



UNIFEOB
CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS
ENGENHARIA CIVIL

ATIVIDADE:
PROJETO INTEGRADO - PI

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

ABRIL, 2024

UNIFEOB
CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS
ENGENHARIA CIVIL

ATIVIDADE EM GRUPO:

GEOMETRIA ANALITICA E ÁLGEBRA LINEAR – PROFº CARLOS

GEOMÁTICA - TOPOGRAFIA – PROFª JULIA

ESTUDANTES:

Thayná Aparecida Gavério Malafati - 1012023100766

Leonardo Gonçalves da Silveira – 24001337

Helton Richard Rodrigues Belizario – 1012022100315

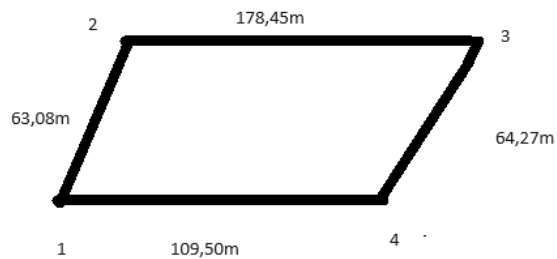
Felipe Veríssimo Braido - 24001087

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

ABRIL, 2024

MEMORIAL DE CÁLCULO

1 - Tratamento de dados topográficos levantados em campo



* AZIMUTE 138° 30' 33"

ÂNGULOS INTERNOS:

- 1- 108° 40' 49"
- 2- 65° 47' 51"
- 3- 47° 25' 01"
- 4- 138° 05' 00"

Somatória dos ângulos = 359° 58' 41"

$360^\circ - 359^\circ 58' 41'' = 0^\circ 1' 19''$ □ esse é o erro

Tolerância angular = $1\text{min} \cdot n^{1/2} = 1' \cdot 4^{1/2} = 2'$ □ OK

Formula: $\hat{\text{Ângulo interno}} \cdot \text{erro} / \text{somatória dos ângulos}$

- 1- $108^\circ 40' 49'' \cdot 0^\circ 1' 19'' / 359^\circ 58' 41'' = 0^\circ 0' 24''$
- 2- $65^\circ 47' 51'' \cdot 0^\circ 1' 19'' / 359^\circ 58' 41'' = 0^\circ 0' 15''$
- 3- $47^\circ 25' 01'' \cdot 0^\circ 1' 19'' / 359^\circ 58' 41'' = 0^\circ 0' 10''$
- 4- $138^\circ 05' 00'' \cdot 0^\circ 1' 19'' / 359^\circ 58' 41'' = 0^\circ 0' 30''$ Soma = $0^\circ 1' 19''$

Somatória com erros

- 1- $108^{\circ} 41' 13''$
- 2- $65^{\circ} 48' 06''$
- 3- $47^{\circ} 25' 11''$
- 4- $138^{\circ} 05' 30'' = 360^{\circ} 0' 0''$

Deflexões

$$Dd = 180^{\circ} - \hat{\text{Ângulo interno}}$$

- 1- $180 - 108^{\circ} 41' 13'' = 71^{\circ} 18' 47''$
- 2- $180 - 65^{\circ} 48' 06'' = 114^{\circ} 11' 54''$
- 3- $180 - 47^{\circ} 25' 11'' = 132^{\circ} 34' 49''$
- 4- $180 - 138^{\circ} 05' 30'' = 41^{\circ} 54' 30''$

Azimute AZ + Dd

- 1- $138^{\circ} 30' 33''$
- 2- $138^{\circ} 30' 33'' + 114^{\circ} 11' 54'' = 252^{\circ} 42' 27''$
- 3- $252^{\circ} 42' 27'' + 132^{\circ} 34' 49'' = 385^{\circ} 17' 16''$
- 4- $385^{\circ} 17' 16'' + 41^{\circ} 54' 30'' = 427^{\circ} 11' 46''$

$$\Delta x_1 = \text{dist (1 e 2)} \cdot \text{sen Az}_1 = 63,08 \cdot \text{sen } 138^{\circ} 30' 33'' = 41,80$$

$$\Delta y_1 = \text{dist (1 e 2)} \cdot \text{cos Az}_1 = 63,08 \cdot \text{cos } 138^{\circ} 30' 33'' = -47,25$$

