

MEMORIAL DE CÁLCULO

REVISÃO DO PROJETO DE INTERLIGAÇÃO DE AVENIDA

AGUDOS - SP

2017

SUMÁRIO

1 - OBJETIVOS	5
2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE TOPOGRAFIA	5
2.1 RELATÓRIO DE TOPOGRAFIA	5
2.2 METODOLOGIA.....	6
2.3 PERÍODO DE EXECUÇÃO.....	8
2.4 DATUM.....	8
2.5 PÓS PROCESSAMENTO POR PPP	9
2.6 DOCUMENTOS PRODUZIDOS	12
3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CÁLCULOS DE VOLUMETRIA.....	12
3.1 RELATÓRIO DE VOLUMETRIA.....	12
3.2 METODOLOGIA.....	12
3.2.1 SEÇÃO TIPO	12
3.2.2 RELEVO BASE DO CÁLCULO.....	13
3.2.3 MÉTODO DE CÁLCULO.....	14
4 - CONCLUSÃO	15

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA BASE GNSS.	7
FIGURA 2 - MONTAGEM DA BASE PRÓXIMO AO PONTO DE INTERLIGAÇ.. .	7
FIGURA 3 - PONTO DE ORIGEM DO REFERENCIAL GEOCÊNTRICO.	9

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - COORDENADAS CORRIGIDAS PELO PPP.....	10
---	----

1 - OBJETIVOS

A presente revisão teve por principal objetivo identificar as atividades já realizadas na obra de interligação da avenida, além de detalhar os serviços que deverão ter seus quantitativos aditados.

Os quantitativos aditados estão presentes apenas na movimentação de solo, em decorrência de processos erosivos que incidiram no aterro que seria utilizado como base para o pavimento.

2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE TOPOGRAFIA

2.1 RELATÓRIO DE TOPOGRAFIA

Este relatório técnico contém informações gerais sobre o levantamento e processamento dos dados coletados no traçado da interligação e hoje contam com inúmeros processos erosivos.

Esta foi a parte mais crucial de todo programa de trabalho, pois apenas com uma precisão confiável do terreno atual, foi possível traçar os cálculos de volumetria e do perfil de projeto da avenida.

Para isso, os serviços de topografia foram realizados com auxílio de um receptor de GPS L1 L2 RTK da marca Trimble, que conta com a precisão necessária para o tipo de trabalho.

2.2 METODOLOGIA

Para o presente levantamento foi utilizado um aparelho GNSS TRIMBLE RTK L1/L2, conectado à um rádio externo transmissor, com raio de alcance de 28 km. A base foi deixada no início da interligação na Avenida Cleophano Pitaguary, de modo a prevenir a ausência de sinal.

Foi utilizado o método de levantamento estático, onde a unidade móvel é posicionada em intervalos lineares ao longo do terreno por 20 segundos para melhor precisão do levantamento.

As coordenadas corrigidas pelo sistema PPP do IBGE foram descarregadas no software Civil 3D, onde foi possível gerar a triangulação dos pontos e as curvas de nível para a representação topográfica da área.

Da maneira como foi executado o transporte de coordenadas e o levantamento dos pontos no imóvel, a precisão dos pontos é considerada bem melhor que a precisão requerida para a finalidade.

Importante ressaltar que devido à altura da unidade base e a ótima arquitetura de sinal nos dias de levantamento, não houve necessidade de transposição da base.

Nas Figuras 1 e 2 a seguir, é possível observar dentre a malha urbana de Agudos, onde foi instalado o receptor base GNSS.



Figura 1 - Localização da BASE GNSS.



Figura 2 - Montagem da base próximo ao ponto de interligação.

2.3 PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os trabalhos de campo se iniciaram no dia 12/06/17 no período da manhã e finalizados no mesmo dia, no período da tarde.

No escritório houve o descarregamento de dados em computador para processamento e verificação do trabalho executado e elaboração das peças técnicas.

2.4 DATUM

O Datum geodésico SIRGAS tem como origem os parâmetros do elipsoide GRS80, (Geodetic Reference System 1980), sendo considerado idêntico ao WGS84 para efeitos práticos da cartografia.

As constantes dos dois elipsoides são praticamente idênticas, com exceção de uma pequena variação no achatamento terrestre ($WGS84=1/298,257223563$; $GRS80=1/298,257222101$), as diferenças apresentadas são na ordem de um centímetro.

Devidas às características do sistema GPS, as coordenadas podem ser aplicadas diretamente aos levantamentos cartográficos, evitando a necessidade de transformação e integração entre os referências.

O SAD-69 é um sistema topocêntrico que tem como referência uma origem na superfície terrestre, enquanto o WGS84 e SIRGAS são sistemas geocêntricos que tem como referencial um ponto no centro de massa da terra. O ponto de origem do geoide coincide com o do elipsoide geocêntrico conforme mostrado na Figura 3 abaixo.

