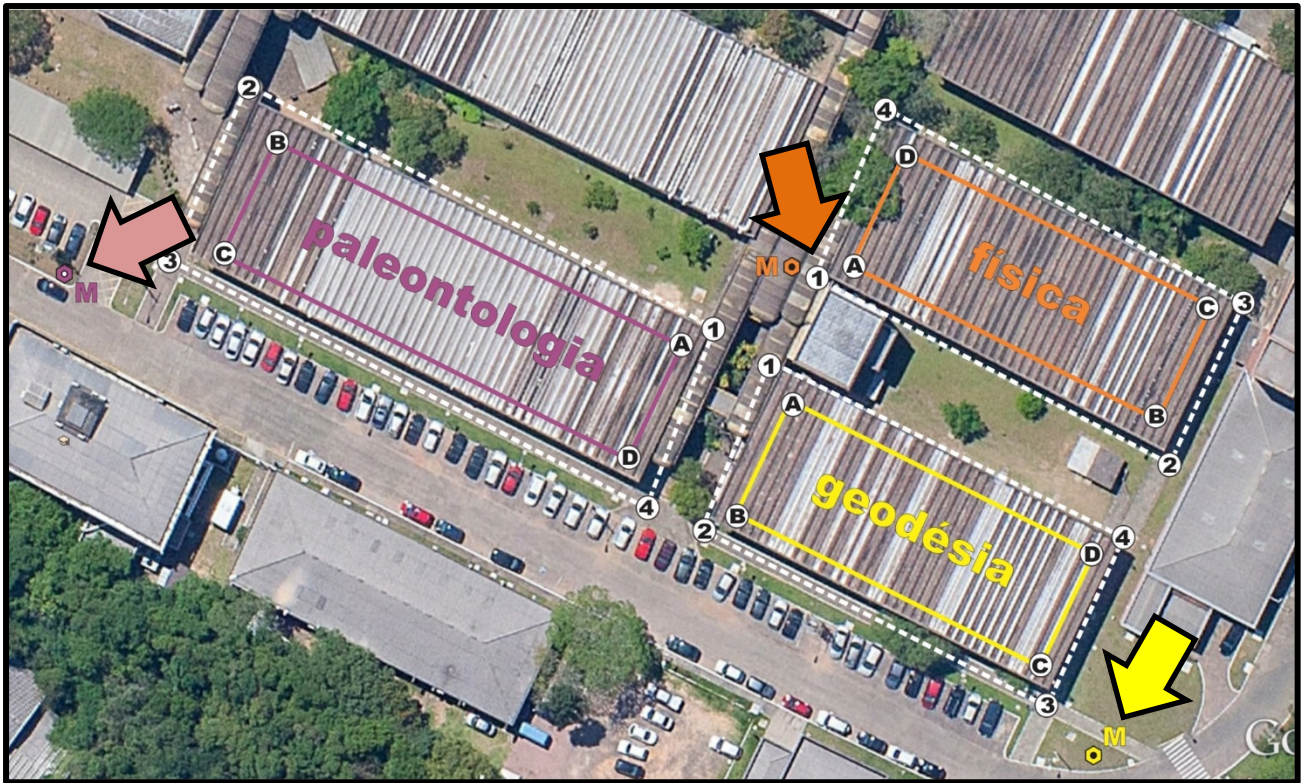
Os ângulos horizontais devem ser medidos pelo método do ângulo-duplo.

Erro tolerável no ângulo-duplo: *valor do ângulo duplo dividido por 2 e o valor obtido comparado ao valor lido do ângulo simples.*

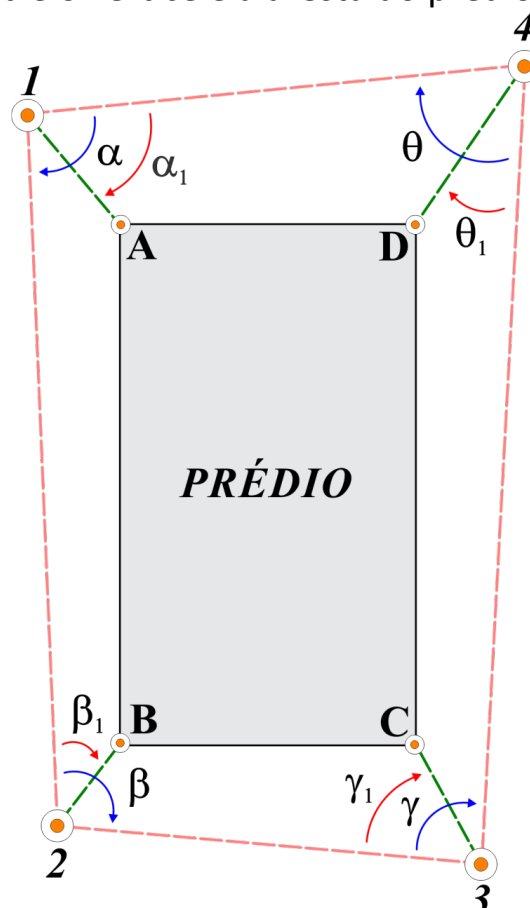
$$\varepsilon \Rightarrow 2\alpha \div 2 = \alpha \pm 20''$$

<b>POLIGONAIS</b>
-------------------

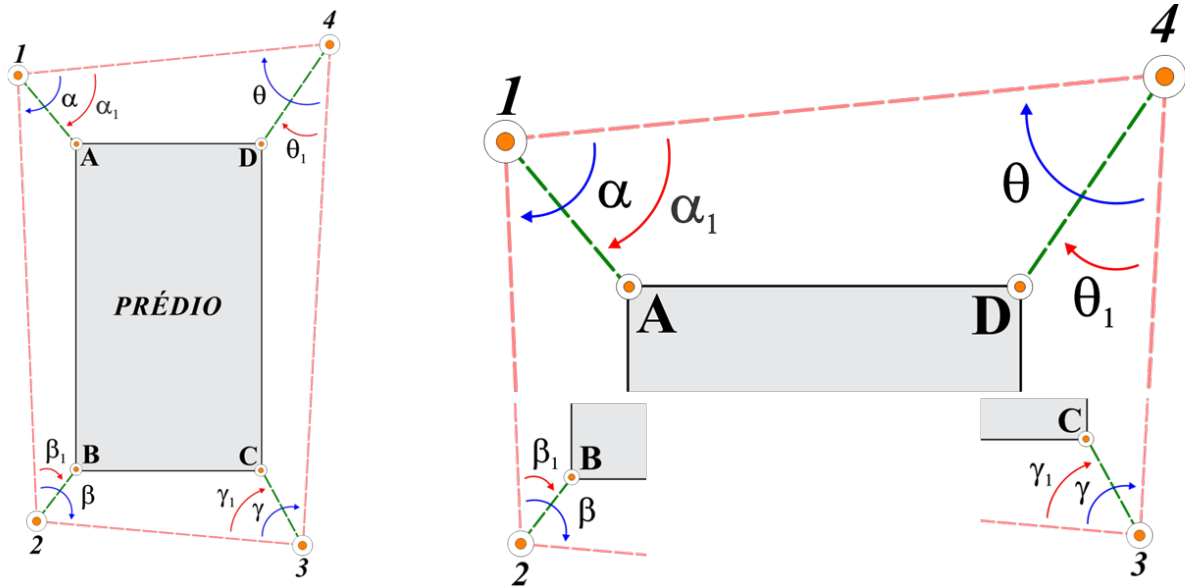
A figura a seguir mostra poligonais demarcadas ao redor dos prédios da Física, Geodésia e Paleontologia indicadas por números. Os vértices indicados por letras representam as arestas dos prédios e, as setas indicam a localização dos marcos utilizados para a transferência de coordenadas.



A figura a seguir mostra os elementos angulares e lineares a serem obtidos em campo. Ângulos entre os vértices:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\theta$ ; entre o vértice e a aresta do prédio:  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ ,  $\gamma_1$  e  $\theta_1$ ; as distâncias horizontais entre os vértices: 1-2, 2-3, 3-4 e 4-1 e, a distância horizontal entre o vértice e a aresta do prédio: 1-A, 2-B, 3-C e 4-D.



Preenchimento da planilha de campo
------------------------------------



ESTAÇÃO	PONTO VISADO	ÂNGULO HORIZONTAL			DISTÂNCIA HORIZONTAL (m)
		SIMPLES	DUPLO	MÉDIO	
1	4	0°00'00"	---	---	1-4
	2	$\alpha$	$2\alpha$	$\alpha$	1-2
	4	0°00'00"	---	---	---
	A	$\alpha_1$	$2\alpha_1$	$\alpha_1$	1-A

A figura acima é “lida” da seguinte forma:

A partir da estação 1 visamos o vértice 4 com o aparelho zerado ( $H_z=0^{\circ}00'00''$ ). A seguir, girando a alidade para a direita, visamos o vértice 2 e anotamos o valor de  $\alpha$ . Fixamos este valor, voltamos a visar o vértice 4, liberamos o aparelho para contagem e giramos novamente para a direita, até o vértice 2, anotamos então o valor de  $2\alpha$  (ângulo duplo), dividimos este valor por 2 e, se estiver dentro do erro tolerável, anotamos o valor de  $\alpha$  como ângulo médio. Medimos, com a trena, a distância horizontal 1-2. Novamente, com o aparelho zerado, visualizamos o mesmo ponto 4, giramos a alidade para a direita até a aresta do prédio (vértice A) e anotamos o ângulo horizontal simples  $\alpha_1$ , fixamos este valor, volta-se até o vértice 4, libera-se o aparelho e gira-se, novamente, até a aresta do prédio obtendo-se o valor de  $2\alpha_1$ , dividimos este valor por 2 e, se estiver dentro do erro tolerável, anotamos o valor de  $\alpha_1$  como ângulo médio. Medimos, com a trena, a distância horizontal 1-A. Repete-se o mesmo processo para cada vértice.

Planilha de campo preenchida

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui																																																																												
		simples	duplo	médio		Prédio ⇒ <b>Paleontologia</b>																																																																												
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	4-1	=	105°	43'	30"																																																																							
	2	91°40'42"	183°21'36"	91°40'48"	50,79	Az MARCO	4-M	=	215°	12'	10"																																																																							
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =		19,53 m																																																																										
	A	77°27'28"	154°54'41"	77°27'20"	3,17																																																																													
2	1	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	3	90°14'35"	180°29'50"	90°14'55"	19,28																																																																													
	1	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	B	20°58'50"	41°57'20"	20°58'40"	1,97																																																																													
3	2	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	4	90°09'35"	180°19'10"	90°09'35"	51,14																																																																													
	2	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	C	80°51'35"	161°43'05"	80°51'32,5"	1,86																																																																													
4	3	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	1	87°55'20"	175°50'35"	87°55'17,5"	19,69																																																																													
	3	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	D	8°48'35"	17°37'25"	8°48'42,5"	3,71																																																																													

DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO HORIZONTAL — método do ângulo-duplo

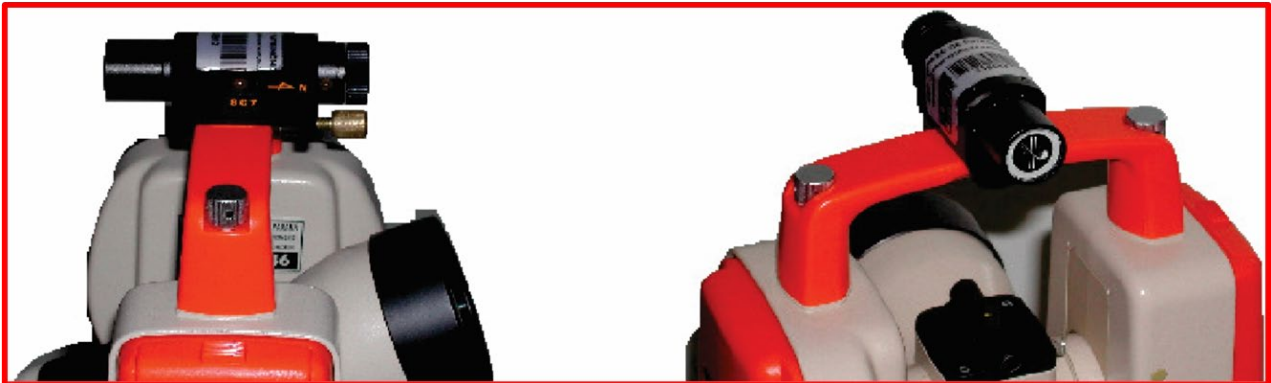
- 1º ⇒ Zerar o limbo horizontal do aparelho (OSET).  
Ângulo horizontal = 0°00'00".  
Fixar o valor (HOLD).
- 2º ⇒ Visar o primeiro ponto.
- 3º ⇒ Liberar o limbo (HOLD) e girar a alidade até visar o segundo ponto.
- 4º ⇒ Fixar o limbo (HOLD), efetuar a leitura do ângulo e anotar seu valor.
- 5º ⇒ Visar novamente o primeiro ponto (com o limbo ainda fixado).
- 6º ⇒ Liberar o limbo (HOLD) e girar a alidade até visar, novamente, o segundo ponto.
- 7º ⇒ Este segundo valor angular será o *ângulo-duplo*, cujo valor deverá ser o dobro do primeiro valor angular determinado.

**Obs:** Se o erro angular for superior a 20", repetir a leitura. Verificação do valor angular:  $2\alpha \div 2 = \alpha \pm 20''$ .



## BÚSSOLA ACOPLADA AO TEODOLITO

A bússola é um acessório que serve para a localização do Norte Magnético.

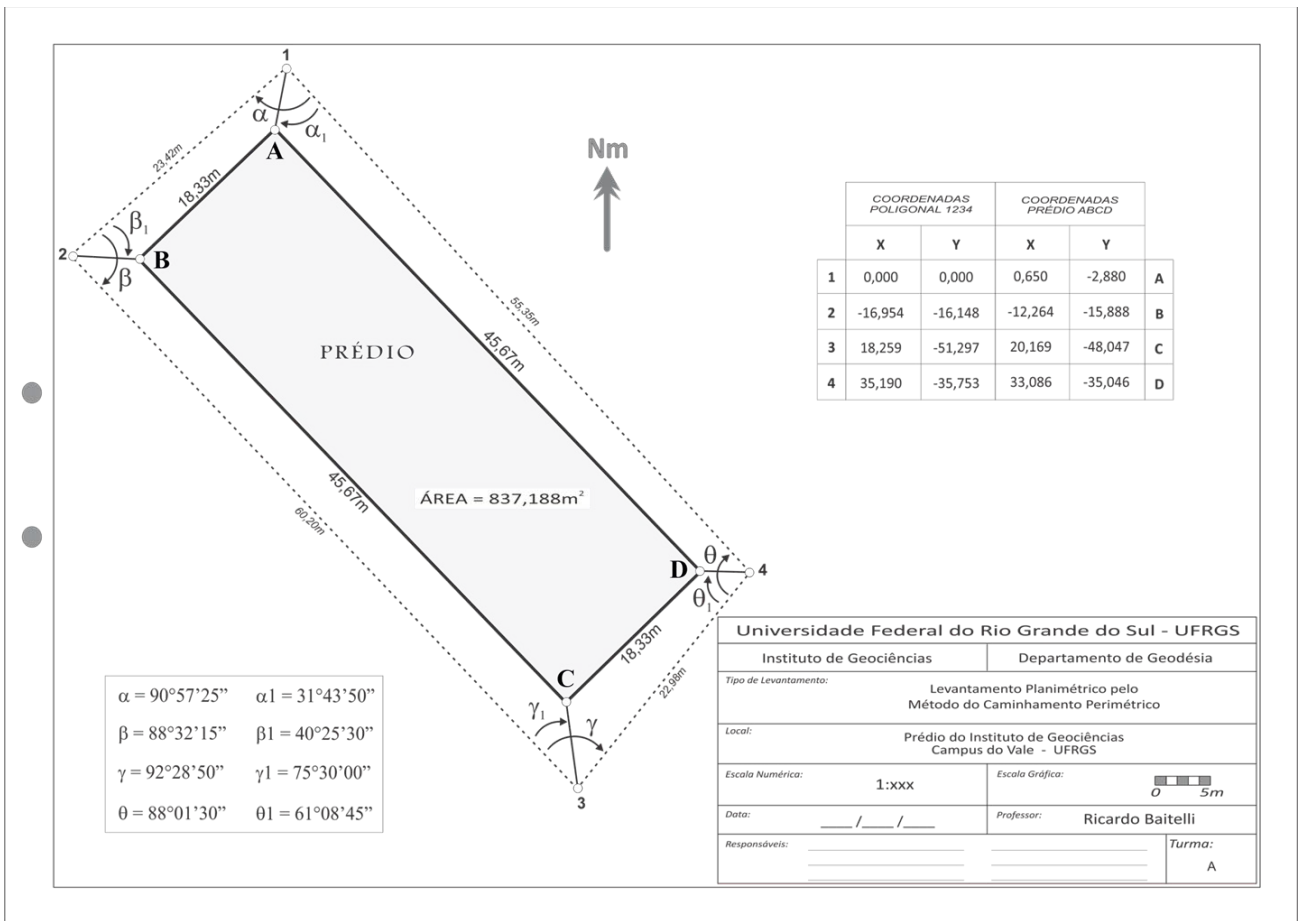


*Imagens extraídas de: Veiga, L.A.K., Zanetti, M.A.Z. & Faggion, P.L. 2012. FUNDAMENTOS DE TOPOGRAFIA. Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Universidade Federal do Paraná. 274p.*

## DETERMINAÇÃO DO AZIMUTE

- 1º ⇒ Zerar o limbo do aparelho (**OSET**). Ângulo horizontal =  $0^{\circ}00'00''$ .
- 2º ⇒ Localizar o Norte Magnético com o auxílio de uma bússola.
- 3º ⇒ Liberar o limbo e girar a alidade no sentido horário (*esquerda para a direita*) até visar o ponto relativo ao alinhamento (*estação ⇒ ponto seguinte*). Anotar o valor.

