

DESENVOLVIMENTO DE PLANILHA PARA CÁLCULO DE TERRAPLENAGEM UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE E ANÁLISE DE PROGRAMAS COMERCIAIS



UNICAMP
FEC

Maria Teresa Françoso
João Gustavo do Amaral Souza
mteresa@fec.unicamp.br; jogustavo1988@hotmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO - FEC
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA E TRANSPORTES, CAMPINAS

Apoio: Bolsa Pesquisa PIBIC

Palavras-chave: 1. Software Livre 2. Cculo de Volume 3. Planilha de Cculo

1. Introduo

A terraplenagem  utilizada em muitas áreas na engenharia civil. Sendo esta muito custosa,  essencial que haja uma boa precisão no cáculo de terra movimentada. Imprecisões nos cculos dos volumes de terra podem acarretar em erros, o que gera perda de material ou atraso na obra e, por conseqncia, pode inviabilizar o projeto. Diante disso, foi feito na primeira etapa desta pesquisa uma avaliao dos métodos de cáculo de terraplenagem disponíveis na bibliografia da área, comparando-se os métodos do Tronco de Prisma, Tronco de Pirmide e prismoidal com um modelo virtual desenvolvido a partir de recursos de CAD (Computer-Aided Design). Pode-se observar que o método Tronco de Pirmide aproxima-se mais do valor obtido no modelo virtual. Neste projeto, deu-se continuidade  pesquisa anterior elaborando-se uma planilha para estimativa dos volumes de corte e aterro utilizando software livre. Também foram avaliados alguns softwares comerciais que realizam cculos de terraplenagem como, por exemplo, o AutoCad Land, o Topo EVN o TopoGRAPH, o Posio, o Data Geosis e o Geoffice.

2. Metodologia

Após a revisão bibliográfica sobre o software livre, fez-se uma busca sobre os softwares proprietários e livres mais utilizados nesse campo ou seja, que calculassem o volume de movimento de terra em terraplenagem. Foram encontrados vários programas comerciais, entretanto nenhum livre. Para desenvolvimento da planilha de cáculo de terraplenagem, optou-se pelo OpenOffice.

Elaborou-se, então, um modelo de terreno que foi aplicado em todos os softwares selecionados, inclusive na planilha de cáculo desenvolvida para que se pudesse compará-los. Os resultados do AutoCAD Land foi selecionado para servir de base para comparao. Esta escolha foi feita levando-se em considerao as excelentes referências que se tem deste software, bem como a disponibilidade do mesmo na faculdade. Além disso, o AutoCAD  um software CAD (Computer Aided Design e Computer Aided Drafting) com aplicao de software 2D e 3D para desenho e redao. Lançado no final de 1982 foi um dos primeiros programas CAD utilizados em computadores pessoais, pois a maioria dos softwares rodava em terminais gráficos conectados a computadores mainframe ou mini-computadores (AUTODESK, 2009).

3. Modelo Virtual Escolhido

O modelo virtual foi elaborado para que se tivesse tanto cortes como aterros. As figuras a seguir mostram esse relevo no Auto-CAD Land.