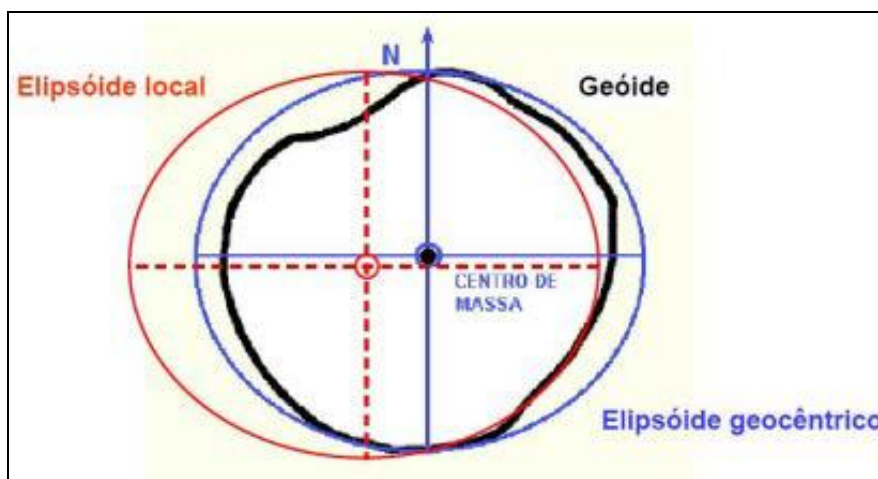


Figura 3 - Ponto de origem do referencial geocêntrico.

2.5 PÓS PROCESSAMENTO POR PPP

IBGE-PPP (Posicionamento por Ponto Preciso ou Posicionamento Absoluto Preciso) é um serviço on-line para o pós-processamento de dados GPS. Ele permite aos usuários de GPS, obterem coordenadas de boa precisão no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas e no International Terrestrial Reference Frame. No posicionamento com GPS, o termo Posicionamento por Ponto Preciso normalmente refere-se à obtenção da posição de uma estação utilizando as observáveis fase da onda portadora coletadas por receptores de duas frequências e em conjunto com os produtos do IGS (International GNSS Service).

No referente trabalho realizado foram obtidos os seguintes dados de pós processamento.

Tabela 1 - Coordenadas corrigidas pelo PPP.

Coordenadas SIRGAS						
	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-22° 27' 50,9772"	-48° 58' 58,0448"	568,94	7514398.987	707564.274	-51
Na data do levantamento ⁵	-22° 27' 50,9707"	-48° 58' 58,0463"	568,94	7514399.187	707564.234	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,002	0,008	0,007			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	-5,80					
Altitude Ortométrica (m)	574,74					

Nos gráficos abaixo segue o desvio padrão da latitude, longitude e altitude levando em consideração as horas do dia.

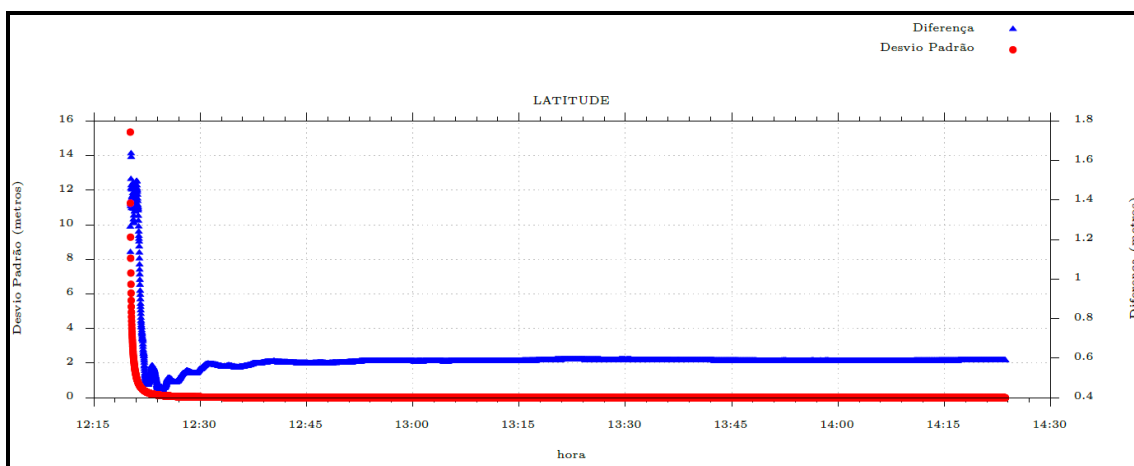


Gráfico 1 - Desvio padrão e diferença das coordenadas de Latitude.