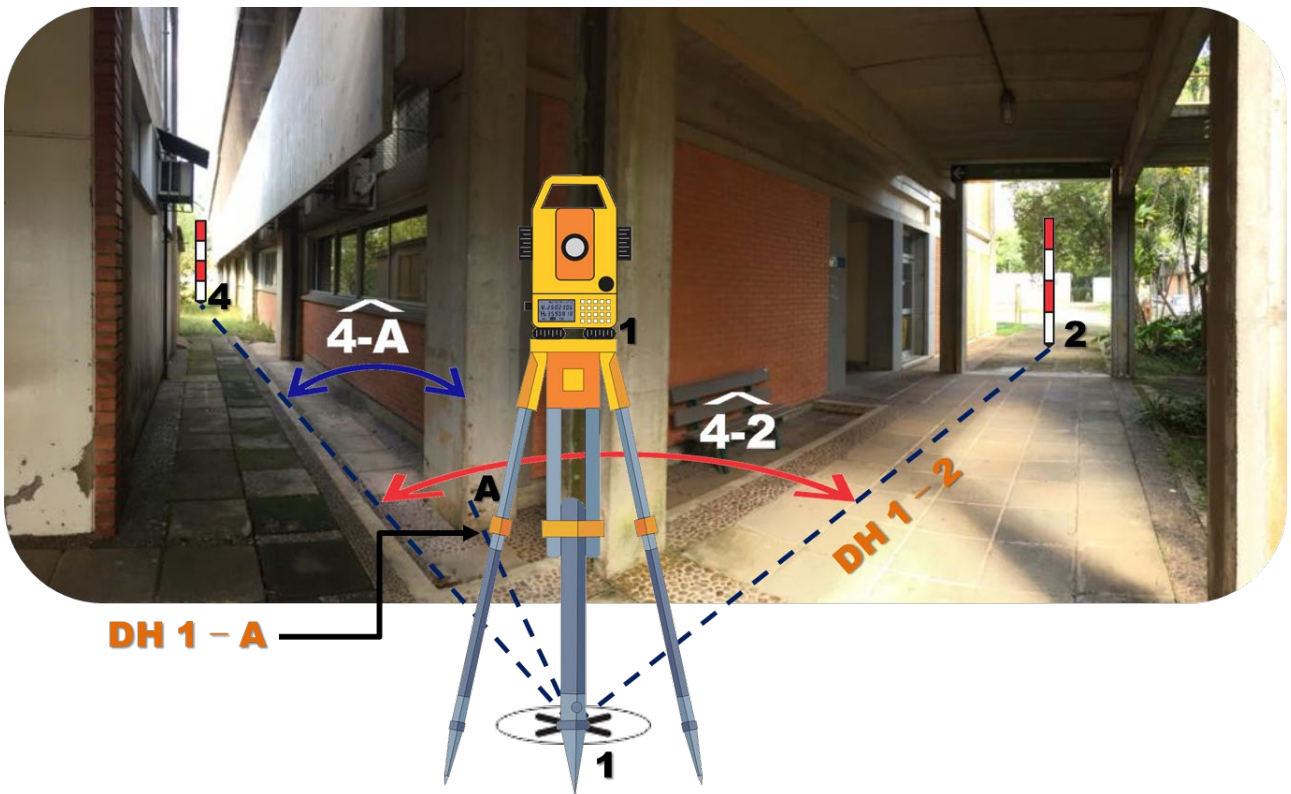
**Produto final do levantamento planimétrico**



**Levantamento Planimétrico - execução**



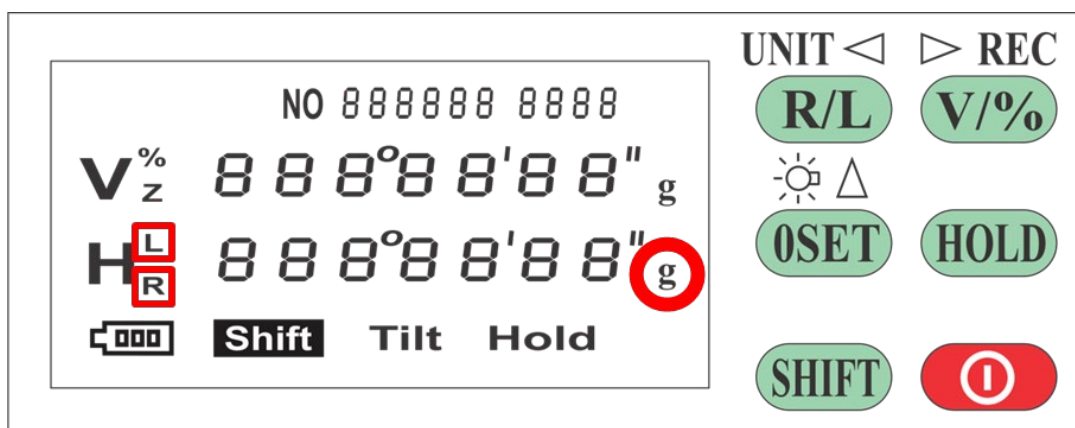
**Vértice 1**



A figura acima mostra os elementos angulares e lineares a serem medidos a partir do vértice 1. São eles:

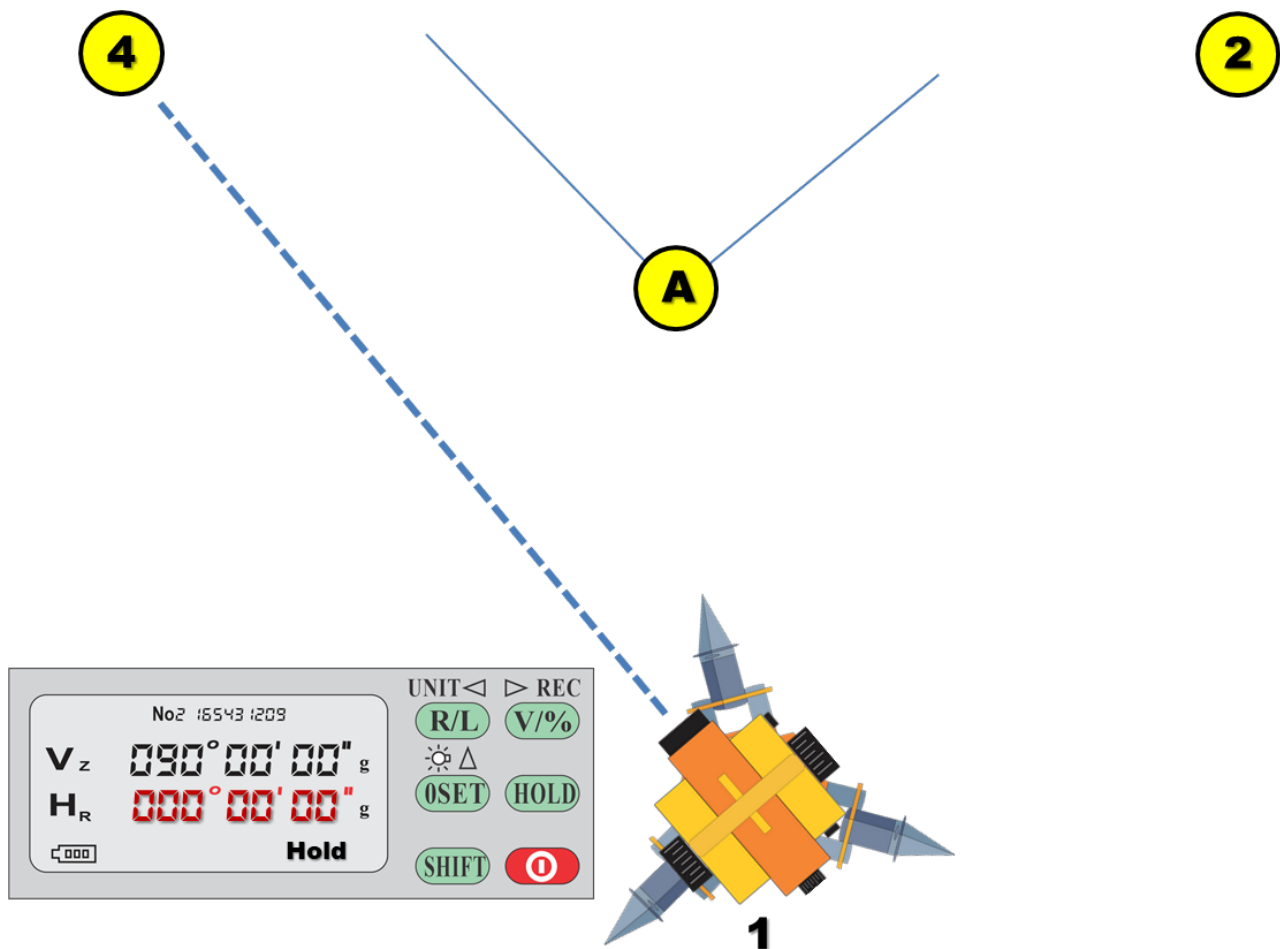
- Ângulo horizontal entre o vértice 4 e o vértice 2.
- Ângulo horizontal entre o vértice 4 e a aresta do prédio (vértice A).
- Distância horizontal entre o vértice 1 e o vértice 2.
- Distância horizontal entre o vértice 1 e a aresta do prédio (vértice A).

**IMPORTANTE:** Observar sempre no visor se a **unidade de medida angular** está em **GRAUS (g)** e também o **sentido da contagem do ângulo horizontal** se  $H_R$  (para a direita) ou  $H^L$  (para a esquerda).



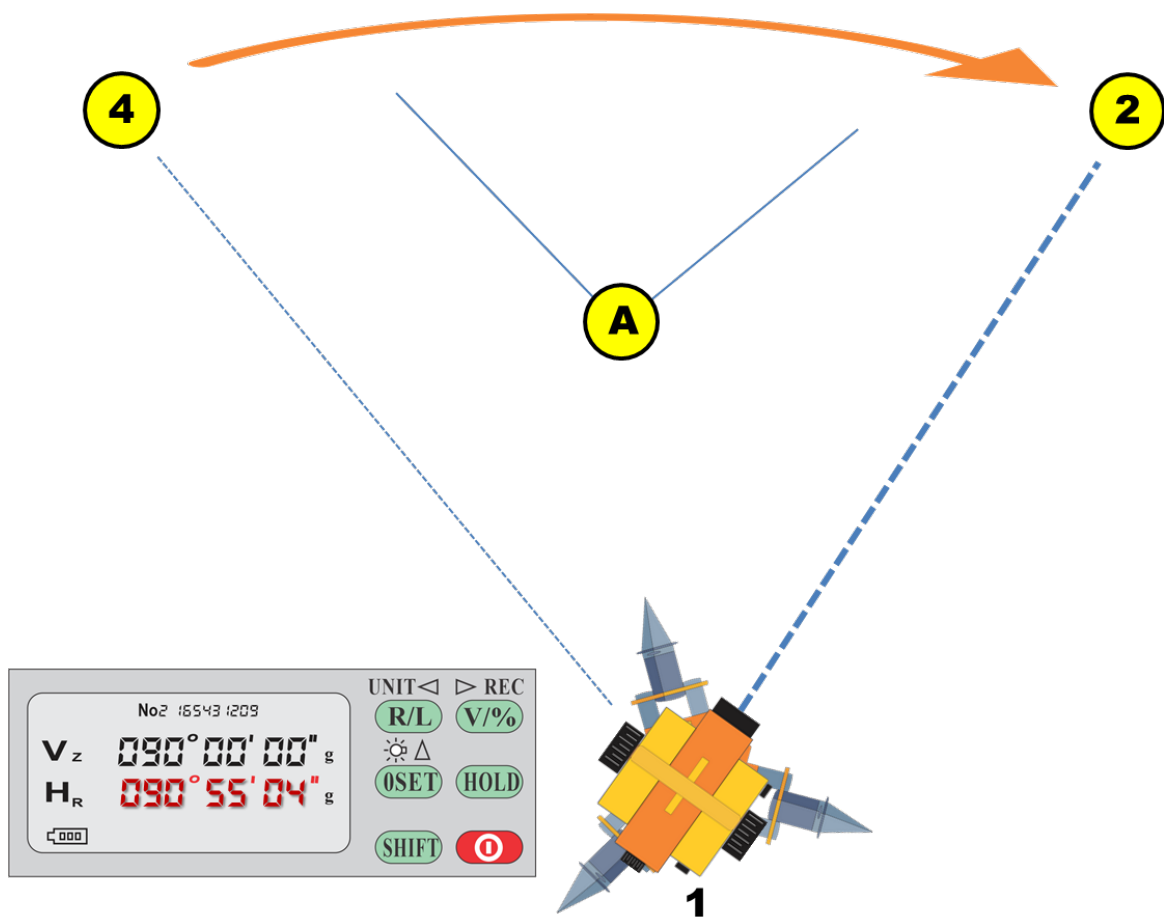


Com o aparelho calado (*instalado, nivelado e zerado*) sobre o vértice 1 visamos a baliza sobre o vértice 4. Após a colimação (*ajuste preciso sobre o vértice*), pressionamos **HOLD** para liberar o aparelho para a contagem do ângulo horizontal. Se a palavra **HOLD** está no visor, significa que o ângulo horizontal está fixado, neste primeiro passo, em  $0^{\circ}00'00''$ .



Giramos a alidade, no sentido horário, até a baliza no vértice 2. Após feita a colimação, pressionamos **HOLD** para fixar o valor do ângulo horizontal lido no visor:  $90^{\circ}55'04''$ .





Anotamos este valor na tabela de dados: da estação 1 visamos o vértice 4 com o aparelho zerado ( $0^{\circ}00'00''$ ) e, após, visamos o vértice 2 ( $90^{\circ}55'04''$ ).

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

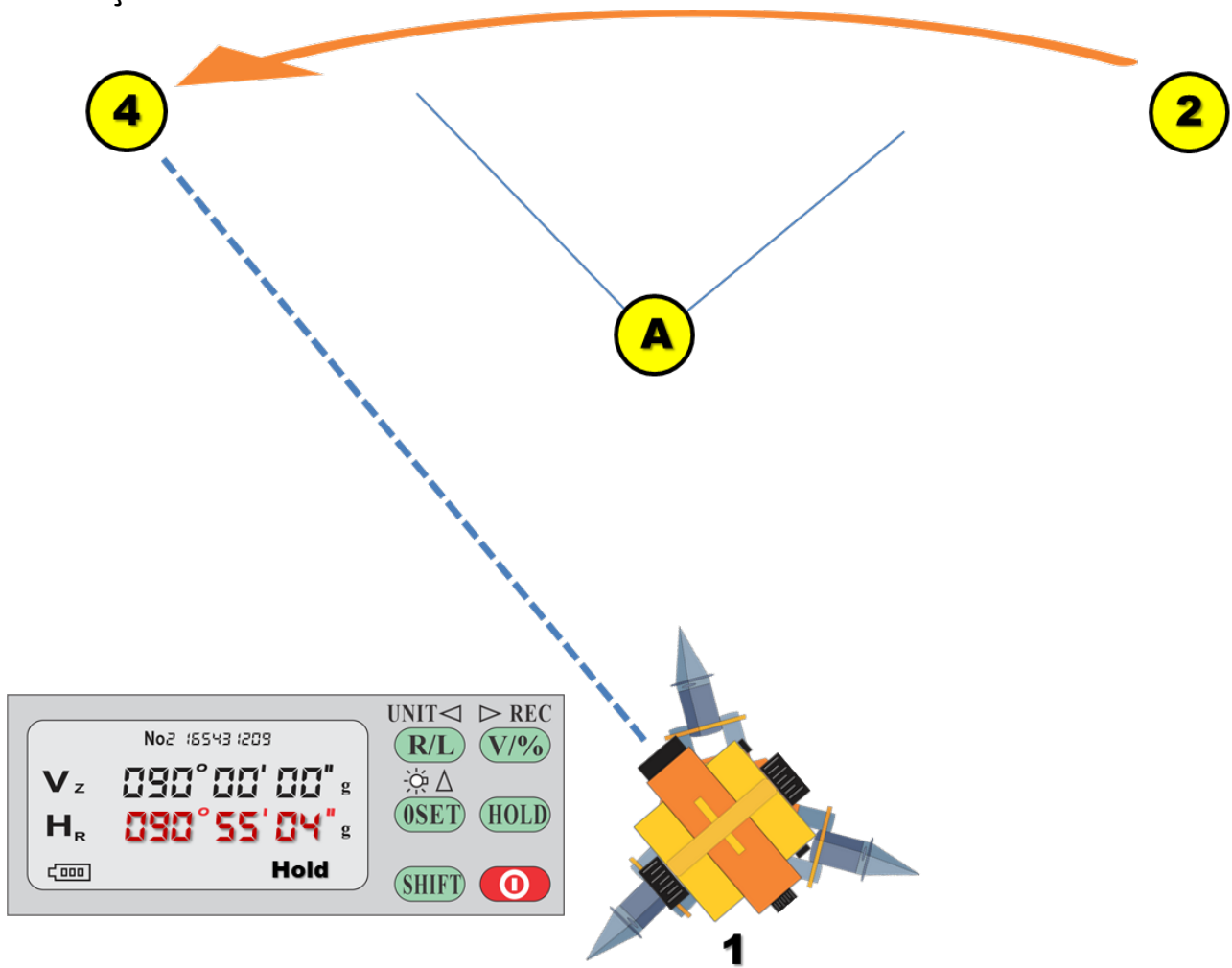
TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

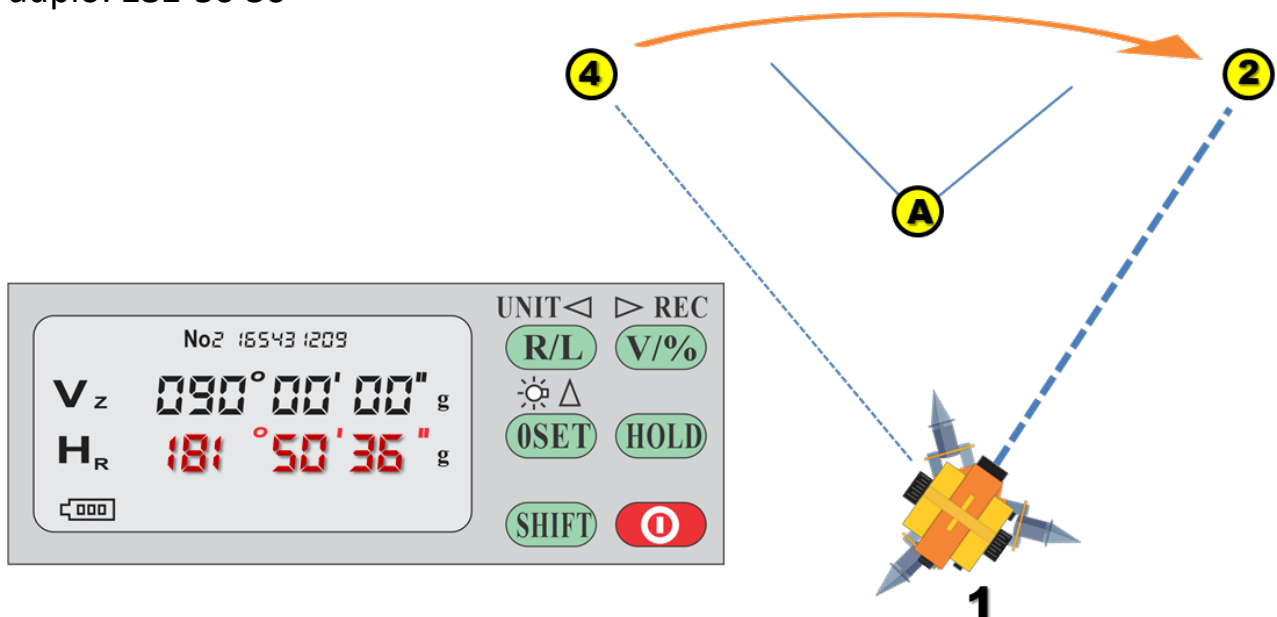
Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇨ <i>Geodésia</i>					
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute		=	°	'	''
	2	90°55'04"				Az MARCO		=	°	'	''
		0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = _____ m					
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						

Com o valor do ângulo horizontal fixado no visor (90°55'04"), fazemos a colimação novamente no vértice 4.



Pressionamos **HOLD**, para liberar a contagem, e giramos a alidade no sentido horário até o vértice 2 e fazemos a colimação. Assim temos a leitura do ângulo duplo: 181°50'36"



Então temos:    ângulo simples:  $90^{\circ}55'04'' = \alpha_1$   
                       ângulo duplo:  $181^{\circ}50'36'' = \alpha_2$

Faremos agora a verificação do valor obtido para ver se ele atende aos requisitos de precisão, ou seja, a diferença entre o valor do ângulo simples lido e a média do ângulo duplo deve ser inferior a 20'' (precisão adotada para este levantamento em específico).

**PRECISÃO:**     $\frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$

$181^{\circ}50'36'' \div 2 = 90^{\circ}55'18''$

Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

$90^{\circ}55'18'' - 90^{\circ}55'04'' = 0^{\circ}0'14''$

... foram **14''** de diferença, ficando abaixo dos 20'', então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor **90°55'18''**...

A razão pela qual utilizamos o valor da média do ângulo duplo é porque não sabemos qual das duas leituras foi a melhor ou o com menor erro.