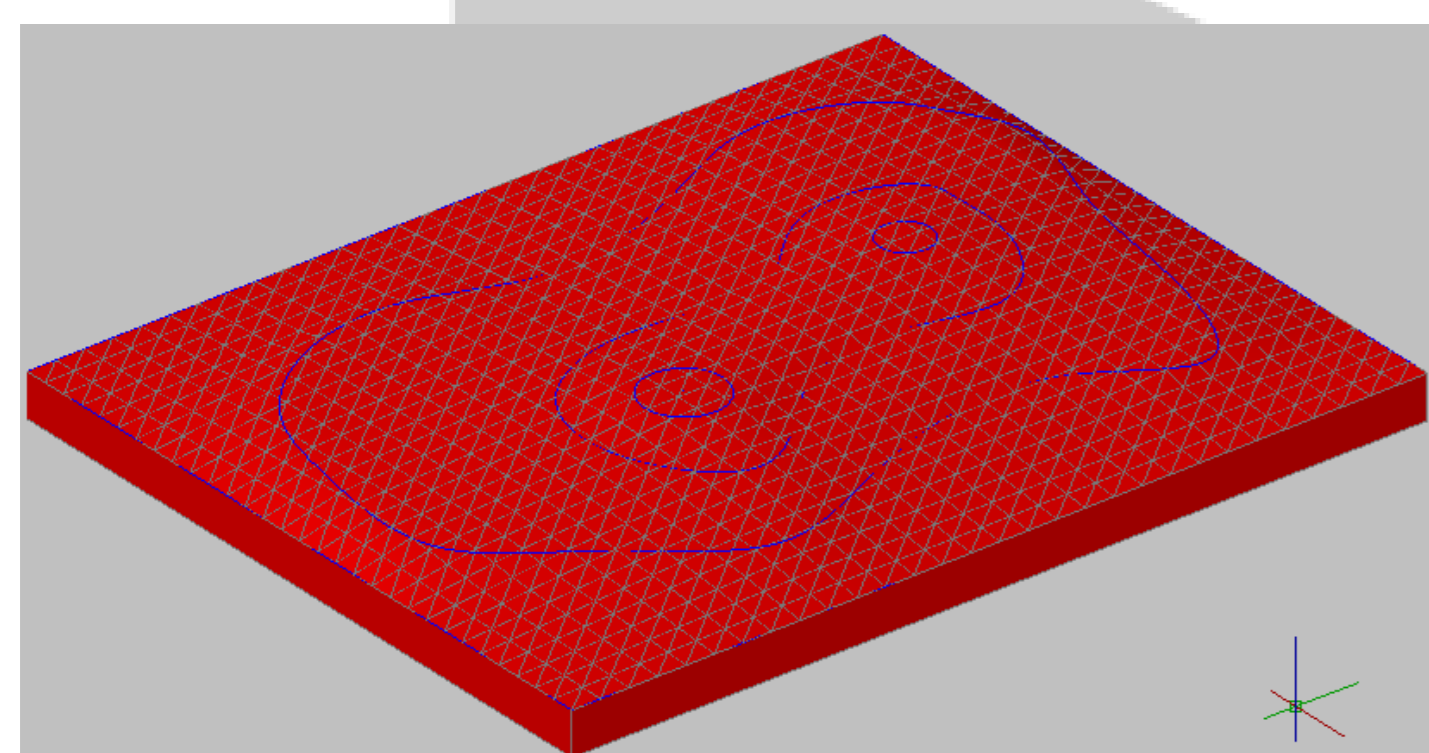


Figura 01: Modelo virtual

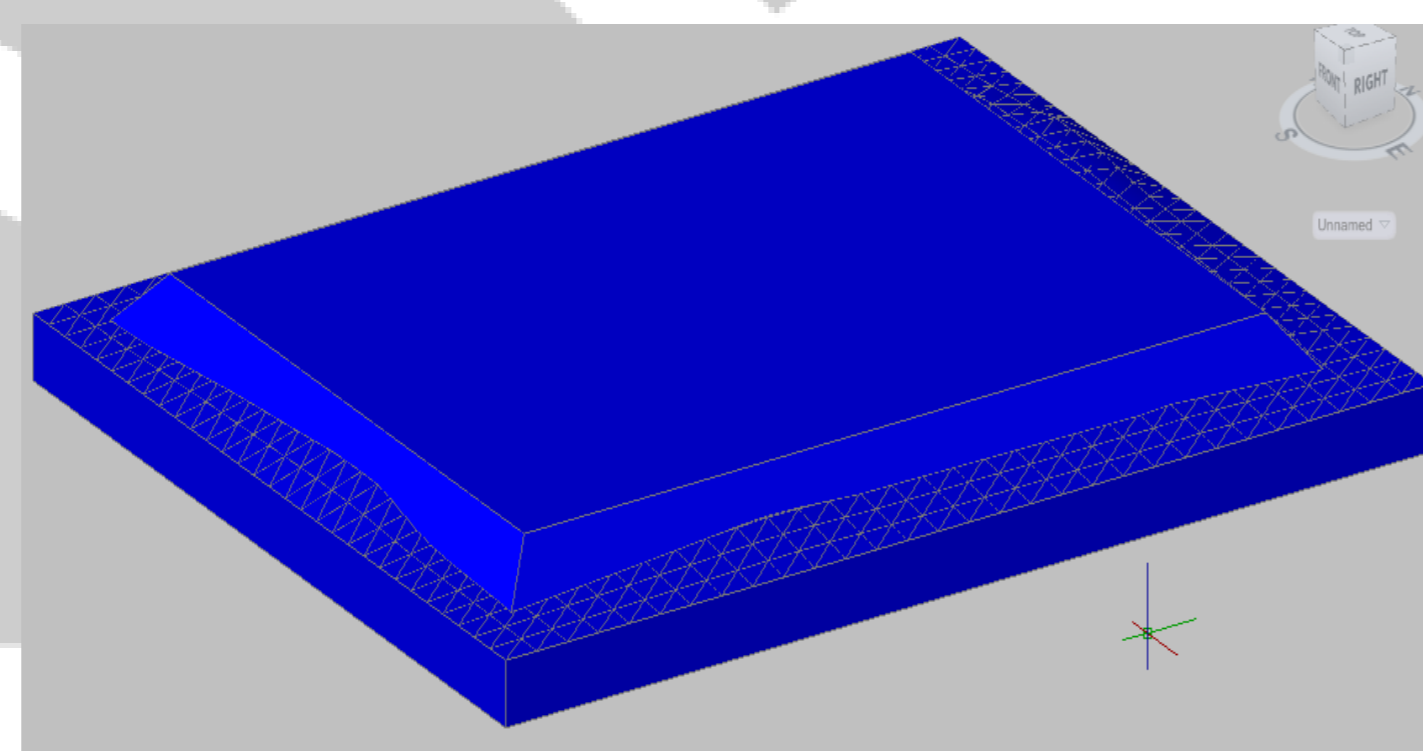


Figura 02: Relevo após a implantao da plataforma do modelo virtual

4. Planilha de Cculo

A planilha foi desenvolvida tendo-se como referéncia as informaes contidas no tutorial do OpenOffice utilizando as fórmulas de cculo de volume. As Figuras 3 e 4 mostram o resultado final da planilha.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Distncia entre Sees (d)			500					
3	Distncia entre Cortes (L)			500					
4	Cota da Plataforma			400					
5									
6									
7	CORTES								
8	Seo 1	127,15	83,74	194,69	156,59	140,3	115,51	120,9	11
9	Seo 2	140,93	172,81	172,92	158,25	220,08	155,45	192,88	10
10	Seo 3	248,67	203,97	215,58	216,74	296,39	215,28	279,62	21
11	Seo 4	294,19	269,63	289,86	291,16	362,21			32
12	Seo 5	305,86	273,21	354	430,54	398,38	313,85	372,34	36
13	Seo 6	308,7	333,72	390,06	422,47	438,75	353,84	420,03	41
14	Seo 7	320,8	365,45	403,39	410,82	426,1	380,41	417,06	46
15	Seo 8	325,01	370,09	412,89	401,35	409,2	434,57	412,9	44
16	Seo 9	319,02	367,51	394,12	373,54	375,3	431,58	379,58	38
17	Seo 10	254,31	350,4	356,72	369,17	305,35	421,15	321,65	31
18	Seo 11	200,69	323,64	291,15	302,88	212,14	372,68	223,52	22
19	Seo 12	188,43	213,51	225,4	232,1	152,0	205,08	161,26	16
20	Seo 13	63,7	148,63	157,47	113,36	110,93	130,36	120,4	12
21									
22									
23	ALTURAS								
24	Seo 1	272,85	316,26	295,31	243,81	259,8	284,49	276,1	21
25	Seo 2	362,07	337,16	293,04	341,75	176,05	344,52	301,13	7

Figura 03: Planilha Desenvolvida no OpenOffice para cáculo de terraplenagem

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Seo 1	199,31	76,36	108,85	97,03	187,86	22,32	178,43	
3	Seo 2	211,57	186,49	174,6	167,9	247,1	194,93	238,74	
4	Seo 3	336,3	251,97	242,53	286,65	289,17	269,65	279,6	
5									
6									
7									
8									
9									
10	Seo 1								
11	Seo 2								
12	Seo 3								
13	Seo 4								
14	Seo 5								
15	Seo 6								
16	Seo 7								
17	Seo 8								
18	Seo 9								
19	Seo 10								
20	Seo 11								
21	Seo 12								
22	Seo 13								
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									
101									
102									
103									
104									
105									
106									
107									
108									
109									
110									
111									
112									
113									
114									
115									
116									
117									
118									
119									
120									
121									
122									
123									
124									
125									
126									
127									
128									
129									
130									
131									
132									
133									
134									
135									
136									
137									
138									
139									
140									
141									
142									
143									
144									
145									
146									
147									
148									
149									
150									
151									
152									
153									
154									
155									
156									
157									
158									
159									
160									
161									
162									
163									
164									
165									
166									
167									
168									
169									
170									
171									
172									
173									
174									