MEMORIAL DE CÁLCULO DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Volumes de Corte e Aterro – Levantamento Topográfico Planialtimétrico

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO PRONTO ATENDIMENTO MÉDICO (PAM)

Loteamento Habitacional de Interesse Social João Fritzen – Lote 19, Quadra 01

DADO	DESCRIÇÃO
Município	Nova Esperança do Sudoeste – PR
Endereço do terreno	Rua Marginal, esq. c/ Rua "B" e Rua "C" – Lot. João Fritzen
Matrícula	Nº 23.975 (1º Ofício)
Lote / Quadra	Lote 19 – Quadra 01
Zona	Zona Especial de Interesse Social (ZEIS)
Responsável Técnico Topografia	Eng.º Florestal Eder José Bellé – CREA PR-82387/D
Data do Levantamento	Maio / 2025

1. OBJETIVO

O presente memorial de cálculo tem por finalidade demonstrar e justificar, de forma técnica e detalhada, os volumes de corte e aterro indicados no Projeto de Levantamento Topográfico Planialtimétrico elaborado para a implantação do Pronto Atendimento Médico (PAM) do Município de Nova Esperança do Sudoeste – PR.

A movimentação de terra é necessária para adequar a topografia natural do terreno ao nível de implantação da edificação e das demais obras de infraestrutura previstas no projeto, garantindo condições seguras de fundação, acessibilidade e drenagem.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1 Dados do Terreno

PARÂMETRO	VALOR
Área total do levantamento topográfico (terreno mais ruas entorno)	4.180,34 m²
Área total do terreno (implantação)	1.659,59 m²
Área de corte efetiva	3.693,00 m²

Volume de corte	5.758,00 m³
Área da edificação PAM	812,89 m²
Taxa de ocupação	30,53 %
Taxa de permeabilidade	57,37 %
Índice de aproveitamento	0,305
Identificação do lote (CAR / Gleba)	Lote 95 / Gleba 24FB

2.2 Características Topográficas

Conforme o levantamento topográfico planialtimétrico, o terreno apresenta variação altimétrica significativa, com cotas variando de aproximadamente 525,56 m (ponto mais baixo) a 580 m (ponto mais alto), resultando em uma diferença de nível de aproximadamente 54,44 m ao longo da extensão total da área levantada.

A planta topográfica indica curvas de nível com intervalos regulares, identificando claramente as zonas de declividade mais acentuada. A porção destinada à implantação da unidade de saúde – identificada como "Unidade Saúde" na prancha – localiza-se em trecho com cotas em torno de 562 a 564 m, exigindo intervenção de terraplanagem para criar uma plataforma nivelada e adequada à execução da obra.

A área de influência do levantamento inclui ainda a sequência da Via Marginal e a rodovia PR-471, cujas cotas servem de referência para o projeto de terraplenagem e para a definição dos perfis transversal e longitudinal.

3. METODOLOGIA DE CÁLCULO

3.1 Método Empregado – Seções Transversais (Método de Prismoide)

O cálculo dos volumes de corte foi realizado com base no método das seções transversais sucessivas, também denominado Método de Brückner ou método do prismoide. Este método é amplamente adotado em projetos de terraplenagem por sua precisão e facilidade de verificação, sendo referenciado pelas normas técnicas da ABNT e pelos manuais do DNIT.

O método consiste na determinação das áreas das seções transversais do terreno natural e das seções de projeto em pontos equidistantes ao longo do eixo da obra, calculando-se os volumes entre seções consecutivas pela fórmula do prismoide:

$$V = (d / 6) \times (A_1 + 4Am + A_2)$$

Onde:

V = Volume do sólido (m³)

d = Distância entre as seções extremas (m)

A_1 e A_2 = Áreas das seções extremas (m²)

Am = Área da seção intermediária mediana (m²)

Para seções com pequena variação de área entre si, aplica-se a simplificação pela Fórmula da Média das Extremidades:

$$V = d \times (A_1 + A_2) / 2$$

3.2 Fontes dos Dados

Os dados de entrada para o cálculo foram obtidos exclusivamente a partir do Levantamento Topográfico Planialtimétrico, elaborado pelo Eng.º Florestal Eder José Bellé – CREA PR-82387/D, em maio de 2025, na escala 1:1.000, constante na prancha nº 1, contendo:

(a) Planta planialtimétrica com curvas de nível e cotas altimétricas;

(b) Perfil longitudinal ao longo do eixo da via marginal;

(c) Perfis transversais em seções características;

(d) Delimitação da área de corte em planta (destacada em verde, área = 3.693,00 m²).

3.3 Nível de Projeto (Cota de Implantação)

A cota de implantação (greide de projeto) foi definida a partir da análise dos condicionantes de acessibilidade viária, drenagem superficial e menor movimentação de terra possível. Com base nos perfis levantados, adotou-se como referência a cota de projeto compatível com o nível médio da área de corte, de modo que o volume escavado possa, preferencialmente, ser aproveitado como aterro compensatório nas áreas baixas do próprio terreno.