Anotamos o valor do ângulo duplo e a média do mesmo calculada.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

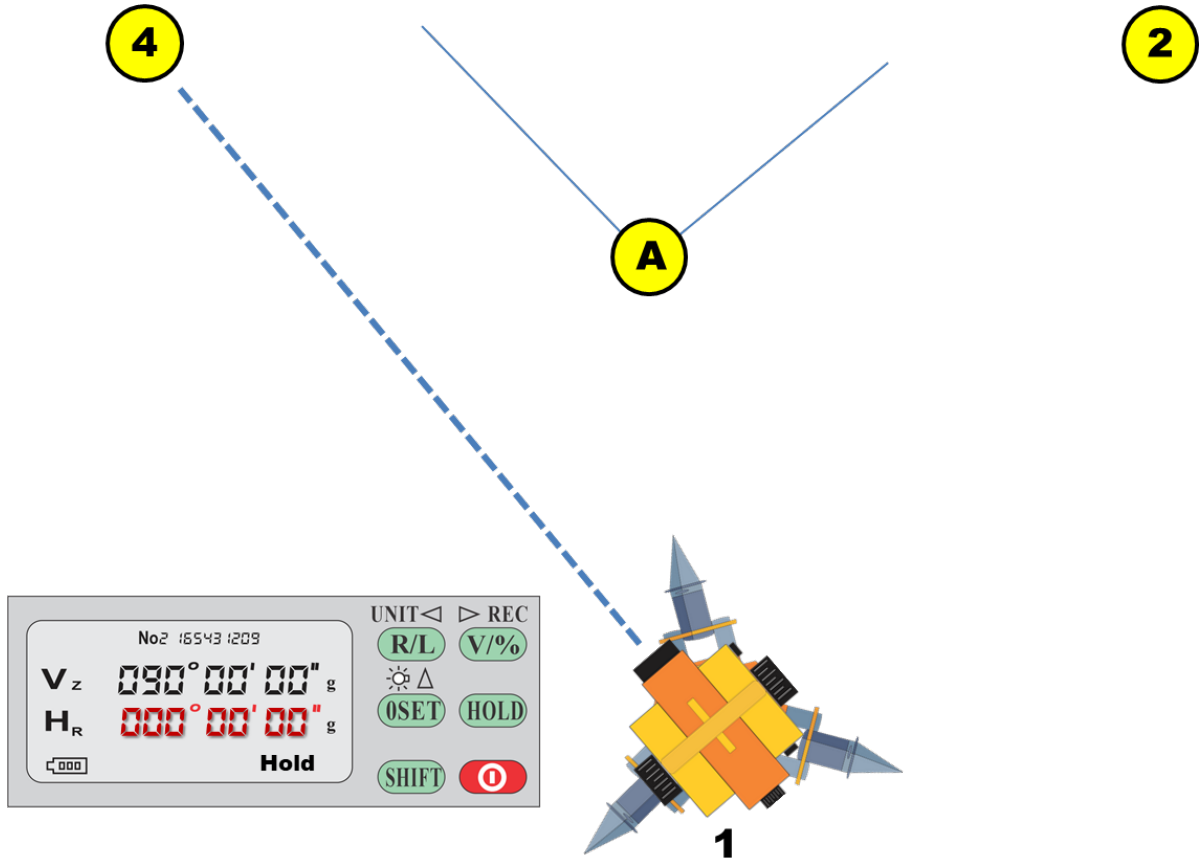
TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

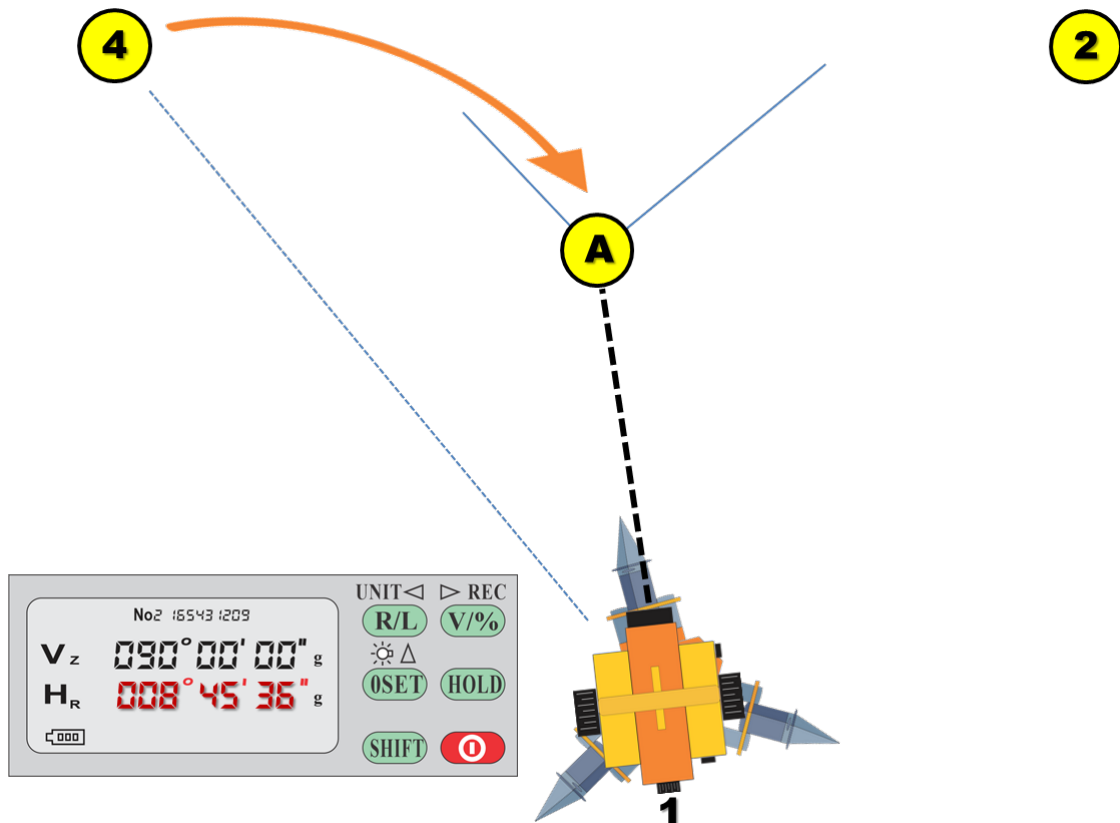
Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal - m -	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇒ <b>Geodésia</b>					
<b>1</b>	<b>4</b>	0°00'00"	---	---	---	Azimute		=	°	'	''
	<b>2</b>	<b>90°55'04"</b>	<b>181°50'36"</b>	<b>90°55'18"</b>		Az MARCO		=	°	'	''
		0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =		m			
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						

Agora faremos a leitura do ângulo horizontal entre o vértice 4 e a aresta do prédio (vértice A). Zera-se novamente o aparelho pressionando-se **0SET**, e procede-se a colimação no vértice 4.



Gira-se a alidade para a direita até a aresta do prédio (vértice A).



Após a colimação sobre a aresta do prédio (vértice A), pressionamos **HOLD** e faz-se a leitura do ângulo horizontal: **8°45'36"**

Anota-se este valor:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

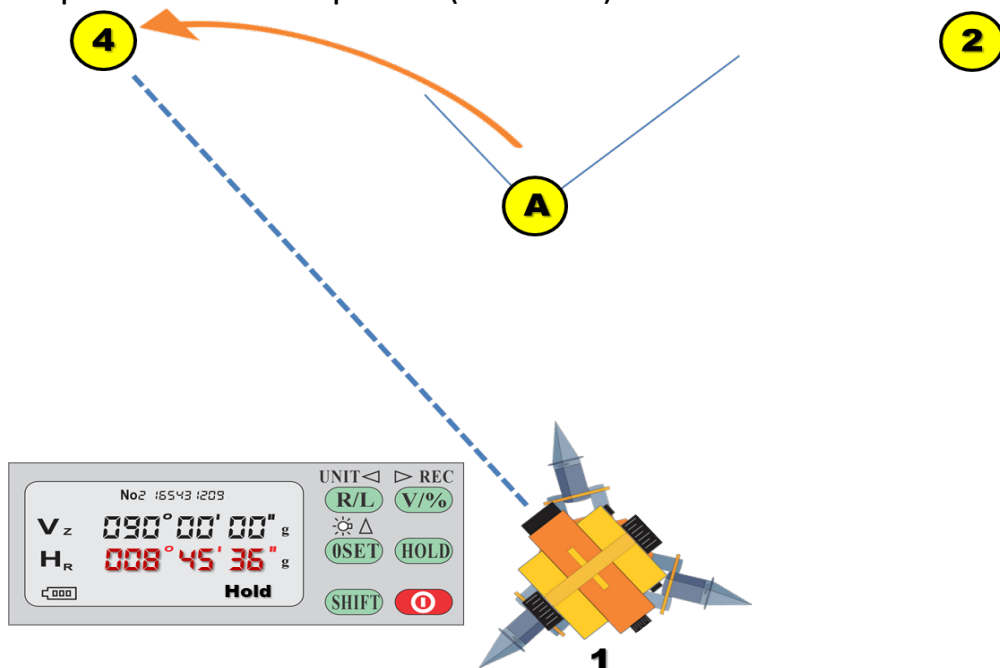
TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

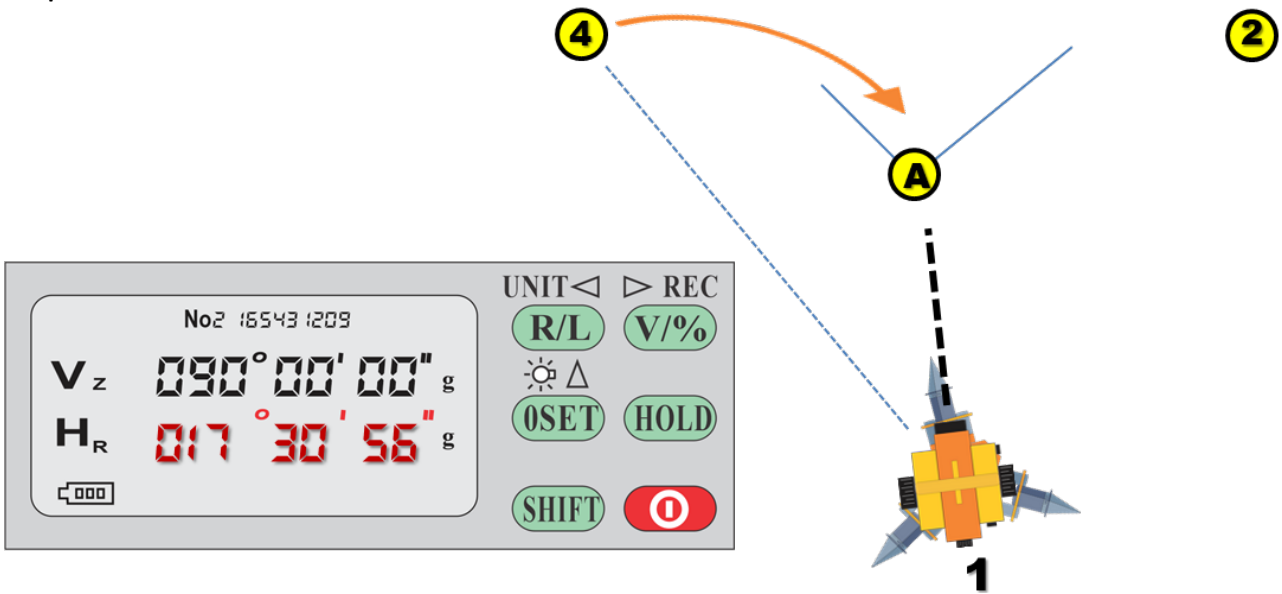
Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇒ <i>Geodésia</i>					
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute		=	°	'	"
	2	<b>90°55'04"</b>	<b>181°50'36"</b>	<b>90°55'18"</b>		Az MARCO		=	°	'	"
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = _____ m					
	A	<b>8°45'36"</b>									
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							
		0°00'00"	---	---							

Com o valor angular fixado no visor, retornamos ao vértice 4, fazemos a colimação, pressionamos **HOLD** (para liberar a contagem) e giramos novamente para a aresta do prédio (vértice A).



Fazemos novamente a colimação na aresta para a leitura, agora, do ângulo duplo: **17°30'56"**



ângulo simples:  $8^{\circ}45'36'' = \alpha_1$

ângulo duplo:  $17^{\circ}30'56'' = \alpha_2$

**PRECISÃO:**  $\frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$

$17^{\circ}30'56'' \div 2 = 8^{\circ}45'28''$

Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

$8^{\circ}45'36'' - 8^{\circ}45'28'' = 0^{\circ}0'8''$

... foram **8"** de diferença, ficando abaixo dos 20", então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor **8°45'28"**... Anotamos então estes valores na tabela:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui						
		simples	duplo	médio		Prédio ⇒ <b>Geodésia</b>						
<b>1</b>	<b>4</b>	0°00'00"	---	---	---	Azimute		=	°	'	''	
	<b>2</b>	<b>90°55'04"</b>	<b>181°50'36"</b>	<b>90°55'18"</b>		Az MARCO		=	°	'	''	
	<b>4</b>	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = _____ m						
	<b>A</b>	<b>8°45'36"</b>	<b>17°30'56"</b>	<b>8°45'28"</b>								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								
		0°00'00"	---	---								



Por fim, procedemos às medidas da distância horizontal entre o vértice 1 e o vértice 2.



... e entre o vértice 1 e a aresta do prédio (vértice A).



... e anotamos estes valores:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

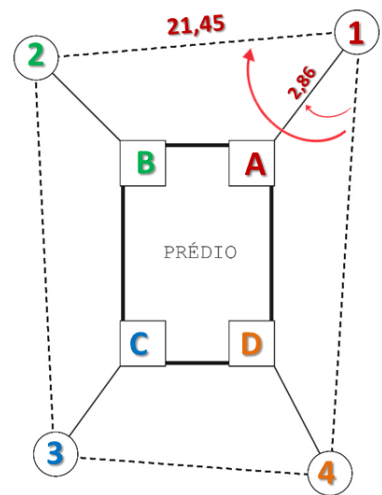
Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui				
		simples	duplo	médio		Prédio ⇒ <b>Geodésia</b>				
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	=	°	'	"
	2	<b>90°55'04"</b>	<b>181°50'36"</b>	<b>90°55'18"</b>	<b>21,45</b>	AZ MARCO	=	°	'	"
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =				
	A	<b>8°45'36"</b>	<b>17°30'56"</b>	<b>8°45'28"</b>	<b>2,86</b>					
		0°00'00"	---	---	---					
		0°00'00"	---	---	---					
		0°00'00"	---	---	---					
		0°00'00"	---	---	---					
		0°00'00"	---	---	---					
		0°00'00"	---	---	---					
		0°00'00"	---	---	---					

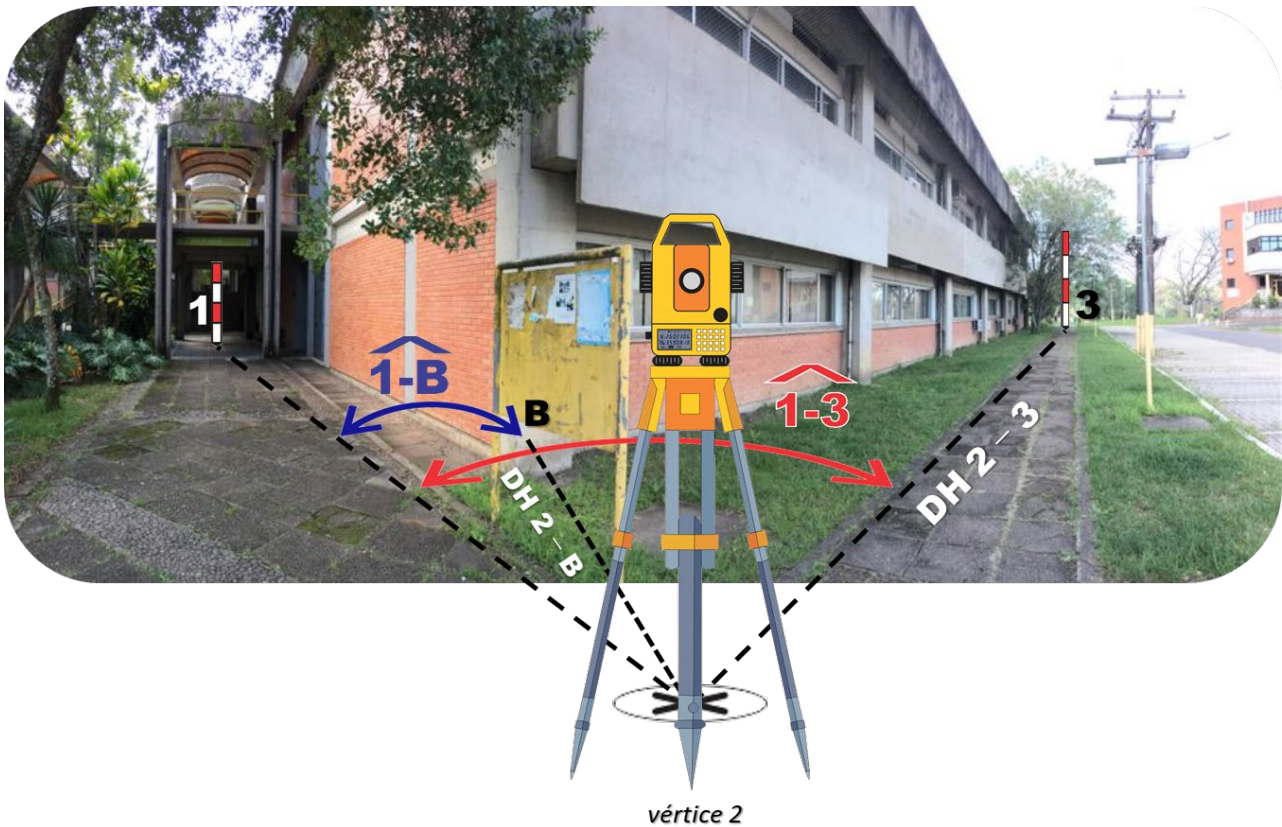


O procedimento será o mesmo para os vértices 2, 3 e 4, e portanto, a descrição das etapas serão mais breves.

