ARCHITECTUS

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM

CUCA JOSÉ WALTER

JUNHO/2017

ÍNDICE

1. Projeto de Terraplenagem 3
1.1 Premissas e Conceitos 3
1.2 Metodologia de Projeto Adotada 3
1.3 Alternativas de Projeto 4
1.4 Plano de Implantação 4
1.4.1 Locação dos Platôs. 4
1.4.2 Locação das cotas vermelhas. 4
2. Projeto de Pavimentação 5
2.1 Estudos do Subleito 5
2.2 Estudo de Tráfego 5
2.3 Estruturas Dimensionadas 5
3. Projeto de Drenagem 6
4. Orçamento 8
5. Anexos 8

1. Projeto de Terraplenagem

O presente estudo tem por objetivo dotar de um projeto executivo de terraplenagem o terreno onde será implantado o cuca José Walter, empreendimento da Prefeitura Municipal de Fortaleza, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEINF, no município de Fortaleza, Estado do Ceará.

As soluções técnicas, aqui propostas, obedecem a parâmetros e diretrizes utilizadas pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT para implantação de infraestrutura de terraplenagem.

1.1 Premissas e Conceitos

O termo terraplenagem é definido como sendo o conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamento executados a fim de passar-se de um terreno em seu estado natural para uma nova conformação topográfica desejada.

1.2 Metodologia de Projeto Adotada

Baseado nos Estudos Topográficos e Projetos de Arquitetura foram desenvolvidos os projetos de terraplenagem através de aplicativos computacionais. Tais aplicativos simulam o mundo real através da geração de superfícies virtuais, considerando as diversas interferências dos projetos de arquitetura, pavimentação e drenagem na modificação do terreno natural.

O primeiro passo é inserir a topografia (planimetria e altimetria). O sistema computacional gera uma grade irregular triangular (TIN - Triangulated Irregular Network) com as informações altimétricas por toda a área de projeto. Nesta Grade Irregular Triangular (TIM) os pontos de amostra estão conectados formando uma triangulação. Esta triangulação pode ser definida como o grafo planar construído sobre N pontos (os vértices do triângulo) de um espaço tridimensional XYZ, projetados no espaço bidimensional XY e unidos por segmentos de reta (as arestas do triângulo), que não se interceptam. A este grafo planar chamamos de superfície topográfica.

Baseado nas alturas recomendadas pelo projeto de arquitetura, o segundo passo é definir superfícies que simulem a situação proposta, ou seja, considerando as cotas de projeto. Além da arquitetura, também são consideradas premissas impostas pelos projetos de pavimentação e de drenagem.

No projeto de pavimentação, identificamos em cada trecho o tipo de pavimento adotado e as alturas do mesmo, considerando todas as camadas necessárias ao suporte e assentamento do pavimento considerado pelo projeto de arquitetura. As cotas de terraplenagem ficaram abaixo das cotas de pavimentação, dependendo dos tipos de pisos adotados, previamente dimensionados pelo Projeto de Pavimentação.

No projeto de drenagem, identificamos o caminhamento natural das águas pluviais, a divisão das bacias de contribuição e o destino final dos escoamentos, de forma a contribuir para o direcionamento das águas de chuvas para as galerias e/ou saídas naturais da área de projeto, através do escoamento superficial com declividades mínimas de 0,5% nos trechos e com a condição de não se produzir “pontos baixos” em trechos intermediários. O projeto de terraplenagem direciona soluções para o desenvolvimento do projeto de drenagem, que a partir dos direcionamentos impostos selecionará trechos para o dimensionamento de estruturas necessárias ao direcionamento ordeiro das águas pluviais, de forma a minimizar estragos provenientes de vazões ocasionais provocadas pelas chamadas “chuvas históricas”.

Duas rotinas distintas foram adotadas na construção das superfícies de projeto. A primeira foi aos acessos e estacionamentos, onde adotamos plataformas de arestas com alturas variáveis para a conformação do leito de terraplenagem próprio ao assentamento dos diversos tipos de pavimentação, como também de forma a garantir o escoamento superficial. A segunda, adotamos plataformas de alturas fixas, onde serão assentadas as edificações projetadas.

O projeto de arquitetura é inserido no ambiente computacional para reconhecimento das áreas a serem terraplenadas. Com as áreas identificadas passamos a constituir platô de projeto, aqui chamados de superfícies (surfaces). As superfícies de projeto, como a de topografia, também geram uma grade triangular irregular (TIN) entre os pontos identificados no espaço tridimensional XYZ.

O cálculo dos volumes é executado através da metodologia de comparação entre a superfície de projeto e a superfície topográfica. Através de prismas de base triangulares formados entre o grafo planar de topografia e o grafo planar de projeto, calcula-se o volume de cada prisma formado. Esta comparação gera uma terceira superfície, agora tridimensional e chamada de superfície de volume (triangulation volume surface).

