

**MEMORIAL DESCRITIVO DE
ARQUITETURA**

MOGI-GUAÇU

**TCESP – TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Índice

I. Introdução	5
1. Considerações Gerais	5
2. Normas, Instruções Técnicas e Legislações	6
3. Qualidade dos Serviços e Materiais	7
4. Materiais e Equipamentos	7
II. Partido Arquitetônico	8
1. Concepção	8
2. Parâmetros Urbanísticos	8
III. Especificações Técnicas	10
1. Serviços Preliminares	10
1.1. Locação de obra	10
1.2. Segurança em geral	11
1.3. Mobiliário e Aparelhos	11
2. Alvenarias	11
2.1. Bloco concreto vazado para vedação (revestido)	11
2.1.1. Considerações gerais	11
2.1.2. Argamassa de assentamento para alvenaria de bloco de concreto	12
2.1.3. Assentamento e colocação de blocos	13
3. Impermeabilização	14
3.1. Considerações gerais	14
3.2. Impermeabilização de baldrame	15
3.3. Camada separadora, nas superfícies horizontais	16
3.4. Argamassa armada para contrapiso ou proteção mecânica final	16
3.4.1. Considerações gerais	16
3.4.2. Características da argamassa	17
3.4.3. Características da tela soldada de aço	17
3.5. Teste de lâmina d'água	17
4. Revestimentos	17

4.1. Paredes	17
4.1.1. Chapisco comum.....	17
4.1.1.1. Procedimentos de execução	18
4.1.2. Emboço revestimento de camada única.....	18
4.1.2.1. Procedimentos de execução	19
4.1.3. Reboco para receber pintura.....	20
4.1.4. Pintura Acrílica sobre massa ou gesso	21
4.2. Pisos.....	21
4.2.1. Cimentado desempenado	21
4.2.1.1. Lastro de concreto magro.....	22
4.2.1.2. Argamassa de regularização, contrapiso	22
4.2.2. Pavimentação Drenante – Concregrama	23
4.2.2.1. Considerações Gerais	23
4.2.2.2. Execução.....	23
4.2.3. Pavimentação em lajota de concreto com rejunte em areia – Piso intertravado	24
4.2.3.1. Considerações Gerais	24
4.2.3.2. Lajota de Concreto	24
5. Esquadrias metálicas.....	25
5.1. Alambrado e Portão de ferro de abrir	25
5.2. Portões e Gradis Perfilados Tipo Parque	25
6. Estacionamento.....	27
6.1. Considerações Gerais	27
6.2. Vagas Especiais	27
6.2.1. Considerações Gerais	27
6.2.2. Pictograma e Sinalização Horizontal	27
7. Instalações Hidráulicas.....	30
7.1. Reservatório enterrado de retardo de águas pluviais	30
7.1.1. Considerações gerais.....	30
8. Peças Sanitárias.....	30

8.1. Torneira curta para uso geral	30
9. Acessórios	31
9.1. Guarda-corpo em tubo de aço galvanizado	31
9.2. Corrimão duplo em tubo de aço galvanizado	32
10. Acessibilidade.....	33
10.1. Sinalização tátil de alerta/direcional	33
10.2. Sinalização visual no piso e espelho dos degraus com pintura e demarcação definitiva	37
10.3. Pintura no piso dos degraus com tinta epóxi à base de água	37
10.4. Sistema antiderrapante para escada.....	38
10.5. Fita antiderrapante fotoluminescente, para sinalização visual das escadas 39	
11. Limpeza final da obra	40

I. Introdução

1. Considerações Gerais

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o Projeto Executivo de Arquitetura para a implantação da tipologia do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, localizado na Rua Paul Harris, s/n, confluência com a Rua Emidio Chiarele – Mogi-Guaçu/ SP.

O escopo geral do projeto consiste na implantação da edificação tipo do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, juntamente com a edificação tipo da Guarita e do modelo de cobertura do estacionamento privado, com ambas as construções atendendo às normas de acessibilidade, rotas de fuga, segurança contra incêndio e demais normas vigentes.

Os elementos básicos de desenho e especificações ora fornecidos são suficientes para o proponente elaborar um planejamento completo da obra com a adoção de processos construtivos usuais.

A Construtora durante a execução das obras deverá utilizar, sempre produtos com as características estipuladas nas especificações, cujo desempenho seja comprovado, por laboratórios creditados pelo INMETRO.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo do contratante que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessárias, caberá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetê-lo à apreciação da projetista. Os serviços a serem executados estão descritos de forma sequencial independente da etapa na qual serão executados e do local. Iniciando pelas alvenarias, revestimento, acabamentos, componentes e outros elementos.

O presente Memorial Descritivo complementa as tabelas de acabamentos constantes no Projeto Executivo de Arquitetura.

A Construtora contratada deverá elaborar o projeto de instalações do canteiro de obra que conterà:

- Planta de situação com a localização de todas as áreas do
- canteiro a ser construído, bem como a indicação de uso de todas as áreas a céu aberto a serem reservadas, sistema viário, e equipamentos de segurança;
- Planta baixa de todas as edificações do canteiro, com subdivisões internas e indicação de utilização de cada espaço;

Para elaboração do projeto, a Construtora deverá observar os normativos vigentes da Prefeitura Municipal de Mogi-Guaçu, a Portaria nº 3214 de 08.06.78 do Ministério do Trabalho sobre Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho e demais normas pertinentes ao assunto.

O canteiro de obras será executado conforme o projeto aprovado, obedecendo às Práticas de Execução e de Especificações, de acordo com cada tipo de material ou serviço projetado.

A Construtora deverá zelar pela manutenção e conservação das instalações do canteiro até a conclusão das obras.

Em local conveniente e aprovado pela Fiscalização, serão fixadas as placas com as dimensões e informações exigidas pelo Contratante, pelo CREA e demais órgãos pertinentes.

Ao término das obras, a Construtora deverá desmontar e/ou demolir e remover todas as instalações, executando acertos necessários no terreno, tais como regularização, limpeza e reurbanização do local.

2. Normas, Instruções Técnicas e Legislações

Todos os materiais e suas aplicações/instalações devem atender as normas pertinentes, sempre na versão vigente.

3. Qualidade dos Serviços e Materiais

Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritos nas Normas Técnicas e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros em vigor.

A aplicação dos materiais e serviços executados serão rigorosamente supervisionados pela equipe de fiscalização da obra, não sendo aceitos serviços executados com vícios ou defeitos ou emprego de materiais inadequados ou de qualidade inferior àquelas especificadas. Os serviços e materiais serão refeitos sob exclusiva e integral responsabilidade da Construtora, sem ônus para o Contratante e sem implicar alterações do prazo contratual.

Em caso de dúvidas, a fiscalizadora poderá exigir ensaios ou demais comprovações necessárias.

4. Materiais e Equipamentos

Todo o material e equipamento, bem como a energia elétrica e água, necessários para execução dos trabalhos, serão a cargo da Construtora.

Também será de responsabilidade, o transporte de materiais e equipamentos no canteiro de obra, seu manuseio e sua total integridade, até a entrega final da obra e aprovação por parte da Fiscalização.

A Construtora tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais.

II. Partido Arquitetônico

1. Concepção

O projeto do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo dispõe de um platô uniforme para abrigar a edificação e garantir uma cota de implantação adequada e em nível, a qual dispensa a utilização de rampas e demais componentes de circulação vertical para acessibilidade da edificação.

O acesso principal para pedestres é feito pela Rua Paul Harris, com disposição de vagas de estacionamento para veículos paralelo à rua em questão. Na Rua Emidio Chiarele, também há vagas de estacionamento para veículos, além de um acesso para funcionários adjacente à guarita e acesso para o estacionamento privado da edificação.

O estacionamento privado contempla uma cobertura padronizada para o projeto do TCESP, o qual protege toda a área de guarda dos veículos.

As áreas de estacionamento para visitantes são de piso drenante, as quais entram para o cômputo de área permeável juntamente com os jardins internos. O estacionamento privado dispõe de piso drenante em lajota de concreto, do tipo bloquete.

Toda a área de circulação restrita para pedestres é composta de piso cimentado desempenado, o qual garante uma regularidade do piso e sua acessibilidade a partir da calçada até a entrada da edificação.

A locação das edificações (prédio principal e guarita) respeita os parâmetros urbanos exigidos pela legislação urbana do município de Mogi-Guaçu, conforme destacado no item 2 deste capítulo.

As intervenções propostas serão executadas nos locais conforme indicado no Projeto de Arquitetura.

2. Parâmetros Urbanísticos

O projeto objeto deste Memorial Descritivo dispõe dos seguintes parâmetros urbanísticos e seus respectivos valores, conforme obtido no Plano Diretor Municipal:

Área do Terreno		2.000,51m ²
Zona		Zona de Atividades Centrais (ZAC)
Recuos	Frontal	2,00m
	Lateral e Fundos	

PARÂMETRO	VALOR	PERMITIDO/ EXIGIDO	PROJETADO	SITUAÇÃO	
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	7,00	14.003,57 ²	576,59	Atende com:	0,28
TAXA DE OCUPAÇÃO	0,90	1.800,45m ²	576,59	Atende com:	0,28
TAXA DE PERMEABILIDADE	0,10	-	141,53	Atende com:	0,18

III. Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU/TCESP que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessários, competirá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetido à apuração da Superintendência de Projetos da CDHU/TCESP.

1. Serviços Preliminares

1.1. Locação de obra

Deverá obedecer às normas da ABNT - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento, e demais pertinentes.

O canteiro de obras e serviços poderá localizar-se-á junto à obra ou em local a ser determinado pela Gerenciadora e deverá ser fornecido pela Contratada todas as adaptações que se fizerem necessárias. Para o melhor andamento e execução da obra deverão ser executados a expensas da mesma, bem como todas aquelas adaptações necessárias à Segurança do Trabalho exigidas por lei, e à segurança dos materiais, equipamentos, ferramentas, etc., a serem estocados sendo que deverá também ser previsto espaço físico para acomodação da Gerenciadora;

Deverão ser previstas, às custas da Contratada, todas as placas necessárias à obra, exigidas por lei, bem como a placa da Contratante, conforme padrão, e também aquelas exigidas por convênios específicos da obra.

1.2. Segurança em geral

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Instalações apropriadas para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço sujeitas a incêndios, incluindo-se o canteiro de obras, almoxarifados e adjacências.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, portaria e disciplina interna, cabendo à Contratada toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução das obras até a sua entrega definitiva.

Deverá ser obrigatória pelo pessoal da obra, a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos, máscaras e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

1.3. Mobiliário e Aparelhos

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de obra ficarão a cargo da Contratada.

2. Alvenarias

2.1. Bloco concreto vazado para vedação (revestido)

2.1.1. Considerações gerais

- Os muros de divisa e muretas deverão ser executados em alvenaria de blocos de concreto vazado para vedação e sobre baldrames, com a função de resistir

a outras cargas verticais, além do peso da alvenaria da qual faz parte e com espessura indicada no Projeto Executivo de Arquitetura;

- Deverão ser empregados blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural, com largura, altura e comprimento, adequados à alvenaria de vedação a que se destinam;
- A espessura da alvenaria deverá acompanhar a espessura do vão a ser preenchido e para as alvenarias novas conforme indicadas em projeto;
 - a) Os blocos devem ter arestas vivas e não devem apresentar trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e durabilidade da construção;
 - b) Os blocos destinados a receber revestimento devem ter uma superfície suficientemente áspera para garantir uma boa aderência, não sendo permitida qualquer pintura que oculte defeitos eventualmente existentes no bloco;
 - c) Os blocos destinados à execução de alvenaria aparente que não receberão revestimento, não podem apresentar trincas, lascas ou pequenas imperfeições na face que ficará exposta;

2.1.2. Argamassa de assentamento para alvenaria de bloco de concreto

- A argamassa de assentamento dos blocos deverá ser composta de cimento Portland, cal hidratada e areia no traço de 1:0,5:4,5, proporção em volume dos componentes respectivamente;
- Nos locais onde ocorrer armadura de ligação bloco / pilarete ou armadura de ligação na junta a argamassa de assentamento deverá ser composta de cimento Portland e areia no traço de 1:3, proporção em volume dos componentes respectivamente;
- O processo de mistura e preparação da argamassa deverá ser mecânico obedecendo à sequência: colocar o agregado areia, adicionar a metade da água e ligar a betoneira; com a betoneira em funcionamento lançar o cimento; e, após algumas voltas do misturador, lançar a cal hidratada e o resto da água;

- O amassamento mecânico deverá durar o tempo suficiente para a homogeneização da mistura de todos os materiais;
- Quando for empregada pasta de cal, em lugar de cal hidratada em pó, esta deverá ser lançada por último, colocando-se toda a água no início da mistura, descontando-se a água contida na pasta de cal;
- A argamassa deve ser plástica e ter consistência para suportar o peso dos blocos de concreto e mantê-los no alinhamento durante o assentamento;
- Deverá ser preparada em quantidade adequada à sua utilização, para se evitar a perda da plasticidade e consistência da argamassa;
- As juntas de assentamento da argamassa devem ser, no máximo, de 10 mm e não devem conter vazios.

2.1.3. Assentamento e colocação de blocos

- A base para assentamento da alvenaria deve ser executada plana e em nível, exigindo-se discrepância do plano horizontal inferior a 0,5 cm em 2 m.
- Cada fiada deve ser assentada com o auxílio de fios flexíveis estirados horizontal e paralelamente ao plano da parede, de modo que um observador situado próximo a uma das extremidades do fio não constate curvatura do efeito da gravidade ou do vento.
- O alinhamento vertical das juntas deve ser obtido com auxílio de fio prumo ou gabarito modular.
- Os locais de aplicação da argamassa de assentamento, assim como os blocos, devem estar limpos e sem agregados soltos, graxa, pó, água em excesso ou qualquer outra substância que impeça a perfeita aderência e união entre a argamassa e os substratos.
- A argamassa deve ser aplicada em todas as paredes do bloco para a formação da junta horizontal e em dois cordões verticais nos bordos de uma das extremidades do bloco para a formação da junta vertical, em quantidade que

não supere o início da pega ou perda de trabalhabilidade durante a colocação dos blocos.

- Os cordões devem ter espessura tal que, após o assentamento dos blocos, as juntas resultantes tenham espessura de (10 + 3) mm, proibindo-se calços de qualquer natureza.
- Em dias muito quentes, secos e com ventos, a superfície de assentamento dos blocos deve ser levemente umedecida com brocha de pintor, alguns minutos antes da aplicação da argamassa.
- A argamassa não deve avançar no interior dos vazios do bloco mais que 1 cm, no momento do assentamento, principalmente para deixar o espaço destinado ao enchimento com graute e garantir melhor impermeabilidade da junta.
- O excesso de argamassa retirado das juntas pode ser remisturado com a argamassa fresca; a argamassa que tenha caído no chão ou no andaime deve ser descartada.
- Os blocos devem ser assentados sobre as fiadas já compostas, de forma que a movimentação dos mesmos para os ajustes de posição seja a mínima possível, principalmente com relação ao cisalhamento da argamassa fresca.
- As juntas poderão ser rasadas imediatamente após o assentamento, pois as alvenarias serão revestidas, tendo-se o cuidado de não remover as porções de argamassa internas à junta nem deslocar os blocos de suas posições relativas.

3. Impermeabilização

3.1. Considerações gerais

- As especificações técnicas a seguir destinam-se à seleção dos sistemas de impermeabilização a serem utilizados, com a completa identificação dos materiais;
- Para o perfeito resultado faz-se necessária rigorosa fiscalização ao cumprimento do projeto, tanto durante quanto após a execução dos serviços

de impermeabilização, evitando-se que serviços posteriores venham comprometer ou mesmo danificar os sistemas de impermeabilização executados.

3.2. Impermeabilização de baldrame

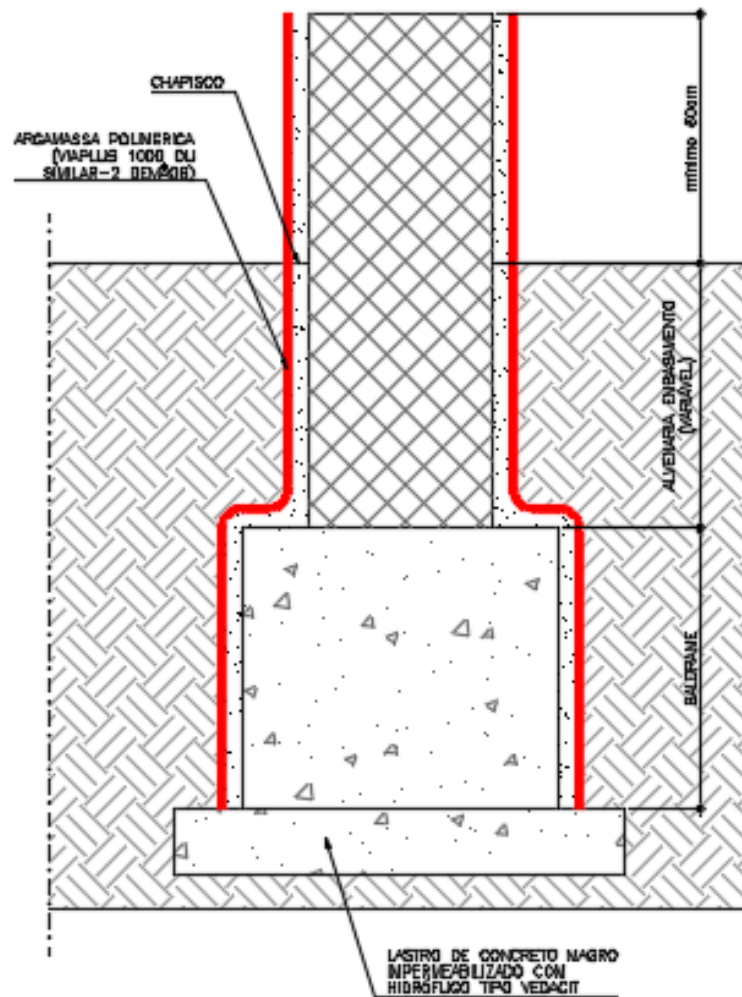


Figura 01 – Impermeabilização de Baldrame

- Aplicação: conforme indicado no Projeto Executivo de Arquitetura.

- Executar lastro de concreto impermeabilizado, com cimento, areia, pedra britada nº 1, 2, 3 e 4, hidrófugo tipo Vedacit.
- Executar impermeabilização com argamassa polimérica, compreendendo argamassa polimérica, bicomponente, à base de dispersão acrílica e cimentos aditivados, com as características técnicas:
 - a. Bicomponente: componente A (resina) à base de polímeros acrílicos, componente B (pó cinza) à base de cimentos especiais, dotados de aditivos impermeabilizantes, plastificantes e agregados minerais preparados na proporção recomendada pelo fabricante, atóxico, inodoro, que não altera a potabilidade da água;
- Referência comercial Denver TEC-100 da Dever Global, Viaplus 1000 ou Viaplus TOP da Viapol ou equivalente, desde que atenda às exigências mínimas da NBR 11905 e às características técnicas acima descritas.

3.3. Camada separadora, nas superfícies horizontais

- Sobre a impermeabilização deverá ser aplicada camada separadora nas superfícies horizontais em papel kraft com a finalidade de impedir a aderência entre a impermeabilização e a camada de contrapiso ou proteção mecânica.

3.4. Argamassa armada para contrapiso ou proteção mecânica final

3.4.1. Considerações gerais

- A aplicação do revestimento, sobre a camada impermeabilizante, deverá ser executada com argamassa armada com tela soldada para receber o revestimento em placas cerâmicas;
- A camada de proteção mecânica da manta terá também a função de contrapiso, deverá ser executada com argamassa de cimento e areia média úmida, com traço em volume de 1:6 (cimento e areia), armada com tela soldada.

3.4.2. Características da argamassa

- A argamassa deverá ser executada com cimento CP - 32 de fabricação recente e areia média úmida peneirada com granulometria de 0 mm a 3 mm, no traço volumétrico de 1:6, de baixo fator água / cimento, para evitar a retração e consequente criação de fissuras, com a utilização de água limpa isenta de oleosidade.

3.4.3. Características da tela soldada de aço

- Tela galvanizada fio 24 BWG, malha hexagonal de 15x15 mm (1/2");
- Protótipo comercial da tela:
 - Tela Galvanizada, fabricação Tela Catumbi; Tela Galvanizada, fabricação Perame; Outro protótipo desde que atenda às características técnicas acima descritas.

3.5. Teste de lâmina d'água

- De acordo com o item 5.6 da NBR 9574/2008, deverá ser executado prova de carga com lâmina d'água.

4. Revestimentos

4.1. Paredes

4.1.1. Chapisco comum

- Camada de preparo da base, aplicada de forma contínua com a finalidade de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhorar a aderência entre o emboço e a alvenaria;
- Argamassa de chapisco a ser aplicada sobre a alvenaria em bloco deverá ser preparada com cimento Portland e areia grossa, com diâmetro dos grãos de 3

a 5 mm, no traço de 1:3, proporção em volume dos componentes respectivamente;

- O chapisco deve ser aplicado com consistência fluida, assegurando maior facilidade de penetração da pasta de cimento na base a ser revestida e melhorando a aderência na interface revestimento-base. O lançamento do chapisco não deverá cobrir completamente a base.

4.1.1.1. Procedimentos de execução

- Antes do início da aplicação do chapisco todas as tubulações de água e esgoto deverão estar concluídas e testadas quanto à estanqueidade;
- A superfície a ser chapiscada deverá receber aspensão com água para remoção de poeira e umedecimento da base;
- Os materiais da argamassa de chapisco deverão ser dosados a seco e a mesma preparada em quantidade apropriada às etapas de aplicação, evitando-se o seu endurecimento antes mesmo de sua utilização;
- A argamassa deve ser empregada no máximo em 2,5 horas a partir do contato da mistura com a água e desde que não apresente qualquer vestígio de endurecimento;
- O chapisco deverá ser lançado diretamente sobre a superfície com o auxílio de colher de pedreiro;
- A camada aplicada deve ser uniforme e com espessura de 0,5 cm e apresentar um acabamento áspero;
- O excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado, sendo expressamente vedado reamassá-la.

4.1.2. Emboço revestimento de camada única

- Revestimento executado em camada única para cobrir e regularizar a superfície do chapisco, propiciando uma superfície que permita receber

revestimento em placas cerâmicas assentadas com argamassa colante industrializada;

- A argamassa de emboço a ser aplicada sobre o chapisco deverá ser preparada com:
 - a) Cimento Portland, cal hidratada e areia, no traço de 1:2:8, proporção em volume dos componentes respectivamente, para receber pintura;
 - b) Cimento Portland, cal hidratada e areia média úmida lavada, no traço em volume aparente de 1:1:6.

4.1.2.1. Procedimentos de execução

- O emboço deve ser aplicado no mínimo 24 horas após a aplicação do chapisco.
- A superfície deve receber aspersão com água para remoção de poeira e umedecimento da base.
- Os materiais da argamassa de emboço deverão ser dosados a seco e a mesma preparada em quantidade apropriada às etapas de aplicação, evitando-se o seu endurecimento antes mesmo de sua utilização.
- Inicialmente deverá ser preparada uma mistura de cal e areia, que deverá permanecer em repouso para hidratação completa da cal. Somente na hora de seu emprego, adicionar o cimento na mistura previamente preparada.
- A argamassa do emboço deverá ser utilizada no tempo máximo de duas horas e meia a partir da adição do cimento e desde que não apresente qualquer sinal de endurecimento.
- A argamassa deve ser aplicada com desempenadeira de madeira ou PVC, em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser aplicada, num movimento rápido de baixo para cima.
- A espessura total do reboco deverá ser de mais ou menos 20 mm. Aplicar a primeira camada com espessura de 10 a 15 mm, em seguida aplicar a segunda camada regularizando a primeira e complementando a espessura.

- O excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado.
- Após o preenchimento total da superfície e a argamassa adquirida consistência adequada, promover a raspagem da superfície para remoção de excesso de argamassa e a regularização da superfície por meio de régua.
- As ondulações ou desvios de prumo não devem superar 3 mm em relação a uma régua com 2 m de comprimento e as irregularidades abruptas não devem superar 2 mm em relação a uma régua com 20 cm de comprimento
- Colocada régua de 2,5 metros, não pode haver afastamentos maiores que 3 mm para pontos intermediários e 4 mm para as pontas.
- Se o trabalho for executado em etapas, fazer corte a 45 graus (chanfrado) para emenda do pano subsequente.
- As arestas deverão ser executadas com a fixação de uma régua na extremidade da parede adjacente, procedendo-se o lançamento da argamassa e acabamento da superfície, garantindo dessa forma a linearidade das arestas convexas.
- Os cantos entre paredes e teto deverão ser riscados antes da secagem.
- O acabamento deve ser feito com o material ainda úmido, alisando-se com desempenadeira de madeira em movimentos circulares e a seguir aplicar desempenadeira munida de feltro ou espuma de borracha.