**Vértice 2**





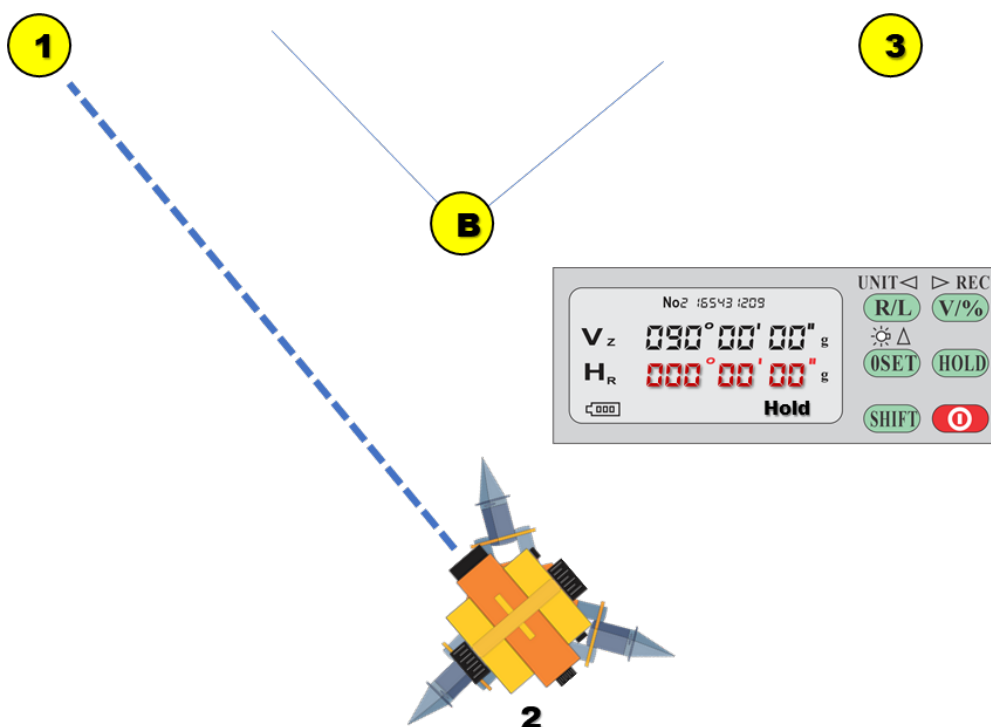


vértice 2

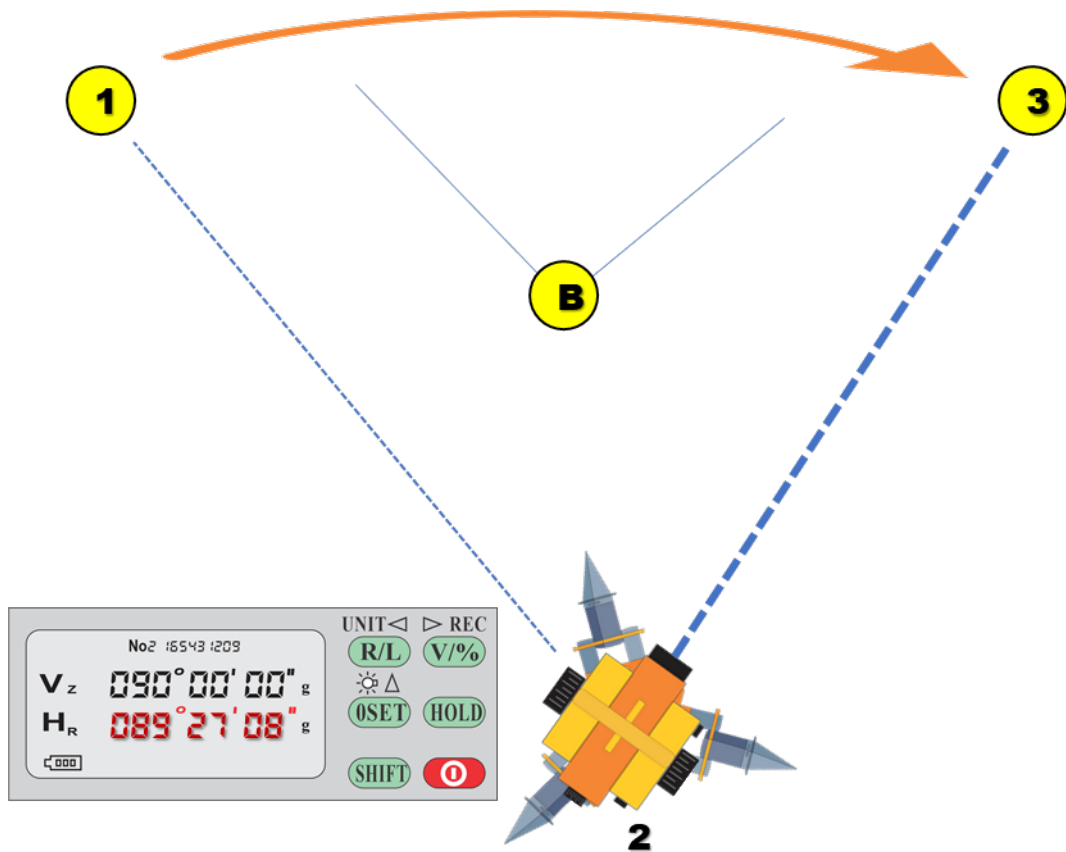
A figura acima mostra os elementos angulares e lineares a serem medidos a partir do vértice 2. São eles:

- Ângulo horizontal entre o vértice 1 e o vértice 3.
- Ângulo horizontal entre o vértice 1 e a aresta do prédio (vértice B).
- Distância horizontal entre o vértice 2 e o vértice 3.
- Distância horizontal entre o vértice 2 e a aresta do prédio (vértice B).

Com o aparelho calado sobre o vértice 2, visualizamos o vértice 1.



Após colimação sobre o vértice 1, pressionamos **HOLD** (libera contagem) e giramos a alidade até o vértice 3 onde fazemos a colimação e pressionamos novamente **HOLD** (fixa valor do H no visor).



... anotamos este valor: **89°27'08"**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

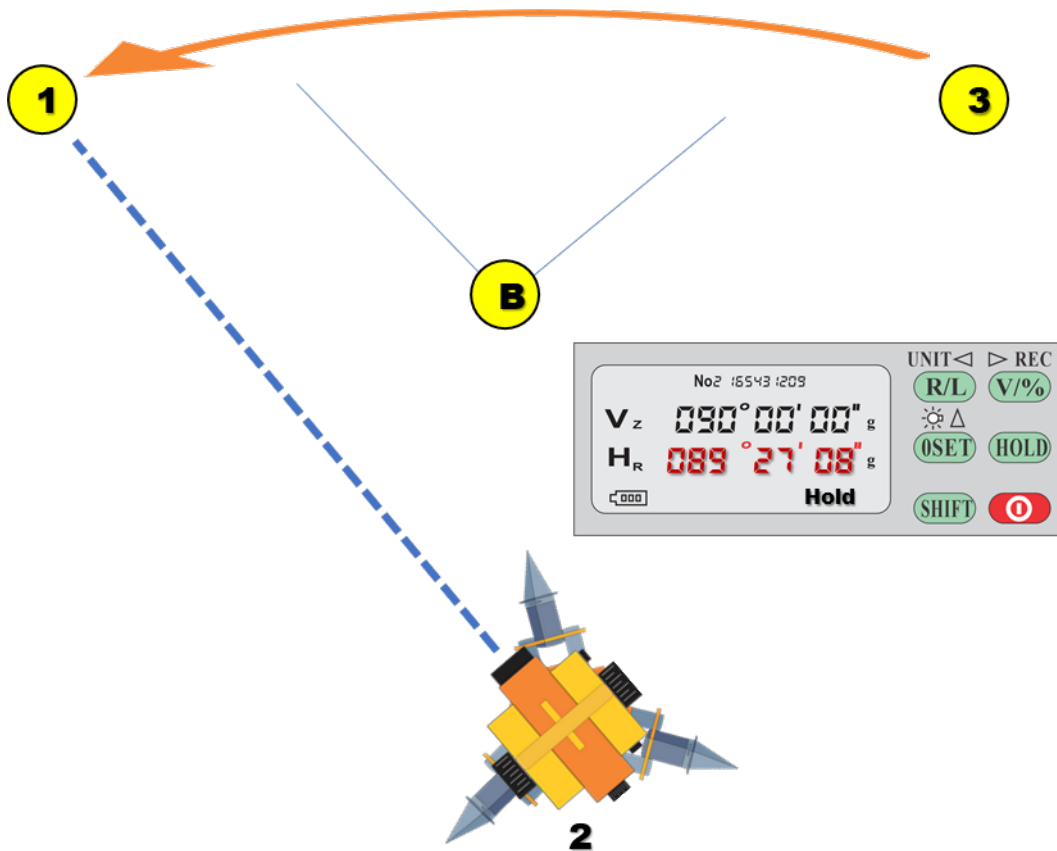
TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

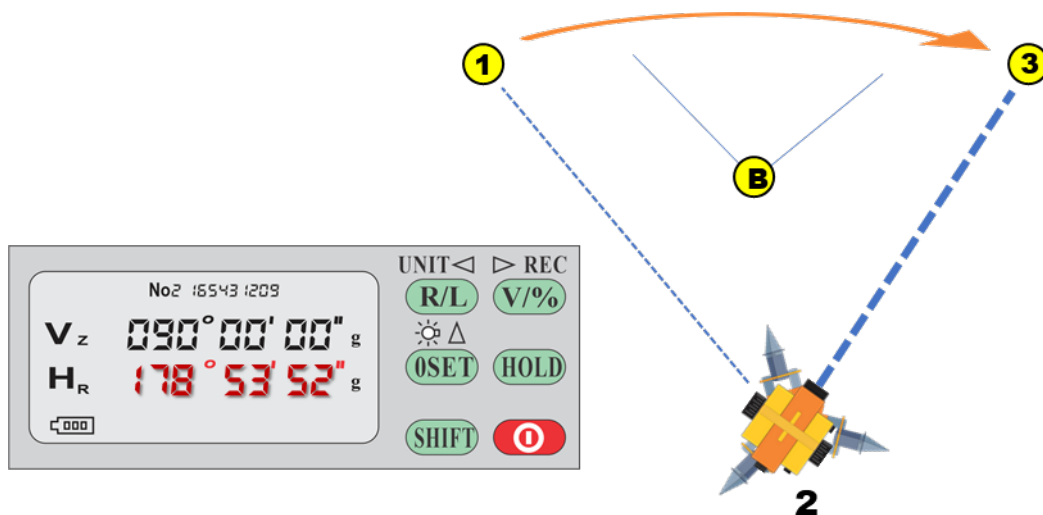
Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔	<b>Geodésia</b>				
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute		=		'	"
	2	<b>90°55'04"</b>	<b>181°50'36"</b>	<b>90°55'18"</b>	<b>21,45</b>	Az MARCO		=		'	"
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =					
	A	<b>8°45'36"</b>	<b>17°30'56"</b>	<b>8°45'28"</b>	<b>2,86</b>	m					
2	1	0°00'00"	---	---	---						
	3	<b>89°27'08"</b>	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						

Giramos a alidade de volta ao vértice 1 com o valor do ângulo horizontal fixado no visor e procedemos a colimação.



Terminada a colimação no vértice 1, pressiona-se **HOLD** (libera H) e gira-se a alidade novamente até o vértice 3 onde fazemos nova colimação.



Procedemos a verificação da precisão das leituras:

$$\text{ângulo simples: } 89^{\circ}27'08'' = \alpha_1$$

$$\text{ângulo duplo: } 178^{\circ}53'52'' = \alpha_2$$

PRECISÃO:  $\frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$

$178^\circ 53' 52'' \div 2 = 89^\circ 26' 56''$

Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

$89^\circ 27' 08'' - 89^\circ 26' 56'' = 0^\circ 0' 12''$

...foram 12'' de diferença, ficando abaixo dos 20'', então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor 89°26'56''...

... anotamos este valor:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

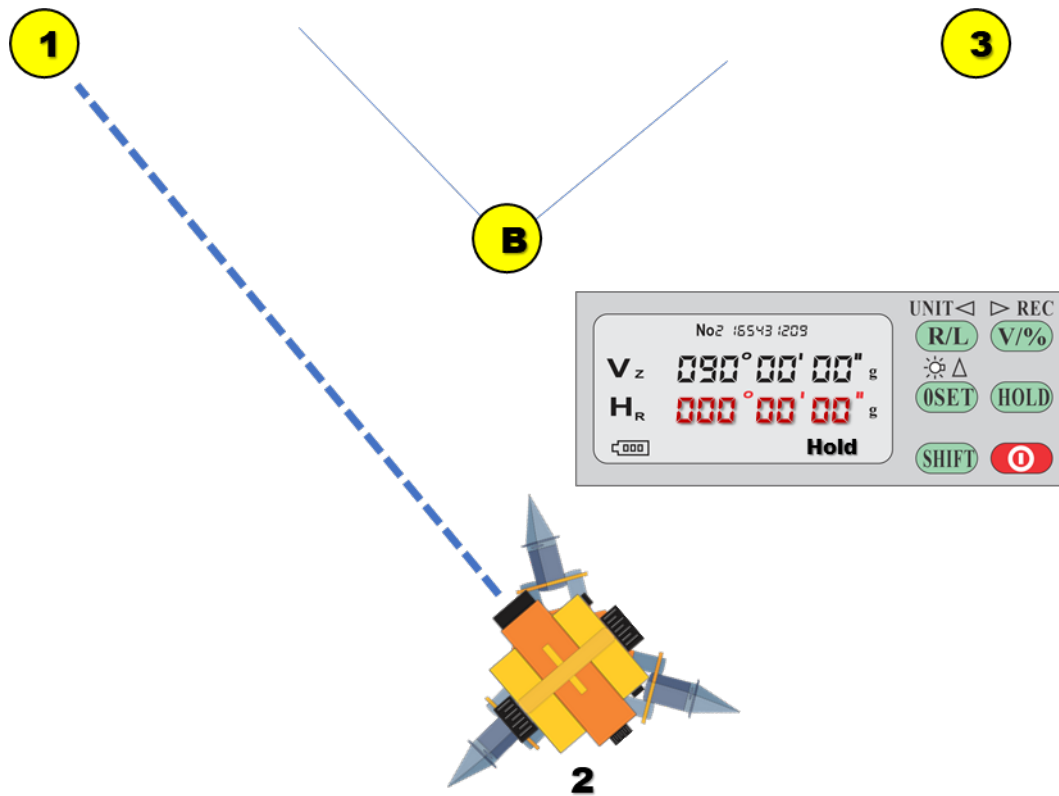
LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

Prof. Ricardo Baitelli

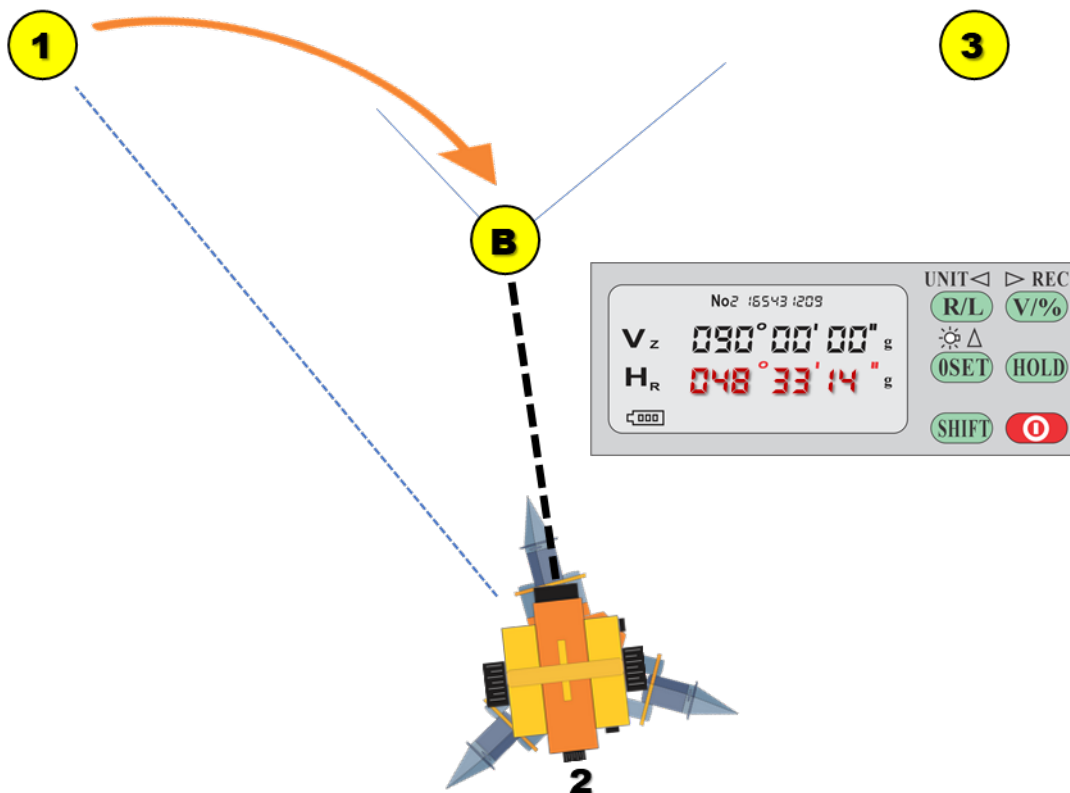
estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui						
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ Geodésia						
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	=	°	'	''		
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	AZ MARCO	=	°	'	''		
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =						
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86							
2	1	0°00'00"	---	---	---							
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"								
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							

Mediremos agora o ângulo horizontal entre o vértice 1 e a aresta do prédio (vértice B).

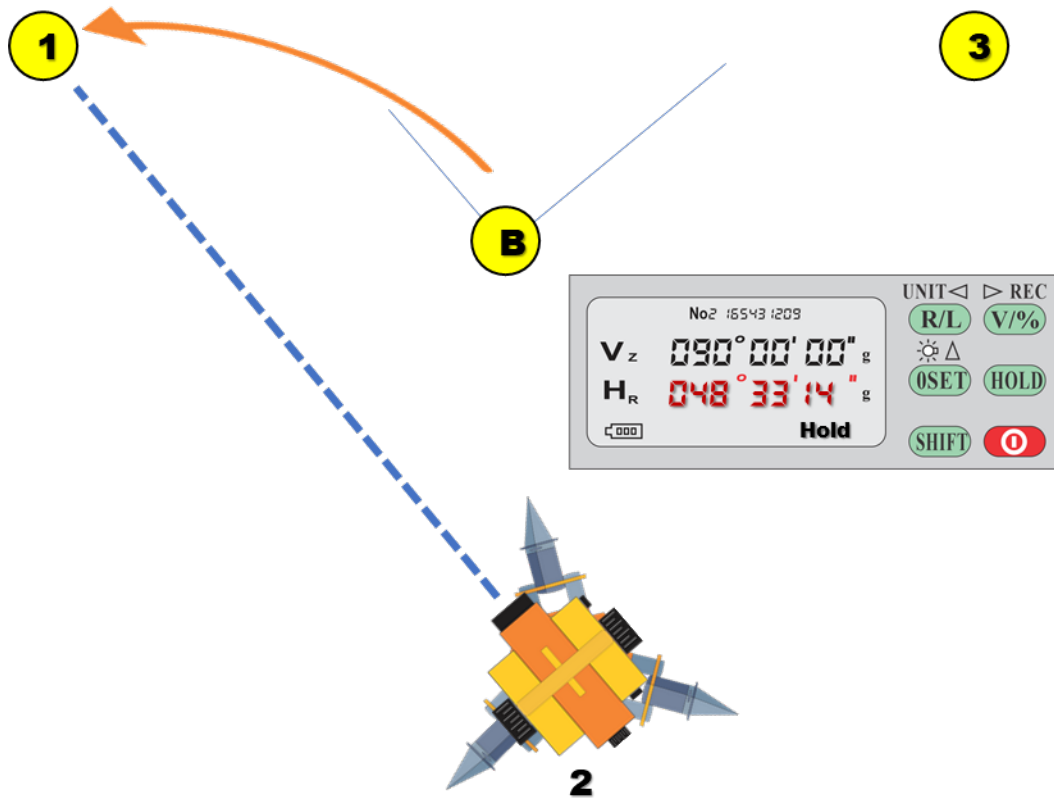
Com o aparelho calado sobre o vértice 2 é feita a colimação no vértice 1. Pressiona-se **HOLD** (fixar).