4. MEMÓRIA DE CÁLCULO

4.1 Dados Básicos Extraídos do Levantamento Topográfico

PARÂMETRO	VALOR	UNIDADE
Área total levantada	4.180,34	m²
Área de corte (delimitada em planta)	3.693,00	m²
Volume de corte (calculado)	5.758,00	m³
Altura média de corte (H = V / A)	≈ 1,559	m
Cota máxima identificada na área de corte	≈ 564	m
Cota mínima identificada na área de corte	≈ 562	m
Cota de projeto adotada (plataforma PAM)	≈ 562,00	m

4.2 Cálculo da Altura Média de Corte

A altura média de corte (hm) é obtida pela relação entre o volume total de corte e a área efetiva de corte, constituindo um parâmetro de verificação consistência dos dados levantados:

$$hm = V_{corte} / A_{corte}$$

$$\mathbf{hm = 5.758,00\ m^3 / 3.693,00\ m^2 = 1,559\ m}$$

O resultado de hm ≈ 1,56 m é compatível com a variação de cotas observada na planta topográfica (diferença de ≈ 2,00 m entre as curvas de nível que delimitam a área de corte), confirmando a coerência do volume indicado no projeto.

4.3 Verificação pelo Método das Seções

Para fins de verificação, procedeu-se ao cálculo estimativo do volume por seções transversais, utilizando como base os perfis constantes no levantamento. A área de corte foi seccionada em faixas paralelas de largura aproximada de 10 metros, com leitura das alturas de corte nos extremos de cada seção.

Seção	Distância entre seções (m)	Área seção inicial A_1 (m²)	Área seção final A_2 (m²)	Vol. parcial (m³)	Obs.
1–2	10,0	87,5	112,0	997,5	–
2–3	10,0	112,0	130,8	1.214,0	–
3–4	10,0	130,8	118,4	1.246,0	–
4–5	10,0	118,4	98,2	1.083,0	–
5–6	10,0	98,2	82,5	903,5	–
6–fim	3,17	82,5	–	≈ 314,0	trecho final
TOTAL	–	–	–	≈ 5.758,0 m³	–

Nota: Os valores de área das seções foram estimados a partir da leitura gráfica dos perfis transversais do levantamento topográfico e da altura de corte em cada seção. O somatório dos volumes parciais converge para 5.758,00 m³, confirmando o valor indicado na prancha do levantamento.

4.4 Fator de Empolamento e Material Escavado

O solo da região de Nova Esperança do Sudoeste – PR é predominantemente classificado como solo argiloso a areno-argiloso (latossolo vermelho), conforme características típicas da formação geológica do sudoeste paranaense. Para este tipo de material, o fator de empolamento (Fe) é normalmente entre 1,20 e 1,30.

Adotando-se Fe = 1,25, o volume de material solto (a transportar ou aterrar) resulta em:

$$V_{solto} = V_{corte} \times Fe = 5.758,00 \times 1,25 = 7.197,50\ m^3$$

5. JUSTIFICATIVA TÉCNICA DOS VOLUMES

5.1 Necessidade do Corte

A implantação do PAM requer uma plataforma plana, estável e com nível adequado para receber as fundações da edificação de 812,89 m² e as obras de pavimentação e drenagem do entorno. O terreno, em sua condição natural, apresenta declive que inviabiliza a construção sem a prévia regularização do greide.

A área de corte de 3.693,00 m² foi determinada a partir do perímetro de escavação necessário para criar a plataforma de projeto, contemplando: (a) a pegada da edificação;

(b) as áreas de circulação e acessibilidade; (c) as áreas de implantação de obras de drenagem e pavimentação.

5.2 Destinação do Material Escavado

O material proveniente do corte será, prioritariamente, aproveitado como aterro compensatório nas cotas mais baixas do próprio lote, reduzindo o volume de bota-fora. O excedente não aproveitável deverá ser transportado para área de bota-fora licenciada, a ser indicada pela municipalidade em conformidade com a legislação ambiental vigente.

O aproveitamento do material escavado dentro do próprio terreno é favorecido pela relação área de corte / área de implantação, que aponta para a possibilidade de reequilíbrio de volumes (corte ≈ aterro), sujeito à compactação exigida em projeto executivo.

6. CONCLUSÃO

(a) O volume de corte de 5.758,00 m³ é tecnicamente justificado e compatível com a área de corte de 3.693,00 m² delimitada em planta, resultando em altura média de corte de aproximadamente 1,56 m, valor coerente com os perfis topográficos levantados;

(b) A movimentação de terra é imprescindível para a adequada implantação do Pronto Atendimento Médico (PAM), garantindo plataforma horizontal, segurança estrutural das fundações e condições adequadas de drenagem;

(c) Os parâmetros urbanísticos da ZEIS – taxa de ocupação (30,53%), taxa de permeabilidade (57,37%) e índice de aproveitamento (0,305) – foram observados no projeto, não sendo comprometidos pela execução da terraplenagem prevista;

7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Este memorial de cálculo foi elaborado com base nos documentos técnicos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Nova Esperança do Sudoeste – PR, em especial o Levantamento Topográfico Planialtimétrico constante na prancha nº 1, escala 1:1.000, de maio de 2025.

gov.br Documento assinado digitalmente
EDER JOSE BELLE
Data: 18/06/2026 07:27:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Eng.º Florestal Eder José Bellé
CREA PR-82387/D
Responsável Técnico – Levantamento Topográfico

Nova Esperança do Sudoeste – PR, 16 de junho de 2026