4.1.3.Reboco para receber pintura

- Camada de revestimento utilizada para cobrimento do emboço, propiciando uma superfície receber acabamento final em pintura, ou massa corrida com pintura;
- A argamassa de reboco a ser aplicada sobre o emboço deverá ser preparada com cal hidratada e areia no traço de 1:3, proporção em volume dos componentes respectivamente, para as superfícies internas;

- Nas superfícies externas a argamassa deverá ser preparada com cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:9, proporção em volume dos componentes respectivamente para superfícies externas.

4.1.4. Pintura Acrílica sobre massa ou gesso

- Pintura sobre paredes de alvenaria internas e externas;
- Utilizar produtos com baixo C.O.V. – Compostos Orgânicos Voláteis;
- Preparo adequado à superfície, conferindo características uniformes, de aspecto liso e seco.
- As alvenarias internas terão pintura a partir do nível de referência (piso ou rodapé) até o teto.

4.2. Pisos

4.2.1. Cimentado desempenado

- A base para a execução do cimentado, deverá ser executado lastro em concreto magro, com espessura média de 5 cm.
- Após a cura total da argamassa de regularização ou contra piso, aplicar camada para ponte de aderência com argamassa plástica de cimento e areia, com traço em volume de 1:1, aplicada de forma enérgica com vassoura de pelo duro sobre a superfície da base;
- Em seguida aplicar argamassa do cimentado desempenado. Argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:4, espessura mínima de 2,5 cm;
- O revestimento deverá ser executado com juntas secas, mediante a execução alternada de quadros, definidos conforme o local, com dimensão máxima de 1,50 m, em qualquer direção;
- A superfície do piso deverá ser alisada, executada na medida em que é lançada a argamassa e na sequência: espalhamento manual com régua metálica

vibratória, aplicação de rodo de corte, flotação manual e aplicação de desempenos manuais apropriados;

- Concluído o serviço, iniciar a cura úmida com aplicação de neblina, feita apontando-se a pistola da hidrojateadora para o alto, a seguir com o concreto endurecido, dever-se-á cobrir o piso com filme de polietileno, até a cura total da argamassa por um prazo mínimo de 10 dias;
- A área deverá permanecer isolada durante esse período.

4.2.1.1. Lastro de concreto magro

- O lastro deverá ser lançado sobre terreno firme, compactado com maço de aproximadamente 30 kg, em camadas de 20 cm, com auxílio de formas de madeira, conforme projeto;
- O concreto para lastro preparado com cimento, areia e brita número 1 e número 2, no traço, em volume de 1:2:3, respectivamente;
- Antes de lançar o concreto instalar formas de madeira, em seguida umedecê-las, irrigando-as ligeiramente;
- O concreto deverá ser lançado, espalhado e adensado com ferramental apropriado, em seguida promover a regularização com régua de madeira ou metálica, e o acabamento por meio de desempenadeira de madeira. Com auxílio de colher de pedreiro preencher as falhas junto às formas e remover os excessos;
- A superfície do lastro em concreto deve ser mantida continuamente úmida, assim que o concreto esteja endurecido, por meio de irrigação direta, durante um período de 7 dias.

4.2.1.2. Argamassa de regularização, contrapiso

- Após a cura total do lastro, aplicar camada para ponte de aderência com argamassa plástica de cimento e areia, com traço em volume de 1:1, aplicada de forma enérgica com vassoura de pelo duro sobre a superfície da base;

- Sobre a ponte de aderência aplicar argamassa para regularização da superfície e definição dos caimentos, preparada com cimento Portland e areia média úmida lavada no traço em volume de 1:5, com altura mínima de 20 mm, ou conforme indicado em projeto;
- No caso de correções ou acertos de caimentos que ultrapassem a espessura de 30 mm, deverá ser executada a regularização em várias camadas, sendo que a camada seguinte só poderá ser executada após um período mínimo de sete dias para a cura da camada anterior;
- Entre camadas executar ponte de aderência com argamassa plástica;
- O piso externo deverá ser executado com caimento mínimo de 1,0% em direção aos pontos de escoamento;
- O acabamento da superfície deverá ser executado na medida em que a argamassa é lançada por meio de sarrafeamento e ligeiro desempenamento.

4.2.2. Pavimentação Drenante – Concregrama

4.2.2.1. Considerações Gerais

- A pavimentação drenante do tipo concregrama deverá ser executada nas áreas conforme indicado no projeto de Arquitetura.

4.2.2.2. Execução

- A área de execução do concregrama deverá ser cercada com tábuas de madeira para evitar o deslocamento das peças;
- Após cercada, a área de terra deverá estar uniforme e compactada;
- Ter cobertura com camada de areia com espessura de 4 a 6 cm;
- Assentar as peças de concreto a partir das extremidades cercadas, alinhando as junções das peças e ajustando seu nível com um martelo de borracha;

- Preencher os vazios das peças de concreto com terra para o recebimento das mudas de grama.

4.2.3. Pavimentação em lajota de concreto com rejunte em areia – Piso intertravado

4.2.3.1.Considerações Gerais

- A pavimentação em lajota de concreto intertravada deverá ser executada nas áreas conforme indicado no projeto de Arquitetura.
- Nas vias e estacionamentos para circulação de veículos a lajota de concreto deverá ter espessura mínima de 8 cm.

4.2.3.2.Lajota de Concreto

- Blocos pré-moldados, articulados, em concreto simples, altamente vibrado e prensado, com resistência média a compressão de 35 MPa, espessura de 8 cm.
- Formato retangular, nas dimensões de 100 x 200 x 80 mm, instalado com paginação em várias cores conforme indicado no projeto de Arquitetura;
- Protótipo comercial: Piso intertravado, espessura de 8 cm, em várias cores, modelo Piso Línea, referência PL0835, fabricação Tatu, ou outro desde que atenda às características acima descritas e às normas vigentes.

5. Esquadrias metálicas

5.1. Alambrado e Portão de ferro de abrir

- Perfil tubular de aço carbono SAE 1008 / 1010 galvanizado, norma ASTM A513/A513M-18, com diâmetro externo de 1 ½”;
- Requadro interno em barra chata de aço carbono SAE 1008 / 1012, de 3/4 x 3/16;
- Tela tipo Zinc Fence da Universal, Icotela ou equivalente;
- Com malha ciclônica tipo Q de 2 (50 x 50 mm) fio BWG 10 (3,40 mm) ou de 1 (25 x 25 mm) fio BWG 12 (2,77 mm), fabricada em fio de aço doce com tensão média de ruptura de 40 a 60 kg /mm² de acordo com a NBR 5589, galvanizado por imersão em banho de zinco antes de tecer a malha, com uma quantidade mínima de zinco da ordem de 70 g / m² NBR 6331, com acabamento de pontas dobradas;
- Batentes, colunas, trinco e ferrolho com porta-cadeado;
- Necessário aplicação em uma demão de galvanização a frio, nos pontos de solda e / ou corte dos elementos que compõem o portão, conforme recomendações do fabricante, referência comercial Glaco Zink fabricação Glasurit, ou C.R.Z. fabricação Quimatic ou equivalente.
- O acabamento deverá ser com pintura em tinta esmalte sintética, acabamento acetinado.

5.2. Portões e Gradis Perfilados Tipo Parque

- O fechamento do terreno será em gradil de ferro perfilado tipo parque fixado sobre o piso, conforme indicado no projeto de arquitetura, com acabamento final em pintura eletrostática na cor a ser definida pela Contratante.
- Portão de abrir confeccionado igual ao gradil de fechamento com o mesmo acabamento, nas dimensões conforme projeto executivo Arquitetura.

- Gradil composto por montantes verticais, em perfil tubular chapa nº 12 seção 100 x 100 mm, preenchido com argamassa graute, espaçados conforme indicação no projeto de arquitetura, e grade constituída por barras verticais seção quadrada 3/4", barras horizontais em ferro chato 3/8" x 1 1/2", os dois lados das barras verticais, formando um sanduíche; montantes protegidos por chapeletas e chumbados com concreto, comprimento mínimo 50 cm, e / ou fixados com sapata e parafusos.

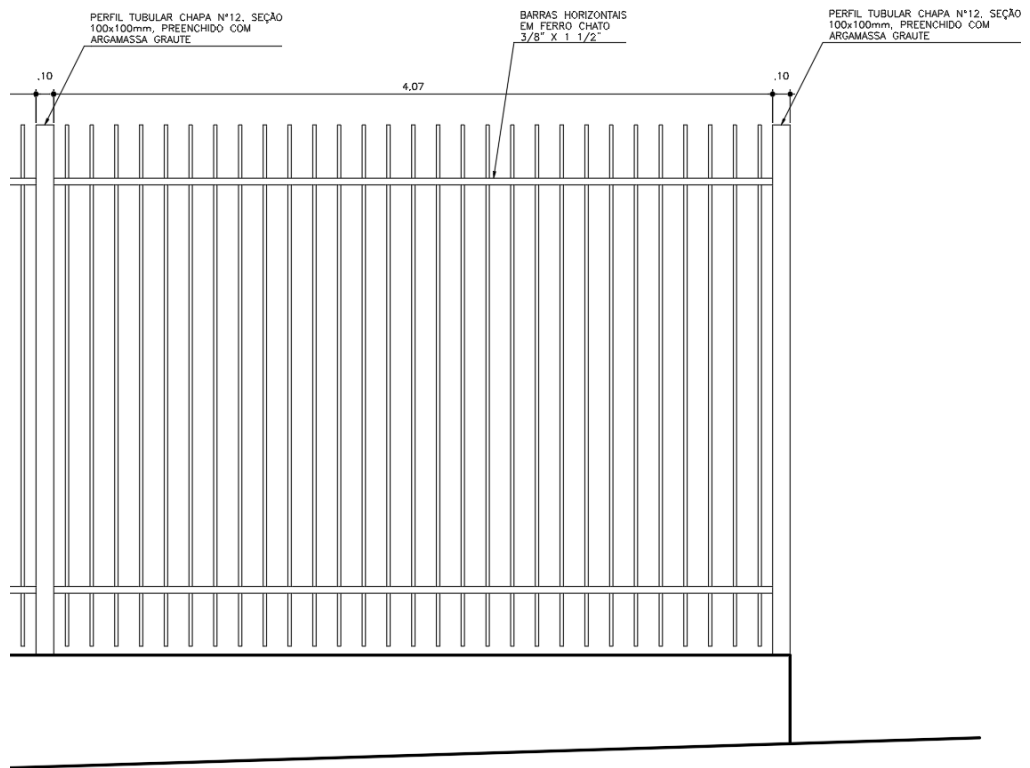


Figura 02 – Módulo do gradil

6. Estacionamento

6.1. Considerações Gerais

- No estacionamento para vagas de veículos, serão demarcados com faixas de 10 cm na cor branca (em pisos drenante de placas de concreto permeável de 8cm), com dimensões conforme indicado no Projeto Executivo de Arquitetura;
- As vagas de veículos terão as faixas demarcatórias executadas com tintas à base de borracha clorada;
- As vagas para PCD e Idoso terão as faixas executadas com pintura;

6.2. Vagas Especiais

6.2.1. Considerações Gerais

- No estacionamento será executada vaga para veículos que conduzam, ou seja, conduzidos por pessoas com deficiência e idoso, por meio de sinalização horizontal e vertical, conforme determina a norma NBR 9050/2015;
- A localização da vaga, as dimensões, pictograma e faixas deverão obedecer a NBR 9050/2020 e a resolução 236/07, 303/08 e 304/08 do CONTRAN.

6.2.2. Pictograma e Sinalização Horizontal

- As vagas para PCD e Idoso terão as faixas executadas com pintura; A tinta deverá ser aplicada sobre a superfície totalmente seca, limpa, isenta de pó, graxa, óleos, ou qualquer corpo estranho;
- Antes da aplicação da tinta deverão ser instalados gabaritos nas dimensões do pictograma e das faixas de sinalização;
- Aplicar a tinta acrílica com a utilização de pistola, rolo de lã de carneiro ou pincel apropriado, em várias demãos (2 ou 3 demãos), até atingir o perfeito

cobrimento da superfície na cor especificada e a espessura mínima de 0,6 mm, conforme recomendações do fabricante;

- Tinta acrílica de grande desempenho, fosca, indicada para pisos betuminosos, em concreto e cimentados, de fácil homogeneização, secagem rápida, aderência, flexibilidade, antiderrapância e estabilidade na armazenagem, com as características técnicas:
- Massa específica mínima de 1,35 g/ cm³, conforme NBR 12935 / 1993;
- Resistência à abrasão (L) mínimo de 60, conforme NBR 12935 / 1993;
- Consistência (UK) mínimo de 75 e máximo de 95, conforme NBR 12935 / 1993;
- Brilho a 60° (unidade de brilho), máximo de 60, conforme NBR 12935 / 1993;
- Tempo de secagem, no "pick up time", máximo de 20 minutos, conforme NBR 12935 / 1993;
- As cores que serão empregadas nas faixas de sinalização e no pictograma branco, amarelo e azul conforme NBR 9050/2020, com referência "Munsell Highway":
- Tinta branca: referência N 9,5;
- Tinta amarela: referência 10 YR 7,5/14;
- Tinta azul: referência 10 B 5/10.
- Área zebrada com dimensão de 120cm de largura, faixas diagonais distanciadas de 30cm e paralelas à vaga com 10 cm de largura na cor branca, conforme resolução 236/07 do CONTRAN;
- Faixa limitadora da vaga paralela à vaga com 20 cm de largura na cor branco, conforme resolução 236/07 do CONTRAN;
- Símbolo internacional de acesso branco sobre fundo azul nas proporções conforme a NBR 9050/2020 e resolução 236/07 do CONTRAN;
- Na sinalização vertical, através de placa, deve seguir as dimensões conforme figura 66. A vaga que não esteja localizada em via e logradouro público o

símbolo internacional de acesso, pode ser trocado conforme figura 32 da NBR 9050/2020.



Figura 03 – Placa de sinalização de Vaga PCD



Figura 04 – Placa de sinalização de Vaga de Idoso

7. Instalações Hidráulicas

7.1. Reservatório enterrado de retardo de águas pluviais

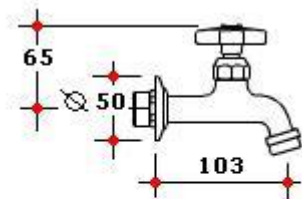
7.1.1. Considerações gerais

- Para atendimento às necessidades de retardo de águas pluviais, um novo reservatório enterrado em concreto será executado;
- Vide especificações no projeto de arquitetura e memorial descritivo de hidráulica.

8. Peças Sanitárias

8.1. Torneira curta para uso geral

- Torneira curta com rosca, para uso geral, com rosca, em latão fundido com acabamento cromado de 3/4", conforme indicado no projeto de hidráulica.



Torneira curta uso geral
Dimensões em milímetros

Figura 05 – Padrão Torneira Curta

9. Acessórios

9.1. Guarda-corpo em tubo de aço galvanizado

- Instalação nos locais indicados no Projeto Executivo de Arquitetura;
- Guarda-corpo tubular, constituído por: montantes verticais com diâmetro de 1 1/2", peitoril e travessa horizontal em tubo de aço galvanizado, diâmetro nominal de 1 1/2";
- Os montantes verticais deverão ser dispostos com distância máxima de 120 cm, entre eixos;
- O montante horizontal superior, peitoril, deverá ter altura mínima de 110 cm do piso acabado até o extremo superior do tubo (geratriz superior), ou conforme indicado no Projeto Executivo de Arquitetura;
- Fechamento com tela com malha ondulada de 1 1/2"(13 x 13 mm) fio BWG 12 (2,77 mm), fabricada em fio de aço doce com tensão média de ruptura de 40 a 60 kg / mm² de acordo com a NBR / ABNT 5589/2012 e a MB 443, galvanizado por imersão em banho de zinco antes de tecer a malha, com uma quantidade mínima de zinco da ordem de 70 g / m².
- Todos os materiais utilizados na confecção do guarda-corpo deverão receber proteção contra corrosão por meio de galvanização a fogo, com espessura mínima da camada de zinco de 69 µm.
- São vedados quaisquer procedimentos de furação, soldagem, corte e usinagem em materiais ferrosos, após o tratamento do material.
- Acabamento com pintura em tinta esmalte sintético sobre preparo de base para superfícies galvanizadas;
- Conferir medidas na obra.

9.2. Corrimão duplo em tubo de aço galvanizado

- Nas escadas e rampas serão instalados corrimãos tubulares em aço galvanizado na altura de 92 cm e 70 cm, do piso acabado até o extremo superior do tubo (geratriz superior), conforme locais indicados no Projeto Executivo de Arquitetura;
- Constituído por tubo de aço galvanizado, diâmetro nominal de 1 1/2";
- Suporte de fixação (associado ao guarda-corpo, fixo à parede ou fixo em montantes verticais) em chapa de aço galvanizado e diâmetro de 50 mm, com parafusos auto-atarrachantes, em elementos de concreto, grapa tipo rabo de andorinha, para fixação em alvenarias em geral ou solda para fixação;
- Sinalização tátil com textura identificando o pavimento, deve ser instalado na geratriz superior do prolongamento horizontal, a 0,30m antes das extremidades do corrimão, conforme determina a NBR 9050/2020;
- Sinalização tátil em braile informando o pavimento ou início ou final de escada ou rampa, com o verso autoaderente, medindo 13 x 3 cm;
- Deverá ser deixado um espaço livre de no mínimo 4,0 cm entre o guarda-corpo e o corrimão ou entre a parede e o corrimão;
- Os corrimãos devem avançar no mínimo 30 cm em relação ao início e ao término da escada ou da rampa, conforme indicado no Projeto Executivo de Arquitetura;
- O corrimão deverá resistir à carga mínima de 900 N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente de cima para baixo e horizontalmente em ambos os sentidos;
- Acabamento com pintura em tinta esmalte sintético sobre preparo de base para superfícies galvanizadas;
- Conferir medidas na obra.

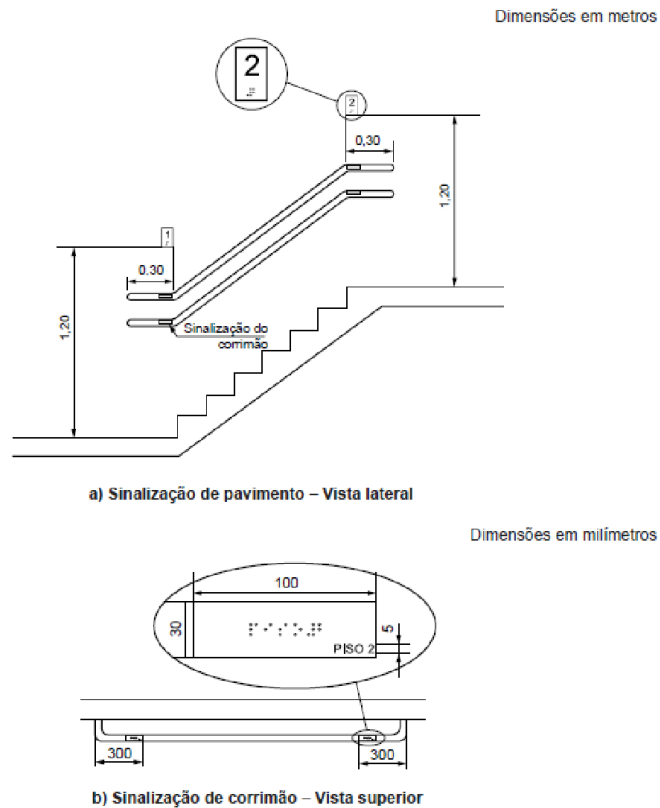


Figura 06 – Sinalização em braille, de pavimento e corrimão

10. Acessibilidade

10.1. Sinalização tátil de alerta/direcional

- O piso tátil de alerta, utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança, deverá ser instalado perpendicularmente ao sentido de deslocamento, no início e término das escadas e das rampas e nas mudanças de direção quando instalado juntamente com o piso tátil direcional;
- O piso tátil direcional, utilizado para indicar os caminhos em espaços amplos, deverá ser instalado de acordo com o Projeto de Arquitetura;
- A sinalização tátil de alerta / direcional no piso deverá ser instalada no sentido do deslocamento em faixa, com largura variável de 25 cm a 60 cm, com coloração diferenciada ao piso onde será instalada;

- A superfície do piso tátil de alerta deve ser antiderrapante com relevo tronco-cônico nas dimensões e distâncias de disposições conforme norma ABNT NBR 16537/2024 e detalhe a seguir:

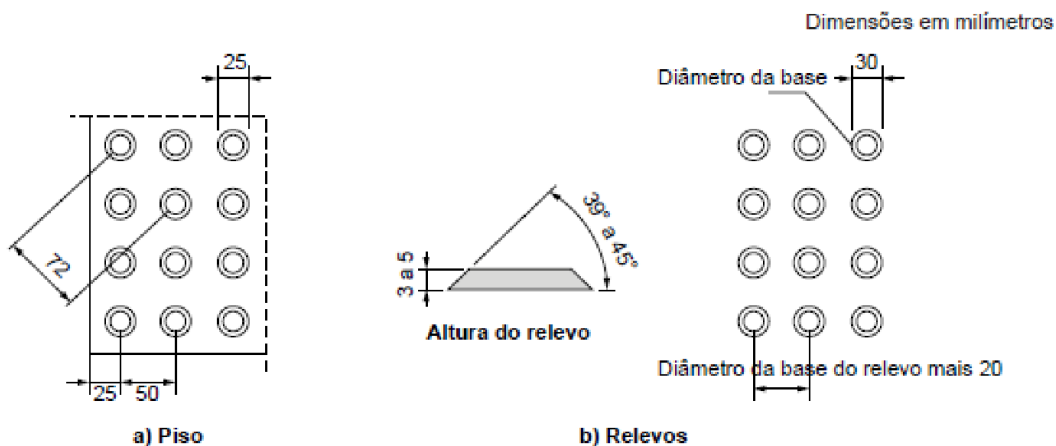


Figura 07 – Padrão sinalização de alerta

- No início e término dos lances das escadas e rampas deverão ser instaladas faixas com piso tátil de alerta, perpendicularmente ao sentido de deslocamento, conforme detalhe esquemático abaixo:

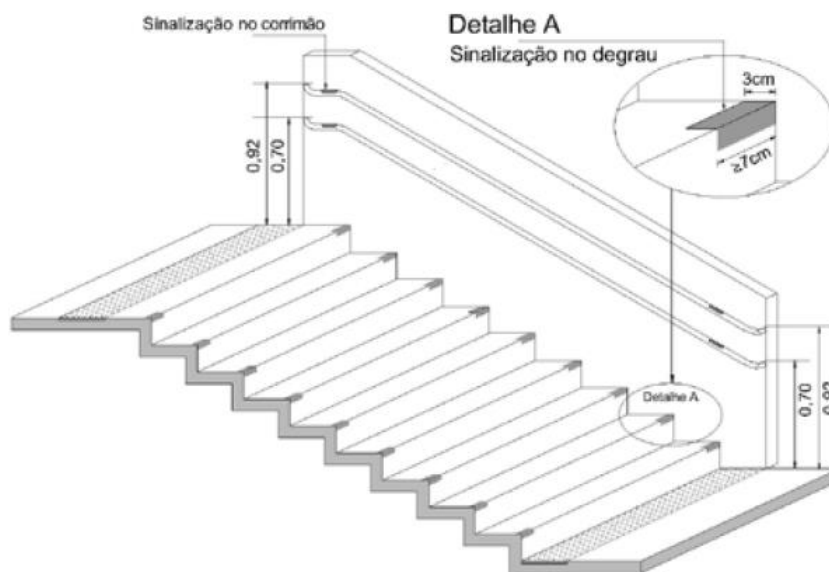


Figura 08 – Sinalização no degrau

- A superfície do piso tátil direcional deve ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente conforme norma ABNT NBR 16537/2024 e detalhe a seguir:

Dimensões em milímetros

Piso tátil direcional	Recomendado	Mínimo	Máximo
Largura da base do relevo	30	30	40
Largura do topo	25	20	30
Altura do relevo	4	3	5
Distância horizontal entre os centros de relevo	83	70	85
Distância horizontal entre as bases de relevo	53	45	55
Relevos táteis direcionais instalados no piso	Recomendado	Mínimo	Máximo
Largura da base do relevo	40	35	40
Largura do topo do relevo	Largura da base do relevo menos 10		
Distância horizontal entre centros do relevo	Largura da base do relevo mais 30		
Altura do relevo	4	3	5

Dimensões em milímetros

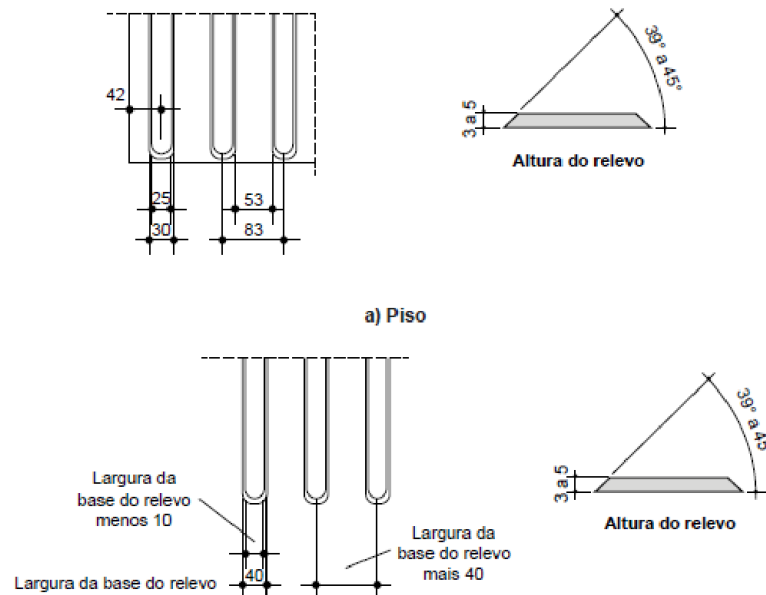


Figura 09 – Padrão sinalização direcional

- Conforme norma ABNT NBR 16537/2024, para a composição da sinalização tátil direcional, quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização, deve haver uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta devem ter dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional.