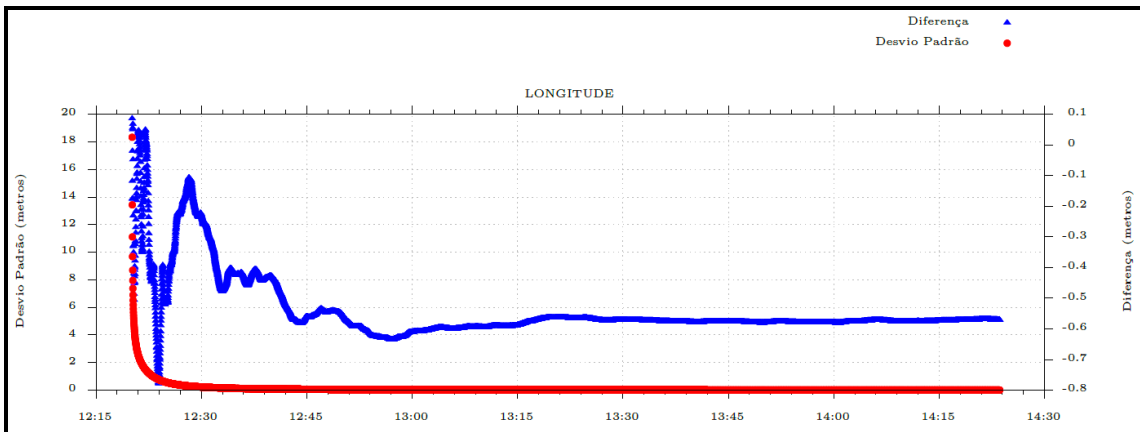


Gráfico 2 - Desvio padrão e diferença das coordenadas de Longitude.

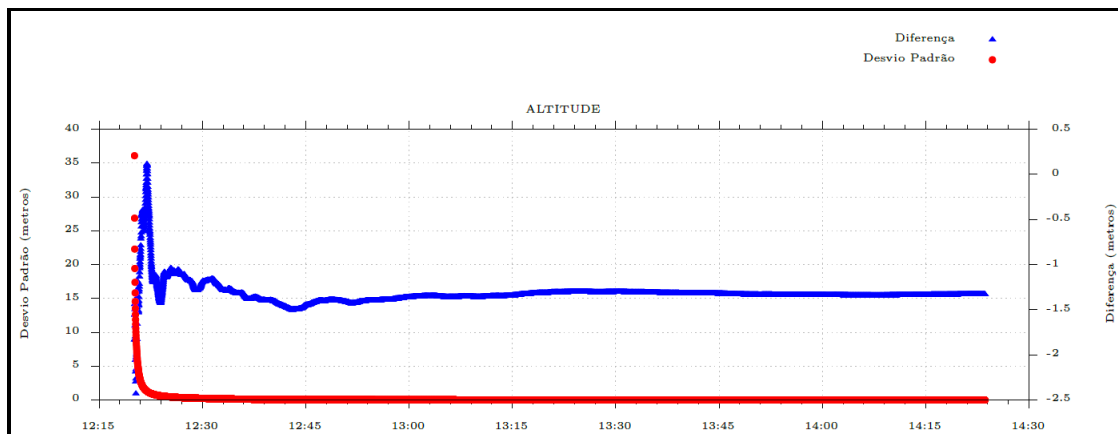


Gráfico 3 - Desvio padrão e diferença das coordenadas de Altitude.

2.6 DOCUMENTOS PRODUZIDOS

Diretamente: Planta Planialtimétrica Cadastral e Sentido de Escoamento Superficial.

Indiretamente: Planta de Implantação e Cálculos de volumetria para regularização do greide.

3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CÁLCULOS DE VOLUMETRIA

3.1 RELATÓRIO DE VOLUMETRIA

O presente relatório tem por finalidade demonstrar a metodologia de cálculo digital de volumetria, utilizando o software Civil 3D e suas funções de corredor.