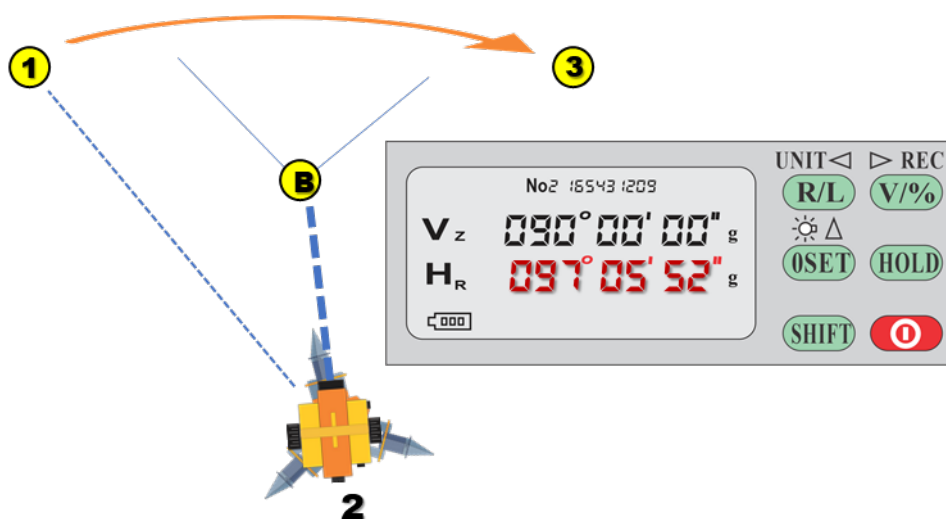
Pressiona-se **HOLD** (liberar), gira-se a alidade até a aresta do prédio (vértice B). Pressionamos **HOLD** (fixar).



Com o valor do ângulo horizontal fixado, voltamos ao vértice 1 e procedemos a colimação.



Ao terminarmos a colimação no vértice 1, pressionamos **HOLD** (liberar) e retornamos a visada para a aresta do prédio (vértice B). Fazemos a colimação no vértice B e leitura do ângulo-duplo.



Procede-se a verificação da precisão da leitura angular:

ângulo simples:  $48^{\circ}33'14'' = \alpha_1$

ângulo duplo:  $97^{\circ}05'52'' = \alpha_2$

PRECISÃO:  $\frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$

$97^\circ 05' 52'' \div 2 = 48^\circ 32' 56''$

Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

$48^\circ 33' 14'' - 48^\circ 32' 56'' = 0^\circ 0' 18''$

... foram **18''** de diferença, ficando abaixo dos 20'', então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor **48°32'56''**...

... anotamos este valor: **48°32'56''**...

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui						
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ <b>Geodésia</b>						
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	=	°	'	''		
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO	=	°	'	''		
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =						
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86	m						
2	1	0°00'00"	---	---	---							
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"								
	1	0°00'00"	---	---	---							
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"								
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							
		0°00'00"	---	---	---							

Para encerrar este vértice, procedemos às medidas da distância horizontal entre os vértices 2 e 3 e entre o vértice 2 e a aresta do prédio (vértice B).





... anotamos estes valores:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

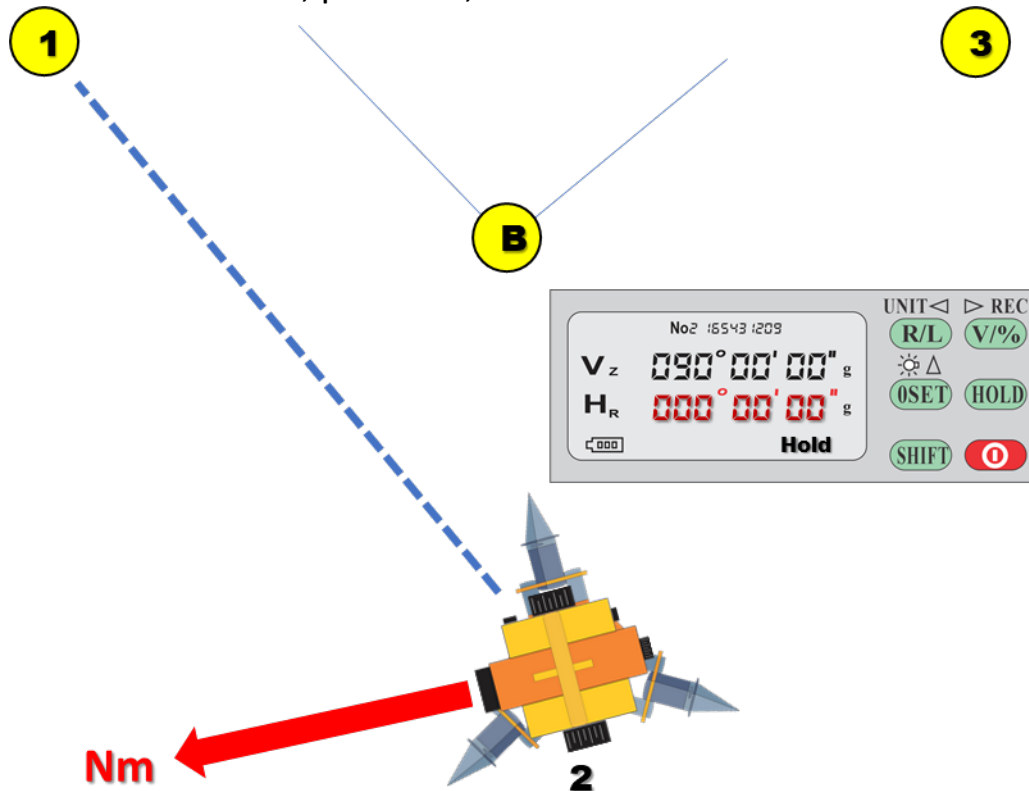
LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

Prof. Ricardo Baitelli

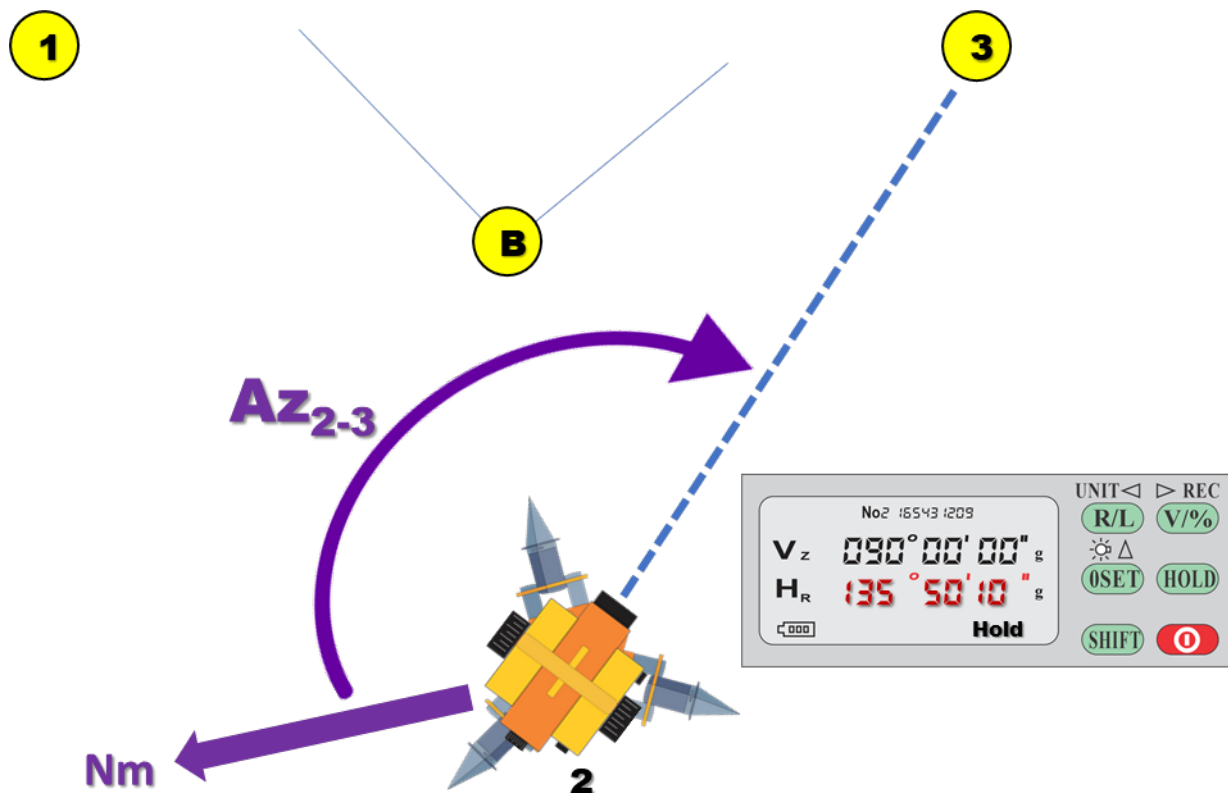
estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇒ <b>Geodésia</b>					
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	=	°	'	''	
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	AZ MARCO	=	°	'	''	
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = _____ m					
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86						
2	1	0°00'00"	---	---	---						
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22						
	1	0°00'00"	---	---	---						
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						



O **AZIMUTE MAGNÉTICO** pode ser obtido em qualquer vértice da poligonal:  $Az_{1-2}$  ou  $Az_{2-3}$  ou  $Az_{3-4}$  ou  $Az_{4-1}$ . Decidiu-se pela determinação do *azimute magnético* neste vértice 2, portanto, o **azimute 2-3**.



...com o teodolito calado sobre o vértice 2 e, orientado para o **Norte Magnético** com o auxílio de uma bússola, pressiona-se **HOLD** (para liberar a contagem) e gira-se o aparelho no sentido horário até visualizar o vértice 3...



... anotamos este valor: **135°50'10"**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

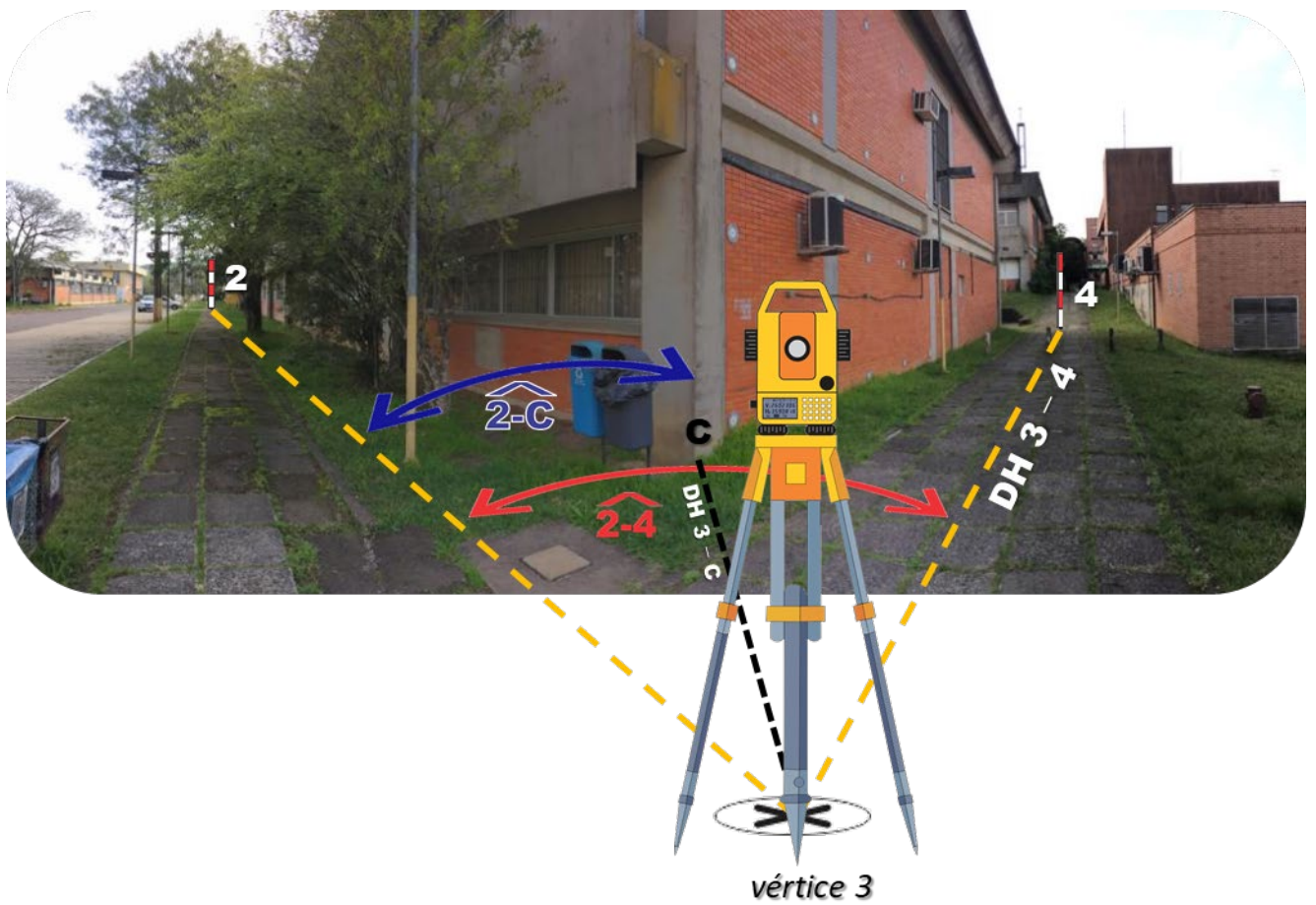
Instituto de Geociências  
Prof. Ricardo Baitelli

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ <b>Geodésia</b>					
<b>1</b>	<b>4</b>	0°00'00"	---	---	---	Azimute	<b>2-3</b>	=	<b>135°</b>	<b>50'</b>	<b>10"</b>
	<b>2</b>	<b>90°55'04"</b>	<b>181°50'36"</b>	<b>90°55'18"</b>	<b>21,45</b>	AZ MARCO		=	°	'	"
	<b>4</b>	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =					
	<b>A</b>	<b>8°45'36"</b>	<b>17°30'56"</b>	<b>8°45'28"</b>	<b>2,86</b>	m					
<b>2</b>	<b>1</b>	0°00'00"	---	---	---						
	<b>3</b>	<b>89°27'08"</b>	<b>178°53'52"</b>	<b>89°26'56"</b>	<b>51,22</b>						
	<b>1</b>	0°00'00"	---	---	---						
	<b>B</b>	<b>48°33'14"</b>	<b>97°05'52"</b>	<b>48°32'56"</b>	<b>4,11</b>						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						

O valor angular do azimute magnético é único e não é possível fazer o ângulo duplo devido ao fato da localização do Norte Magnético ser determinada com o auxílio de uma bússola, portanto, não teríamos como voltar com o valor inicial, fixado no visor, exatamente ao local da primeira localização do Norte Magnético.

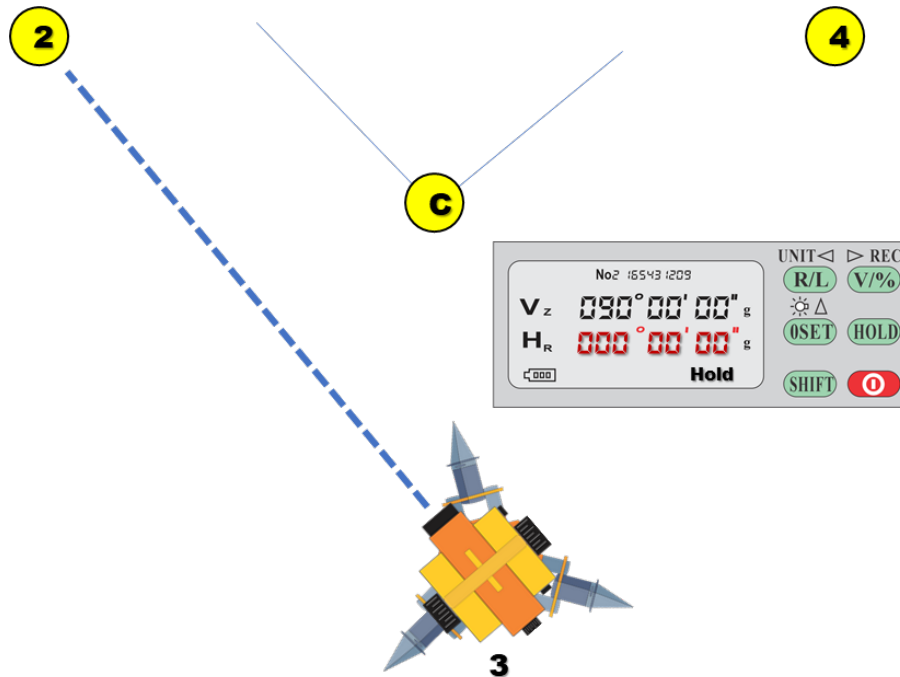
**Vértice 3**



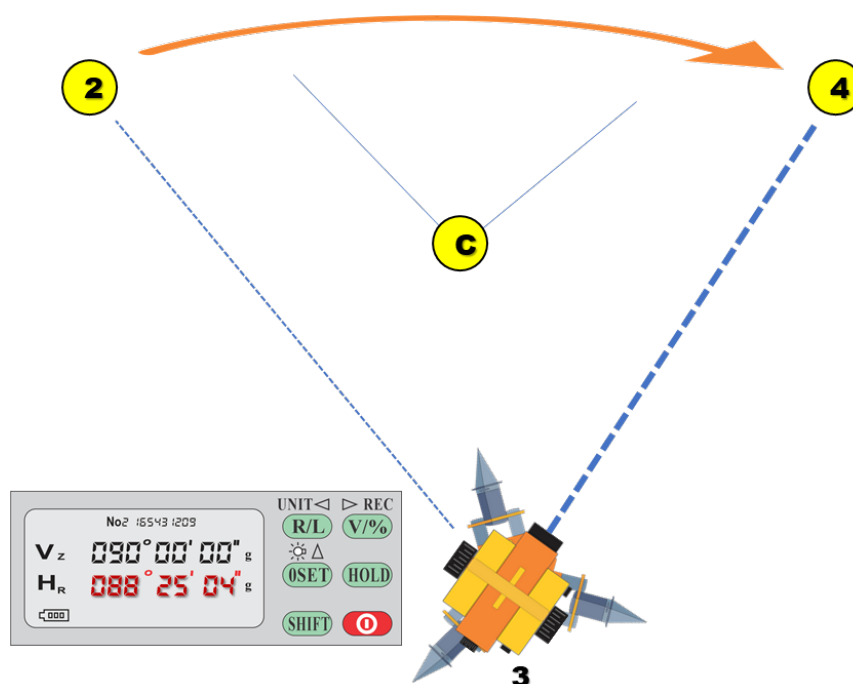
A figura anterior mostra os elementos angulares e lineares a serem medidos a partir do vértice 3. São eles:

- Ângulo horizontal entre o vértice 2 e o vértice 4.
- Ângulo horizontal entre o vértice 2 e a aresta do prédio (vértice C).
- Distância horizontal entre o vértice 3 e o vértice 4.
- Distância horizontal entre o vértice 3 e a aresta do prédio (vértice C).

Com o aparelho calado sobre o vértice 3, visualizamos e colimamos o vértice 2.



Pressionamos **HOLD** (liberar) e giramos a alidade até o vértice 4, colimamos, pressionamos **HOLD** (fixar) e procedemos a leitura angular.