10.2. Sinalização visual no piso e espelho dos degraus com pintura e demarcação definitiva

- Aplicação da pintura nas bordas dos pisos e espelhos das escadas.

10.3. Pintura no piso dos degraus com tinta epóxi à base de água

- Nas escadas todos os degraus deverão ter sinalização visual no piso e no espelho, na cor amarelo, medindo 3 cm, com no mínimo 7 cm de extensão, conforme detalhe esquemático a seguir:

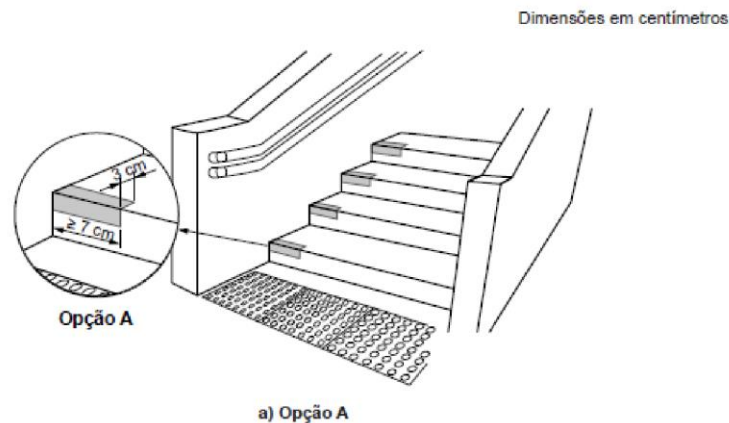


Figura 10 – Sinalização de degrau (Opção A)

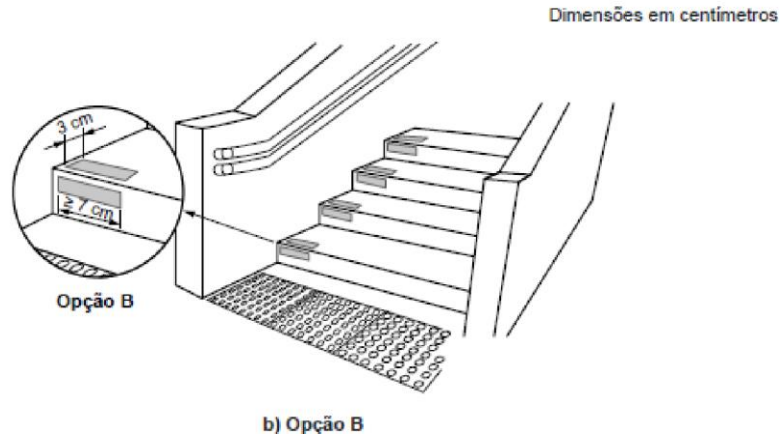


Figura 11 – Sinalização de degrau (Opção B)

- Demarcar e mascarar as faixas que serão pintadas com fita adesiva apropriada, após preparar a superfície conforme recomendações do fabricante;
- Em seguida aplicar primeiramente em uma demão da tinta diluída com até 20% de água como fundo selante, em seguida aplicar duas demãos de acabamento, no mínimo e até atingir o perfeito cobrimento da superfície conforme a cor desejada, diluída com até 10% de água, conforme recomendações do fabricante;
- Aguardar o tempo de secagem recomendado pelo fabricante para liberação ao tráfego de pessoa, quando não especificado aguardar no mínimo 72 horas;
- Tinta epóxi à base de água, pronta para o uso, de secagem rápida, na cor amarela, acabamento brilhante, própria para aplicação em pisos com superfície lisa.

10.4.Sistema antiderrapante para escada

- As bordas dos pisos dos degraus e do patamar da escada, em granilite e em granito, deverão receber sistema antiderrapante com demarcação definitiva;

- A demarcação definitiva deverá ser executada por meio de máquina apropriada que desgasta a superfície do piso, formando sulcos altamente abrasivos, livre de manutenção durante toda a vida útil da escada;
- Constituída de frisos com profundidade de 1,00 mm até 1,50 mm, com largura total de 5 cm e acabamento com verniz epóxi incolor.

10.5. Fita antiderrapante fotoluminescente, para sinalização visual das escadas

- A fita antiderrapante fotoluminescente além de tornar a superfície dos pisos dos degraus e patamares antiderrapantes tem a função de sinalizar visualmente as bordas dos degraus;
- A fita deverá ser assentada no piso acabado das escadas enclausuradas sobre a superfície limpa, seca e isenta de poeira e óleo;
- Retirar o papel protetor do verso da fita e pressioná-la contra o piso, para garantir a perfeita adesão utilizar um martelo de borracha ou rolo;
- Aguardar 48 horas após a aplicação para a aderência total e liberação ao uso;
- Características técnicas da fita antiderrapante:



Fotoluminescente

- a) Fita autoadesiva de material abrasivo antiderrapante;
- b) Faixa interna fotoluminescente na cor verde, que brilha por até 8 horas, mesmo sem iluminação;



c) Largura total da fita de 5 cm.

- Protótipo comercial: Fita Antiderrapante Fotoluminescente, com 5 cm de largura, referência C 5729, fabricação WHB do Brasil Ltda, Divisão Seton, ou outro desde que com as mesmas características.

11. Limpeza final da obra

- A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, apresentando funcionamento ideal, para todas as instalações, equipamentos e aparelhos pertinentes à mesma;
- Todo entulho proveniente dos serviços e obras efetuadas, bem como sobras de materiais, e também as instalações e equipamentos utilizados na execução dos trabalhos deverão ser retirados do local da obra pela Empreiteira Contratada;
- Durante o desenvolvimento da obra será obrigatória a proteção adequada nos revestimentos de pisos concluídos, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim o exigirem;
- Para a limpeza usar água e sabão neutro, conforme recomendações dos fabricantes e fornecedores; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deverão ser restritos às indicações específicas dos fabricantes e fornecedores e não poderá causar danos nas áreas, superfícies ou peças;
- Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras deverão ser removidas, raspados e limpos;

- Os pisos cimentados e cerâmicos e azulejos deverão ser lavados totalmente. Salpicos de argamassa e tintas serão removidos com esponja de aço fina;
- Os aparelhos sanitários serão limpos com esponja de aço apropriada, sabão e água;
- Os metais deverão ser limpos com removedor adequado. Não poderá ser aplicado ácido muriático;
- A limpeza dos vidros far-se-á conforme recomendações dos fabricantes de vidros;
- As ferragens das esquadrias com acabamento cromado deverão ser limpas com removedor adequado, nunca com abrasivos, palhas de aço e saponáceos e após a limpeza deverão ser polidas com flanela seca.

Ingrid Muchiuti Floro
CAU 00A1326333
RRT 14584696

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**PROJETO EXECUTIVO DE CONSTRUÇÃO
IMPLANTAÇÃO – MOGI GUAÇU**

Sumário

1. Introdução.....	3
2. Proteção contra descargas atmosféricas	3
3. Materiais	4

1. Introdução

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o projeto executivo de proteção contra descargas atmosféricas para a construção de edificação do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

2. Proteção contra descargas atmosféricas

O presente apresenta o projeto padrão para o sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Por se tratar de uma edificação de baixo risco de incêndio, o nível de proteção considerado como padrão é o nível IV.

Conforme gerenciamento de risco que acompanha este projeto, a edificação do TCE aplicada na localidade identificada no projeto de implantação de Mogi Guaçu/SP não necessita de proteção contra descargas atmosféricas, apresentando risco tolerável.

Por determinação do Tribunal de Contas, todas as edificações deverão possuir o sistema de proteção contra descargas atmosféricas, mesmo aquelas em que o gerenciamento de risco não exigir a instalação deste sistema, sendo que neste caso, o projeto padrão será aplicado, com alguns ajustes devido ao uso da cobertura da edificação para a instalação de placas do sistema de geração de energia fotovoltaico.

O conjunto de proteção contra descargas atmosféricas contempla a instalação do sistema completo bem como os materiais aplicados na execução das instalações, deverão estar conforme a especificação da Norma ABNT NBR 5419/2015 ou posterior – Proteção de Edificações Contra Descarga Elétrica Atmosférica.

O subsistema de captação é constituído por barra condutora chata de alumínio 7/8" x 1/8, sustentado por isoladores a cada 1 metro e barra de aço adicional embutida para conexão com as armaduras da edificação identificadas em planta. A conexão entre barra chata de alumínio e barra de aço para contato com as armaduras da edificação será realizada por cabo de cobre nu tempera mole, encordoamento Classe 2, conforme ABNT NBR 5349, considerando para cabos de 35 mm².

O subsistema de aterramento será realizado pelas ferragens existentes na fundação complementado, onde necessário, por cabo de aço de seção 95mm² instalado enterrado a uma profundidade de 50cm do piso.

Todas as peças e acessórios de origem ferrosa, usadas nas instalações do sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, deverão ser galvanizadas por imersão a quente ou banhadas com espessura mínima de 254 microns de cobre, não sendo permitida a utilização de componentes ou acessórios com zincagem eletrolítica.

Todas as conexões deverão ser do tipo solda exotérmica ou com conectores de latão com elemento bimetálico no caso de conexões de materiais diferentes.

Para a galvanização por imersão a quente deverá ser adotada como referência a norma NBR ABNT 6323, versão em vigor.

3. Materiais

- Barra condutora chata em alumínio de 7/8' x 1/8';
- Cabo de cobre nu, têmpera mole, classe 2, de 35 mm², recozido, confeccionado em malha de fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole isenta de falhas, emendas;
- Suporte para fixação de fita de alumínio 7/8' x 1/8', com base plana, para fixação de fita de alumínio 7/8" x 1/8".

Tiago Faria Rossini
Engenheiro eletricista
CREA 5062924737

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**PROJETO EXECUTIVO DE CONSTRUÇÃO
IMPLANTAÇÃO – MOGI GUAÇU**

Sumário

1.	Introdução.....	3
2.	Circuito Fechado de Televisão	3
3.	Central de gravação.....	4
4.	Software de gravação	6
5.	Software de gerenciamento de imagens	7
6.	Unidade gerenciadora de vídeo em rede (NVR).....	8
7.	Câmeras coloridas para área externa	9
8.	Câmera mini dome para áreas internas	10
9.	Switch com 24 portas 10/100/1000 Mbps.....	11
10.	Rede metálica	11
11.	Rack para CFTV.....	11
12.	Supressores de surto	12
13.	Equipotencialização.....	12
14.	Testes e ensaios.....	13

1. Introdução

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o projeto executivo de circuito fechado de televisão – CFTV - para a construção de edificação do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, localizado no município de Mogi Guaçu/SP.

2. Circuito Fechado de Televisão

O projeto executivo elaborado refere-se à infraestrutura e instalação do Sistema de Circuito Fechado de Televisão – CFTV.

O Circuito Fechado de Televisão tem como objetivo o monitoramento visual das áreas internas, circulação em geral da edificação e entrada da edificação.

O sistema de CFTV deverá composto será por câmeras IP as quais digitalizam o sinal de vídeo usando um codificador especializados acoplado com seu servidor web embutido nelas, permitindo dessa forma que a câmera IP passe a agir como um dispositivo de rede, disponibilizando as capturas das imagens de vídeo a serem visualizadas não só através de uma rede pré existente, mas também através de um navegador web para que possam ser acessados através da Internet, dependendo do nível de acesso e restrições que serão discutidas a seguir.

Nos Racks estão previstos switches que realizam a comunicação com as câmeras através de Cabos UTPs Categoria 6, que também irão alimentar as câmeras através do recurso PoE (Power Over Ethernet). Sendo assim, cada porta do Switch deverá ser capaz de realizar a comunicação e também a alimentação de aproximadamente 15,4W para cada câmera.

O servidor de CFTV está especificado para atender o sistema deste porte e também para manter as gravações das câmeras por um período médio de 90 dias. A unidade de gerenciamento de imagens deverá ter essa capacidade mínima e ser capaz de ser expansível caso seja interesse do Tribunal de Contas, em momento futuro.

Todos os equipamentos do sistema de CFTV deverão ser alimentados pela rede estabilizada prevista no projeto executivo de instalações elétricas.

As câmeras internas privadas serão endereçadas para seus respectivos departamentos e, por restrições a serem inseridas via software, terão seus acessos bloqueados por usuários de outros departamentos não habilitados para aquela câmera. Os usuários autorizados poderão gerenciar, programar, alterar parâmetros, visualizar, buscar eventos passados, alterar endereço, reposicionar, etc., dependendo do nível de acesso atribuído através da configuração executada pelo administrador do sistema o qual tem acesso total ao sistema.

As câmeras de uso comum; como as câmeras do térreo, da entrada e das catracas; deverão estar liberadas, apenas para visualização e busca de eventos passados, a todos usuários cadastrados no sistema de CFTV.

O sistema deverá apresentar, no geral, as seguintes características:

- Servidores de registro de imagens de alta qualidade e definição;
- Câmeras IP com especificações definidas nas seções posteriores e nas folhas de projeto;
- Switches com recurso PoE e os principais com portas SFP;
- Módulo SFP para transdução do sinal em fibra óptica;
- Switch com portas SFP para concentrar os dados;
- Visualização remota com software baseado em plataforma PC, via interface ETHERNET LAN (TCP/IP);
- Operação contínua 24 horas por dia, 7(sete) dias por semana;

Ficará a cargo do Proponente Contratado, responsável pela instalação do sistema de CFTV, o fornecimento e confecção das placas de sinalização.

O sistema de CFTV deverá ser totalmente “integrável” e “expansível”, de modo a disponibilizar o monitoramento e registro de imagens, vídeo e sinais de alarme através de uma rede de comunicação de protocolo aberto (arquitetura não proprietária), garantindo portabilidade futura, seja por modernização ou obsolescência dos equipamentos.

3. Central de gravação

O Servidor deve ser interligado com os conjuntos de câmeras através do switch SFP e demais elementos da rede de CFTV Sistema - IP, sendo esta interligação através de uma rede local de comunicação de alta velocidade (Ethernet 10/100/1000 Base-T). O servidor deverá permitir o emprego de dispositivos de tolerância a falhas, o sistema deverá reiniciar automaticamente caso haja qualquer problema.

Para o funcionamento adequado, o servidor deve apresentar as seguintes especificações mínimas:

- i. Processador: Intel Xeon E5-2640 V3 2.6Ghz Cache 22Mb;
- ii. Memória: 32GB Ram;
- iii. Placa de Vídeo: Placa para monitor Quad NVIDIA Quadro NVS 420;
- iv. Disco Rígido: Unidade de disco rígido de SATA de 1 TB;
- v. Controlador de host: SAS 3,0 Gbit/s integrado (parte do chipset Intel);
- vi. Controlador de Rede: Controlador integrado Gigabit Ethernet; Broadcom® 5761 com ativação remota e suporte a PXE e Modem PCI para dados/fax;

- vii. Placa de Som: conversão estéreo analógico para digital de 24 bits, digital para analógico de 24 bits;
- viii. Dispositivos storage: Drive CD-DVD-RW;
- ix. Portas E/S padrão: mínimo 6 Portas USB 2.0 (tendo no mínimo duas portas USB frontais e 3 Portas USB na Placa mãe), mínimo 1 porta serial, mínimo 1 porta paralela, mínimo 1 porta PS/2, mínimo 1 porta RJ-45;
- x. Sistema Operacional Windows 7 Professional 64 bits em Português ou superior;
- xi. Placa de rede: Ethernet 10/100/1000 integrada;
- xii. Gabinete Tipo torre, Mouse e Teclado Pt-BR;
- xiii. Fonte de alimentação de 525 watts com Correção do fator de potência (PFC);
- xiv. Capacidade de receber módulo para transmissão de sinais de monitoramento via internet, via Módulo GPRS, ou linha telefônica, para a prestação de serviços de monitoramento remoto;
- xv. Função Hard watchdog, a central/servidor deverá reiniciar o sistema automaticamente caso haja qualquer tipo de problema que interrompa a sua operação;
- xvi. Com 16 a 24 baias Hot Swap; e
- xvii. Fonte redundante de 875W.

Além de apresentar as seguintes características construtivas:

- xvi. Acesso frontal vedado com grau de proteção IP-23;
- xvii. Laterais e traseira removível;
- xviii. Réguas de tomadas (2P+T, 16A e 250VCA) para ligação dos monitores e equipamentos, conforme NBR 14.136;
- xix. Possuir painéis de enchimento para preencher os espaços não utilizados e apoio para operação e manuseio dos mouses de controle dos equipamentos;
- xx. Perfis em alumínio;
- xxi. Moldura estrutural e de suporte em chapa de aço;
- xxii. Fechamentos laterais;

xxiii. Tampas traseiras removíveis;

xxiv. Dois planos de montagem;

xxv. Conjunto de porcas e parafusos para fixação;

xxvi. Unidade de ventilação forçada.

4. Software de gravação

O software deverá ser instalado no servidor, ser único e capaz de realizar o gerenciamento do armazenamento das imagens de todas câmeras do TCE.

A contratação do software de gerenciamento de imagens deverá ser efetuada em conjunto com a servidor de gerenciamento de imagens. A contratação isolada da do software de gerenciamento de gravação deverá ser justificada junto aos órgãos de Fiscalização e controle do Estado.

O software de gravação de imagens deverá ser possuir as seguintes características:

- Gravação e recepção de dados de até 32 canais IP;
- Distribuição de dados para até 50 clientes IPs conectados na rede;
- Suporte para dispositivos de vídeos de diversas marcas e modelos;
- Compatível com os seguintes protocolos ONVIX, PSIA, RTSP, DynDNS, HTTP, HTTPS, ONVIF, PSIA, RTSP, SMTP, TCP, UDP, UPnP e outros.
- Políticas de gravações diferentes para definir cada canal para gravar continuamente, por detecção de movimento, acionamento manual ou via agendamento;
- Reprodução remota de imagens;
- Interface Web para configurar e monitorar o software remotamente utilizando Internet Explorer, Firefox, Google Chrome ou Safari;
- Métodos de ligação passiva e ativa com dispositivos de vídeo IP;
- Monitoramento utilizando banda larga;
- Comunicação de áudio bidirecional;
- Evento remoto de monitoramento;
- Possibilidade de realizar backup remoto;

- Compatível com Windows;
- Cadastro para até 50 usuários;
- Possibilidade de segmentar em, no mínimo, 4 níveis diferentes os usuários cadastrados no sistema.

5. Software de gerenciamento de imagens

O software deverá ser fornecido em conjunto com o NVR a ser adquirido. O gerenciamento para operação do sistema via software deverá ser em tempo real, em rede local.

Dependendo do nível de acesso deverá possuir as seguintes características:

- Configurar cada câmera individualmente com ajustes independentes de brilho, contraste, saturação e matiz; quantidade de quadros por segundo, qualidade de gravação e sensibilidade, tudo de acordo com as condições do ambiente e aplicação. Gravação e reprodução das câmeras com qualidade digital em alta resolução, e no mínimo de 120 FPS, sem perda de quadros e autonomia suficiente para gravação ininterrupta das ocorrências pelo período previsto no projeto/contrato;
- Tempo contínuo – Gravação ininterrupta 24 (vinte e quatro) horas por dia;
- Detecção de Movimento – Grava apenas os quadros em que o movimento exceder a sensibilidade na região programada;
- Detecção de áudio – Inicia a gravação quando o áudio é detectado no ambiente;
- Agendamento – Programação para dia e hora, permitindo definir o horário em que deverá iniciar o monitoramento, dando autonomia à máquina e otimizando os recursos de gravação;
- Dispositivo que permita ligar sensores de presença, botão de pânico, detectores de fumaça, câmeras PTZ etc.;
- Conexão de dispositivos de entrada e saída possibilitando ligar e ativar aparelhos, lâmpadas, portas, motores, por meio da Internet ou rede;
- Gravação inteligente distribuindo automaticamente a quantidade de frames que cada câmera necessita, fazendo com que as imagens se tornem mais detalhadas mediante algum evento, otimizando a utilização do espaço para o armazenamento de dados;

- Capacidade de ler e interpretar imagens nos formatos MPEG-4, MJPEG, Wavelet, H.263, H.264 e ou os formatos gerar relatórios e logs do sistema de CFTV Suportar ligação DNS, GPRS e outros Permitir a gravação de imagens em servidores via rede;
- Capacidade para receber para vários monitores de vídeo (telas);
- Capacidade de exportação de imagens em formato .avi e outros formatos Capacidade de reprodução simultânea de várias câmeras;
- Capacidade de configurar grupos de e-mails para o envio de avisos de ocorrências.

6. Unidade gerenciadora de vídeo em rede (NVR)

Deverá ser fornecida uma unidade gerenciadora digital de vídeo em rede (NVR – Network Video Recorder) de até 32 câmeras IP, armazenamento de 48 TB, 2 interface de rede gigabit ethernet e 16 entradas de alarme para o sistema de CFTV.

As capacidades do NVR deverão ser as seguintes:

- Gravação Full HD com 30 frames por segundo por canal;
- No mínimo 3 saídas de vídeo (1 de HDMI, 1 de 853 de 901 VGA e 1 BNC);
- 2 saídas para interface de rede Fast Ethernet;
- Divisão de tela cheia com 1 / 4 / 8 / 9 / 16 e 32 canais simultaneamente;
- HD com capacidade de armazenamento de 48 TB (Terabyte);
- 16 entradas de alarme;
- Backup em CD, DVD, USB e remoto;
- Formato de compressão da gravação dos arquivos de no mínimo H. 264/MPEG4;
- Taxa de frames total para gravação de no mínimo 5 MP em até 8 fps;
- Gravação contínua por evento ou movimento que permita alteração de resolução e da taxa de resolução da câmera;
- Gerenciamento de dados local ou remoto (via internet);
- Edição de áudio e vídeo.

7. Câmeras coloridas para área externa

A câmera deverá ser do tipo Color Fixa IP com resolução de no mínimo 1.3 Megapixel, externa, com IR e lente varifocal.

Deverá prover caixa de proteção, resistente a impacto, grau de proteção mínimo IP66 em alumínio fundido e extrusado, ABS de alta resistência ou aço inoxidável; Suporte em alumínio fundido e extrusado ou aço inoxidável; Parafusos de fixação em aço inoxidável; Pintura interna e externa eletrostática (para caixas em metal); Protetor frontal em vidro temperado com, no mínimo, 5mm de espessura; Obs.: Dimensões da caixa devem garantir espaço interno suficiente para instalar a câmera acompanhada pelas lentes, conectores e fonte de alimentação.

Lente com Íris Automática. Distância focal lente varifocal: 2.8 - 10mm; ou 2,8 - 12mm; ou 3,5 - 8mm; ou 4,0 - 9mm; ou 6,0 - 8mm ou 9,0 - 22mm. Dispositivo de captura de imagem CMOS. Montagem de lente C ou CS.