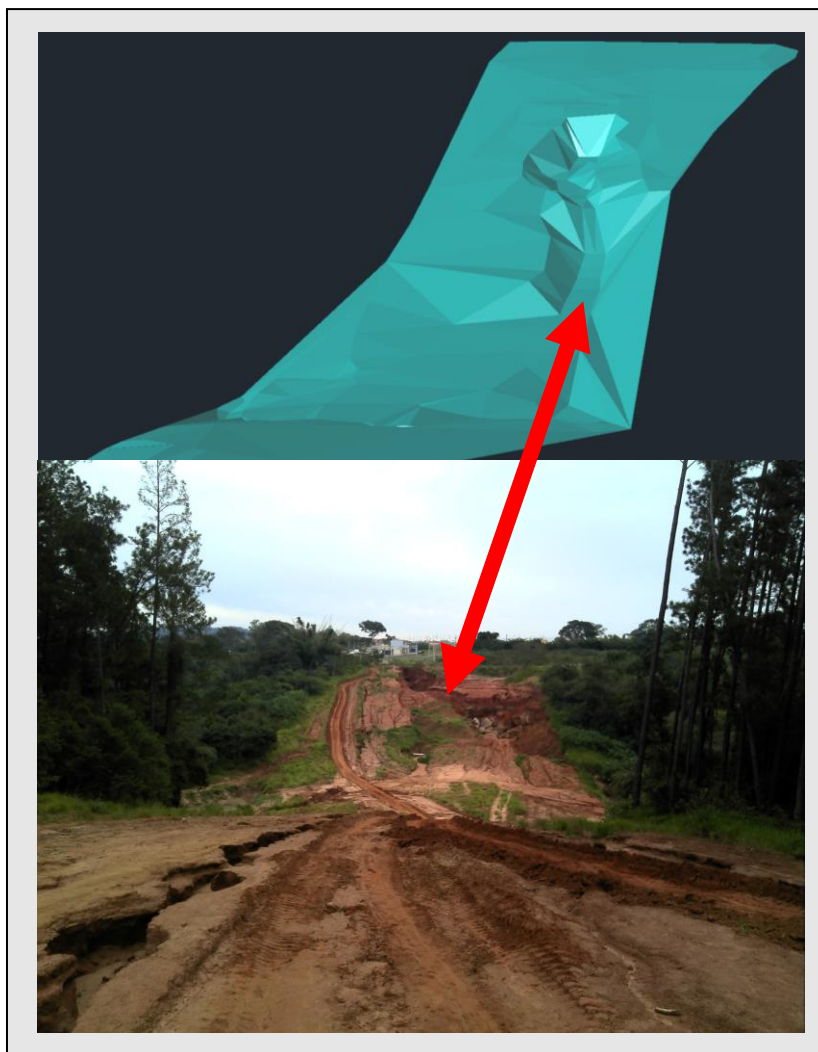
3.2 METODOLOGIA

3.2.1 SEÇÃO TIPO

A seção tipo utilizada na projeção do corredor foi exatamente a mesma utilizada inicialmente no projeto da interligação, afim de evitar aditamentos em demasia.

3.2.2 RELEVO BASE DO CÁLCULO

O relevo utilizado como base para a projeção do traçado, foi o levantado com o receptor GNSS, conforme item 2, para que fosse possível traçar o panorama de movimento de solo no local, tendo em vista que houve a incidência de grandes processos erosivos. Abaixo é possível observar a representação gráfica tridimensional do mesmo comparada com fotografias tiradas no dia do levantamento, assim como seus contornos que estão apresentados na Planta Planialtimétrica Cadastral.



3.2.3 MÉTODO DE CÁLCULO

O cálculo digital no software Civil 3D, seguiu as seguintes etapas:

1. Criação do eixo horizontal da avenida;

A criação do eixo horizontal da avenida é elaborado através de normas para raios mínimos de curvas, de acordo com velocidade de projeto, além disso o mesmo foi exatamente recriado conforme projeto original.

2. Criação do eixo vertical da avenida;

A criação do eixo vertical da avenida é elaborado através de normas de declividades e visibilidade, também teve os percentuais de declividade seguidos conforme projeto original.

3. Criação da seção tipo da avenida;

A seção tipo foi obedecida conforme projeto original.

4. Sobreposição das feições com o relevo existente;

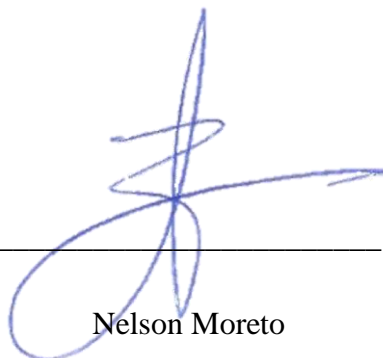
Ao final da terceira etapa, através da análise digital de relevo, é comparado o novo relevo criado, com o original levantado em campo, podendo assim quantificar a movimentação de solo.

5. Apresentação do relatório de corte aterro.

Não será necessário apresentar no relatório de volumetria os índices de corte e aterro pois a composição SINAPI já engloba os fatores de empolamento e coeficiente de compactação.

4 - CONCLUSÃO

Através da metodologia aqui apresentada, foi possível gerar dados de qualidade e confiabilidade, afim de apresentar os quantitativos de movimentação de solo que deveram ser aditados na planilha do financiamento.



Nelson Moreto

Engenheiro Civil

CREA: 5070170989-SP