... anotamos este valor: **88°25'04"**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

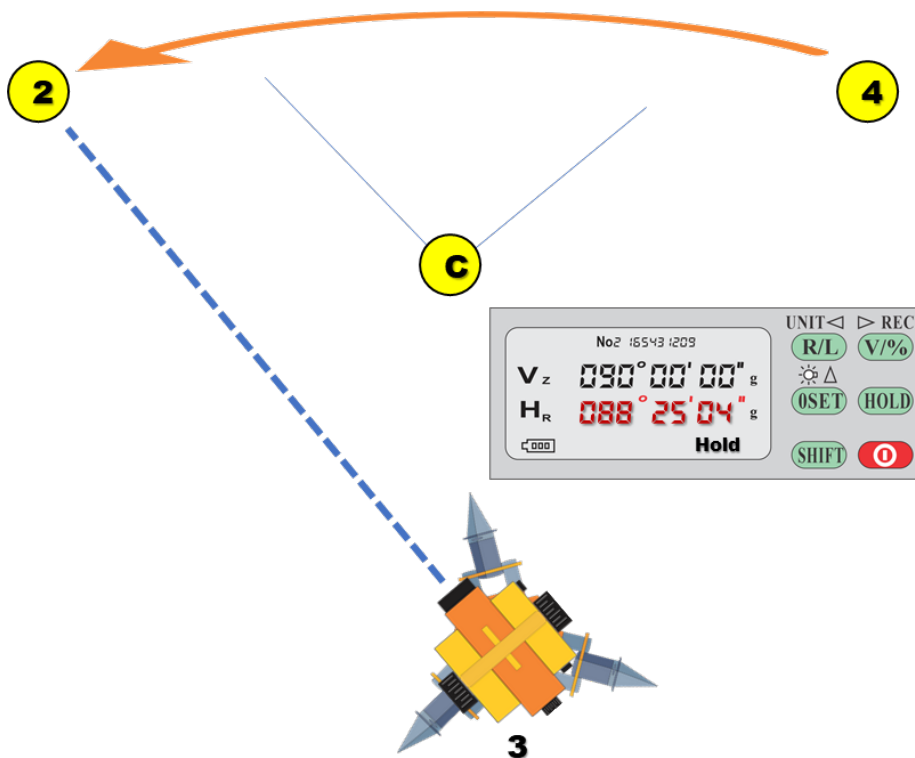
TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

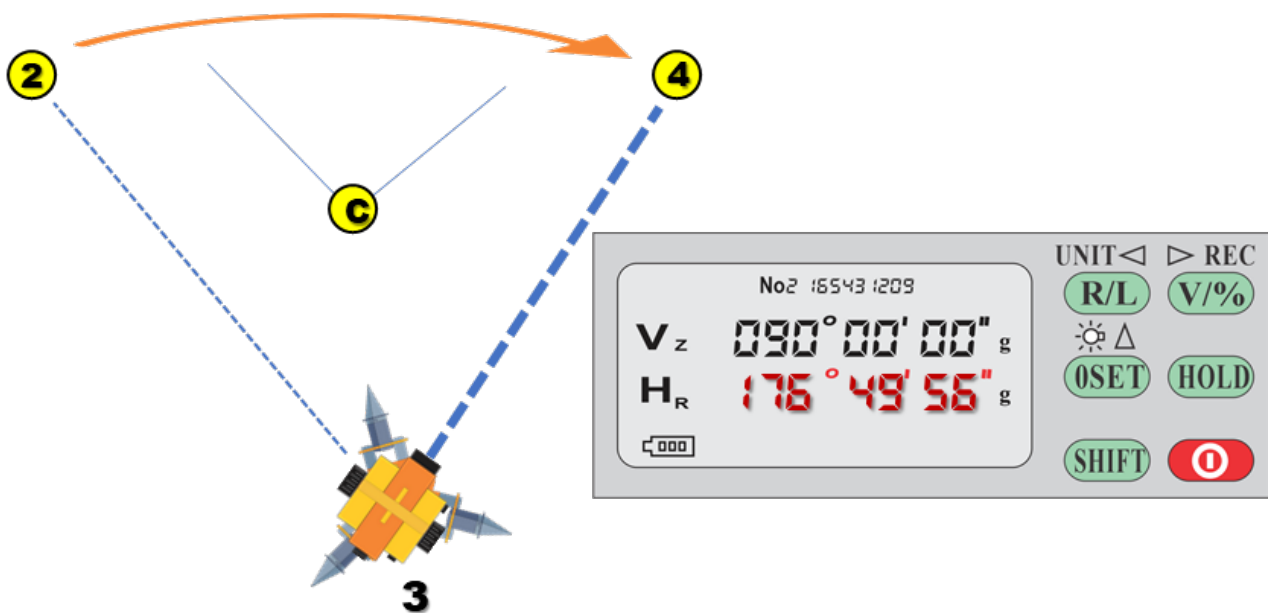
Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ <b>Geodésia</b>					
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azímute	2-3	=	135°	50'	10"
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	AZ MARCO		=	°	'	"
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =					
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86						
2	1	0°00'00"	---	---	---						
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22						
	1	0°00'00"	---	---	---						
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11						
3	2	0°00'00"	---	---	---						
	4	88°25'04"									
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						

Voltar a visada para o vértice 2 com o ângulo simples fixado no visor, procede-se novamente à colimação neste mesmo vértice.



Pressiona-se **HOLD** (liberar) e visa-se novamente o vértice 4 onde fazemos a colimação.



Avaliação da precisão angular:

ângulo simples:  $88^{\circ}25'04'' = \alpha_1$

ângulo duplo:  $176^{\circ}49'56'' = \alpha_2$

$$\text{PRECISÃO: } \frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$$

$$176^{\circ}49'56'' \div 2 = 88^{\circ}24'58''$$

Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

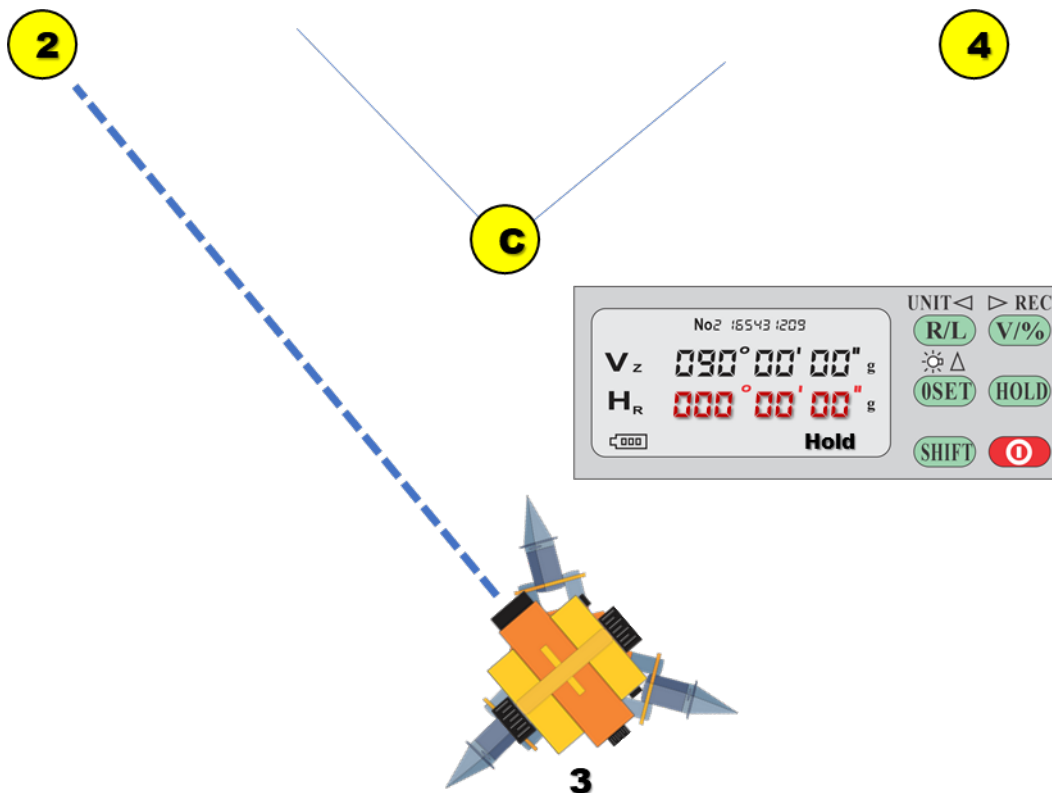
$$88^{\circ}25'04'' - 88^{\circ}24'58'' = 0^{\circ}0'6''$$

... foram **6''** de diferença, ficando abaixo dos **20''**, então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor **88°24'58''**...

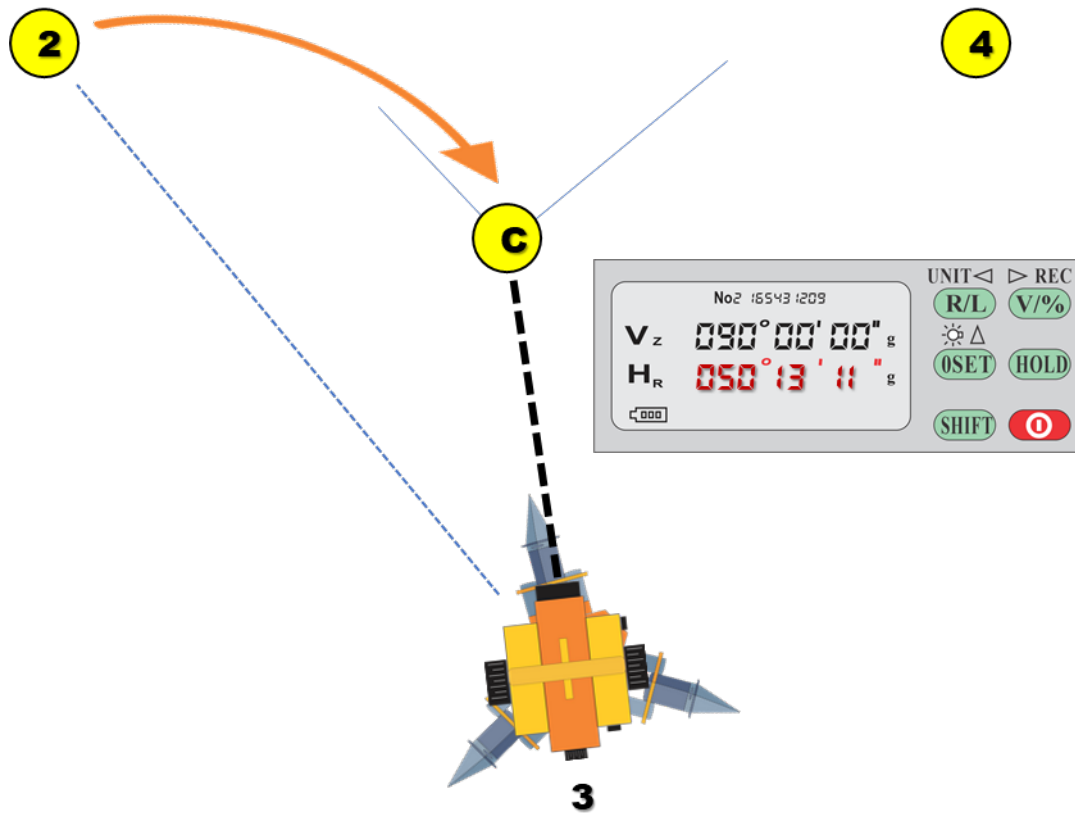
Anotamos este valor: **88°24'58''**

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ <b>Geodésia</b>					
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	2-3	=	135°	50'	10"
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	AZ MARCO		=	°	'	"
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =					
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86	m					
2	1	0°00'00"	---	---	---						
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22						
	1	0°00'00"	---	---	---						
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11						
3	2	0°00'00"	---	---	---						
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						

Ainda com o aparelho calado sobre o vértice 3, visualiza-se e colima-se novamente o vértice 2 e pressiona-se **HOLD** (fixar).



Pressiona-se **HOLD** (liberar) e gira-se a alidade até a aresta do prédio (vértice C), colima-se, pressiona-se **HOLD** (fixar) e faz-se a leitura do ângulo horizontal simples.



... anotamos este valor: **50°13'11"**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

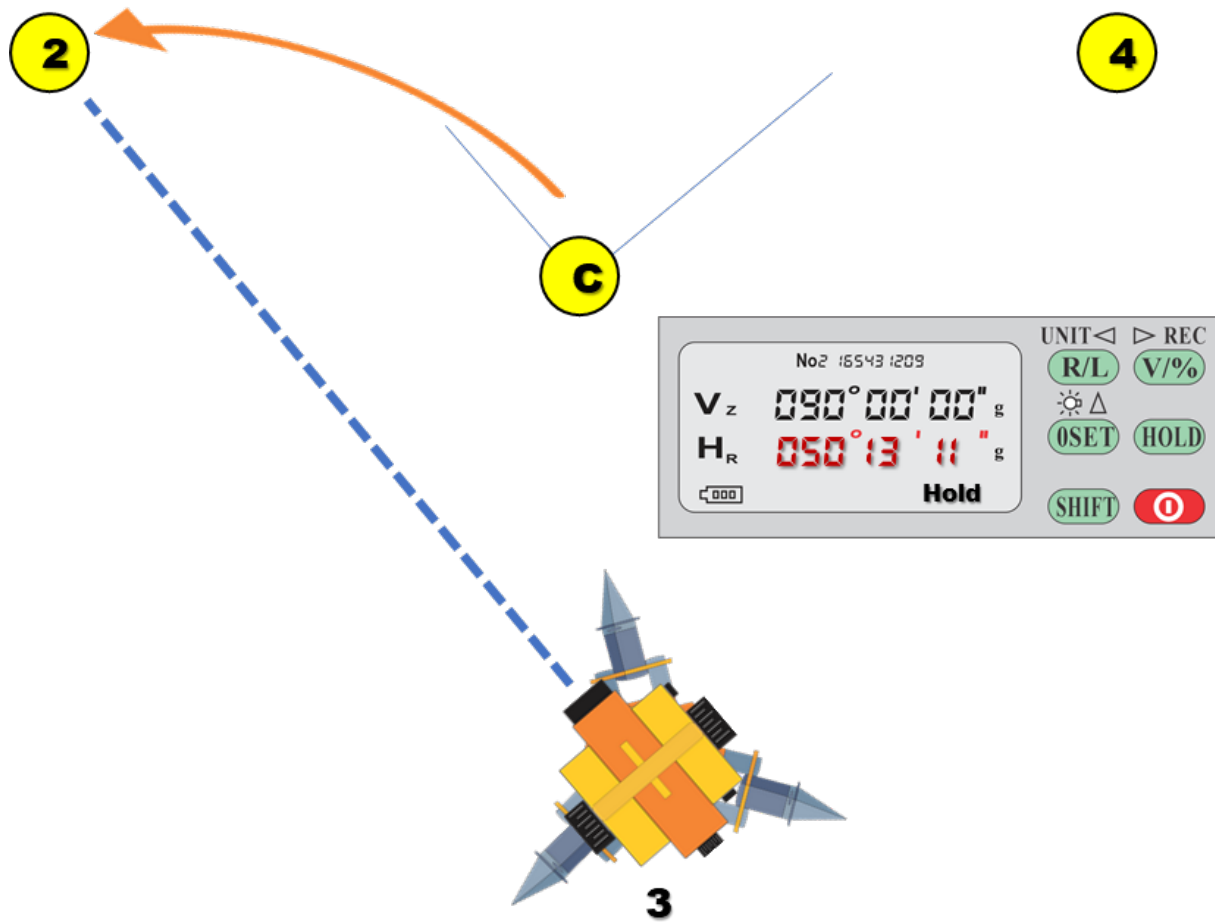
**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

Prof. Ricardo Baitelli

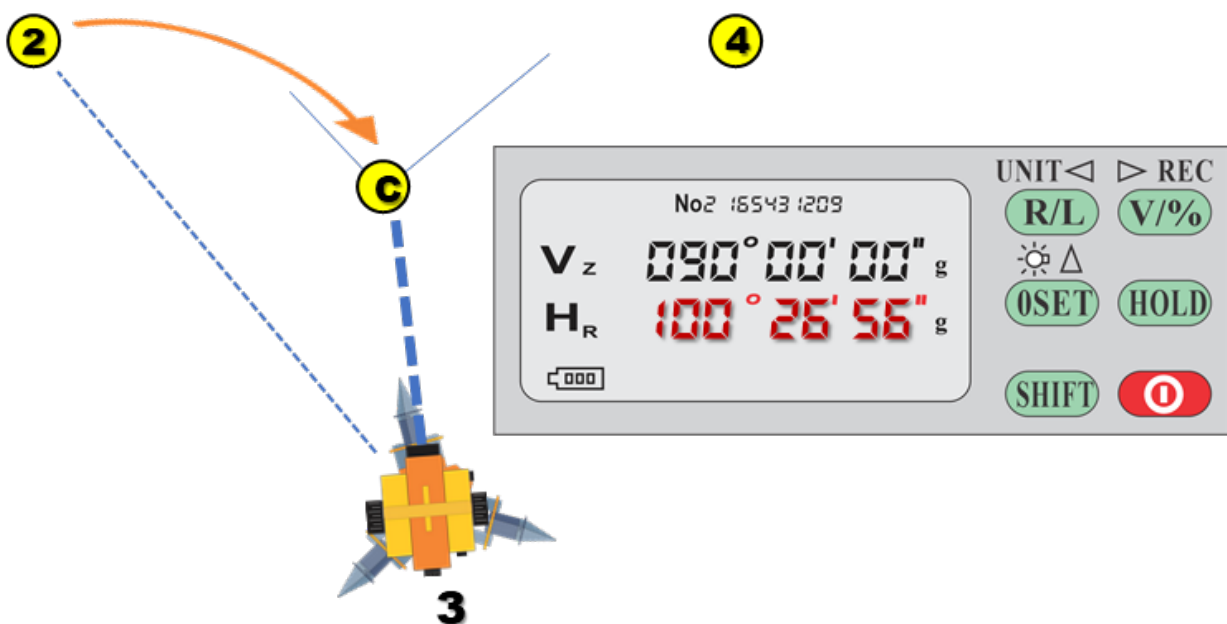
estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui							
		simples	duplo	médio		Prédio ⇒ <b>Geodésia</b>							
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azímute	2-3	=	135° 50' 10"				
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO		=	' ' "				
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = _____ m							
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86								
2	1	0°00'00"	---	---	---								
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22								
	1	0°00'00"	---	---	---								
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11								
3	2	0°00'00"	---	---	---								
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"									
	2	0°00'00"	---	---	---								
	C	50°13'11"											
		0°00'00"	---	---	---								
		0°00'00"	---	---	---								
		0°00'00"	---	---	---								
		0°00'00"	---	---	---								



Volta-se a visada para o vértice 2, aparelho calado e colimado, pressiona-se **HOLD** (fixar).



Pressiona-se **HOLD** (liberar) e gira-se novamente a alidade até a aresta do prédio (vértice C) e faz-se a leitura do ângulo duplo.



Verificação da precisão do valor angular:

ângulo simples:  $50^{\circ}13'11'' = \alpha_1$

ângulo duplo:  $100^{\circ}26'56'' = \alpha_2$

**PRECISÃO:**  $\frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$

$100^{\circ}26'56'' \div 2 = 50^{\circ}13'28''$

Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

$50^{\circ}13'28'' - 50^{\circ}13'11'' = 0^{\circ}0'17''$

... foram **17''** de diferença, ficando abaixo dos 20'', então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor **50°13'28''**...

... anotamos este valor: **50°13'28''**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui									
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ <b>Geodésia</b>									
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	2-3	=	135°	50'	10"				
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO		=							
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = _____ m									
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86										
2	1	0°00'00"	---	---	---										
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22										
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11										
3	2	0°00'00"	---	---	---										
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	---										
	2	0°00'00"	---	---	---										
	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	---										
		0°00'00"	---	---	---										
		0°00'00"	---	---	---										
		0°00'00"	---	---	---										
		0°00'00"	---	---	---										

Agora procedemos às medidas da distância horizontal entre o vértice 3 e o vértice 4 e a distância horizontal entre o vértice 3 e a aresta do prédio (vértice C).