Com o somatório do volume de cada prisma, registramos os volumes de corte e de aterro para cada superfície. Esta metodologia é denominada de “TIN Volume Surface” e possui uma significativa precisão devido ao sistema computacional poder reduzir a base do prisma a valores cada vez menores.

1.3 Alternativas de Projeto

Como forma de melhor aproveitar os recursos na implantação do empreendimento, foi desenvolvida uma alternativa que segue fielmente a implantação arquitetônica, que define em planta os limites de terraplenagem.

Como forma de obter o aproveitamento total do terreno e de minimizar a aquisição de material de empréstimo, obtidos em jazidas externas e possivelmente distantes, o que fatalmente oneraria os custos de implantação, optamos pela proposta de uma superfície com as alturas adequadas e de forma a compensar o volume de aterro.

1.4 Plano de Implantação

Para implantação do projeto executivo aqui proposto, uma equipe de topografia dotada de estação total e nível de precisão, deverá adotar a seguinte sequência de procedimentos:

1.4.1 Locação dos Platôs.

Partindo dos elementos encontrados em campo e reconhecidos nas plantas de urbanização desenvolvida pelo projeto de arquitetura e na planta 01/03 – ALTURAS DE TERRAPLENAGEM E DECLIVIDADES, deverão ser locados os diversos platôs enumerados.

1.4.2 Locação das cotas vermelhas.

Depois de locado o platô, uma rede de alturas deverá ser alocada em locais estratégicos para assimilação das alturas de projetos pelos operadores dos equipamentos. Planta anexa de número 02/03 – PLANTA BAIXA DE COTAS VERMELHAS, com as alturas de serviço, ditas “cotas vermelhas”, identifica uma rede de pontos marcados com os sinais de “+”, para cotas de aterro, e “-“, para cotas de corte.

Observar que tais cotas estão a uma distância de 02 (três) metros em malha e também a uma distância de 02 (dois) metros em ângulo de 90 graus.

Ao final dos serviços de terraplenagem dos platôs a topografia deverá garantir que a cota final seja a altura impressa na planta de altura de terraplenagem, de número 01/04, também anexa a estes memoriais. Para visualização de detalhes construtivos em cortes consultar a planta 03/03 – PLANTA E PERFIS DE CORTE.

2. Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação na área de intervenção do Cuca do José Walter prevê a implantação de área de circulação e estacionamento internas, ao norte do equipamento, e pequena área de estacionamento lindeiro ao meio fio em frente à área destinada a Co-working, ao sul do mesmo.

Para o dimensionamento dos pavimentos intertravados de concreto segue-se a Instrução de Projeto IP-06 da Secretaria Municipal de Infra-Estrutura e Obras da Prefeitura de São Paulo, baseada nos métodos de dimensionamento da ABCP e da Portland Cement Association.

2.1 Estudos do Subleito

Como CBR de projeto foi adotado o valor de 10,00%.

2.2 Estudo de Tráfego

Os estudos de tráfego tiveram como objetivo o cálculo do número equivalente de operação do eixo padrão de 8,2 t (N), para subsidiar o projeto de pavimentação da via de serviço, de uso compartilhado com a população visitante do Zoológico.

Com as premissas estabelecidas no projeto foi calculado um valor de N acumulado para um horizonte de projeto de 15 anos, igual a $3,5 \times 10^5$.

2.3 Estruturas Dimensionadas

Para atender as cargas estimadas propõe-se revestimento em Pavimento em pré-moldado de concreto intertravado 16 faces, espessura de 8cm, 35Mpa de resistência à compressão, sobre camada de colchão de areia de espessura 5cm e base de brita graduada simples com espessura de 20cm, tendo o subleito apresentado CBR superior a 10.

A área definida na planta para a nova pavimentação é equivalente a 1.425 m2.

3. Projeto de Drenagem

A solução adotada para o projeto de drenagem está baseada em duas vertentes:

i) no que diz respeito à drenagem das vias, esta segue a estrutura do projeto de terraplenagem e suas declividades estabelecidas, coletando a água no interior do equipamento e desaguando na rede existente em via pública a nordeste do mesmo. A implantação de passeio elevado junto à entrada de veículos define a solução de uma calha de drenagem transversal junto ao meio fio interno.

ii) os poços de visita propostos para a drenagem das vias servem de estruturantes do projeto de drenagem das áreas internas, composta de dezenas de caixas de passagens estrategicamente posicionadas a receber as contribuições das águas dos telhados das edificações, e locadas, sempre que possível, em áreas de jardim, fora de pavimentação e longe da circulação de pedestres. Há limitação de desnível em dois pontos do projeto, não sendo possível o esgotamento das contribuições para a rede de galerias, neste caso, propõe-se duas caixas de infiltração em áreas de jardim.