Processamento de imagem DSP. Número mínimo de linhas de televisão 1080p. Resolução efetiva mínima Full HD 2.1 megapixels. Iluminação mínima de cena 2 lux colorido e 0,2 preto e branco com abertura F1.8. Com dispositivo infravermelho com alcance de no mínimo 20 metros

Funções obrigatórias:

- Day/Night;
- Controle Automático de Ganho de Branco (AGC);
- Balanço de Branco;
- Backlight compensation (BLC);
- Eletronic shutter - Mínimo: (1/60 - 1/10.000 seg.);
- WDR;
- OSD;
- Progressive Scan;
- Com IR de alcance de 20m.

Suporte para fixação e montagem em poste, parede, quina de parede ou pendente. Alimentação: IP-PoE (Power over Ethernet) ou Fonte de alimentação entrada 127/220 saídas 12VDC/24VAC. Protetor de Surto, Proteção de Sobretensão / Sobcorrente, deverão ser instalados 2 (dois) protetores de Surto por Câmera (1 na saída da Câmera e 1 na entrada do DVR, NDV, Switch, etc.).

Controle/Comando = Multi Protocolo; Relação Sinal Ruído > 44dB Saída de Vídeo = 1vpp 75 ohms ou BNC; Compressão de Vídeo (ACEITOS) = H.264, MPEG4, MJPEG ou JPEG.

Velocidade de Vídeo/Taxa de Frame Mínima = 30FPS. Protocolo de Rede = Multi Protocolo. Browser = Internet Explorer 6.0 7.0 8.0 9.0, Google Chrome, Firefox, Safari e outros; Sistema Operacional = Windows 2000/2003/XP/Vista/7 ou superior, IOS-Mac, Inux ou Linux. Temperatura de Operação = 0° a +40°C.

8. Câmera mini dome para áreas internas

A câmera deverá ser do tipo mini dome com resolução de no mínimo 1.2 Megapixel e lente varifocal.

Caixa de proteção em alumínio extrusado e anodizado, ABS de alta resistência ou aço inoxidável. Grau de proteção IP65. Suporte em: alumínio extrusado e anodizado ou aço inoxidável; Parafusos de fixação em aço inoxidável; Pintura externa eletrostática (para caixas em metal); Dome/Cúpula em vidro temperado ou policarbonato de alta resistência com, no mínimo, 3mm de espessura.

Obs.: Dimensões da caixa devem garantir espaço interno suficiente para instalar a câmera acompanhada pelas lentes, conectores e fonte de alimentação.

Lente com Íris Automática. Distância focal lente varifocal de 2,8 - 12mm. Dispositivo de captura de imagem CMOS. Montagem de lente C ou CS.

Processamento de imagem DSP. Número mínimo de linhas de televisão 1080p. Resolução efetiva mínima Full HD 2.1 megapixels. Iluminação mínima de cena 2 lux colorido e 0,2 preto e branco com abertura F1.8.

Funções mínimas, obrigatórias:

- Day/Night;
- Controle Automático de Ganho de Branco (AGC);
- Balanço de Branco;
- Backlight compensation (BLC);
- Eletronic shutter - Mínimo: (1/60 - 1/10.000 seg.);
- WDR;
- OSD;
- Progressive Scan;

Suporte para fixação e montagem em poste, parede, quina de parede ou pendente. Alimentação: IP-PoE (Power over Ethernet) ou Fonte de alimentação entrada 127/220 saídas 12VDC/24VAC. Protetor de Surto, Proteção de Sobretensão / Sobcorrente, deverão ser

instalados 2 (dois) protetores de Surto por Câmera (1 na saída da Câmera e 1 na entrada do DVR, NDV, Switch, etc.).

Controle/Comando = Multi Protocolo; Relação Sinal Ruído > 44dB Saída de Vídeo = 1Vpp 75 ohms ou BNC; Compressão de Vídeo (ACEITOS) = H.264, MPEG4, MJPEG ou JPEG. Velocidade de Vídeo/Taxa de Frame Mínima = 30FPS. Protocolo de Rede = Multi Protocolo. Browser = Internet Explorer 6.0 7.0 8.0 9.0, Google Chrome, Firefox, Safari e outros; Sistema Operacional = Windows 7 ou superior, IOS-Mac, Inux ou Linux. Temperatura de Operação = 0° a +40°C.

Todas as câmeras internas deverão ser interligas aos switches por meio de cabos UTP quatro pares categoria 6. Os switches deverão ser específicos, separados da rede de computadores de informática do Sistema.

9. Switch com 24 portas 10/100/1000 Mbps

Deverá possuir as seguintes características:

- Número de Portas: 24 portas 10/100 Base TX PoE e mais 2 portas Gigabit Cooper/SFP Uplink;
- Velocidade de Operação: Velocidade de até 1 Gbps;
- Permitir alimentação PoE de 24 equipamentos em rede com capacidade de 15.4W;
- Possuir função de redundância;
- Padrão: IEEE802, P.o.E, Mid-Spa e outros;
- Capacidade MAC: mínimo 1000;
- Conectores Admitidos Ethernet, RJ-45 e outros;
- Fonte: 100-240 VAC - 40-65 Hz – 400W; e
- Montagem em Rack 19".

10. Rede metálica

Parte final da rede árvore proposta. Esta se origina nos switches distribuídos em campo até as câmeras propostas, dentro de uma célula, interligada por cabos metálicos UTPs, desde que esta câmera não ultrapasse 90 (noventa) metros de comprimento linear.

11. Rack para CFTV

Características básicas:

- Tamanho da Prateleira de 19" (polegadas);
- Altura dos Rack de 44 Us (Compartilhado entre os sistemas de dados e CFTV);
- Profundidade mínima de 450 mm.

Estrutura:

Construído em folhas ou chapas de aço carbono com pintura eletrostática, epóxi ou pré-zincada com espessura mínima de 0,5 mm;

Porta Frontal: com visor em acrílico ou vidro temperado e fechadura com chaves;

Laterais removíveis de fácil encaixe com aberturas ou aletas para ventilação; e base, teto e traseira com recortes reguláveis para passagem de cabos e ventilação.

12. Supressores de surto

Os supressores deverão ser instalados em série no cabeamento das câmeras, alarmes e alimentadores, no interior do gabinete dos equipamentos, logo após os fusíveis ou disjuntores de entrada e o mais próximo dos equipamentos a serem protegidos, sempre ao abrigo da chuva e dos raios solares.

A conexão com o aterramento deverá ser feita de acordo com a orientação dos fabricantes.

13. Equipotencialização

Os equipamentos que compõem o Sistema de CFTV e cabeamento estruturado e as instalações elétricas da localidade deverão possuir equipotencialização elétrica de acordo com a NBR 5410:2004.

A Contratada deverá providenciar o aterramento dos equipamentos e armários, fornecendo todos os materiais e acessórios compatíveis com o projeto de aterramento.

Deverá tomar precauções especiais para evitar que as tintas das pinturas, processo de anodização ou outro processo qualquer, inclusive oxidação do material, venha a prejudicar a proteção oferecida pelo aterramento por aumento de resistência elétrica.

Nos pontos de contato metálico deverão ser providenciadas proteções contra corrosão eletrolítica.

O aterramento deve atender os requisitos determinados pela respectiva norma (EIA/TIA 607).

Os condutores de aterramento e equipotencialização deverão ser coloridos, de acordo com as Normas ABNT.

O ponto de supressores de surto a ser instalado dedicado a todo o sistema de automação será de responsabilidade da disciplina de elétrica.

14. Testes e ensaios

Deverão ser executados testes em todos os cabos UTPs visando o padrão da Categoria 6, todos os cabos de fibra óptica e suas terminações deverão ser testados e inspecionados. Estes testes deverão ser feitos com multimetror eletrônico, OTDR para fibra, que atenda todas as recomendações das Normas citadas, os resultados de todos os testes efetuados deverão ser entregues em duas cópias de arquivo magnético e duas cópias em papel junto com o "As-built" para aceitação do Sistema.

Deverão ser efetuados no mínimo os seguintes testes nos cabos UTPs:

- a) Comprimento (testes de varredura);
- b) Atenuação de sinal;
- c) Mapeamento de fiação;
- d) Capacitância;
- e) Impedância;
- f) Next (Near End Crosstalk);
- g) ACR (Attenuation-to-Crosstalk Ratio);
- h) Perda de retorno;
- i) Teste de ruído impulsivo;
- j) Teste de continuidade;
- k) Soma de potência.

Deverão ser efetuados no mínimo os seguintes testes nos cabos ópticos:

- a) Perdas em 850 e 1300 nm;
- b) Cálculos de enlace óptico em 850 e 1300 nm;
- c) Comprimento;
- d) Atraso de propagação.

Tiago Faria Rossini
Engenheiro eletricista
CREA 5062924737

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**PROJETO EXECUTIVO DE CONSTRUÇÃO
IMPLANTAÇÃO – MOGI GUAÇU**

Sumário

1	Introdução.....	3
2	Generalidades.....	3
3	Documentação.....	4
4	Garantia.....	5
5	Normas de Referência.....	5
6	Descrição do Projeto.....	5
6.1	Sistema Elétrico.....	5
6.2	Tensões de Distribuição.....	7
6.3	Iluminação.....	8
6.4	Materiais / Componentes.....	8
6.4.1	Eletrodutos.....	8
6.4.2	Caixas de derivação.....	10
6.4.3	Conector de emenda à mola.....	11
6.4.4	Conduletes.....	11
6.4.5	Condutores unipolares de baixa tensão.....	12
6.4.6	Condutores isolados de baixa tensão.....	12
6.4.7	Cabos de Comando e Controle.....	12
6.4.8	Equipamentos de Iluminação.....	12
6.4.9	Lâmpadas LED.....	13
6.4.10	Relé fotoelétrico.....	13
6.5	Aterramento.....	13
6.6	Testes de Aceitação / Verificação Final.....	14
6.7	Sistema Gerador Fotovoltaico.....	15
6.7.1	Caracterização do Objeto de Estudo.....	15
6.7.2	Especificações técnicas dos componentes.....	17
6.7.3	Especificações técnicas dos condutores CC:.....	20
6.7.4	Tabela de radiação solar.....	21
6.8	Entrada de Energia.....	22

1 Introdução

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o projeto executivo de instalações elétricas para a construção de edificação do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, localizado no município de Mogi Guaçu/SP.

2 Generalidades

Este memorial descritivo de especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.

Os documentos pertinentes às instalações elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A Empresa Contratada não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A Empresa Contratada deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à Fiscalização.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões; o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser realizada por profissionais devidamente qualificados e habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, seguindo as especificações técnicas indicadas, examinados e aprovados pela Fiscalização, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela Fiscalização, caberá à Empresa Contratada providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à empresa contratada total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações do projeto que venham a ser exigidas pela Fiscalização ou pela Concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da Fiscalização, cabendo à empresa contratada providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

A empresa contratada deverá, se necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela fiscalização quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento.

3 Documentação

Concluídas as obras, a Empresa Contratada deverá fornecer ao Contratante os desenhos do projeto "As Built" atualizados de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, tenha sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os desenhos deverão ser entregues para aprovação em 2 jogos de papel e 2 jogos em mídia eletrônica. Os arquivos AutoCAD em versão não inferior ao AutoCAD® 2020 ou superior e deverão ser entregues no formato *.dwg e *.plt.

A empresa contratada deverá entregar dois jogos em português dos seguintes manuais:

- a) Manual de operador, com explicações em texto e gráficas para todas as funções de operações especificadas no sistema.
- b) Manuais originais, fornecidos pelos fabricantes dos sistemas e de todos os componentes fornecidos (central de telefonia, gerador, no break, racks e etc.). Não serão aceitos catálogos comerciais.
- c) Manuais de Programação.

Será aceito documentação complementar em língua estrangeira (espanhol e/ou inglês) dos documentos acima, de modo a enriquecer as informações disponíveis do sistema. Porém esta documentação complementar não exime a Empresa Contratada de fornecer a documentação em português descrita nos itens acima.

Toda a documentação deverá ser aprovada pelo Contratante ou seu representante antes da entrega definitiva do sistema. O Contratante se reserva ao direito de solicitar modificações nos documentos entregues caso os mesmos não atinjam os objetivos, a julgo do contratante.

4 Garantia

Os materiais empregados no sistema elétrico e equipamentos fornecidos deverão ser garantidos por um período mínimo de 12 (doze) meses a partir da data de aceitação do sistema. Qualquer defeito, não conformidade ou falha que for identificada durante este período de garantia, deverá ser corrigida sem custo ao Contratante.

A Empresa Contratada será total e diretamente responsável pelo serviço de garantia e manutenção necessário a qualquer componente do sistema no local da instalação.

5 Normas de Referência

Os projetos, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as Normas Técnicas, recomendadas e prescrições ao longo deste memorial.

Serão adotadas as Normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as Normas das Concessionárias de serviços públicos locais (Concessionária de energia do local de implantação do projeto). Nos casos omissos as Normas ABNT poderão ser complementadas por Normas de outras entidades.

Relação de Normas básicas, de conhecimento essencial, de instalações elétricas para desenvolvimento das atividades de execução do projeto:

- ABNT NBR 5410/2004 ou posterior - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419/2015 ou posterior - Proteção de Estrutura Contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 8995-1/2013 ou posterior – Iluminação de Ambientes de Trabalho;
- NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

6 Descrição do Projeto

6.1 Sistema Elétrico

Serão realizadas as instalações elétricas completas, conforme projeto de instalações elétricas da implantação, que contempla, além da distribuição dos sistemas, a entrada de energia elétrica.

Será utilizada majoritariamente infraestrutura aparente na região interna da edificação e infraestrutura embutida no piso nas regiões externas.

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

ATENÇÃO: As emendas e as derivações dos condutores dos circuitos elétricos deverão ser realizadas com os conectores de emenda à mola, dentro das caixas de derivação previstas no projeto.

A enfição dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Os condutores utilizados nas áreas externas ou como alimentadores elétricos, a partir dos quadros elétricos gerais até os quadros terminais, serão condutores unipolares constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1kV, HEPR 90°C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado, com características de não propagação e auto extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas técnicas brasileiras de fabricação deste produto em vigor na época de sua construção.

As instalações internas na edificação para circuitos de força, iluminação e tomadas, a partir dos quadros parciais, serão constituídos de cabos de cobre, tempera mole, isolação para 450/750 V, PVC 70°C, com baixa emissão de gases halógenos – LS0H.

Os circuitos de tomadas e de iluminação serão distribuídos a partir do(s) quadro(s) de tomadas e de iluminação da edificação, distribuídos e identificados nos projetos.

A infraestrutura para a distribuição dos circuitos de iluminação e de tomadas é composta por eletrodutos de aço-carbono (galvanizados eletroliticamente), eletrodutos corrugados, caixas de passagem, conexões elétricas e infraestrutura das próprias estações de trabalho.

Os quadros de distribuição serão construídos, projetados e ensaiados de acordo com as Normas da ABNT vigentes. As partes em que as Normas citadas forem omissas, serão tratadas de acordo com as Normas Internacionais.

Durante a execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução de eletrodutos, ou de suas respectivas caixas, todos os pontos, por onde possa haver penetração de nata de cimento, deverão ser previamente obturados.

Toda a rede de distribuição de energia, inclusive caixas e quadros elétricos, deverão ser convenientemente equipotencializados, apresentando continuidade elétrica até a respectiva barra de equipotencialização local.

O fornecimento de energia elétrica será feito em tensão primária a partir da rede pública, pela concessionária de energia elétrica da localidade.

O setor de fornecimento de energia elétrica, contemplando a medição, proteção e transformação, deve ser construído de acordo com as normas ABNT NBR14039, NR10 e as normas da Concessionária local.

Os cabos do ramal de entrada serão constituídos de cabos de cobre unipolar 3x #25mm² (Fases), tipo HEPR, isolamento 0,6/1kV, temperatura do condutor 90°C.

Todos os itens que compõem a subestação de medição, proteção e transformação de energia elétrica devem atender os padrões definidos pela concessionária local e serão sujeitos à aprovação de projetos pela concessionária e definição dos parâmetros e ajustes de proteção a serem implementados a partir de estudo de proteção e seletividade.

O sistema de energia elétrica secundária de distribuição interna da edificação será de baixa tensão 220/127 V, trifásico, 60 Hz.

É de responsabilidade da Contratada encaminhar os projetos para aprovação da concessionária de energia elétrica, antes da sua construção, e atualizá-los, em caso de solicitação da concessionária de energia elétrica ou atualização das normas técnicas.

Todos os estudos de proteção e de seletividade serão realizados conforme tratativas da Contratada com a concessionária de energia elétrica em concomitância com a aprovação dos projetos.

Todo os trâmites e acompanhamento do processo de aprovação é de responsabilidade da Contratada.

6.2 Tensões de Distribuição

Na implantação da edificação serão utilizadas as tensões de:

- 220V (três fases, neutro e terra), 60 Hz, para circuitos trifásicos, 220 V (duas fases e terra), 60 Hz, para circuitos bifásicos, e 127 V (fase, neutro e terra), 60 Hz, para circuitos monofásicos distribuídos conforme projeto;
- 220 V (duas fases e terra), 60 Hz, para os sistemas de iluminação;
- 220 V (três fases, neutro e terra), 60 Hz, para os alimentadores dos quadros elétricos de equipamentos.

A queda de Tensão máxima prevista no projeto para a alimentação do ponto mais desfavorável será de 3%, podendo existir quedas de Tensões menores no empreendimento, mas nunca ultrapassando os limites pré-definidos.

6.3 Iluminação

O projeto de iluminação foi desenvolvido tendo como princípio os aspectos da segurança e da conservação de energia, e para tanto se definiu os índices e o tipo de luminária para cada área.

A distribuição das luminárias no projeto visa atender os índices de Iluminância Mantida previstos conforme recomendações da Norma NBR 8995-1, versão em vigor, que estabelece condições mínimas de intensidade luminosa para edificações.

Os aparelhos de iluminação previstos neste projeto, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

Os aparelhos de iluminação a serem fornecidos e instalados (assim como lâmpadas, drivers, etc.), deverão obedecer às descrições contidas na relação de materiais, bem como, as especificações técnicas e referências contidas nos critérios de renumeração referenciadas às codificações da planilha orçamentária.

6.4 Materiais / Componentes

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricada de modo a atender integralmente as Normas da ABNT pertinentes e vigentes, bem como as presentes especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito de fabricação, decorrente de transporte ou manuseio inadequado.

A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo fabricante e com as presentes especificações.

As especificações técnicas dos dispositivos de proteção deverão ser idênticas às especificadas neste projeto. Havendo dúvidas ou necessidade de alteração de algum componente deverá ser analisado tecnicamente com as especificações deste projeto.

6.4.1 Eletrodutos

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes, deverão ser em aço-carbono, com galvanização eletrolítica, conforme Normas da ABNT NBR 13057, versões em vigor na época da construção, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros

dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos e espessura de parede, conforme tabela abaixo:

Tabela 01- Espessura da parede de eletrodutos:

ELETRODUTOS DE AÇO CARBONO GALVANIZADO				
Tamanho nominal		Diâmetro Externo		Espessura da chapa (mm) Conforme ABNT NBR 5624
Pol.	D.N.	Mínimo	Máximo	
Φ1/2"	15	20,00	20,40	1,50
Φ3/4"	20	25,20	25,60	1,50
Φ1"	25	31,50	31,90	1,50
Φ1.1/4"	32	40,50	41,00	2,00
Φ1.1/2"	40	46,60	47,10	2,25
Φ2"	50	58,40	59,00	2,25
Φ2.1/2"	65	74,10	74,90	2,65
Φ3"	80	86,80	87,60	2,65
Φ4"	100	111,60	112,70	2,65

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

Para instalações embutidas em lajes ou paredes de acordo com a Norma ABNT NBR 15465 última versão, deverão ser de PVC flexível corrugado reforçado, resistência diametral dos eletrodutos: carga até 750 N / 5 cm, com acessórios, devem ser fabricados de cloreto de polivinil não plastificado com adição de ingredientes, a critério do fabricante e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma, devem ter cor uniforme, permitindo-se, entretanto, variação de nuance, devido a naturais diferenças de cor da matéria prima.

As curvas executadas, mediante o uso de curvadores especiais, não poderão apresentar raio mínimo inferior a 6 vezes o diâmetro nominal do eletroduto, devendo ser rejeitadas todas as peças que não atenderem esta determinação, bem como aquelas cuja curvatura tenha causado fendas na parede do eletroduto, ou redução sensível em sua secção.

As ligações entre eletrodutos e caixas de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfição.

Todo e qualquer corte em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada as novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfição de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfição dos condutores.

Antes da enfição dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário convenientemente lubrificado com talco ou parafina.

A quantidade de cabos elétricos nos eletrodutos deve obedecer às taxas de ocupação indicadas na Norma ABNT NBR 5410, última versão.

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material.

6.4.2 Caixas de derivação

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

As caixas de passagem utilizadas internamente, quando necessárias, serão em chapa de aço galvanizado nº 18 (espessura de 1,25mm), acabamento em pintura antioxidante interna e externamente, com tampa fixada por meio de parafusos.

Todas as conexões existentes no interior das caixas de derivação serão realizadas com conectores à mola e caso sejam mantidas desconectadas deverão ter os circuitos elétricos organizados internamente facilitando a futura conexão.

6.4.3 Conector de emenda à mola

Para as conexões elétricas deste projeto as derivações e conexões serão, obrigatoriamente realizada por conectores à mola.

Informações Técnicas:

- Corpo em policarbonato;
- Anti-chama – classe V1;
- Contatos de cobre;
- Conexão por pressão à mola;
- Tensão de trabalho normal: 0 até 250V;
- Mínima Tensão de Surto: 4kV.

Versão para fios de até 4mm²:

- Intensidade de corrente elétrica: 32A;
- Temperatura máxima de operação: 105°C;
- Grau de proteção mínimo: IP 20;
- Condutores: Flexível (0,14 - 4mm²);
- Rígido e Semirrígido (0,2 - 4mm²).

Versão para fios de até 6mm²:

- Intensidade de corrente elétrica: 41A;
- Temperatura máxima de operação: 105°C;
- Grau de proteção mínimo: IP 20;
- Condutores: Flexível, Rígido e Semirrígido (0,5 - 6mm²).

6.4.4 Conduletes

Condulete em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separada por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação.

Os conduletes de alumínio quando utilizados como ponto para instalação de interruptores, tomadas e ou pontos de dados e voz, deverão ter as tampas com furação compatível conforme a utilização.

6.4.5 Condutores unipolares de baixa tensão

Os cabos alimentadores do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), a partir do Transformador de Serviço, deste até os Quadros Gerais, localizados no térreo e destes quadros gerais citados até os quadros terminais, localizados em cada pavimento, serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1kV, HEPR 90°C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado, com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas técnicas de fabricação, vigor na época de sua construção.

As instalações elétricas externas também deverão ser realizada com cabos unipolares de mesmas características

6.4.6 Condutores isolados de baixa tensão

As instalações internas na edificação para circuitos de força e tomadas, a partir dos das caixas de junção, serão constituídos de cabos de cobre, tempera mole, isolação para 450/750 V, PVC 70°C, com baixa emissão de gases halógenos e características de não propagação e extinção de fogo – LS0H, temperatura de 70°C em serviço contínuo, conforme normas técnicas de fabricação, vigor na época de sua construção.

6.4.7 Cabos de Comando e Controle

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolação classe 0,6/1kV, PVC – 70° C, e com baixa emissão de gases tóxicos e corrosivos.

6.4.8 Equipamentos de Iluminação

- **Luminária blindada de sobrepor ou pendente em calha fechada, para 2 lâmpadas LED de 18W.**

Luminária blindada em calha fechada, com instalação de sobrepor ou pendente, resistente ao tempo, gases, vapores não infláveis, ou atmosfera com umidade, constituída por: corpo de poliéster reforçado com fibra de vidro, ou policarbonato, ou poliestireno de alto impacto, conforme o fabricante; refletor em chapa de aço com pintura eletrostática; difusor em polietileno, policarbonato, ou acrílico de alto impacto; vedação em poliuretano sem emendas; soquetes antivibratórios, para duas lâmpadas LED de 18W cada.

- **Luminária blindada oval de sobrepor ou arandela, para lâmpada LED de 13,5W.**

Luminária blindada oval, para instalação de sobrepor, ou como arandela, resistente ao tempo, gases, vapores não infláveis, ou atmosfera com umidade, constituída por: corpo e grade de proteção, em alumínio fundido, com acabamento em esmalte sintético; ligação por meio de entradas rosqueadas; refrator prismático em vidro alcalino (vidro boro-silicato), fixado por meio de grade, com junta vedadora; soquetes para LED de 13,5W cada.