Anotamos o valor das distâncias medidas:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

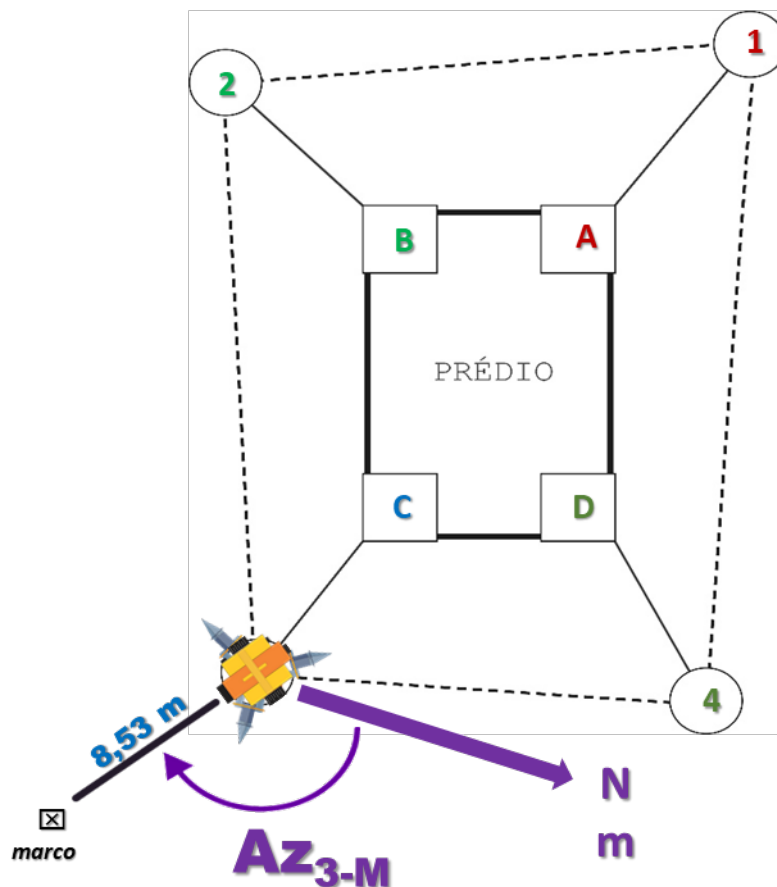
LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui																																																						
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ <b>Geodésia</b>																																																						
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	2-3	=	135°	50'	10"																																																	
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO		=	°	'	"																																																	
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = _____ m																																																						
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86																																																							
2	1	0°00'00"	---	---	---																																																							
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22																																																							
	1	0°00'00"	---	---	---																																																							
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11																																																							
3	2	0°00'00"	---	---	---																																																							
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	21,75																																																							
	2	0°00'00"	---	---	---																																																							
	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	3,80																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							
		0°00'00"	---	---	---																																																							

Neste vértice 3 iremos determinar o **Azimute Magnético** e a **Distância Horizontal 3-M** (M=marco), elementos necessários para a transferência das coordenadas **UTM** do marco para o vértice da poligonal e após, para os demais, georreferenciando assim todo os vértices do levantamento.

Procedimentos: ...com o teodolito calado sobre o vértice 3 e, orientado para o Norte Magnético com o auxílio de uma bússola, pressiona-se **HOLD** (para liberar a contagem) e gira-se o aparelho no sentido horário até visualizar o marco...

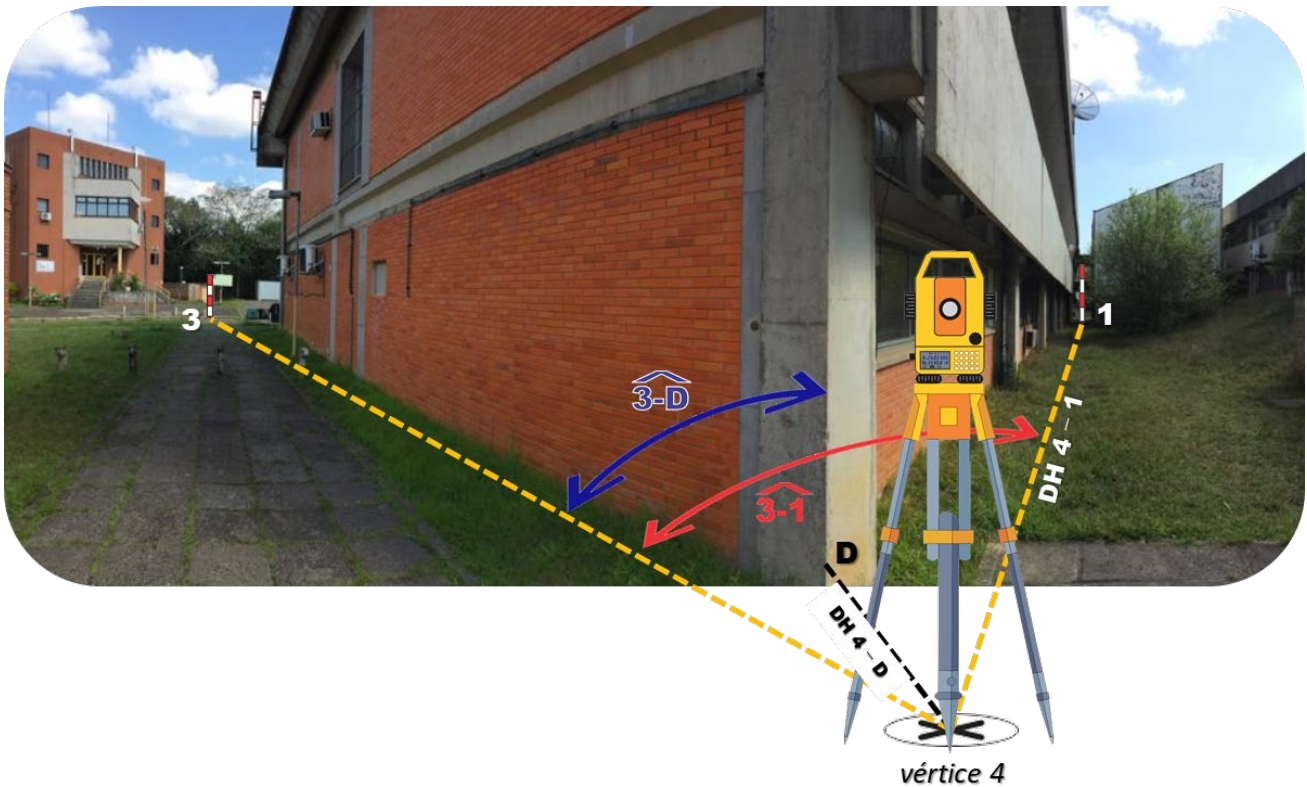




estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔ <b>Geodésia</b>					
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azímute	2-3	=	135°	50'	10"
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO	3-M	=	132°	52'	48"
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =					8,53 m
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86						
2	1	0°00'00"	---	---	---						
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22						
	1	0°00'00"	---	---	---						
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11						
3	2	0°00'00"	---	---	---						
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	21,75						
	2	0°00'00"	---	---	---						
	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	3,80						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						
		0°00'00"	---	---	---						

**Vértice 4**

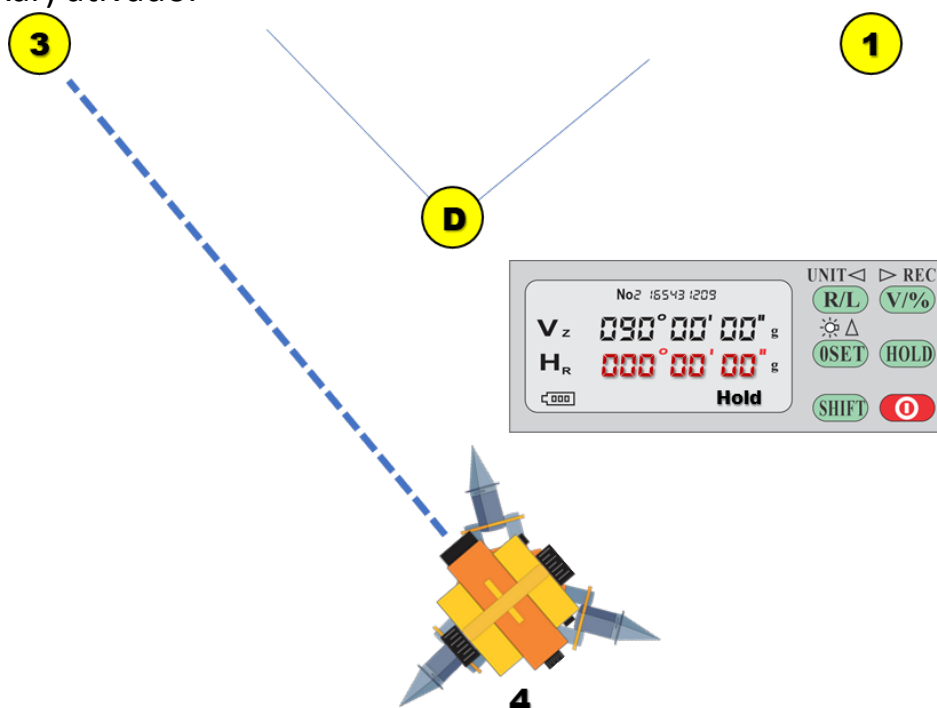




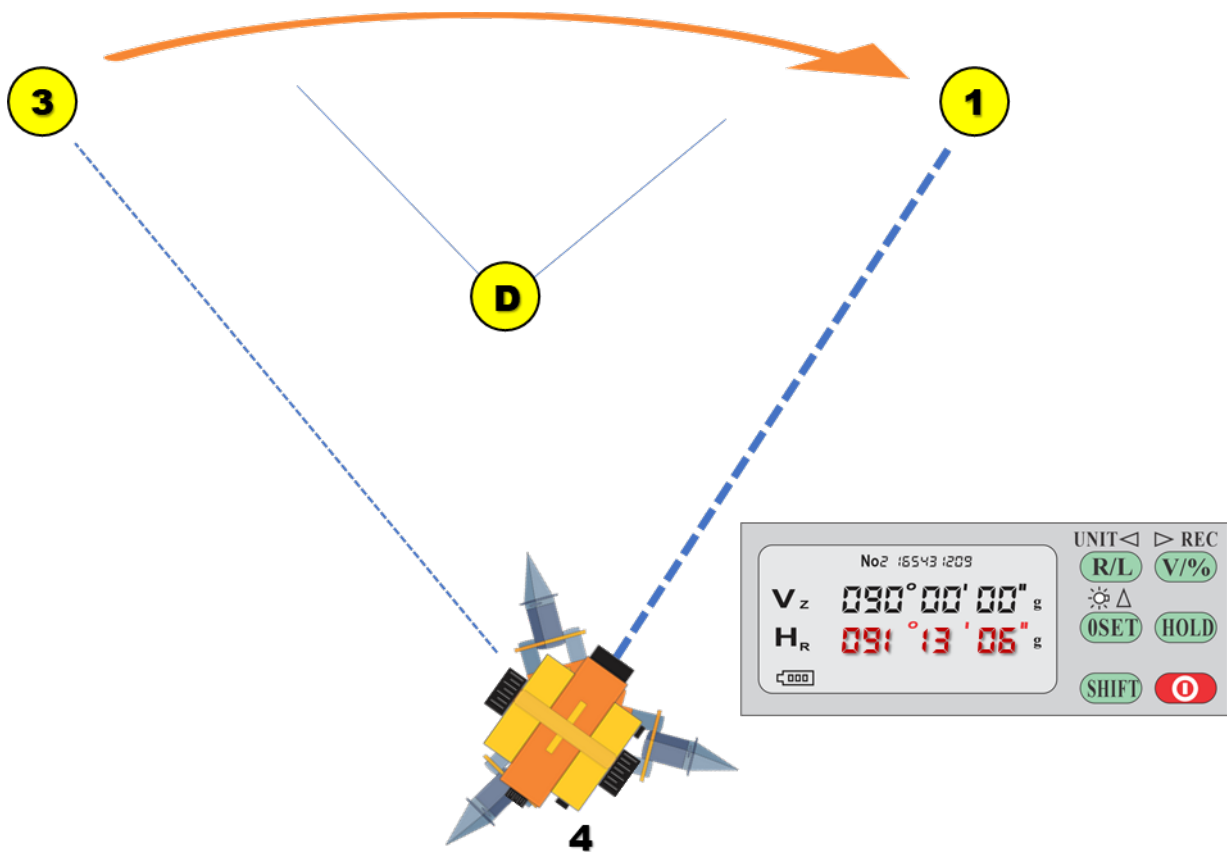
A figura acima mostra os elementos angulares e lineares a serem medidos a partir do vértice 4. São eles:

- Ângulo horizontal entre o vértice 3 e o vértice 1.
- Ângulo horizontal entre o vértice 3 e a aresta do prédio (vértice D).
- Distância horizontal entre o vértice 4 e o vértice 1.
- Distância horizontal entre o vértice 4 e a aresta do prédio (vértice D).

Com o aparelho calado sobre o vértice 4, visualizamos e colimamos o vértice 3. **HOLD** (fixar) ativado.



Pressionamos **HOLD** (liberar) e giramos a alidade até o vértice 1.



Colimamos no vértice 1 e ativamos o **HOLD** (fixar). Anotamos o valor do ângulo simples: **91°13'06\"**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

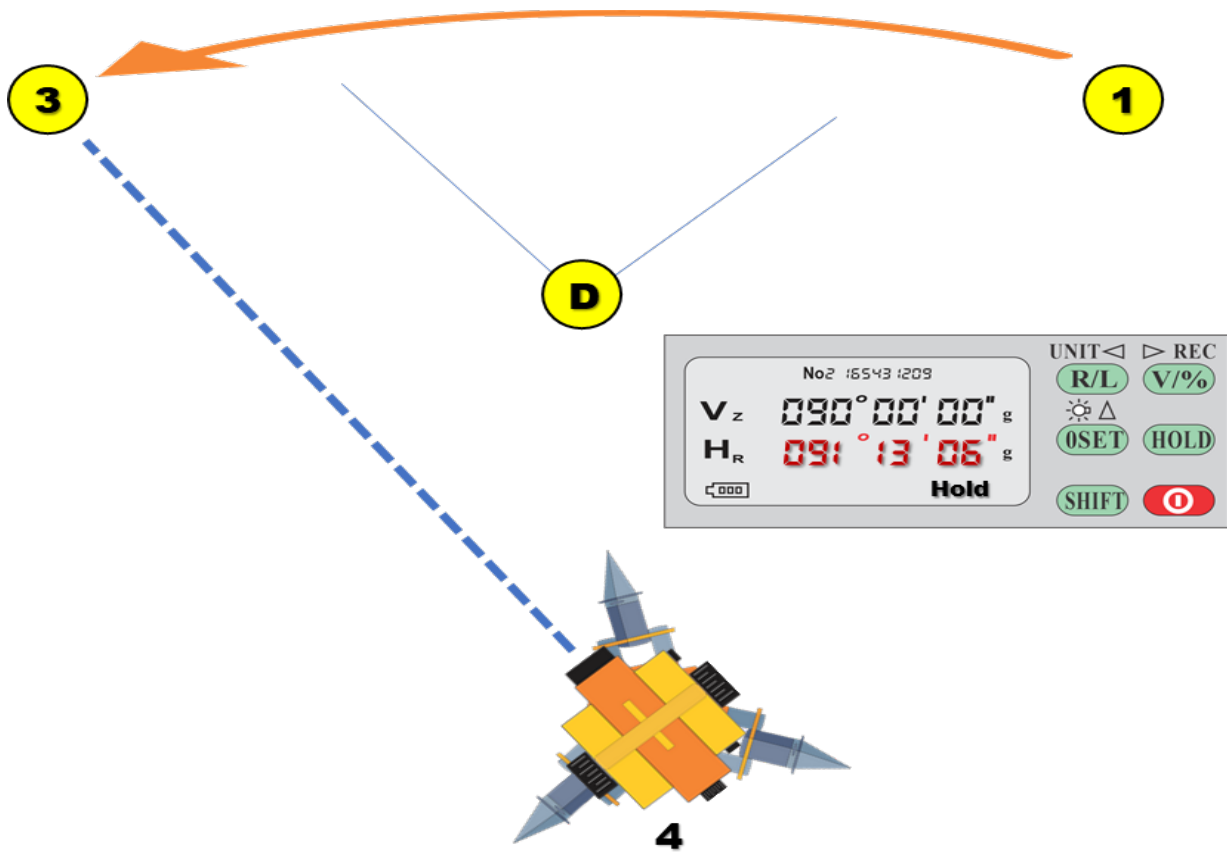
**LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO**

Prof. Ricardo Baitelli

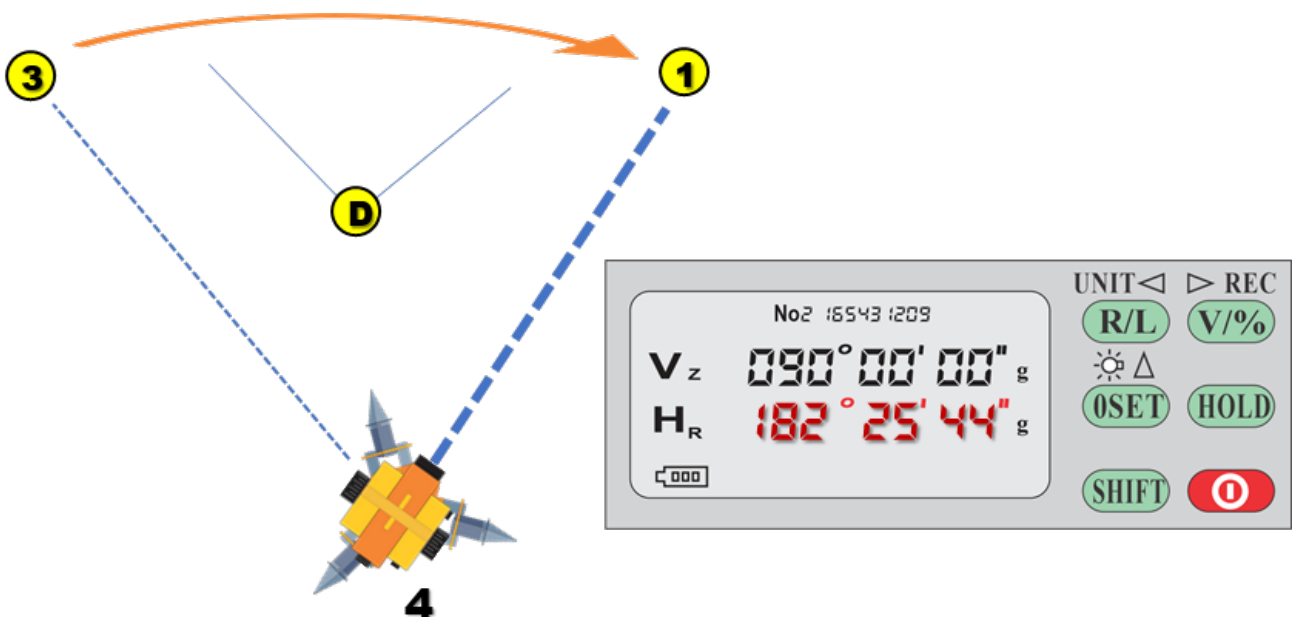
estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui																																																															
		simples	duplo	médio		Prédio ⇄																																																															
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	2-3	=	135°	50'	10"																																																										
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO	3-M	=	132°	52'	48"																																																										
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = 8,53 m																																																															
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86																																																																
2	1	0°00'00"	---	---	---																																																																
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22																																																																
	1	0°00'00"	---	---	---																																																																
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11																																																																
3	2	0°00'00"	---	---	---																																																																
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	21,75																																																																
	2	0°00'00"	---	---	---																																																																
	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	3,80																																																																
4	3	0°00'00"	---	---	---																																																																
	1	91°13'06"	---	---	---																																																																
		0°00'00"	---	---	---																																																																



Com o valor do ângulo simples fixado, voltamos a visada para o vértice 3.



Desativamos o **HOLD** (liberar) e giramos a alidade novamente para o vértice 1 onde fazemos a colimação para determinar o valor do ângulo duplo.