$$\Delta x_2 = -170,40$$

$$\Delta y_2 = -53,04$$

$$\Delta x_3 = 27,45$$

$$\Delta y_3 = 58,10$$

$$\Delta x_4 = 100,94$$

$$\Delta y_4 = 42,44$$

$$\Delta x_{\text{total}} = -0,93$$

$$\Delta y_{\text{total}} = 0,25$$

Transportar o erro X

$$\text{Ponto 01} = c_x = -0,93 \cdot 63,08 / 415,30 = 0,14$$

$$\text{Ponto 02} = c_x = -0,93 \cdot 178,45 / 415,30 = -0,40$$

$$\text{Ponto 03} = c_x = -0,93 \cdot 64,27 / 415,30 = -0,14$$

$$\text{Ponto 04} = cx = -0,93 \cdot 109,50 = -0,25$$

$$\Delta x1 = 41,80 + (-0,14) = 41,66$$

$$\Delta x2 = -170,40 + (-0,40) = -170,80$$

$$\Delta x3 = 27,45 + (-0,14) = 27,31$$

$$\Delta x4 = 100,94 + (-0,25) = -100,69$$

Transportar o erro Y

$$\text{Ponto 01} = cy = 0,25 \cdot 63,08 / 415,30 = 0,04$$

$$\text{Ponto 02} = cy = 0,25 \cdot 178,45 / 415,30 = 0,11$$

$$\text{Ponto 03} = cy = 0,25 \cdot 64,27 / 415,30 = 0,04$$

$$\text{Ponto 04} = cy = 0,25 \cdot 109,50 = 0,06$$

$$\Delta y1 = -47,25 + 0,04 = -47,21$$

$$\Delta y2 = -53,04 + 0,11 = -52,93$$

$$\Delta y3 = 58,10 + 0,04 = 58,14$$

$$\Delta y4 = 42,44 + 0,06 = 42,50$$

$$\text{Ponto 01 coord x} = 0,0 + 41,66 = 41,66$$

$$\text{coord y} = -47,21$$

$$\text{Ponto 02 coord x} = -129,14$$

$$\text{coord y} = -100,14$$

$$\text{Ponto 03 coord x} = -101,83$$

$$\text{coord y} = -42,00$$

Ponto 04 coord x = - 1,14

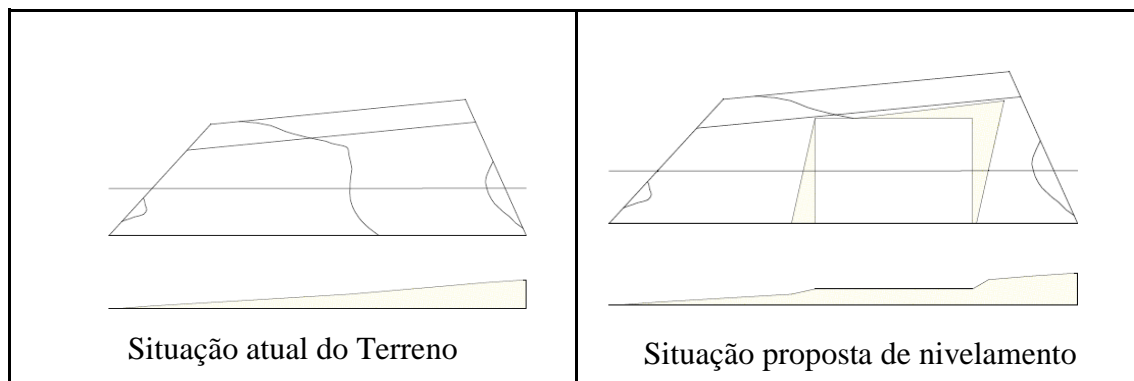
cood y = 0,50

2 - Terraplanagem da área do a ser utilizada

Após o levantamento topográfico e modelagem computacional da área, foi proposto a utilização do terreno conforme a figura abaixo:



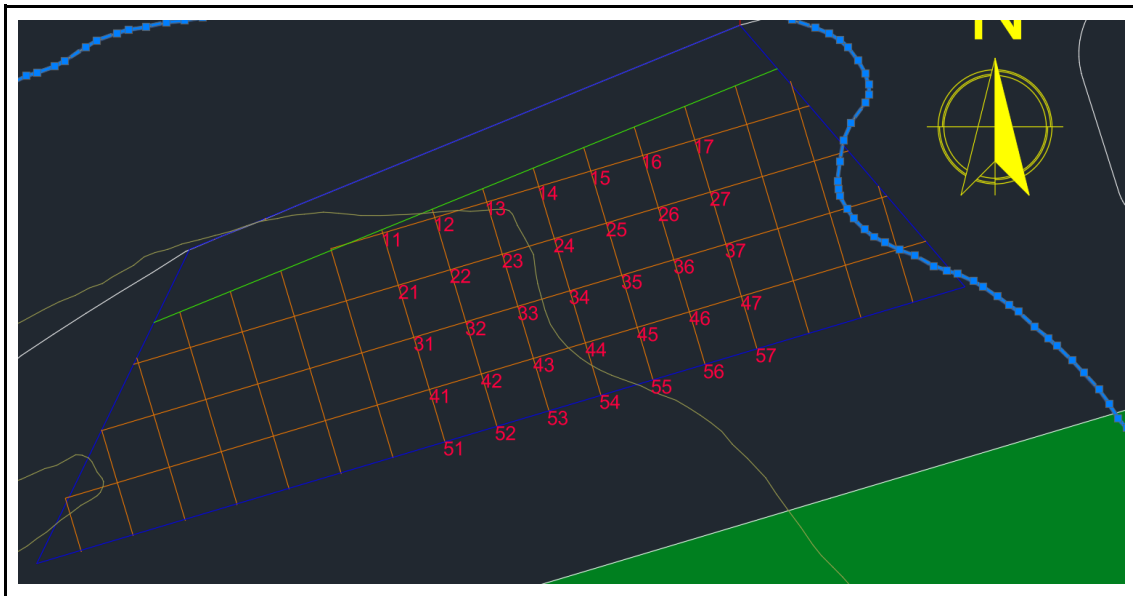
Dessa forma, a área onde se encontra o Barracão, Escritório e Refeitório devem ser nivelados, a fim de melhorar a utilização da estrutura no dia a dia, sendo definido no projeto a cota de 765m para o nível, resultando no perfil abaixo:



Para o cálculo do volume de terra que será deslocada para corte e aterro do terreno, a área de intervenção foi dividida em quadrículas de 20x20m para a utilização do Método das Alturas Ponderadas, pela seguinte equação:

$$V = \frac{Q}{4} \cdot (Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4)$$

Dessa forma, a área para o calcula da terraplanagem foi delimitada conforme a imagem abaixo:



Com as quadrículas, os pontos definidos e as curvas de nível, foi possível calcular a cota de cada ponto utilizando interpolação com uma estimativa da distância de um ponto entre a curva de nível abaixo (d1) e a curva de nível acima (d2). Com isso, obteve-se a tabela abaixo:

PONTO	d1 (abaixo)	d2 (acima)	Cota Ref.	ALTURA
11	68,18	5,64	760,00	764,62
12	148,78	2,32	760,00	764,92
13	3,47	72,37	765,00	765,23
14	8,74	58,70	765,00	765,65
15	16,73	51,79	765,00	766,22
16	26,31	43,30	765,00	766,89
17	36,25	33,40	765,00	767,60
21	92,92	24,60	760,00	763,95
22	93,32	14,91	760,00	764,31
23	85,11	5,08	760,00	764,72
24	4,75	64,81	765,00	765,34
25	15,81	55,01	765,00	766,12
26	24,96	43,95	765,00	766,81
27	35,37	28,86	765,00	767,75
31	77,20	26,80	760,00	763,71

32	73,54	14,68	760,00	764,17
33	108,86	4,71	760,00	764,79
34	5,53	53,27	765,00	765,47
35	15,53	47,71	765,00	766,23
36	25,47	33,42	765,00	767,16
37	35,52	22,73	765,00	768,05
41	65,18	25,81	760,00	763,58
42	95,79	15,81	760,00	764,29
43	74,24	6,11	760,00	764,62
44	3,36	56,61	765,00	765,28
45	11,88	44,53	765,00	766,05
46	21,77	35,59	765,00	766,90
47	29,38	25,74	765,00	767,67
51	47,20	28,53	760,00	763,12
52	76,78	23,35	760,00	763,83
53	59,69	12,05	760,00	764,16
54	113,45	7,65	760,00	764,68
55	2,76	55,79	765,00	765,24
56	11,72	45,84	765,00	766,02
57	20,85	36,15	765,00	766,83

Dessa forma, como toda a área a ser utilizada para a construção estará no nível de 765m, a diferença de nível, peso de cada ponto e altura de corte/aterro para cada ponto é indicado abaixo, em que as diferenças de nível negativas (vermelho) indicam **aterro** e as diferenças de nível positivas (verde) indicam **corte**.

PONTO	Diferença de Nível	Peso do Ponto	Contribuição Ponderada
11	-0,38	1	-0,38
12	-0,08	2	-0,15
13	0,23	2	0,46
14	0,65	2	1,30
15	1,22	2	2,44
16	1,89	2	3,78
17	2,60	1	2,60
21	-1,05	2	-2,09

22	-0,69	4	-2,76
23	-0,28	4	-1,13
24	0,34	4	1,37
25	1,12	4	4,46
26	1,81	4	7,24
27	2,75	2	5,51
31	-1,29	2	-2,58
32	-0,83	4	-3,33
33	-0,21	4	-0,83
34	0,47	4	1,88
35	1,23	4	4,91
36	2,16	4	8,65
37	3,05	2	6,10
41	-1,42	2	-2,84
42	-0,71	4	-2,83
43	-0,38	4	-1,52
44	0,28	4	1,12
45	1,05	4	4,21
46	1,90	4	7,59
47	2,67	2	5,33
51	-1,88	1	-1,88
52	-1,17	2	-2,33
53	-0,84	2	-1,68
54	-0,32	2	-0,63
55	0,24	2	0,47
56	1,02	2	2,04
57	1,83	1	1,83

Finalmente, utilizando a equação de volume pelo método das alturas ponderadas, obtém-se o volume de corte e aterro conforme a tabela abaixo:

Volume de Corte	7328,88	m³
Volume de Aterro	2696,28	m³