- **Luminária LED redonda de embutir para parede ou piso, área interna ou externa, bivolt - potência 6 W**

Luminária LED redonda tipo balizador de embutir em parede ou piso; potência de 6 W, bivolt, temperatura de cor 2700K/3000K, fluxo luminoso de 300lm/360lm, frequência de 50/60 Hz, corrente elétrica de 78mA (127 V)/45mA (220V), fator de potência ≥ 0.6 , temperatura de operação -20°C a 50°C, índice de proteção IP67.

- **Projeto LED retangular, potência de 30 W, fluxo luminoso de 2250 a 2400 lm, temperatura cor 6.500 K, bivolt**

Projeto LED, potência nominal de 30W, grau de proteção IP65, temperatura cor 6.500K, bivolt (127-240V).

6.4.9 Lâmpadas LED

- **Lâmpada LED bulbo, potência 13,5W, com base E-27, 1400 até 1510lm**

Lâmpada LED bulbo, potência de 13,5W, base E-27, bivolt, temperatura de cor de 5.000K, fluxo luminoso de 1400 a 1510 lm, vida útil mínima de 25.000 h; (Fator de Potência mínimo de 0,70).

- **Lâmpada LED tubular T8 com base G13 - 18W**

Lâmpada tubular T8, base G 13, composta por módulos led IRC ≥ 80 , temperatura de cor entre 5000K, fluxo luminoso de 1850 até 2000lm, vida útil mínima de 25.000h, potência entre 10W, Fator de Potência maior que 0.92, garantia mínima do fabricante de 3 anos, com certificação do Inmetro.

6.4.10 Relé fotoelétrico

Fornecimento e instalação de relé fotoelétrico para controlar lâmpadas, em termoplástico auto-extingüível de alta resistência mecânica, para 50 / 60 Hz, 110V/ 220V e 1200 VA, inclusive o suporte de fixação.

6.5 Aterramento

O aterramento elétrico da edificação e da portaria será realizado pelas armaduras de aço da edificação através da conexão do barramento de equipotencialização principal às armaduras através de dois elementos de conexão:

O primeiro elemento, que realiza a derivação do eletrodo para fora do concreto deve ser constituído por uma barra de aço galvanizada, com diâmetro de no mínimo 10mm, ligada às armaduras da fundação por solda elétrica.

O segundo elemento, destinado a servir como ponto de conexão do condutor de aterramento deve ser constituído por barra de cobre ligado ao primeiro elemento por solda exotérmica.

Para a complementação de um anel de aterramento deverá ser instalado uma cordoalha de aço de seção de 95mm², conforme indicado no projeto de aterramento, a conexão com as ferragens será realizada por três conectores mecânicos cabo-barra apropriados para a finalidade.

6.6 Testes de Aceitação / Verificação Final

Fornecer certificação de instalações elétricas de acordo com item 7 da Norma ABNT NBR 5410, versão em vigor. Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as Normas da ABNT vigentes e principalmente de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências da proprietária/fiscalização.

A Empresa Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados por conta da Empresa Contratada e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios testes devem ser preparados pela empresa contratada, assinadas por pessoas acompanhantes, autorizados e aprovados pelo engenheiro da fiscalização/proprietária.

No mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização/proprietária, no máximo 05 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Empresa Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

Todos os testes deverão ser planejados pela Empresa Contratada e testemunhados pelo engenheiro da Fiscalização/ Proprietária.

Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

A Empresa Contratada será responsável pela limpeza, aspecto, facilidade de acesso e manuseio de equipamentos, antes do teste.

A Empresa Contratada será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes de seus equipamentos.

Testes de isolação

Todos os testes deverão ser executados com aparelhos do tipo "Megger" a menos que aprovado de outra forma pela Fiscalização.

Os testes com "Megger" deverão seguir as recomendações da Norma ABNT NBR 5410 vigente, item 7.3.5.

Em todos os equipamentos deverá ser feita previamente uma inspeção visual e uma verificação dimensional.

Todos os cabos deverão ser testados através de um "Megger" quanto à condutividade elétrica e resistência de isolação.

Cada cabo de alimentação deverá ser testado com "Megger" permanecendo conectado ao barramento do quadro e com cabos de terra, isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1000 Mega ohms, com uma tensão 1000 V em corrente continua ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo fabricante.

6.7 Sistema Gerador Fotovoltaico

6.7.1 Caracterização do Objeto de Estudo

A unidade do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, a ser construída na Rua Barão de Rio Branco, no município de Mogi-Guaçu/SP, possui as seguintes coordenadas geográficas:

- **Latitude:** 22° 21' 57.10" Sul;
- **Longitude:** 46° 56' 53.24" Norte.

Para dimensionamento dos módulos foi avaliado o potencial energético solar da localidade, através da análise da irradiação solar mensal e da média anual, a partir dos dados disponíveis no website do CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito / CEPPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (www.cresesb.cepel.br).

Para os cálculos foram utilizados os ângulos de inclinação iguais a latitude da localidade que é igual a 22°, conforme tabelas da base de dados de radiação solar incidente do CRESESB.

Estação: Mogi Guacu
Município: Mogi Guacu, SP - BRASIL
Latitude: 22,301° S
Longitude: 46,949° O
Distância do ponto de ref. (22,365864° S; 46,948306° O): 7,2 km

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m ² .dia]												Média	Delta
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
<input checked="" type="checkbox"/>	Plano Horizontal	0° N	5,59	5,81	5,16	4,69	3,92	3,65	3,85	4,75	4,95	5,55	5,77	6,11	4,98	2,46
<input checked="" type="checkbox"/>	Ângulo igual a latitude	22° N	5,08	5,55	5,30	5,30	4,83	4,72	4,88	5,62	5,27	5,42	5,30	5,45	5,23	,91
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior média anual	21° N	5,11	5,57	5,31	5,29	4,80	4,68	4,85	5,60	5,27	5,44	5,34	5,49	5,23	,92
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior mínimo mensal	27° N	4,90	5,41	5,26	5,36	4,96	4,89	5,04	5,73	5,27	5,32	5,13	5,23	5,21	,85

Figura 1 - Base de dados de radiação solar incidente - TCE Mogi Guaçu

Nestas condições, a Irradiação solar diária média mensal, I(rad), da localidade é de **5,21 kWh/m².dia**.

Por se tratar de edificação a ser construída e em função dos equipamentos prováveis a serem instalados de acordo com o *layout* do projeto de Arquitetura, a estimativa de consumo energético máxima, E(max), foi estimada como **5.000KWh** por mês.

Por se tratar de estimativa, em caso de consumo energético menor na localidade, os créditos energéticos gerados de forma excedente podem ser utilizados para abatimento do valor da conta de outras localidades do TCE, que possuam o mesmo CNPJ e esteja na mesma área de atuação da concessionária de energia elétrica da localidade.

Com os dados apresentados o consumo elétrico diário é de:

$$Ep = \frac{E(max)}{período}$$

$$Ep = \frac{5.000kWh}{30 dias}$$

$$Ep = 166,66kWh$$

Utilizando o valor a irradiação solar média da localidade, por metro quadrado.

$$Irad = 5,21 kWh/m^2.dia$$

E dividindo o valor a energia consumida diária pela irradiação máxima que pode ser gerada por área, temos:

$$Pp = \frac{166,66kWh}{5,21 kWh/m^2.dia}$$

$$Pp = 31,98kWh$$

Consideramos perdas naturais que acontecem por acúmulo de poeira, variações de temperatura, sombreamento parcial, angulação ideal, orientação e outros, e a perda da capacidade de fornecimento de energia do sistema nos próximos 25 anos, no valor total de 37%, temos:

$$P_{pf} = \frac{31,98kWhp}{0,63}$$

$$Pp = 50,53kWp$$

Chegando assim a um valor médio de potência estimada para suprir a energia de consumo do TCE de Andradina.

Para o projeto foram utilizados, acima especificados, que possuem capacidade de potência 555Wp (0,55Kw), sendo que para atender o valor total de 50,53kWp, necessitamos:

$$Quantidade\ de\ Módulos = \frac{50,53kWp}{0,55kW}$$

$$Quantidade\ de\ Módulos = 92$$

6.7.2 Especificações técnicas dos componentes

O Sistema fotovoltaico projetado será formado pelos seguintes componentes:

➤ Módulos Fotovoltaicos:

No projeto será utilizado o modulo fotovoltaico de células monocristalinas, 555 W potência de pico, eficiência energética de aproximadamente 21,2%, isolamento elétrico 1500V, dimensões aproximadas: 2187x1102x35mm e peso de 26,5 kg cada.

Para os módulos fotovoltaicos adotados neste projeto foram consideradas as seguintes especificações técnicas, dentro das faixas abaixo:

- Potência máxima (Pmax): 555 Wp variação de +-5%;
- Corrente de curto-circuito (Icc ou Isc): 12,42A até 14,05A;
- Tensão de circuito aberto (Vca ou Voc): 49,8 a 52,1V;
- Corrente em o ponto de máxima potência (Imax): 11,81 a 13,25A;
- Tensão no ponto de máxima potência (Vmax): 41,9 a 43,3V;
- 10 anos de garantia mínima pelo fabricante;
- 25 anos de garantia para eficiência até 80%;
- Certificação internacional pela IEC 61215/ IEC 61730/ UL 1703;
- Certificação INMETRO.

➤ **Unidade Condicionadora de Potência - UCP**

Será utilizado o inversor string potência 60 kW, tensão 220V, com 6 MPPTs, monitoramento inteligente de strings, seccionadora CC integrada, supressores de surto tipo II para CC e CA, proteção contra falta a terra, proteção contra corrente de fuga (DR), grau de proteção mínimo IP65, eficiência max. 98,5% e proteção anti-ilhamento, tensão entrada CC 600V e corrente máxima por MPPT 35A.

Para a unidade condicionadora de potência adotada neste projeto foram consideradas as seguintes especificações técnicas mínimas:

Entrada (Input - DC)

- Potência DC máxima 60.000 W;
- Tensão máxima de entrada CC 1100 V;
- Faixa de tensão MPPT 180 V a 1000 V;
- Tensão nominal de entrada 220 V;
- Tensão de partida: 180 V;
- Corrente de entrada máxima: 6*35 A;
- Corrente de curto máxima: 6*50 A;
- Número de MPPT: 6;
- Número de strings por MPPT: 2;
- Chave seccionadora: Integrado.

Saída (Output - AC):

- Potência nominal de saída: 60.000 W;
- Máxima potência CA: 65.000 VA;
- Corrente máxima de saída: 145 A;
- Frequência: 50Hz, 60Hz / +- 5Hz;
- Distorção Harmônica (TDHI) na potência nominal: < 3%;
- Fator de potência: > 0.8 indutivo ~ 0.8 capacitivo;
- Tensão Nominal CA: 3L+N+PE / 3L+PE, 220V.

Eficiência:

- Máxima Eficiência: > 98,8%;
- Eficiência MPPT: > 99.5%.

Proteção:

- Monitoramento corrente *string* CC: Integrado;
- Detecção temperatura interna: Integrada;
- Monitoramento Corrente Resíduo: Integrado;
- Detecção de resistência de isolamento CC: Integrado;
- Proteção Anti-ilhamento: AFD;
- Proteção polaridade reversa CC: Integrado;
- Proteção Surto CC: Tipo II;
- Proteção Surto CA: Tipo II;
- Proteção Sobrecorrente CA: Integrado;
- Proteção Curto Circuito CA: Integrado;
- Proteção Sobretensão CA: Integrado;
- Proteção AFCl: Opcional;
- Recuperação PID: Opcional.

O Inversor para o sistema fotovoltaico projetado devera alimentar 06 arranjos distribuídos da seguinte forma:

- Arranjo 1: 2 conjuntos de 9 módulos em série;
- Arranjo 2: 2 conjuntos de 10 módulos em série;
- Arranjo 3: 1 conjunto de 9 módulos em série;
- Arranjo 4: 2 conjuntos de 9 módulos em série;
- Arranjo 5: 2 conjuntos de 9 módulos em série.
- Arranjo 6: 1 conjunto de 9 módulos em série.

Total: 92 módulos.

Portanto, o inversor trifásico *string box* de 60 kW atende ao arranjo projetado.

Referência comercial: Inversor Solar Growatt 60kW Trifásico 220V - MAX60KTL3-XL2 ou equipamento de características equivalentes.

6.7.3 Especificações técnicas dos condutores CC:

Para o arranjo de 2 conjuntos com 9 módulos ligados em serie temos:

Corrente elétrica máxima por *string* = 14,05 A

I(total) por arranjo = 28,10A

Será utilizado condutor seção de 6,0mm² (seção mínima), denominados cabos unipolares, classe térmica 90°C, tipo cabo solar flexível, formado por fios de cobre estanhado, tempera mole, classe 5, isolamento XLPE resistente a raios UV, 0,6/1kV (AC) –0,9/1,8kV (DC).

Deverão ser identificados pela cor da sua isolamento e também por marcadores tipo anilha nas terminações, da seguinte forma:

Positiva (+): isolamento cor vermelha com anilha “+”;

Negativa (-); isolamento cores: preto, marrom ou branco com anilha “-“;

Condutor PE: isolamento na cor verde com anilha “PE”;

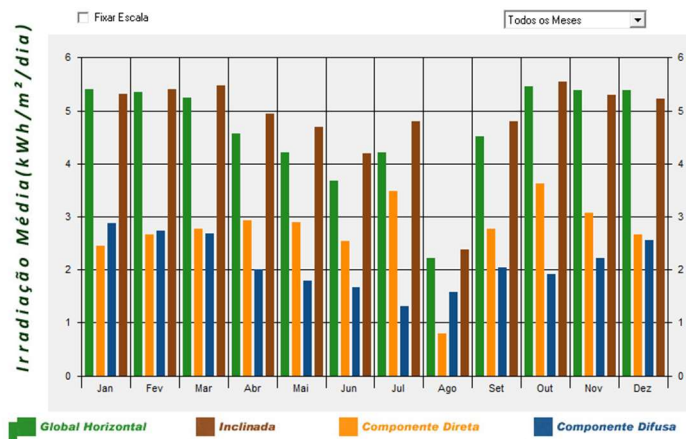
Caixa de junção (*String Box*) acoplada ao inversor:

A caixa de junção está incorporada ao inversor.

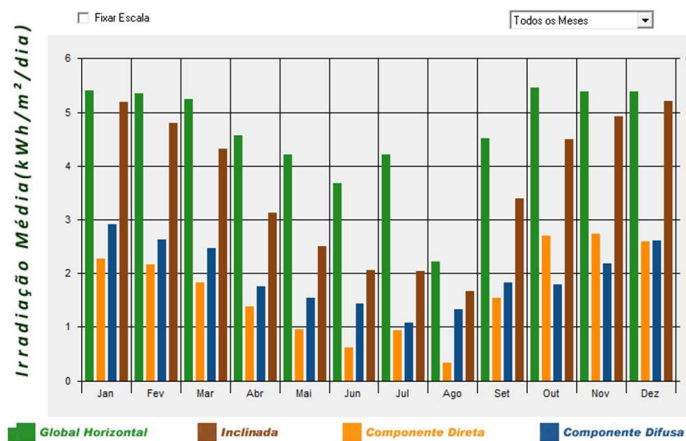
6.7.4 Tabela de radiação solar.

Para a localidade de Mogi-Guaçu, a radiação solar esperada na superfície dos módulos fotovoltaicos localizados no telhado da edificação é representada nos gráficos abaixo, dividida em dois grupos em cada queda d'água do telhado:

Desvio Azimutal: 10°;
Inclinação das placas: 10°.



Desvio Azimutal: 170°;
Inclinação das placas: 10°.



6.8 Entrada de energia

O fornecimento de energia elétrica para a edificação será feito em baixa tensão, trifásico, 220/127V, 60Hz, a partir de subestação simplificada com transformador de 112,5 kVA instalado em poste, o sistema será conectado à rede aérea pública da concessionária de energia elétrica local. Sendo considerado a relação de cargas dos equipamentos existentes no local para o fornecimento de energia.

Os cabos do ramal de entrada serão constituídos de cabos de cobre unipolares, têmpera mole, encordoamento flexível classe 5, isolamento em composto termofixo HEPR 90° e cobertura composta com termoplástico PVC-ST2, conforme norma NBR 7286.

Os eletrodutos devem ser de polietileno corrugados, conforme ABNT NBR 15465 - sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão, quando enterrados no piso, ou de aço-carbono galvanizados por imersão a quente, quando instalados de forma aparente.

Todos os itens que compõem o centro de medição, proteção e transformação de energia elétrica devem atender os padrões definidos pela concessionária local.

As atividades de elaboração, fornecimento e aprovação junto a concessionária para a implementação de entrada de energia elétrica nova com medição indireta em média tensão, através da subestação simplificada e demanda de 75 kVA a 300 kVA, contendo todas as informações e detalhes para a execução completa dos serviços de fornecimento de energia elétrica.

É de responsabilidade da Contratada encaminhar os projetos para aprovação da concessionária de energia elétrica, antes da sua construção, e atualizar os projetos, em caso de solicitação da concessionária de energia elétrica ou atualização das normas técnicas. Todo o acompanhamento do processo de aprovação é de responsabilidade da Contratada.

Os projetos são constituídos por: peças gráficas, relatórios, especificações técnicas, memoriais descritivos, listas de quantitativos, estudos e memórias de cálculo pertinentes, levantamentos necessários e solicitações da concessionária de energia, sendo que estas atividades estão incluídas na lista de materiais que acompanha este projeto.

Tiago Faria Rossini
Engenheiro eletricista
CREA 5062924737

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**PROJETO EXECUTIVO DE CONSTRUÇÃO
IMPLANTAÇÃO – MOGI GUAÇU**

Sumário

1	Descrição	3
2	Gerenciamento de risco	3

1 Descrição

Pelo presente gerenciamento de riscos para o sistema de proteção contra descargas atmosféricas da edificação do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, em Moji Mirim/SP, localizado na Rua Paul Harris, concluo que a edificação **não** necessita de sistema de proteção contra descargas atmosféricas, conforme gerenciamento de riscos e prescrições da NBR 5419:2015 pois o risco de uma descarga atmosférica na localidade é classificado como **tolerável**.

Para a implementação do gerenciamento de risco foi utilizado o software TUPAN PLUS 2020.

Este documento faz parte da documentação da instalação e deverá ser mantido na localidade para fiscalizações e inspeções no sistema executado.

2 Gerenciamento de risco

Projeto:	TCE–Mogi Guaçu
Dimensões da estrutura	
Zona:	TCE Mogi Guaçu
Área de exposição equivalente A_D [m ²]	2881
Influências ambientais	
Localização (C_D):	Estrutura cercada por objetos de mesma altura ou mais baixos
Frequência de descarga para terra N_G [1/km ² /ano]:	7,981325459
Tipo de solo:	Agrícola, Concreto
Tipo de estrutura:	Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas
Risco de incêndio (r_f):	Incêndio Baixo ou explosão (zonas 2,22)
Perigo especial (h_z):	Baixo nível de pânico (ex.: prédio com até 2 andares e quantidade pessoas limitadas a 100)
Número de pessoas na zona:	70
Serviços conectados:	
Largura da blindagem ou distância entre as descidas w_1 [m]	8,3333
Largura da blindagem ou distância entre as descidas w_2 [m]	8,3333

Medidas de proteção

Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):	sem SPDA
Meios para restringir as conseqüências de incêndio (r_p):	Sem proteção
Contra tensão de toque ou passo na estrutura (P_{TA}):	Equipotencialização efetiva do solo
Contra tensão de toque ou passo na linha (P_{TA}):	Isolação elétrica

Atributos da linha conectada:

Linha de energia

Fator ambiental da linha:	Rural
Fiação interna:	Não blindado-precaução para evitar grandes laços
Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]	2,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (P_{SPD}):	Sem proteção coordenada com DPS
Modo de instalação da linha (C_i):	Enterrado

Linha de telecomunicação

Fator ambiental da linha:	Suburbano
Fiação interna:	Não blindado-precaução para evitar grandes laços
Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]	1,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (P_{SPD}):	Sem proteção coordenada com DPS
Modo de instalação da linha (C_i):	Aéreo

Resultado

Perda de vida humana R_1	3,5946E-06
Avaliação de risco:	tolerável
Perda de serviço público R_2	1,5632E-04
Avaliação de risco:	tolerável
Perda de herança cultural R_3	0,0000E+00
Avaliação de risco:	tolerável
Perda econômica R_4	0,0000E+00
Avaliação de risco:	tolerável

Projeto avaliado por:	Tiago Faria Rossini
Data da avaliação:	24/06/2024

Total:

Perda de vida humana R_1	3,5946E-06
Perda de serviço público R_2	1,5632E-04

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**PROJETO EXECUTIVO DE CONSTRUÇÃO
IMPLANTAÇÃO – MOGI GUAÇU**

ÍNDICE

1.	Introdução	3
2.	Considerações Gerais.....	3
3.	Normas, Instruções Técnicas e Legislações	4
4.	Qualidade dos Serviços e Materiais	4
5.	Especificações Técnicas	4
5.1.	Fundações	5
5.2.	Estruturas de Concreto.....	5
5.3.	Juntas de dilatação	7
5.4.	Estruturas Metálicas.....	8
5.5.	Alvenaria estrutural (para muros de arrimo).....	13
5.6.	Muros de Arrimo.....	16
5.7.	Manutenção periódica e preventiva	17

1. Introdução

O presente memorial se refere aos serviços de estruturas de concreto e estruturas metálicas para a construção da edificação para o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo em Mogi Guaçu, localizada na Rua Paul Harris com Rua Emidio Chiarele – Mogi Guaçu / SP.

As estruturas referentes a superestrutura estão definidas no projeto referente a tipologia padrão das edificações. Neste projeto serão definidos os seguintes itens, referentes a implantação das edificações no terreno:

- Edifício principal com pavimento térreo e cobertura em concreto armado e fundação profunda, com cobertura metálica pontaleteada sobre a laje de cobertura, e fundação profunda;
- Guarita em concreto armado com cobertura metálica pontaleteada sobre a laje de cobertura, e fundação profunda;
- Cobertura para o estacionamento de veículos com pilares e vigas em concreto armado e terças metálicas para suporte das telhas, e fundação profunda;
- Muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapatas corridas com tensão admissível indicada no parecer de fundações e no projeto executivo;
- Reservatório enterrado de águas pluviais (RAP) apoiado sobre a laje de fundo com tensão admissível indicada no parecer de fundações e no projeto executivo.

2. Considerações Gerais

O presente memorial de especificações tem por finalidade estabelecer as diretrizes e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços objeto desta seleção.

3. Normas, Instruções Técnicas e Legislações

Todos os materiais e sua aplicação ou instalação, devem obedecer ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), pelo Decreto do Corpo de Bombeiros e suas Instruções Técnicas, por toda a legislação nos âmbitos municipal, estadual e federal, Manuais das Companhias Concessionárias e pelos órgãos licenciadores, quando aplicáveis e vigentes.

As normas utilizadas deverão estar na versão vigente e atualizadas.

Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado à CDHU.

A Construtora não poderá alegar em momento algum, desconhecimento do teor das normas pertinentes aos sistemas utilizados no projeto.

4. Qualidade dos Serviços e Materiais

Os serviços executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas usualmente na engenharia, em estrita consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritos nas Normas Técnicas e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros em vigor.

A aplicação dos materiais e serviços executados serão rigorosamente supervisionados pela fiscalizadora, não sendo aceitos serviços executados com vícios ou defeitos ou emprego de materiais inadequados ou de qualidade inferior àquelas especificadas. Os serviços e materiais serão refeitos sob exclusiva e integral responsabilidade da Construtora, sem ônus para o Contratante e sem implicar alterações do prazo contratual.

5. Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção. Todos os materiais empregados e suas instalações deverão

obedecer às Normas Técnicas da ABNT em vigência. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos. Serão de sua responsabilidade todo o fornecimento, transporte, armazenagem e manuseio dos materiais durante a obra.

5.1. Fundações

Tanto o projeto como a execução deverão atender as normas técnicas pertinentes. É de integral responsabilidade da construtora: a locação, segurança, estabilidade e durabilidade das fundações.

Foram executadas sondagens geotécnicas a percussão no local do empreendimento e foi elaborado o parecer técnico de fundações para embasamento dos projetos executivos das fundações, com as premissas e diretrizes que foram seguidas para as fundações em geral.