Avaliação da precisão da leitura angular:

ângulo simples:  $91^{\circ}13'06'' = \alpha_1$

ângulo duplo:  $182^{\circ}25'44'' = \alpha_2$

PRECISÃO:  $\frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$

$182^{\circ}25'44'' \div 2 = 91^{\circ}12'52''$

Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

$91^{\circ}13'06'' - 91^{\circ}12'52'' = 0^{\circ}0'14''$

... foram **14''** de diferença, ficando abaixo dos 20'', então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor **91°12'52''**...

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

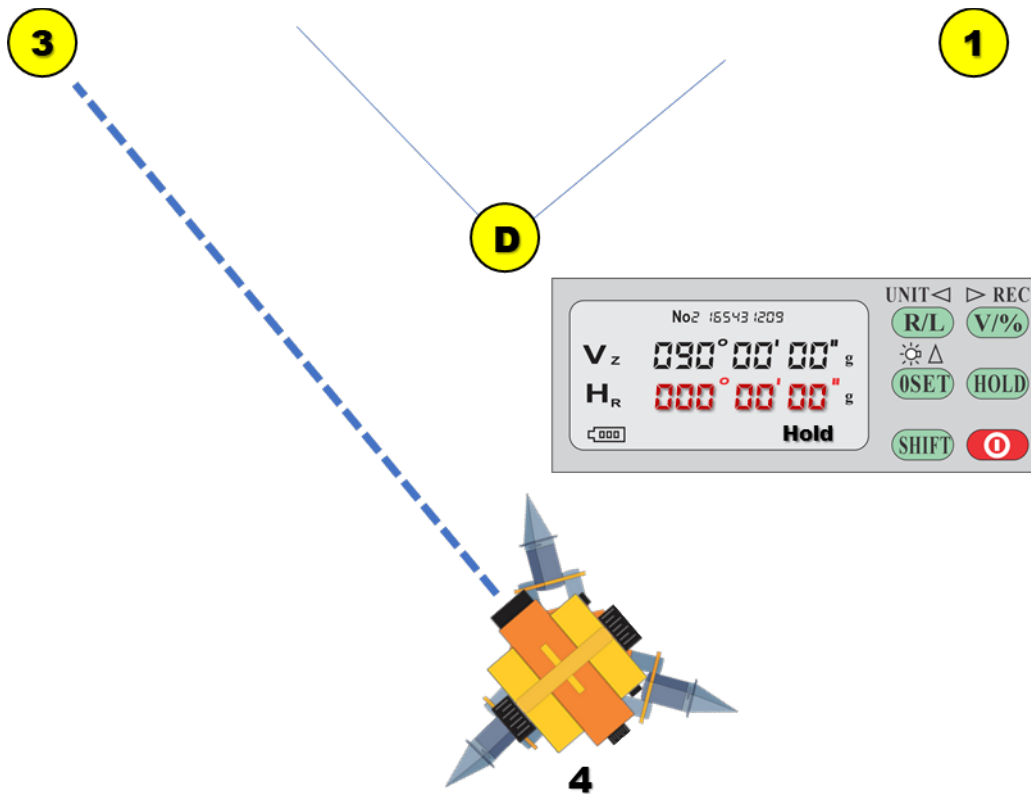
TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

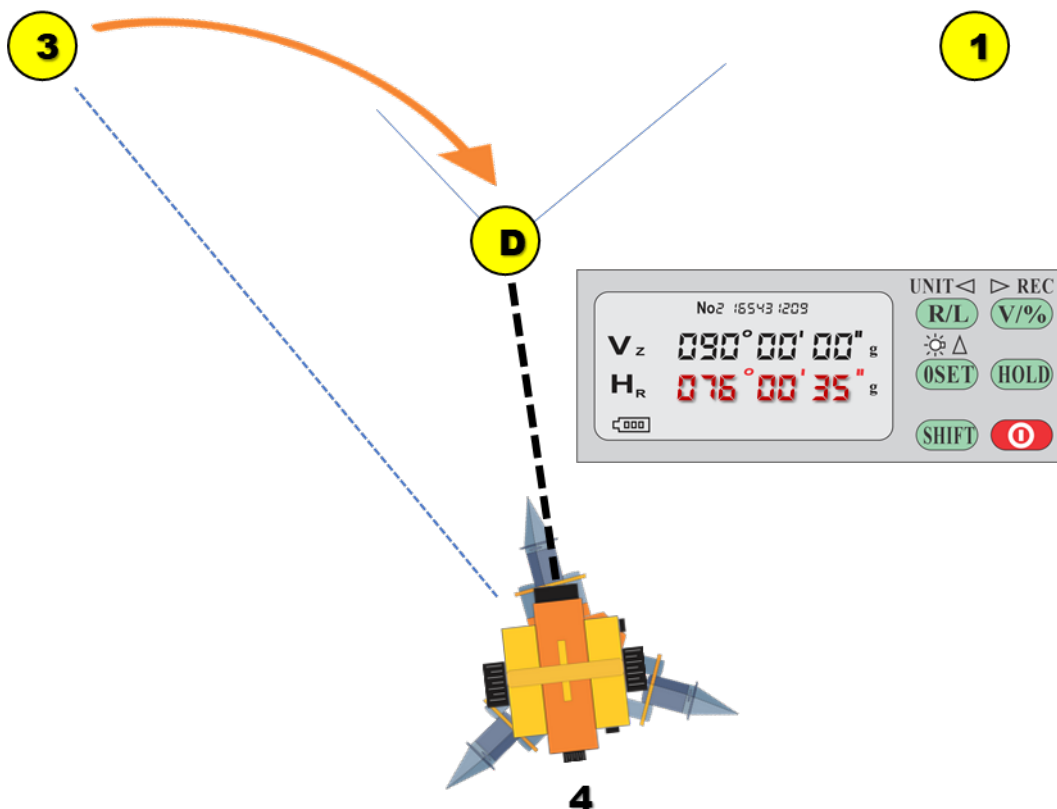
Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui																																																											
		simples	duplo	médio		Prédio ⇨ <b>Geodésia</b>																																																											
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	2-3	=	135°	50'	10"																																																						
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO	3-M	=	132°	52'	48"																																																						
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =		8,53 m																																																									
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86																																																												
2	1	0°00'00"	---	---	---																																																												
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22																																																												
	1	0°00'00"	---	---	---																																																												
3	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11																																																												
	2	0°00'00"	---	---	---																																																												
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	21,75																																																												
	2	0°00'00"	---	---	---																																																												
4	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	3,80																																																												
	3	0°00'00"	---	---	---																																																												
	1	91°13'06"	182°25'44"	91°12'52"																																																													
		0°00'00"	---	---	---																																																												

Com o aparelho calado ainda sobre o vértice 4, visualizamos e colimamos o vértice 3. Ativa-se o **HOLD** (fixar).

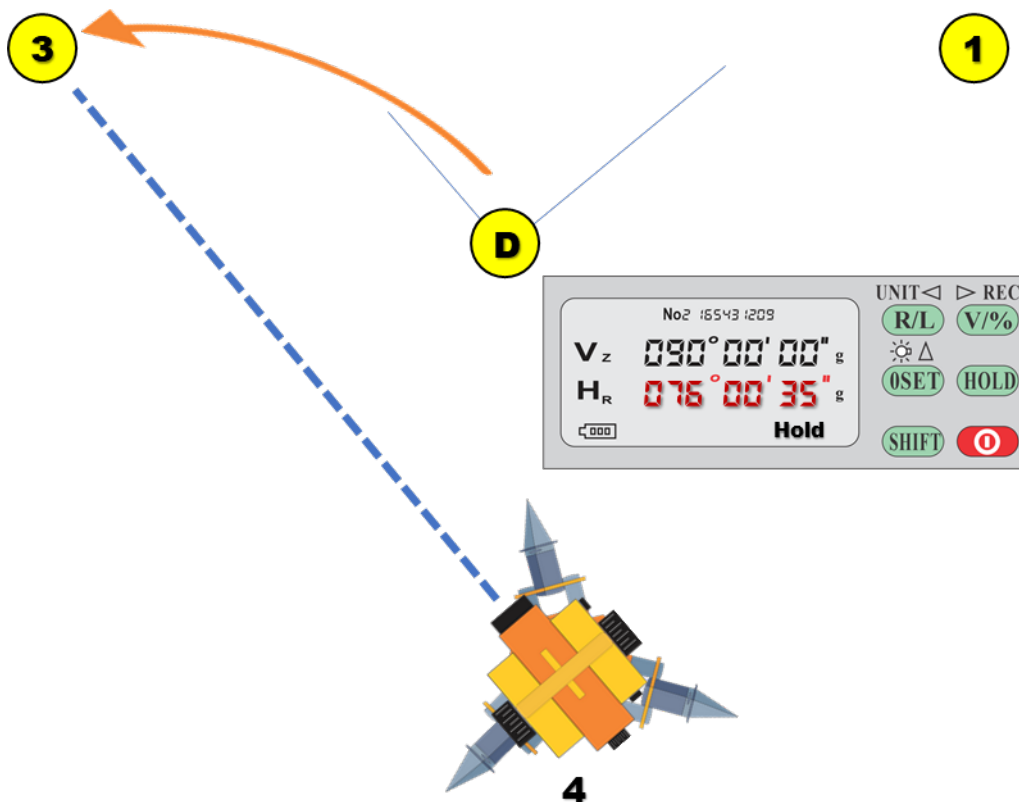


Desativa-se o **HOLD** (liberar) e gira-se a alidade até a aresta do prédio (vértice D), faz-se a colimação, ativa-se o **HOLD** (fixar) e anota-se o valor do ângulo simples.

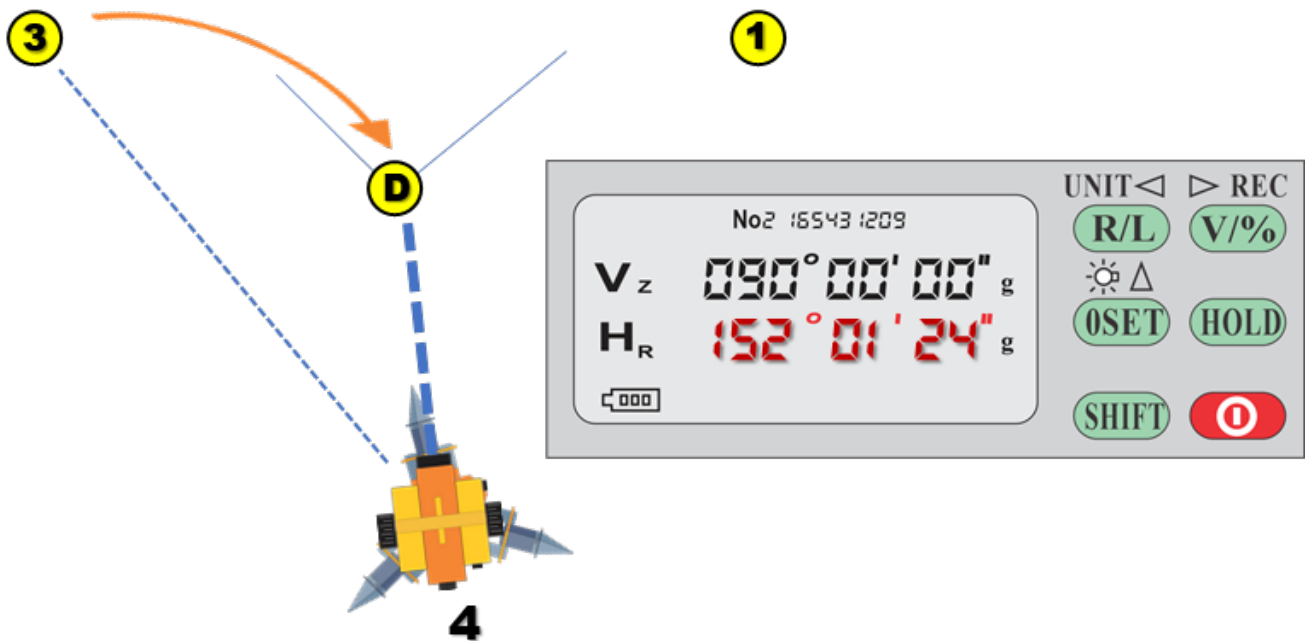


estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui																																																																												
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔																																																																												
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	2-3	=	135°	50'	10"																																																																							
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	Az MARCO	3-M	=	132°	52'	48"																																																																							
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO =					8,53	m																																																																						
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86																																																																													
2	1	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22																																																																													
	1	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11																																																																													
3	2	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	21,75																																																																													
	2	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	3,80																																																																													
4	3	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	1	91°13'06"	182°25'44"	91°12'52"																																																																														
	3	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	D	76°00'35"																																																																																

Com o valor de 76°00'35" fixado, retorna-se a visada até o vértice 3 e faz-se a colimação.



Desativa-se o **HOLD** (liberar) e colima-se sobre a aresta (vértice D). Faz-se a leitura do ângulo duplo.



Verificação da precisão da leitura angular:

ângulo simples:  $76^{\circ}00'35'' = \alpha_1$

ângulo duplo:  $152^{\circ}01'24'' = \alpha_2$

$$\text{PRECISÃO: } \frac{\alpha_2}{2} = \alpha_1 \pm 20''$$

$$152^{\circ}01'24'' \div 2 = 76^{\circ}00'42''$$

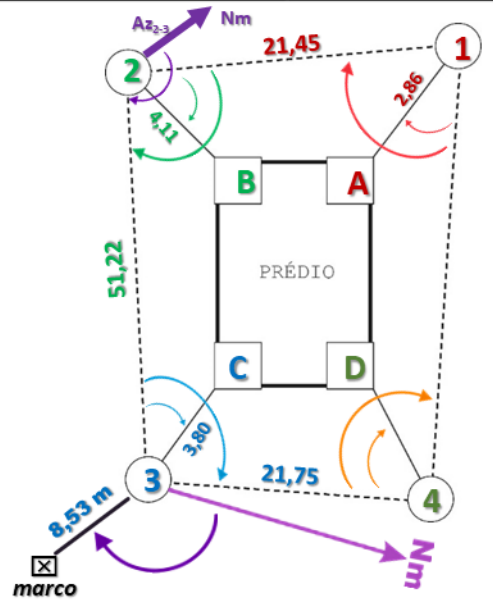
Compara-se este valor calculado com o determinado pelo ângulo simples:

$$76^{\circ}00'42'' - 76^{\circ}00'35'' = 0^{\circ}0'7''$$

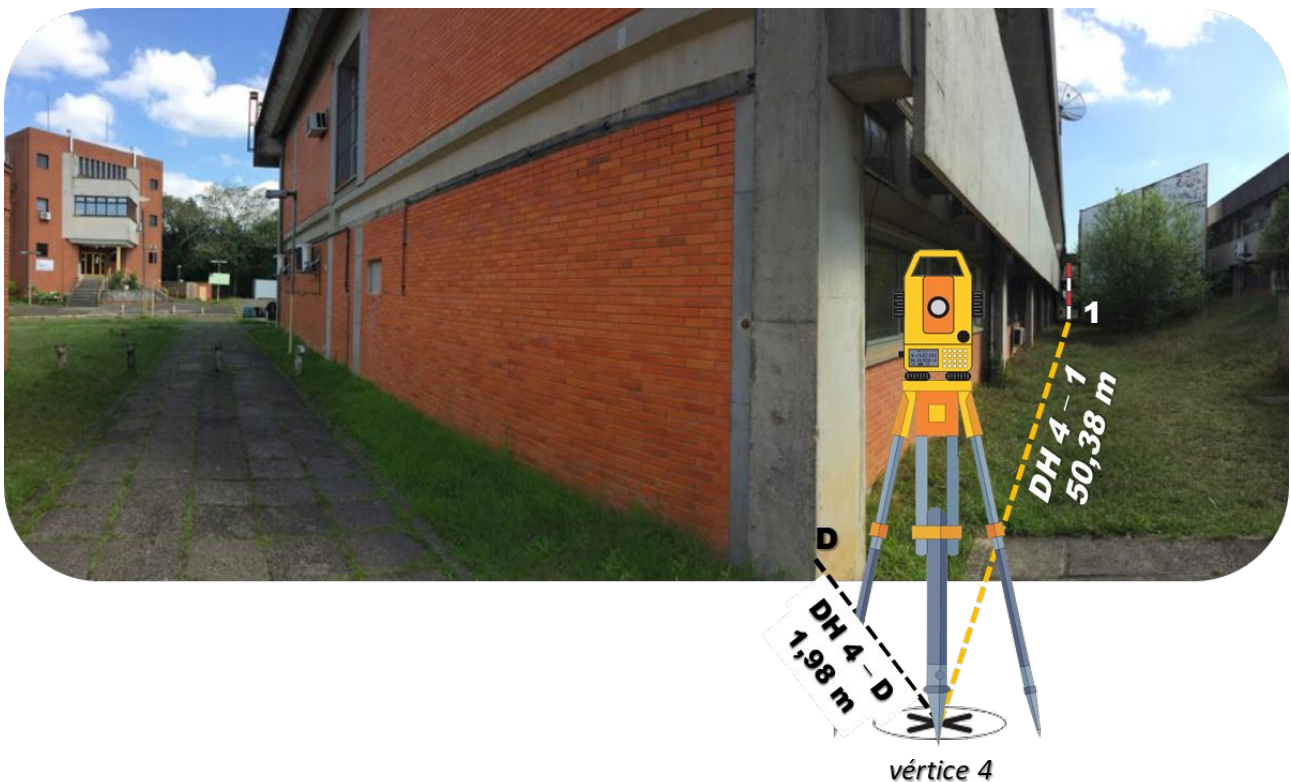
... foram **7''** de diferença, ficando abaixo dos 20'', então foi uma boa leitura, utilizaremos o valor **76°00'42''**...



estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui					
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔					
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azímute	2-3	=	135°	50'	10"
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	AZ MARCO	3-M	=	132°	52'	48"
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = 8,53 m					
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86						
2	1	0°00'00"	---	---	---						
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22						
	1	0°00'00"	---	---	---						
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11						
3	2	0°00'00"	---	---	---						
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	21,75						
	2	0°00'00"	---	---	---						
	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	3,80						
4	3	0°00'00"	---	---	---						
	1	91°13'06"	182°25'44"	91°12'52"							
	3	0°00'00"	---	---	---						
	D	76°00'35"	152°01'24"	76°00'52"							



Por fim, a distância horizontal entre o vértice 4 e o vértice 1 e, a distância horizontal entre o vértice 4 e a aresta do prédio (vértice D).



Procede-se a anotação destes valores completando assim o levantamento planimétrico.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Geociências

TOPOGRAFIA I - GEO 05 501

LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

Prof. Ricardo Baitelli

estação ocupada	ponto visado	ângulo horizontal			distância horizontal — m —	observações & croqui																																																																												
		simples	duplo	médio		Prédio ⇔																																																																												
1	4	0°00'00"	---	---	---	Azimute	2-3	=	135°	50'	10"																																																																							
	2	90°55'04"	181°50'36"	90°55'18"	21,45	AZ MARCO	3-M	=	132°	52'	48"																																																																							
	4	0°00'00"	---	---	---	Distância Horizontal VÉRTICE-MARCO = 8,53 m																																																																												
	A	8°45'36"	17°30'56"	8°45'28"	2,86																																																																													
2	1	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	3	89°27'08"	178°53'52"	89°26'56"	51,22																																																																													
	1	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	B	48°33'14"	97°05'52"	48°32'56"	4,11																																																																													
3	2	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	4	88°25'04"	176°49'56"	88°24'58"	21,75																																																																													
	2	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	C	50°13'11"	100°26'56"	50°13'28"	3,80																																																																													
4	3	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	1	91°13'06"	182°25'44"	91°12'52"	50,38																																																																													
	3	0°00'00"	---	---	---																																																																													
	D	76°00'35"	152°01'24"	76°00'52"	1,98																																																																													