Tabela 1. Dimensionamento das Galerias de Drenagem

Coletor	Trecho	PV Mont.	PV jusan.	Comprimento (m)	Cota Terreno		Cota do Coletor		Profundidade do Coletor		(m/m)
					Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Declividade
1	**1**	1	2	15,45	34,15	34,15	32,47	31,83	1,68	2,32	0,0414
	2	2	3	23,70	34,15	32,95	31,83	31,30	2,32	1,65	0,0224
	3	3	4	39,50	32,95	32,00	31,30	30,50	1,65	1,50	0,0203
	4	4	5	10,00	32,00	32,00	30,50	30,45	1,50	1,55	0,0050

Tabela 2. Dimensionamento das Caixas Coletoras e rede pluvial

Coletor	Trecho	Cx Mont.	Cx jusan.	Comprimento (m)	Cota Terreno		Cota do Coletor		Profundidade do Coletor		(m/m)
					Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Declividade
1	**1**	1	CA	1,65	34,70	34,70	34,15	34,10	0,55	0,60	0,0303
2	**2**	2	3	23,25	34,30	34,30	33,90	33,78	0,40	0,52	0,0052
	3	3	4	1,20	34,30	34,30	33,78	33,76	0,52	0,54	0,0167
	4	4	PV2	7,20	34,30	34,15	33,76	32,93	0,54	1,22	0,1153
3	**5**	5	6	28,00	35,65	35,65	35,35	35,21	0,30	0,44	0,0050
	6	6	7	27,70	35,65	35,65	35,21	35,07	0,44	0,58	0,0051
	7	7	8	28,30	35,65	35,65	35,07	34,90	0,58	0,75	0,0060
	8	8	9	8,40	35,65	34,30	34,10	33,90	1,55	0,40	0,0238
	9	9	10	21,80	34,30	34,30	33,90	33,79	0,40	0,51	0,0050
	10	10	11	26,60	34,30	34,24	33,79	33,66	0,51	0,58	0,0049
	11	11	12	7,70	34,24	34,24	33,66	33,61	0,58	0,63	0,0065
	12	12	BC1	1,20	34,24	34,34	33,61	33,58	0,63	0,76	0,0250
4	**13**	13	14	4,20	35,65	34,30	34,00	33,96	1,65	0,34	0,0095
	14	14	15	10,80	34,30	34,30	33,96	33,90	0,34	0,40	0,0056
	15	15	22	17,62	34,30	34,30	33,90	33,77	0,40	0,53	0,0074
5	**16**	26	27	20,60	35,50	35,50	35,15	35,04	0,35	0,46	0,0053
	17	27	28	7,58	35,50	34,30	34,20	33,98	1,30	0,32	0,0290
	18	28	29	4,53	34,30	34,30	33,98	33,94	0,32	0,36	0,0088
	19	29	30	20,08	34,30	34,30	33,94	33,84	0,36	0,46	0,0050
	20	30	31	14,10	34,30	34,30	33,84	33,76	0,46	0,54	0,0057
	21	31	20	10,90	34,30	34,30	33,76	33,70	0,54	0,60	0,0055
6	**22**	16	17	31,40	35,50	35,50	35,10	34,90	0,40	0,60	0,0064
	23	17	18	28,20	35,50	35,50	34,90	34,75	0,60	0,75	0,0053
	24	18	19	12,80	35,50	34,30	34,20	33,90	1,30	0,40	0,0234
	25	19	20	15,80	34,30	34,30	33,90	33,82	0,40	0,48	0,0051
	26	20	21	20,00	34,30	34,30	33,70	33,60	0,60	0,70	0,0050
	27	21	22	8,70	34,30	34,30	33,60	33,54	0,70	0,76	0,0069
	28	22	23	2,50	34,30	34,30	33,54	33,52	0,76	0,78	0,0080
	29	23	24	10,15	34,30	34,30	33,52	33,47	0,78	0,83	0,0049
	30	24	25	15,00	34,30	34,24	33,47	33,39	0,83	0,85	0,0053
	31	25	BC1	27,60	34,24	34,34	33,39	33,25	0,85	1,09	0,0051
8	**32**	32	PV1	9,10	34,30	34,15	33,84	33,60	0,46	0,55	0,0264
9	**33**	33	PV4	18,30	32,60	32,00	30,85	30,70	1,75	1,30	0,0082

4. Orçamento

Tabela 3. Orçamento

5. Anexos

Ver Projetos.

Fortaleza, junho de 2017

ARCHITECTUS S/S

Eng. Antônio Américo Farias Lima CREA/CE - RNP: 0601902041