5.2. Estruturas de Concreto

Todas as formas, bem como os respectivos travamentos e escoramentos, deverão ser executadas de modo a não sofrerem qualquer tipo de deslocamento, ou deformação, durante e após a concretagem. As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações; ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem. Podem ser utilizados desmoldantes para facilitar a desforma desde que não manchem a superfície do concreto.

O escoramento deve ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto, deformações prejudiciais ao formato da estrutura ou que possam causar esforços não previstos no concreto.

Os materiais a serem embutidos no concreto, tais como: tubulações, eletrodutos, chumbadores, luvas, drenos, cantoneiras, dispositivos de fixação de instalações posteriores, etc., deverão ser colocados e fixados rigidamente nas formas, de modo a não serem deslocados durante o lançamento e vibração do concreto. A posição e nível dos elementos embutidos devem ser verificados por topografia, antes do lançamento do concreto na forma e conferidos após a concretagem.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que as barras se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se as distâncias das barras entre si e às faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arame ou dispositivo de aço (caranguejo, etc.), desde que não sejam apoiados sobre concreto magro. Todos os cobrimentos deverão ser observados, de acordo com o projeto. Para tal, poderão ser usados espaçadores.

A dosagem do concreto a ser utilizada para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade e resistência característica da compressão (fck) indicada nos projetos. Todo o processo de estudo da dosagem, preparo, recebimento, controle tecnológico e aceitação do concreto deverá estar de acordo com a norma pertinente.

A especificação do concreto deve levar em consideração todas as propriedades requeridas em projeto, em especial quanto à resistência característica, ao módulo de elasticidade do concreto e à durabilidade da estrutura, bem como às condições eventualmente necessárias em função do método de preparo escolhido e das condições de lançamento, adensamento e cura. A inspeção e liberação do sistema de formas, das armaduras e de outros itens da estrutura deve ser realizada antes da concretagem.

Na execução de concreto aparente, o cimento utilizado deverá ser de uma única procedência, de modo que sejam evitadas variações de coloração e textura que possam comprometer o aspecto arquitetônico da obra.

As operações de transporte, lançamento e adensamento do concreto deverão obedecer às prescrições da norma. Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração.

A cura do concreto deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados. O período de cura deverá ser aumentado em até 50% quando a temperatura ambiente for muito elevada ou o clima estiver muito seco. O uso de processo de aceleração de cura poderá ocorrer quando aprovado pela fiscalização, desde que o processo seja devidamente controlado, não dispensando as medidas de proteção contra a secagem prematura do concreto.

A retirada das formas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis. A retirada do escoramento e das formas deve ser efetuada sem choques.

Todas as superfícies de concreto deverão ter acabamento liso, limpo e uniforme e apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes. Concreto poroso e defeituoso deverá ser retirado e refeito, em conformidade com as determinações da fiscalização.

O tipo de laje, a espessura, os carregamentos adotados e as especificações deverão seguir o projeto estrutural.

5.3. Juntas de dilatação

As juntas de dilatação e de retração deverão ser construídas de acordo com as indicações do projeto.

Juntas de dilatação são intervalos abertos entre trechos de superestrutura, ou entre a superestrutura e os encontros, que permitem que a superestrutura se dilate ou se contraia com as variações de temperatura. Estes intervalos, exceto nas juntas abertas, são preenchidos por vários tipos de dispositivos, que serão identificados como juntas de dilatação.

O preenchimento das juntas de dilatação e de retração salvo indicação em contrário em projeto ou da fiscalização deverá ser executado com materiais apropriados de qualidade comprovada, de acordo com as orientações do fabricante.

A concretagem das peças das juntas deverá ser executada com auxílio de poliestireno expandido de alta densidade tipo PIII com a mesma espessura da junta indicada em projeto. O EPS servirá como forma para a concretagem e permanecerá no vão.

Após a concretagem e cura das peças deverá ser colocada a mangueira plástica flexível ou tarucel (espuma de polietileno de baixa densidade) para delimitação da profundidade que será depositado o selante. O selante deverá preencher o vão de 2cm de largura da junta por 1cm de profundidade delimitado pela mangueira ou tarucel.

O selante pode ser um mastique em elastômero sintético monocomponente, a base de poliuretano resistente a abrasão, envelhecimento, água e intempéries, polimerizado pela própria umidade do ar. Antes da aplicação do mastique a superfície deve estar completamente limpa e livre de impurezas. As bordas da junta devem ser protegidas com fita tipo crepe e retiradas após a aplicação do selante.

As metades simétricas deverão ser igualmente divididas entre os lançamentos de concreto adjacentes às juntas, isto é, o eixo do veda-juntas deve coincidir com a abertura da junta.

5.4. Estruturas Metálicas

As seguintes especificações de materiais deverão ser seguidas:

- Perfis tipo W – Aço ASTM A 36 ou A572, conforme indicado no projeto;
- Perfis laminados e chapas – Aço ASTM A 36 ou conforme indicado no projeto;
- Chumbadores – Aço ASTM A 36 ou SAE 1020, ou conforme indicado no projeto;

- Porcas e Parafusos de Alta Resistência – ASTM A325 ou conforme indicado no projeto;
- Porcas e Parafusos comuns (ligações secundárias) – ASTM A 307 ou conforme indicado no projeto;
- Eletrodos – E 70XX ou conforme indicado no projeto.

A empresa contratada para execução das estruturas metálicas será responsável pelos desenhos de detalhamento e montagem das estruturas. Estes desenhos deverão conter todas as informações necessárias à fabricação da estrutura, tais como: listas de perfis, chapas, chumbadores, parafusos, soldas, planos de montagem - se pertinentes, além de outras julgadas necessárias para a perfeita execução das estruturas metálicas e demais serviços complementares.

As seções dos perfis e as formas de montagem não devem facilitar o acúmulo de água em nenhuma posição da estrutura metálica, dos seus apoios e de outras partes; não deve ser admitida a presença de frestas

Os desenhos de detalhamento, fabricação e montagem deverão estar em perfeita conformidade com os documentos constantes desta especificação.

A fabricação deverá ser executada de modo a se obter um produto de qualidade obedecendo às prescrições das normas citadas nesta especificação.

Todos os materiais, incluindo os de consumo tais como: eletrodos, tintas, parafusos etc. serão de fornecimento da contratada e deverão estar em conformidade com os documentos aprovados.

Os materiais empregados devem ter comprovação da qualidade através de certificados de propriedades mecânicas, etc.

As estruturas deverão ser embarcadas com uma demão de fundo e uma de acabamento, ficando a cargo da montagem a segunda demão de acabamento.

Qualquer peça julgada incorreta ou mal executada, dentro das tolerâncias das normas será passível de substituição ou correção.

A contratante e/ou fiscalização terão livre acesso à fábrica e inspecionará todas as etapas de fabricação, pintura, eventuais pré-montagens, embalagens e transporte.

Peças de pequeno porte ou parafusos e porcas deverão ser embalados em caixas ou amarrados convenientemente com identificação clara.

Qualquer material danificado deverá ser reparado ou substituído, antes da montagem das estruturas.

A montagem se processará conforme os desenhos pertinentes indicados nos itens anteriores e complementados pelas normas citadas nesta especificação.

Os parafusos de Alta Resistência poderão trabalhar por contato ou atrito, ligação por contato os parafusos sofrerão apenas aperto manual, caso seja especificado no projeto a força de proteção no parafuso, estes deverão ser apertados e torquados com chave calibrada, conforme o prescrito nas normas pertinentes.

Os parafusos comuns - A 307 das ligações secundárias e conexões com barras rosqueadas deverão sofrer aperto manual até que não haja rotação da porca.

Deverá a contratada fornecer, instalar e remover todas as estruturas provisórias de travamento necessárias para a montagem.

Os reparos de pintura deverão ser executados no campo com o mesmo esquema de proteção aplicado na fábrica.

A montagem será iniciada após a verificação da perfeita locação dos eixos, chumbadores e nivelamento das bases, para que se tenha uma perfeita montagem da estrutura. Não se permitirão alargamentos de furos durante a execução da montagem.

Fazem parte do serviço de montagem das estruturas metálicas todos os materiais de consumo como eletrodos, grautes, tintas, bem como equipamentos de

segurança, mão de obra e estruturas provisórias de travamento necessárias para a montagem.

Deverão ser apresentados quando se julgar necessário:

- Ensaios em soldas e comprovação de apertos de parafusos;
- Atestados de qualificação de soldadores conforme AWS;
- Levantamentos topográficos e outros julgados necessários.

As pinturas deverão ser executadas somente onde especificado pela arquitetura.

As tintas de acabamento têm a função de proteger o sistema contra o meio ambiente e também dar a cor e o brilho adequados. Elas devem ser resistentes ao intemperismo, a agentes químicos e ter cores estáveis. De modo geral, são tintas brilhantes com boa resistência à perda de cor e brilho.

As várias camadas de pintura devem, naturalmente, ser compatíveis entre si. Uma precaução que sempre deve ser adotada é a de todas as tintas do sistema devem, preferencialmente, pertencer ao mesmo fabricante. Isso minimizará a possibilidade de ocorrência futura de defeitos tais como a delaminação (descolamento).

Quanto melhor o preparo de superfície e maior a espessura, mais duradoura será a proteção que o sistema oferecerá ao aço.

O preparo da superfície começa com a limpeza. As superfícies devem estar totalmente limpas, isentas de crostas, ferrugens, graxas, óleos, carepas de laminação, pós, resíduos de tinta, e outros. O nível requerido de limpeza superficial variará de acordo com as restrições operacionais existentes, do tempo e dos métodos disponíveis para a limpeza, do tipo de superfície presente e do sistema de pintura escolhido, uma vez que as tintas possuem diferentes graus de aderência sobre as superfícies metálicas.

A superfície metálica deverá ser previamente lavada com água e tensoativos neutros (detergente biodegradável), esfregando-se com uma escova de nylon ou manta não tecida, e enxaguar com água limpa. Após a lavagem, secar a superfície naturalmente ou com ar comprimido limpo (isento de óleo) e seco.

Em seguida limpar mais rigorosamente por meios manuais (escovas, raspadores, lixas, etc.) ou por meios mecânicos (escovas rotativas ou jatos de elemento abrasivo), dependendo do grau de limpeza necessário.

Na tabela abaixo podemos verificar o grau de limpeza necessário das superfícies em relação ao meio ambiente em que se encontra:

Variáveis	Tipo de Limpeza	Rural	Urbano, Industrial ou Marítimo	Componentes enterrados
Preparo da Superfície	Limpeza Mecânica	St 3	St 3	-
	Jateamento Abrasivo	Sa 2 1/2	Sa 2 1/2	Sa 2 1/2

Fonte: Tabela do manual de pintura do CBCA

Sendo:

- St 3: Limpeza mecânica executada com ferramentas mecanizadas como escovas rotativas, pneumáticas ou elétricas.
- Sa 2 ½: Chamado de jato ao metal quase branco. É definida como superfície livre de óleo, graxa, carepa, ferrugem, tinta e outros materiais, podendo apresentar pequenas manchas claras devidas a resíduos de ferrugem, carepa e tinta. Pelo menos 95% da área deverá estar isenta de resíduos visíveis, sendo o restante referente aos materiais acima mencionados.

Após a limpeza, em caso de pintura com epóxi, o fundo e epóxi estão em um produto único.

O acabamento deverá ser com tinta epóxi bicomponente (componente A e componente B), com pigmentos inibidores de corrosão e alta resistência química, em duas demãos com espessura total de 250 micrômetros, sendo 125 micrômetros para cada demão, conforme cor definida no projeto de arquitetura.

5.5. Alvenaria estrutural (para muros de arrimo)

Deverão ser utilizados blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural ou para muros de fechamento em alvenaria estrutural com resistência a compressão e dimensões indicadas em projeto.

Os blocos de concreto para alvenaria estrutural, inclusive as peças complementares (como canaletas, meio bloco, bloco J, etc.) deverão atender as normas técnicas quanto às seguintes características: absorção de água, retração por secagem, critérios de inspeção visual e ensaios de recebimento.

Os blocos devem apresentar aspecto homogêneo, ser compactos, ter arestas vivas e não devem apresentar trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e durabilidade da construção. Os blocos destinados a receber revestimento devem ter uma superfície suficientemente áspera para garantir uma boa aderência, não sendo permitida qualquer pintura que oculte defeitos eventualmente existentes no bloco.

Para evitar risco de fissuras, recomenda-se especificar a resistência à compressão da argamassa limitada a 1,5 vez da resistência característica especificada para bloco.

A consistência da argamassa deve estar dentro dos limites previstos para permitir adequada trabalhabilidade, compatível com as ferramentas de aplicação (colher, bisona, canaleta). São desejáveis níveis de retenção alta especialmente no caso de blocos com índices de retenção de água elevados. Um teor de ar muito elevado prejudica o assentamento, sendo adequado um teor menor que 8%. As argamassas devem ter resistência inferior à dos blocos para permitir acomodação

de deformações e para que qualquer fissura ocorra nas juntas. A resistência de aderência de uma parede depende especialmente da argamassa.

Entende-se por graute como uma argamassa ou um micro concreto com alta fluidez, onde são utilizados agregados com pequeno diâmetro máximo como pedriscos ou areia grossa. Os grautes têm a plasticidade adequada para preencher os vazios dos blocos, atingem altas resistências iniciais e finais, e apresentam expansão controlada. Sua principal finalidade é fazer com que a armadura nele inserida trabalhe de modo monolítico com a alvenaria. Os grautes não necessitam de adensamento devido a sua consistência mais fluída.

O slump dos grautes deve estar entre 20 e 28 cm e a relação água / cimento entre 0,7 e 0,9. Podem ser adicionados aditivos plastificantes ou cal.

O lançamento do graute deverá ocorrer no máximo 24 horas após o assentamento das paredes a serem preenchidas.

Caso seja necessário executar adensamento do graute de modo que os vazios sejam completamente preenchidos e alcancem todas as reentrâncias, sem ocorrer segregação dos materiais, deverá ser utilizada uma haste metálica ou vibrador tipo agulha.

A resistência a compressão do graute, combinada com as propriedades mecânicas dos blocos e da argamassa definirão a resistência a compressão da alvenaria.

O lançamento do graute deverá ocorrer de maneira contínua e ininterrupta, vertendo o material pelo funil alimentador. Preencher as aberturas ou cachimbos devagar e continuamente permitindo a saída gradativa do ar.

A base para assentamento da alvenaria deve ser executada plana e em nível. Cada fiada deve ser assentada com o auxílio de fios flexíveis estirados horizontal e paralelamente ao plano da parede, de modo que um observador situado próximo a uma das extremidades do fio não constate curvatura do efeito da gravidade ou do

vento. O alinhamento vertical das juntas deve ser obtido com auxílio de fio prumo ou gabarito modular.

Os locais de aplicação da argamassa de assentamento, assim como os blocos, devem estar limpos e sem agregados soltos, graxa, pó, água em excesso ou qualquer outra substância que impeça a perfeita aderência e união entre a argamassa e os substratos.

A argamassa deve ser aplicada em todas as paredes do bloco para a formação da junta horizontal e em dois cordões verticais nos bordos de uma das extremidades do bloco para a formação da junta vertical, em quantidade que não supere o início da pega ou perda de trabalhabilidade durante a colocação dos blocos.

Os cordões devem ter espessura tal que, após o assentamento dos blocos, as juntas resultantes tenham espessura de (10 ± 3) mm, proibindo-se calços de qualquer natureza. Preferencialmente, optar pelos tipos “V” e “côncavo”, empregando frisador de madeira e não “ferro” redondo. O frisador assegura a uniformidade da junta e evita escurecer a argamassa.

Em dias muito quentes, secos e com ventos, a superfície de assentamento dos blocos deve ser levemente umedecida com brocha de pintor, alguns minutos antes da aplicação da argamassa.

A argamassa não deve avançar no interior dos vazios do bloco mais que 1 cm, no momento do assentamento, principalmente para deixar o espaço destinado ao enchimento com graute e garantir melhor impermeabilidade da junta. Não deverão ocorrer obstruções nos furos, o que implica a formação de células verticais contínuas. Essas células terão alinhamento vertical suficiente para manter uma abertura desobstruída de, pelo menos, 5 x 7,5cm.

O excesso de argamassa retirado das juntas pode ser remisturado com a argamassa fresca; a argamassa que tenha caído no chão ou no andaime deve ser descartada.

Junto à base de cada célula vertical será deixada uma abertura para limpeza, sempre que a altura do grauteamento for superior a 120cm. Todo o excesso de argamassa e qualquer outra obstrução deverão ser retirados. Essas aberturas serão fechadas antes do grauteamento e após inspeção.

A armadura vertical será colocada na célula, após limpeza, sendo indispensável fixá-la na base e no topo. Todas as células que contenham armaduras serão preenchidas com graute. O graute será lançado de alturas inferiores a 240cm. O graute será adensado, durante o lançamento com vibração ou socamento. Quando a altura do grauteamento for superior a 240cm, o graute será lançado em camadas de 120cm, procedendo-se cuidadosa inspeção durante toda a operação.

Nas canaletas deverão ser executados confinamentos horizontais para impedir a entrada do graute em furos e vazios não previstos no projeto. Os vazios verticais ou canaletas deverão ser saturados para evitar excessiva absorção da água do graute, imediatamente antes do início do grauteamento.

Quando o grauteamento for interrompido por mais de uma hora, a junta resultante receberá tratamento com composição à base de resina epóxi. Nessa hipótese, o graute ficará, pelo menos, 15mm abaixo do topo da última fiada de blocos, ficando a armadura horizontal, quando houver, imersa no graute.

Os vãos de portas e janelas, na alvenaria estrutural de blocos de concreto, serão providos de enrijecedores horizontais e verticais, sendo que os primeiros podem ser confundidos com as cintas e as vergas.

5.6. Muros de Arrimo

O escoramento deve garantir a estabilidade do solo durante a execução do novo muro. As escoras deverão ser colocadas de modo que fiquem fora do eixo de locação das estacas, para que seja possível executar as estacas com o muro devidamente escorado.

Devem ser previstas as esperas para os pilares e/ou contrafortes e para a alvenaria estrutural antes da concretagem das fundações. Ressaltando que o sistema de drenagem deverá acompanhar a execução das alvenarias estruturais grauteadas e armadas, conforme projeto executivo.

Quando houver risco de desmoronamento, deslizamento e projeção de materiais, é necessária a adoção de medidas correspondentes, visando a segurança e a saúde dos trabalhadores.

A proteção coletiva deve ter prioridade sobre as proteções individuais.

A proteção coletiva deve prever a adoção de medidas que evitem a ocorrência de desmoronamento, deslizamento, projeção de materiais e acidentes com máquinas e equipamentos.

Para execução de formas, cura do concreto, retirada de formas, armadura, concretagem e alvenaria estrutural ver o disposto nos itens anteriores.

5.7. Manutenção periódica e preventiva

As manutenções periódicas e preventivas nas estruturas são necessárias e obrigatórias para garantir a vida útil e a durabilidade das estruturas de concreto e estruturas metálicas em geral.

Partes da estrutura como juntas de dilatação e elementos não estruturais como chapins, rufos, contra rufos, instalações hidráulicas e impermeabilizações devem ser vistoriados periodicamente, de acordo com a NBR 6118.

Rafael Lucena Carneiro
Engenheiro Civil
CREA 5070976833

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO
MOGI GUAÇU-SP**

**PROJETO EXECUTIVO DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Sumário

I. Introdução.....	3
1. APRESENTAÇÃO.....	3
1.1. Dados.....	3
2. CONCEPÇÃO.....	3
2.1. Documentos de Referência.....	3
3. Critérios e parâmetros de projeto.....	4
3.1. Normas, Instruções Técnicas e Legislações.....	4
3.2. Parâmetros de projeto.....	4
3.3. Dimensionamento hidráulico.....	5
3.4. Perda de Carga.....	5
3.5. Perda de Carga Localizada.....	5
5.20 Perda de Carga Total no Trecho.....	6
4. MÉTODO EXECUTIVO.....	6
5. EQUIPE.....	7
6. ART.....	8
II Especificações Técnicas.....	10
1. Tubos e Conexões de PVC para Água Fria (Potável).....	10
2. Registro de gaveta.....	11
3. Válvula de gaveta.....	11
4. Juntas, guarnições e parafusos com porcas.....	11

I. Introdução

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descreve os parâmetros adotados na elaboração do Projeto de Abastecimento de Água para implantação do projeto do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo – Unidade Mogi Guaçu, localizado a Rua Paul Harris X Rua Emidio Chiarele no município de Mogi Guaçu- SP.

1.1. Dados

- Empreendimento: Tribunal de Contas – Mogi Guaçu.
- Dados do Proprietário:
Tribunal de Contas do Estado de São Paulo
- CNPJ: 50.290.931/0001-4

2. CONCEPÇÃO

O sistema projetado consiste no abastecimento de água diretamente da rede local existente na Rua Paul Harrys conforme Projeto Executivo. Foi previsto um hidrômetro destinado a abastecer a do Edifício da Tipologia Padrão e torneiras de jardim que atendem lavagem e rega de jardim da área externa a edificação.

É de responsabilidade do construtor quando do início das atividades solicitar a concessionária local a ligação e aprovação.

2.1. Documentos de Referência

- Projeto Executivo da Tipologia de Instalações Hidráulicas
- Projeto Executivo de Implantação de Arquitetura
- Projeto Executivo de Terraplenagem

3. Critérios e parâmetros de projeto

3.1. Normas, Instruções Técnicas e Legislações

Os critérios utilizados para o dimensionamento hidráulico são os recomendados pela:

Os critérios utilizados para o dimensionamento hidráulico são os recomendados pela:

- NTS 181 – Dimensionamento do Ramal Predial de Água e Hidrômetro - Primeira Ligação;
- NTS 338 – Critérios Para Projetos Executivos de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário em Empreendimentos Imobiliários;
- NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria e Água Quente;
- NBR 12266 – Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana;
- Manual Técnico de Projetos da CDHU, 2008.

Todos os materiais e suas aplicações/instalações deverão atender as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), bem como Manuais das Companhias Concessionárias, Códigos e Decretos Estaduais e Municipais.

Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado ao Contratante e Fiscalização.

3.2. Parâmetros de projeto

Os principais critérios observados no projeto da rede de distribuição de água foram os seguintes:

- Pressão dinâmica mínima: 100 kPa ~10,00 mca;
- Pressão estática máxima: 500 kPa ~ 50,00 mca;
- Material da tubulação: PVC Marrom Soldável;
- Rugosidade das paredes da tubulação: C = 140 (para tubos de PVC).

3.3. Dimensionamento hidráulico

Os diâmetros das tubulações foram escolhidos levando-se em consideração as velocidades mínimas de 0,6 m/s e máximas de 3,5 m/s recomendadas para rede pública de abastecimento de água, conforme estabelecido na NBR 12218.

As velocidades foram verificadas através da fórmula da continuidade:

$$V=Q/A$$

onde:

V : velocidade de escoamento em m/s

Q : vazão a escoar em l/s

A : seção de escoamento em m²

3.4. Perda de Carga

Perda de carga unitária máxima admissível – J = 0,008 m/m

3.5. Perda de Carga Localizada

Calculado pela equação de Hazen-Williams:

$$j = \frac{10,641 \cdot Q_f^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

Sendo:

j = Perda de Carga (m/km)

Qf = Vazão (m³/s)

D = Diâmetro do tubo (m)

C = Coeficiente de Hazen-Williams

Os coeficientes de rugosidade adotados para o cálculo da perda de carga têm uma estimativa para 20 anos de uso:

Coeficiente de Rugosidade (C)	
Tipo	Valores
FoFo	105
PVC	130
Polietileno	150

*Fonte: NTS 0338

5.20 Perda de Carga Total no Trecho

$$j \text{ Total} = j \cdot L$$

Sendo:

$j \text{ Total}$ = Perda de carga total no trecho (m)

L = Comprimento do tubo (m)

4. MÉTODO EXECUTIVO

As instalações de água deverão ser executadas de acordo com o projeto elaborado e com aplicação de mão de obra de elevado padrão técnico e com observância das Normas Técnicas da ABNT.

Todos os materiais objetos desta instalação deverão atender as especificações de fabricação e métodos de ensaios da ABNT, assim como os padrões exigidos pelo CDHU.

Deverá ser observada a legislação vigente quanto a proteção e segurança do trabalho em instalações hidrossanitárias. Para execução dos serviços deverão ser observados:

1. Os tubos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, sendo as novas extremidades lixadas para remoção das rebarbas;
2. As pontas e conexões a serem soldadas deverão receber solução limpadora antes do adesivo para soldagem;

3. Profundidade das redes, recobrimentos e todas as informações contidas no projeto, em caso de dúvida ou qualquer necessidade de revisão deverá ser consultada a empresa projetista CDHU.

Os serviços que forem executados sem a observância aos respectivos métodos executivos aqui programados ficarão sobre total responsabilidade da empresa instaladora.

5. EQUIPE

CDHU

ENG. FERNANDO AREVALILLO LLATA - SUPERINTENDENTE

ARQ. CLAUDIA ALVES LACORTE – GERENTE

ARQ. MARIA ISABEL BERTONCELLO – LÍDER

APOIO CDHU

ARQ. ANDRESA LISSI MACEDO FERREIRA - COORDENAÇÃO

ARQ. INGRID MUCHIUTI FLORO– COLABORADOR

PROJETO EXECUTIVO DE HIDRÁULICA

ENG^a. LUCIANA CARDOZO BUENO CREA-SP 506317858-1

ART 2620240998197

6. ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620240998197

1. Responsável Técnico

LUCIANA CARDOZO BUENO

Título Profissional: Engenheira Civil, Tecnóloga em Saneamento Ambiental

RNP: 2607888883

Registro: 5063178581-SP

Empresa Contratada: SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A

Registro: 0023127-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A

CPF/CNPJ: 33.386.210/0011-90

Endereço: Avenida ROUXINOL

Nº: 55

Complemento: 10º ANDAR

Bairro: INDIANÓPOLIS

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04516-000

Contrato: CLT

Celebrado em: 05/07/2019

Vinculada à Art nº: 28027230190209407

Valor: R\$ 11.377,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida BARÃO DO RIO BRANCO

Nº:

Complemento: Esquina com Rua Vitorio Guaraciaba

Bairro: CENTRO

Cidade: Andradina

UF: SP

CEP: 16901-014

Data de Início: 27/03/2024

Previsão de Término: 19/11/2024

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

CPF/CNPJ: 50.290.931/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração			Quantidade	Unidade
1	Projeto de Instalações	de instalação de sistema de esgoto sanitário	1186,00000	metro quadrado
	Projeto de Instalações	de sistema de redes de águas pluviais	1186,00000	metro quadrado
	Projeto de Instalações	de sistema de água potável	1186,00000	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS TCE ANDRADINA - IMPLANTAÇÃO DAS DISCIPLINAS DE ÁGUA FRIA, ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS inclusive reservatório de retardo de águas pluviais(área 1186,00m²). Excluído as instalações internas da área edificada (objeto da Tipologia da Edificação).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 13 de Junho de 2024

Local data

LUCIANA CARDOZO BUENO:29303081846 Digitally signed by LUCIANA CARDOZO BUENO:29303081846
Date: 2024.06.26 11:40:34 -0500

LUCIANA CARDOZO BUENO - CPF: 293.030.818-46

SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A - CPF/CNPJ:
33.386.210/0011-90

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 150,44

Registrada em: 13/06/2024

Valor Pago R\$ 150,44

Nosso Número: 2620240998197

Versão do sistema

Impresso em: 24/06/2024 11:40:34

II Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU/TCESP que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessários, competirá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetido à apuração da Superintendência de Projetos da CDHU/TCESP.

1. Tubos e Conexões de PVC para Água Fria (Potável)

Os tubos e conexões de PVC rígido marrom para condução de água potável sob pressão deverão ser do tipo junta soldável, classe 15, e deverão obedecer à norma NBR-5648 da ABNT.

Antes de ser executada qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos para água fria em PVC rígido soldável deverão ser cortadas em seção reta, e previamente limpas com estopa branca. Também deverão ser lixadas com lixa nº100 até tirar o brilho original e receber um banho de solução limpadora adequada, para eliminar as impurezas e gorduras que possam impedir a ação do adesivo.

O adesivo não deverá ser aplicado em excesso e as partes a serem soldadas deverão apresentar encaixe justo, formando uma massa comum na região de contato.

Nos tubos de PVC rígido de juntas soldáveis é absolutamente proibido abrir roscas, já que a espessura da parede é menor que nos tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade da pressão interna das juntas.

A tubulação não poderá ser curvada ou dobrada à força ou com auxílio de maçarico.

Todas as mudanças de direção, deflexões, ângulos e derivações necessárias aos arranjos de tubulações somente poderão ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso.

2. Registro de gaveta

Registro de gaveta canopla e volante com acabamento cromado para instalações internas dos sanitários, copas e dml (ver projeto executivo de arquitetura).

Para instalações aparentes (reservatórios, barriletes ou diâmetros superiores a 1.1/2", os registros de gaveta deverão ter volante com acabamento bruto de acordo com as listas de materiais

Todos os registros de gaveta terão corpo em latão fundido, de passagem reta e extremidades com rosca fêmea, conforme a norma NBR-6414 da ABNT, padrão BSP.

3. Válvula de gaveta

Válvula de gaveta, corpo em bronze, haste não ascendente, classe 200 libras para água. Acabamento bruto e extremidades rosqueáveis.

4. Juntas, guarnições e parafusos com porcas

As juntas elásticas deverão ser de borracha e obedecer às normas NBR-7666, 7588 e 7663 da ABNT.

As guarnições deverão ser do tipo "full face" de borracha, com espessura mínima de 1/8", para as juntas das conexões flangeadas.

As porcas deverão ser em aço carbono, grau 2H, com rosca NC. Os parafusos e porcas deverão ser devidamente dimensionadas para cada caso particular.

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO
MOGI GUAÇU-SP**

**PROJETO EXECUTIVO DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Sumário

I. Introdução.....	3
1. APRESENTAÇÃO.....	3
1.1. Dados.....	3
2. CONCEPÇÃO	3
2.1. Documentos de Referência	3
3. Critérios e parâmetros de projeto.....	4
3.1. Normas, Instruções Técnicas e Legislações	4
3.2. Escavação e Regularização de Fundo da Vala	4
3.3. Escoramento	5
3.4. População.....	5
3.5. Diâmetro Mínimo.....	6
3.6. Coeficiente de Rugosidade de Manning.....	6
3.7. Lâmina D'Água.....	6
3.8. Velocidade Crítica.....	6
4. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO	6
4.1. Para caixas de inspeção	7
5. MÉTODO EXECUTIVO	7
6. EQUIPE	8
7. ART	9
II Especificações Técnicas	11
1. Tubos e Conexões de PVC para Esgoto Sanitário e Águas Pluviais.....	11
2. Juntas, guarnições e parafusos com porcas	12

I. Introdução

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descreve os parâmetros adotados na elaboração do Projeto de Esgoto Sanitário para implantação do projeto do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo – Unidade Mogi Guaçu, localizado a Rua Paul Harris X Rua Emídio Chiarele no município de Mogi Guaçu- SP.

1.1. Dados

- Empreendimento: Tribunal de Contas – Mogi Guaçu.
- Dados do Proprietário:
Tribunal de Contas do Estado de São Paulo
- CNPJ: 50.290.931/0001-4

2. CONCEPÇÃO

O sistema projetado consiste na captação dos esgotos provenientes da Edifício Tipologia Padrão e seu direcionamento à rede pública de esgotos existente na Rua Paul Harris conforme Projeto Executivo.

Foram previstas caixas de inspeção para receber o esgoto proveniente das edificações e permitir as mudanças de direção e declividades dos coletores.

2.1. Documentos de Referência

- Projeto Executivo da Tipologia de Instalações Hidráulicas
- Projeto Executivo de Implantação de Arquitetura
- Projeto Executivo de Terraplenagem

3. Critérios e parâmetros de projeto

3.1. Normas, Instruções Técnicas e Legislações

Os critérios utilizados para o dimensionamento hidráulico são os recomendados pela:

- NBR – 9648 – Estudo de Concepção de Sistemas de Esgotos Sanitários ABNT;
- NBR – 9649 – Projeto de Rede Coletora de Esgotos Sanitários ABNT;
- Manual Técnico de Projetos da CDHU;
- NBR - 8160/83 – Instalação Predial de Esgoto Sanitário.

Todos os materiais e suas aplicações/instalações deverão atender as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), bem como Manuais das Companhias Concessionárias, Códigos e Decretos Estaduais e Municipais.

Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado ao Contratante e Fiscalização.

3.2. Escavação e Regularização de Fundo da Vala

A largura da vala deve ser fixada em função do tipo de solo, profundidade do corte, processo de execução e do diâmetro nominal dos tubos (DN), conforme tabela a seguir:

DN (mm)	Cota de Corte (m)	Largura da Vala (cm)	Lastro de Areia (cm)	
			Altura	Largura
150	0 - 2	75	10	35
	2 - 3	95		
	3 - 4	115		
	> 4	165		
	2 - 3	110		
	3 - 4	130		
	> 4	180		

Em geral, deverão ser consideradas escavações mecânicas, escavações manuais serão previstas para regularização do fundo de vala, em locais de difícil acesso do maquinário e para serviços específicos;

Os volumes das obras de movimentação de terra (escavação, reaterro e remoção) serão quantificados como volumes geométricos, consideradas de eixo a eixo da singularidade. Para os cálculos de compensação entre os volumes de corte e aterro, adota-se o valor de 1,15 para a relação Vol. Corte / Vol. Aterro:

$$\text{Vol. Corte} = \text{Escav. Mecânica} + \text{Escav. Manual} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\text{Escav. Mecânica} = \text{Altura de Projeto} \times \text{Comprimento da Vala} \times \text{Largura da Vala}$$

$$\text{Escav. Manual} = \text{Altura do Lastro} \times \text{Comprimento do Lastro} \times \text{Largura do Lastro}$$

$$\text{Vol. Aterro} = (\text{Vol. Corte} - \text{Vol. Lastro} - \text{Área do Tubo}) \times 1,15 \text{ [m}^3\text{]}$$

3.3. Escoramento

O tipo de escoramento a ser utilizado será em função da profundidade da vala (h) e tipo de solo, apenas para efeito de quantitativos, serão adotados os seguintes critérios:

- Pontaleteamento – Para $1,20 < h < 2,00\text{m}$
- Escoramento Descontínuo – Para $2,00 < h < 3,00\text{m}$
- Escoramento Contínuo – Para $3,00 < h < 4,00\text{m}$
- Escoramento Especial – Para $4,00\text{m} < h$

3.4. População

O empreendimento não possuirá população residente, portanto a população considerada é referente a ocupação simultânea máxima possível de acordo com a quantidade de lugares disponíveis. Considerou-se um total de 25 funcionários/dia.

3.5. Diâmetro Mínimo

O diâmetro mínimo para o dimensionamento é de 100 mm.

3.6. Coeficiente de Rugosidade de Manning

O coeficiente de rugosidade de Manning é de 0,013.

3.7. Lâmina D'Água

As lâminas d'água serão calculadas admitindo o escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo, para vazão final (Qf), igual ou inferior a 75 % do diâmetro do coletor.

Quando a velocidade final for superior a velocidade crítica, a maior lâmina admissível deve ser 50 % do diâmetro do coletor.

3.8. Velocidade Crítica

A velocidade crítica é dada pela fórmula:

- $V_c = 6 \times \sqrt{g \times R_h}$

Sendo:

- g = Aceleração da gravidade (m/s²);
- Rh = Raio hidráulico.

4. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO

No trecho entre as lâminas dos prédios será adotada a metodologia de cálculo considerando como predial, e a rede será calculada utilizando as Unidades Hunter de Contribuição.

Na rede projetada em todas as mudanças de direções serão executadas caixas de inspeção do tipo Cia ou Cib, ou ainda poço de Visita, quando profundidade maior a 1,50m, conforme detalhe padrão CDHU – fornecido da FL 02/02 do Projeto de Implantação;

Os critérios adotados para declividades mínimas e espaçamentos máximos são:

4.1. Para caixas de inspeção

Declividade – I (m/m) - Comprimento do Trecho (m)

I > 0,0100 m/m - 25,0m

Para poços de inspeção ou visita

Declividade – I (m/m) - Comprimento do Trecho (m)

I > 0,0050 m/m - 80,00m

Trechos sem indicação de inclinação atenderão ao mínimo de 0,0100m/m.

As valas para assentamento da tubulação 0,30m (platôs) e a profundidade de assentamento mínimo de 1,50m (viário) e 0,55m (platôs). Toda a tubulação a ser utilizada será de PVC cor cobre

5. MÉTODO EXECUTIVO

As instalações do esgoto sanitário deverão ser executadas de acordo com o projeto elaborado e com aplicação de mão de obra de elevado padrão técnico e com observância das Normas Técnicas da ABNT.

Todos os materiais objetos desta instalação deverão atender as especificações de fabricação e métodos de ensaios da ABNT, assim como os padrões exigidos pelo CDHU.

Deverá ser observada a legislação vigente quanto a proteção e segurança do trabalho em instalações hidrossanitárias. Para execução dos serviços deverão ser observados:

1. Os tubos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, sendo as novas extremidades lixadas para remoção das rebarbas.

2. As pontas e conexões a serem soldadas deverão receber solução limpadora antes do adesivo para soldagem.

3. Para assentamento dos tubos, as valas deverão ser executadas com largura conforme indicado em projeto e profundidade necessária para atingir as cotas de assentamento dos tubos, conforme indicado em projeto.

Os serviços que forem executados sem a observância aos respectivos métodos executivos aqui programados ficarão sobre total responsabilidade da empresa instaladora.

6. EQUIPE

CDHU

ENG. FERNANDO AREVALILLO LLATA - SUPERINTENDENTE

ARQ. CLAUDIA ALVES LACORTE – GERENTE

ARQ. MARIA ISABEL BERTONCELLO – LÍDER

APOIO CDHU

ARQ. ANDRESA LISSI MACEDO FERREIRA - COORDENAÇÃO

ARQ. INGRID MUCHIUTI FLORO– COLABORADOR

PROJETO EXECUTIVO DE HIDRÁULICA

ENG^a. LUCIANA CARDOZO BUENO CREA-SP 506317858-1

ART 2620240998197

7. ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620240998197

1. Responsável Técnico

LUCIANA CARDOZO BUENO

Título Profissional: Engenheira Civil, Tecnóloga em Saneamento Ambiental

RNP: 2607888883

Registro: 5063178581-SP

Empresa Contratada: SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A

Registro: 0023127-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A

CPF/CNPJ: 33.386.210/0011-90

Endereço: Avenida ROUXINOL

Nº: 55

Complemento: 10º ANDAR

Bairro: INDIANÓPOLIS

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04516-000

Contrato: CLT

Celebrado em: 05/07/2019

Vinculada à Art nº: 28027230190209407

Valor: R\$ 11.377,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida BARÃO DO RIO BRANCO

Nº:

Complemento: Esquina com Rua Vitorio Guaraciaba

Bairro: CENTRO

Cidade: Andradina

UF: SP

CEP: 16901-014

Data de Início: 27/03/2024

Previsão de Término: 19/11/2024

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

CPF/CNPJ: 50.290.931/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração			Quantidade	Unidade
1	Projeto de Instalações	de instalação de sistema de esgoto sanitário	1186,00000	metro quadrado
	Projeto de Instalações	de sistema de redes de águas pluviais	1186,00000	metro quadrado
	Projeto de Instalações	de sistema de água potável	1186,00000	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS TCE ANDRADINA - IMPLANTAÇÃO DAS DISCIPLINAS DE ÁGUA FRIA, ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS inclusive reservatório de retardo de águas pluviais(área 1186,00m²). Excluído as instalações internas da área edificada (objeto da Tipologia da Edificação).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 13 de Junho de 2024

Local data

LUCIANA CARDOZO BUENO:29303081846 Digitally signed by LUCIANA CARDOZO BUENO:29303081846
Date: 2024.06.24 11:40:34 -0500

LUCIANA CARDOZO BUENO - CPF: 293.030.818-46

SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A - CPF/CNPJ:
33.386.210/0011-90

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 150,44

Registrada em: 13/06/2024

Valor Pago R\$ 150,44

Nosso Número: 2620240998197

Versão do sistema

Impresso em: 24/06/2024 11:40:34

II Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU/TCESP que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessários, competirá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetido à apuração da Superintendência de Projetos da CDHU/TCESP.

1. Tubos e Conexões de PVC para Esgoto Sanitário e Águas Pluviais

Os tubos e conexões para ventilação e esgoto a gravidade nas instalações internas do prédio deverão ser em PVC rígido branco, tipo ponta e bolsa, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

Os tubos e conexões para águas pluviais por gravidade da guarita deverão ser de PVC rígido série "R" cinza tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

As juntas em todos os casos serão do tipo elástica com anel de borracha para esgoto primário e águas pluviais e junta soldável para esgoto secundário.

Antes de se executar qualquer junta soldada ou elástica, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) com morsa apropriada e apresentarem extremidades perfeitamente chanfradas em 15°, numa extensão de 5mm com uma lima, para facilitar o encaixe das partes, removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As superfícies a serem soldadas deverão ser previamente limpas com estopa branca, lixadas com lixa nº100 até tirar todo o brilho original, e devem receber um banho de solução limpadora para eliminação de impurezas e gorduras.

As profundidades das bolsas deverão ser marcadas nas pontas dos tubos e o adesivo aplicado sem excesso, primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, procedendo-se imediatamente à montagem da junta pela introdução da ponta do tubo até o fundo da bolsa observando a posição da marca feita na ponta como guia.

Com referência à junta elástica, as profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se à imediata acomodação do anel de borracha na virola e aplicação da pasta lubrificante, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas.

No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5mm com a ponta após a introdução total e no caso de canalizações embutidas o recuo deverá ser de 2mm, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

2. Juntas, guarnições e parafusos com porcas

As juntas elásticas deverão ser de borracha e obedecer às normas NBR-7666, 7588 e 7663 da ABNT.

As guarnições deverão ser do tipo "full face" de borracha, com espessura mínima de 1/8", para as juntas das conexões flangeadas.

As porcas deverão ser em aço carbono, grau 2H, com rosca NC. Os parafusos e porcas deverão ser devidamente dimensionadas para cada caso particular.

**TRIBUNAL DE CONTAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO
MOGI GUAÇU-SP**

**PROJETO EXECUTIVO DE
DRENAGEM**

Sumário

I. Introdução.....	4
1. APRESENTAÇÃO.....	4
1.1. Dados.....	4
2. CONCEPÇÃO.....	4
2.1. Documentos de Referência.....	5
3. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	5
3.1. Normas, Instruções Técnicas e Legislações.....	5
3.2. Escavação e Regularização de Fundo da Vala.....	5
3.3. Escoramento.....	6
3.4. Intensidade de precipitação (i).....	6
3.5. Tempo de Concentração (tc).....	7
3.6. Determinação das Vazões de Projeto (Q).....	7
3.7. Dimensionamento Hidráulico.....	8
3.8. Dimensionamento dos tubos.....	9
3.9. Cálculo da Velocidade.....	9
3.10. Altura da Lâmina D'água.....	10
3.11. Reservatório de Retenção de Águas Pluviais.....	11
4. PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO.....	13
4.1. Áreas de contribuição.....	13
4.2. Intensidade de precipitação.....	14
4.3. Dimensionamento Canaletas.....	15
4.4. Reservatório de Retenção de Águas Pluviais.....	16
4.5. Dimensionamento da Rede de Drenagem.....	17
5. MÉTODO EXECUTIVO.....	18
6. BIBLIOGRAFIA.....	18
7. EQUIPE.....	19
8. ART.....	20
II Especificações Técnicas.....	22
1. Tubos e Conexões de PVC para Água Fria (Potável).....	22
2. Tubos e Conexões de PVC para Esgoto Sanitário e Águas Pluviais.....	23
3. Registro de gaveta.....	24

4.	Válvula de retenção vertical.....	24
5.	Válvula de gaveta	24
6.	Juntas, guarnições e parafusos com porcas	24
6.1.	Bombas submersíveis.....	25

I. Introdução

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descreve os parâmetros adotados na elaboração do Projeto de Drenagem para implantação do projeto do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo – Unidade Mogi Guaçu, localizado a Rua Paul Harris X Rua Emídio Chiarele no município de Mogi Guaçu- SP.

1.1. Dados

- Empreendimento: Tribunal de Contas – Mogi Guaçu.
- Dados do Proprietário:
Tribunal de Contas do Estado de São Paulo
- CNPJ: 50.290.931/0001-4

2. CONCEPÇÃO

O sistema de drenagem de águas pluviais foi concebido com base nas Normas Brasileiras, na arquitetura do prédio e nas condições de implantação. O traçado da rede de coleta de águas pluviais seguiu o critério de procurar os menores percursos até os pontos de coleta, bem como otimizar a profundidade da rede.

O sistema de drenagem de águas pluviais dispensa qualquer tipo de controle operacional. Entretanto, os elementos componentes do sistema devem ser mantidos permanentemente limpos, a fim de evitar o carreamento de materiais para o interior das tubulações, o qual causaria assoreamento ou entupimento dos componentes.

A captação de águas pluviais está prevista conforme definido em projeto. Toda a água de chuva das coberturas será captada por calhas, encaminhadas a canaleta/rede projetadas e desaguam no Reservatório de Retenção de Águas Pluviais (RAP) e posteriormente e serão esgotas por meio de bombeamento na sarjeta em frente ao empreendimento na Rua Paul Harris.

2.1. Documentos de Referência

- Projeto Executivo da Tipologia de Instalações Hidráulicas
- Projeto Executivo de Implantação de Arquitetura
- Projeto Executivo de Terraplenagem

3. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

3.1. Normas, Instruções Técnicas e Legislações

Todos os materiais e suas aplicações/instalações deverão atender as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), bem como Manuais das Companhias Concessionárias, Códigos e Decretos Estaduais e Municipais.

Na ausência destas, poderão ser utilizadas Normas Internacionais consagradas pelo uso, desde que previamente comunicado ao Contratante e Fiscalização.

3.2. Escavação e Regularização de Fundo da Vala

A largura da vala deve ser fixada em função do tipo de solo, profundidade do corte, processo de execução e do diâmetro nominal dos tubos (DN), conforme tabela a seguir:

DN (mm)	Cota de Corte (m)	Largura da Vala (cm)	Lastro de Areia (cm)	
			Altura	Largura
150	0 - 2	75	10	35
	2 - 3	95		
	3 - 4	115		
	> 4	165		
	2 - 3	110		
	3 - 4	130		
	> 4	180		

Em geral, deverão ser consideradas escavações mecânicas, escavações manuais serão previstas para regularização do fundo de vala, em locais de difícil acesso do maquinário e para serviços específicos;

Os volumes das obras de movimentação de terra (escavação, reaterro e remoção) serão quantificados como volumes geométricos, consideradas de eixo a eixo da singularidade. Para os cálculos de compensação entre os volumes de corte e aterro, adota-se o valor de 1,15 para a relação Vol. Corte / Vol. Aterro:

$$\text{Vol. Corte} = \text{Escav. Mecânica} + \text{Escav. Manual} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\text{Escav. Mecânica} = \text{Altura de Projeto} \times \text{Comprimento da Vala} \times \text{Largura da Vala}$$

$$\text{Escav. Manual} = \text{Altura do Lastro} \times \text{Comprimento do Lastro} \times \text{Largura do Lastro}$$

$$\text{Vol. Aterro} = (\text{Vol. Corte} - \text{Vol. Lastro} - \text{Área do Tubo}) \times 1,15 \text{ [m}^3\text{]}$$

3.3. Escoramento

O tipo de escoramento a ser utilizado será em função da profundidade da vala (h) e tipo de solo, apenas para efeito de quantitativos, serão adotados os seguintes critérios:

- Pontaleteamento – Para $1,20 < h < 2,00\text{m}$
- Escoramento Descontínuo – Para $2,00 < h < 3,00\text{m}$
- Escoramento Contínuo – Para $3,00 < h < 4,00\text{m}$
- Escoramento Especial – Para $4,00\text{m} < h$

3.4. Intensidade de precipitação (i)

A intensidade da chuva será obtida por equações de MARTINEZ & MAGNI (1999) com aquelas obtidas com o programa PLUVIO 2.1. As expressões do programa PLUVIO 2.1 seguem o modelo apresentado na equação:

$$I = (k \text{ [Tr]}^a) / (t+b)^c$$

Em que:

i - intensidade média da precipitação intensa, mm h-1;

t - duração da precipitação, min;

T - Período de retorno, anos; e

k, a, b, c – constantes de ajuste locais.

3.5. Tempo de Concentração (tc)

Para o tempo de concentração foi utilizada a fórmula prevista no “Manual de Projetos” da CDHU, conforme segue:

$$tc = te + tp$$

Onde:

tc = tempo de concentração no ponto considerado (min);

te = adotado o tempo de concentração mínimo, ou seja, 10 minutos;

tp = adotada a fórmula de George Ribeiro, conforme descrita a seguir:

$$tp = \frac{0,016 \times L}{(1,05 - 0,2p) \times (100 \times i)^{0,04}}$$

Onde:

L = extensão do ponto mais distante até o ponto de contribuição considerado (m);

p = relação da área coberta de vegetação pela área total da bacia (adotado 30%);

i = declividade do trecho (m/m).

3.6. Determinação das Vazões de Projeto (Q)

As vazões para dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foram calculadas através do Método Racional, sendo utilizada a seguinte fórmula:

$$Q = C . i . A$$

Onde:

- Q - deflúvio superficial direto máximo (l/s)
- C - coeficiente de escoamento superficial
- i - intensidade média da precipitação (mm/min)
- A - área da bacia (ha)

Do volume precipitado sobre a área de projeto, apenas uma parcela atinge a seção de controle em estudo, sob a forma de escoamento superficial. Isso ocorre por perdas devidas ao armazenamento em depressões e à infiltração no solo. O volume

escoado é, portanto, uma parcela do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Os coeficientes podem ser obtidos a partir do Quadro 1, dentro dos critérios recomendados na publicação Engenharia de Drenagem Superficial (Paulo Sampaio Wilken, pág. 107 – CETESB/1978), sendo utilizado neste projeto o valor 0,70 em função das características da área e a baixa declividade do terreno. Quadro 1 - Valores de C

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa; Partes centrais, densamente construídas, de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
De edificações não muito densas; Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
De edificações com poucas superfícies livres; Partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
De edificações com muitas superfícies livres; Partes residenciais tipo “Cidade Jardim”, com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação; Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção.	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte; Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

3.7. Dimensionamento Hidráulico

Com as vazões determinadas anteriormente, e com a equação de “MANNING” e equação da “Continuidade”, foram dimensionados os dispositivos de drenagem. A capacidade de escoamento será verificada através das fórmulas que seguem:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Onde:

- v - velocidade (m/s)
- i - declividade do conduto (m/m)
- R_H- raio hidráulico (m)
- n - coeficiente de rugosidade de “Manning”

A equação da Continuidade é indicada como segue:

$$Q = S \cdot V$$

Onde:

- Q - vazão (m³/s)
- V - velocidade (m/s)
- S - área da seção (m²)

O Raio Hidráulico é determinado pela fórmula:

$$R_H = \frac{A}{P_M}$$

Onde:

- A – Área do conduto (m²)
- P - perímetro molhado (m)

3.8. Dimensionamento dos tubos

A determinação dos diâmetros dos tubos foi realizada através da equação:

$$D = 1,55 \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{i^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Onde:

- D= diâmetro do conduto (m)
- Q= vazão solicitante (m³/s)
- n= coeficiente de rugosidade
- i = declividade do conduto (m/m)

3.9. Cálculo da Velocidade

Para determinar a velocidade na tubulação, primeiro é calculado a velocidade em seção plena:

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Sendo:

- V = Velocidade (m/s);
- Q = Vazão (m³/s);

- D = Diâmetro do tubo (m);

Com base na relação “y/D” pela tabela de Conduitos Circulares Parcialmente Cheios, é possível determinar a relação entre a velocidade e a velocidade em seção plena “V/Vp”, conhecidos os valores de “Vp” e “V/Vp”, determina-se a velocidade na tubulação “V”.

A velocidade nas canaletas será calculada através da relação entre a vazão de projeto e a área molhada da seção:

$$V = \frac{Q}{A_m}$$

Sendo:

- V = Velocidade (m/s);
- Q = Vazão (m³/s);
- D = Diâmetro do tubo (m);
- A_m = Área molhada (m²).

3.10. Altura da Lâmina D'água

Usando a relação entre a vazão de seção plena e a vazão de projeto “Q/Qp”, utilizando a tabela de Conduitos Circulares Parcialmente Cheios, determina-se a relação entre a lâmina d'água e o diâmetro da tubulação “y/D”:

CONDUTOS CIRCULARES PARCIALMENTE CHEIOS									
RELAÇÕES BASEADAS NA EQUAÇÃO DE MANNING									
y/D	R/d	A/d ²	v/vp	Q/Qp	y/D	R/d	A/d ²	v/vp	Q/Qp
0,01	0,0066	0,0013	0,0890	0,00015	0,51	0,2531	0,4027	1,0084	0,51702
0,02	0,0132	0,0037	0,1408	0,00067	0,52	0,2562	0,4127	1,0165	0,53411
0,03	0,0197	0,0069	0,1839	0,00161	0,53	0,2592	0,4227	1,0243	0,55127
0,04	0,0262	0,0105	0,2221	0,00298	0,54	0,2621	0,4327	1,0320	0,56847
0,05	0,0326	0,0147	0,2569	0,00480	0,55	0,2649	0,4426	1,0393	0,58571
0,06	0,0389	0,0192	0,2891	0,00708	0,56	0,2676	0,4526	1,0464	0,60296
0,07	0,0451	0,0242	0,3194	0,00983	0,57	0,2703	0,4625	1,0533	0,62022
0,08	0,0513	0,0294	0,348	0,01304	0,58	0,2728	0,4724	1,0599	0,63746
0,09	0,0575	0,0350	0,3752	0,01672	0,59	0,2753	0,4822	1,0663	0,65467
0,10	0,0635	0,0409	0,4011	0,02088	0,60	0,2776	0,4920	1,0724	0,67184
0,11	0,0695	0,0470	0,4260	0,02550	0,61	0,2799	0,5018	1,0783	0,68895
0,12	0,0755	0,0534	0,4499	0,03058	0,62	0,2821	0,5115	1,0839	0,70597
0,13	0,0813	0,0600	0,4730	0,03613	0,63	0,2842	0,5212	1,0893	0,72290
0,14	0,0871	0,0668	0,4953	0,04214	0,64	0,2862	0,5308	1,0944	0,73972
0,15	0,0929	0,0739	0,5168	0,04861	0,65	0,2881	0,5404	1,0993	0,75641
0,16	0,0986	0,0811	0,5376	0,05552	0,66	0,2900	0,5499	1,1039	0,77295
0,17	0,1042	0,0885	0,5578	0,06288	0,67	0,2917	0,5594	1,1083	0,78932
0,18	0,1097	0,0961	0,5774	0,07068	0,68	0,2933	0,5687	1,1124	0,80551
0,19	0,1152	0,1039	0,5965	0,07891	0,69	0,2948	0,5780	1,1162	0,82149
0,20	0,1206	0,1118	0,6150	0,08757	0,70	0,2962	0,5872	1,1198	0,83724
0,21	0,1259	0,1199	0,6331	0,09664	0,71	0,2975	0,5964	1,1231	0,85275
0,22	0,1312	0,1281	0,6506	0,10613	0,72	0,2987	0,6054	1,1261	0,86799
0,23	0,1364	0,1365	0,6677	0,11602	0,73	0,2998	0,6143	1,1288	0,88294
0,24	0,1416	0,1449	0,6844	0,12631	0,74	0,3008	0,6231	1,1313	0,89758
0,25	0,1466	0,1535	0,7007	0,13698	0,75	0,3017	0,6319	1,1335	0,91188
0,26	0,1516	0,1623	0,7165	0,14803	0,76	0,3024	0,6405	1,1354	0,92582
0,27	0,1566	0,1711	0,7320	0,15945	0,77	0,3031	0,6489	1,1369	0,93938
0,28	0,1614	0,1800	0,7470	0,17123	0,78	0,3036	0,6573	1,1382	0,95253
0,29	0,1662	0,1890	0,7618	0,18336	0,79	0,3039	0,6655	1,1391	0,96523
0,30	0,1709	0,1982	0,7761	0,19583	0,80	0,3042	0,6736	1,1397	0,97747
0,31	0,1756	0,2074	0,7901	0,20863	0,81	0,3043	0,6815	1,1400	0,98921
0,32	0,1802	0,2167	0,8038	0,22175	0,82	0,3043	0,6893	1,1399	1,00041
0,33	0,1847	0,2260	0,8172	0,23518	0,83	0,3041	0,6969	1,1395	1,01104
0,34	0,1891	0,2355	0,8302	0,24892	0,84	0,3038	0,7043	1,1387	1,02107
0,35	0,1935	0,2450	0,843	0,26294	0,85	0,3033	0,7115	1,1374	1,03044
0,36	0,1978	0,2546	0,8554	0,27724	0,86	0,3026	0,7186	1,1358	1,03913
0,37	0,2020	0,2642	0,8675	0,29180	0,87	0,3018	0,7254	1,1337	1,04706
0,38	0,2062	0,2739	0,8794	0,30662	0,88	0,3007	0,7320	1,1311	1,05420
0,39	0,2102	0,2836	0,8909	0,32169	0,89	0,2995	0,7384	1,1280	1,06047
0,40	0,2142	0,2934	0,9022	0,33699	0,90	0,2980	0,7445	1,1243	1,06580
0,41	0,2182	0,3032	0,9131	0,35250	0,91	0,2963	0,7504	1,1200	1,07011
0,42	0,2220	0,3130	0,9239	0,36823	0,92	0,2944	0,7560	1,1151	1,07328
0,43	0,2258	0,3229	0,9343	0,38415	0,93	0,2921	0,7612	1,1093	1,07520
0,44	0,2295	0,3328	0,9445	0,40025	0,94	0,2895	0,7662	1,1027	1,07568
0,45	0,2331	0,3428	0,9544	0,41653	0,95	0,2865	0,7707	1,0950	1,07452
0,46	0,2366	0,3527	0,9640	0,43296	0,96	0,2829	0,7749	1,0859	1,07138
0,47	0,2401	0,3627	0,9734	0,44954	0,97	0,2787	0,7785	1,0751	1,06575
0,48	0,2435	0,3727	0,9825	0,46624	0,98	0,2735	0,7816	1,0618	1,05669
0,49	0,2468	0,3827	0,9914	0,48307	0,99	0,2666	0,7841	1,0437	1,04196
0,50	0,2500	0,3927	1,0000	0,50000	1,00	0,2500	0,7854	1,0000	1,00000

Conhecidos os valores de “D” e “y/D”, determina-se a altura da lâmina d’água “y”.

3.11. Reservatório de Retenção de Águas Pluviais

Para atendimento da Lei Estadual nº 12.526 – de 02 de janeiro de 2007, foi previsto um sistema de captação e retenção de água pluviais, composto pelo conjunto de canaletas e caixas de coleta da água da chuva e direcionamento para um reservatório que fará a retenção e após o término da chuva, a água acumulada deverá

ser escoada paulatinamente até o esvaziamento total, cumprindo assim a função de retenção e retardamento do pico de chuva. A concepção deste sistema tem em vista, principalmente, a simplificação do projeto do reservatório e estruturas auxiliares, evitando assim a instalação de equipamentos que necessitem de operação e manutenção. Cálculo do Volume a ser armazenado:

$$V = 0,15 * A_i * IP * t, \text{ onde:}$$

A_i = total da área impermeabilizada (m^2);

IP = índice pluviométrico (= 0,06 m/h);

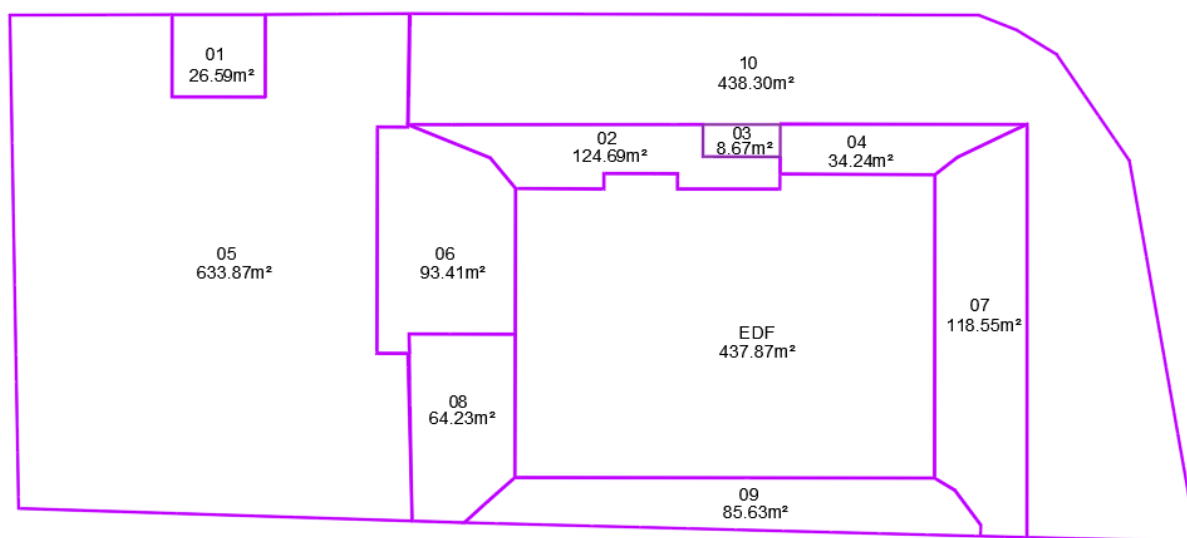
t = tempo de duração da chuva (= 1 hora)

Após atingir o volume de reservação determinado ou 1 horas após o início das chuvas o reservatório é esgotado conforme legislação estadual e para tal foi necessário projetar um sistema de esgotamento para a sarjeta em frente ao empreendimento, pois as cotas de lançamento não possibilitaram o lançamento direto na rede pública existente.

O volume útil de $8,00m^3$ que são esgotados com bomba submersível de Q : $7,30m^3/h$, H . manométrica: 5 mca e Potência 0,5 c.v. (OPERACIONAL+RESERVA).

4. PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO

4.1. Áreas de contribuição



TCESP - MOGI GUAÇU

PLANTA DE BACIAS

ESCALA 1:250

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO		
ID ÁREA	ÁREA	CAPTAÇÃO
	(m²)	
EDF	437,87	CIAP-1
01	26,59	SARJETA
02	51,28	CN-7
03	8,67	SARJETA
04	37,42	CN-6
05	632,38	CN-1
06	93,41	CN-4
07	188,55	CN-5
08	65,62	CN-3
09	85,63	CN-2
10	438,30	SARJETA

4.2. Intensidade de precipitação

Posto: MOGI GUAÇU

k	1895,175
a	0,142
b	24,937
c	0,835

* equação pluvio

I (10)=	2,25 mm/min	135,2 mm/h	375,581 l/s*há	0,038 l/s*m ²
---------	-------------	------------	----------------	--------------------------

	I(mm/h)	PERIODO DE RETORNO				
		10	15	25	50	100
Duração (min)	0					
	5	153,8	162,9	175,2	193,3	213,3
	10	135,2	143,2	154,0	169,9	187,5
	15	120,9	128,1	137,7	152,0	167,7
	30	92,7	98,1	105,5	116,4	128,5
	54	68,5	72,5	78,0	86,0	94,9
	60	64,4	68,2	73,3	80,9	89,3
	75	56,2	59,6	64,0	70,7	78,0
	90	50,0	53,0	57,0	62,9	69,4
	120	41,2	43,7	46,9	51,8	57,2
	150	35,2	37,3	40,1	44,3	48,8
	180	30,9	32,7	35,2	38,8	42,8

	P(mm)	PERIODO DE RETORNO				
		10	15	25	50	100
Duração (min)	0					
	5	12,8	13,6	14,6	16,1	17,8
	10	22,5	23,9	25,7	28,3	31,3
	15	30,2	32,0	34,4	38,0	41,9
	30	46,3	49,1	52,8	58,2	64,2
	54	61,6	65,3	70,2	77,4	85,4
	60	64,4	68,2	73,3	80,9	89,3
	75	70,3	74,4	80,0	88,3	97,5
	90	75,0	79,5	85,5	94,3	104,1
	120	82,4	87,3	93,9	103,6	114,3
	150	88,1	93,3	100,3	110,7	122,1
	180	92,6	98,1	105,5	116,4	128,4

4.3. Dimensionamento Canaletas

CÁLCULO DAS CANALETAS																			
Trecho		Exten. m	Canaleta			Cota do Terreno		Prof. da Canaleta		Cota da Canaleta		Decl. m/m	C	i l/s*há	ÁREA CONTRIB. (há)		Qproj. m³/s	Qcap. m³/s	V m/s
			TIPO	h m	L m	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.				Parcial	Acumul.			
CN-1	RAP	28,92	CA 21	0,20	0,20	601,32	601,00	0,20	0,45	601,12	600,55	0,020	0,7	375,58	0,0632	0,0632	0,017	0,046	0,462
CN-2	CN-3	28,03	CA 21	0,20	0,20	601,90	601,45	0,20	0,20	601,70	601,25	0,016	0,7	375,58	0,0086	0,0086	0,002	0,042	0,063
CN-3	CIAP-1	13,17	CA 21	0,20	0,20	601,45	601,28	0,20	0,45	601,25	600,83	0,032	0,7	375,58	0,0066	0,0151	0,004	0,059	0,110
CN-4	CIAP-2	10,00	CA 21	0,20	0,20	602,00	602,00	0,30	0,40	601,70	601,60	0,010	0,7	375,58	0,0093	0,0093	0,002	0,033	0,068
CN-5	CN-6	22,79	CA 21	0,20	0,20	601,90	601,90	0,18	0,30	601,72	601,60	0,005	0,7	375,58	0,0189	0,0189	0,005	0,024	0,138
CN-6	CN-7	34,83	CA 21	0,20	0,20	601,90	602,00	0,30	0,57	601,60	601,43	0,005	0,7	375,58	0,0037	0,0226	0,006	0,023	0,165

4.4. Reservatório de Retenção de Águas Pluviais

Referência / Assunto:

MEMORIAL DE DRENAGEM CONDOMINIAL

Decreto Estadual

ÁREA	Áreas Imperm.	Volume Necessário
	m ²	m ³
2065,72	890,00	8,01
		0,00

V = 0,15 x Ai x IP x t		
t=	1	hora
IP=	0,06	m/h

ÁREA	Parâmetros do Projeto				V volume neces	V volume REAL
	L	C	h	Volume Descontado		
	Largura (m)	Compri. (m)	Altura (m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
	4,50	2,25	0,80	0,00	8,01	8,10

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

Q = 0,054 m³/s

C	0,7
I	135,21
A	2065,72

4.5. Dimensionamento da Rede de Drenagem

Referência / Assunto: CALCULO Rede																		
TRECHO		C	tc	i	ÁREA CONTRIB.(ha)		COMPRIM.	SEÇÃO	DECLIV.	VAZÃO PROJETO	VAZÃO TOTAL	VELOC.	COTAS TERRENO		COTAS TUBULAÇÃO		PROF PV CX	
					PARCIAL	ACUMUL.							MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.
					(há)	(há)												
CIAP-1	CIAP-3	0,70	10,16	374	0,059	0,059	14,09	0,20	0,6%	15,43	29	0,80	601,28	601,00	600,18	600,10	1,10	0,90
CIAP-2	CIAP-3	0,70	10,03	375	0,018	0,055	2,67	0,10	3,7%	14,52	24	1,60	602,00	601,00	600,80	600,70	1,20	0,30
CIAP-3	CIAP-4	0,70	10,20	374	0,000	0,114	17,86	0,20	0,8%	29,88	36	1,10	601,00	601,00	600,10	599,95	0,90	1,05
CIAP-4	RAP	0,70	10,03	375	0,000	0,114	2,37	0,25	2,1%	30,00	102	1,55	601,00	601,00	599,90	599,85	1,10	1,15
CN-1	RAP	0,70	10,02	375	0,063	0,063	2,20	0,15	4,5%	16,62	38	1,78	601,00	601,00	600,50	600,40	0,50	0,60
CN-6	CN-7	0,10	10,05	375	0,023	0,023	4,65	0,10	0,6%	0,85	5	0,41	602,00	602,00	601,50	601,47	0,50	0,53
CN-4	CIAP-2				0,009	0,009												
CN-7	CIAP-2				0,028	0,028												

5. MÉTODO EXECUTIVO

As instalações de drenagem deverão ser executadas de acordo com o projeto elaborado e com aplicação de mão de obra de elevado padrão técnico e com observância das Normas Técnicas da ABNT.

Todos os materiais objetos desta instalação deverão atender as especificações de fabricação e métodos de ensaios da ABNT, assim como os padrões exigidos pelo CDHU.

Deverá ser observada a legislação vigente quanto a proteção e segurança do trabalho em instalações hidros sanitárias. Para execução dos serviços deverão ser observados:

1. Os tubos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, sendo as novas extremidades lixadas para remoção das rebarbas.
2. As pontas e conexões a serem soldadas deverão receber solução limpadora antes do adesivo para soldagem.

Os serviços que forem executados sem a observância aos respectivos métodos executivos aqui programados ficarão sobre total responsabilidade da empresa instaladora.

6. BIBLIOGRAFIA

- Manual Técnico de Projetos CDHU, 2008;
- CETESB/ ASCETESB, Drenagem Urbana: Manual de Projeto, 3 ed., São Paulo, Convênio CETESB/ ASCETESB, 1986. Botelho, Manoel Henrique Campos, Águas de Chuva – Engenharia das Águas Pluviais nas Cidades, 1º ed., São Paulo, Editora Ed. Blücher, 1985;
- TOMAZ, Plínio, 2015. Curso de Manejo de águas pluviais. http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_calculoshidrolicos/Capitulo%2005-%20Microdrenagem.pdf).

-

7. EQUIPE

CDHU

ENG. FERNANDO AREVALILLO LLATA - SUPERINTENDENTE

ARQ. CLAUDIA ALVES LACORTE – GERENTE

ARQ. MARIA ISABEL BERTONCELLO – LÍDER

APOIO CDHU

ARQ. ANDRESA LISSI MACEDO FERREIRA - COORDENAÇÃO

ARQ. INGRID MUCHIUTI FLORO– COLABORADOR

PROJETO EXECUTIVO DE HIDRÁULICA

ENG^a. LUCIANA CARDOZO BUENO CREA-SP 506317858-1

ART 2620240998197

8. ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620241000869

1. Responsável Técnico

LUCIANA CARDOZO BUENO

Título Profissional: Engenheira CIVIL, Tecnóloga em Saneamento Ambiental

RNP: 2607888883

Registro: 5063178581-SP

Registro: 0023127-SP

Empresa Contratada: SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A

2. Dados do Contrato

Contratante: SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A

CPF/CNPJ: 33.386.210/0011-90

Endereço: Avenida ROUXINOL

Nº: 55

Complemento: 10o andar

Bairro: INDIANÓPOLIS

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04516-000

Contrato:

Celebrado em: 05/07/2019

Vinculada à Art nº: 28027230190209407

Valor: R\$ 11.377,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua FRANCISCO FRANCO DE GODOY BUENO

Nº:

Complemento: Esquina com a Rua Emygdio Chiarelli

Bairro: IMÓVEL PEDREGULHAL

Cidade: Mogi Guaçu

UF: SP

CEP: 13845-180

Data de Início: 27/03/2024

Previsão de Término: 19/11/2024

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

CPF/CNPJ: 50.290.931/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração			Quantidade	Unidade
1	Projeto de Instalações	de instalação de sistema de esgoto sanitário	2000,51000	metro quadrado
	Projeto de Instalações	de sistema de água potável	2000,51000	metro quadrado
	Projeto de Instalações	de sistema de redes de águas pluviais	2000,51000	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS TCE MOGIQUAÇU - IMPLANTAÇÃO DAS DISCIPLINAS DE ÁGUA FRIA, ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS inclusive reservatório de retardo de águas pluviais(área 2000,51m²). Excluiu as Instalações Internas da área edificada (objeto da Tipologia da Edificação).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 13 de junho de 2024

Local data

LUCIANA CARDOZO BUENO-29303081846 Digitally signed by LUCIANA CARDOZO BUENO-29303081846
Date: 2024.06.24 11:42:13 -03'00'

LUCIANA CARDOZO BUENO - CPF: 293.030.818-46

SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S/A - CPF/CNPJ:
33.386.210/0011-90

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.oreasp.org.br ou www.oontea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessarlink@creasp.org.br Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 150,44

Registrada em: 13/06/2024

Valor Pago R\$ 150,44

Nosso Número: 2620241000869

Versão do sistema

Impresso em: 24/06/2024 11:39:47

II Especificações Técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e fixar as características técnicas a serem observadas para a execução das obras e serviços de construção. A Construtora terá integral responsabilidade pelo levantamento de materiais necessários para os serviços em escopo, conforme indicado nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra, como também os complementares, que constem ou não dos desenhos.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo a critério exclusivo da CDHU/TCESP que, de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessários, competirá à Construtora elaborar o projeto detalhado das modificações e submetido à apuração da Superintendência de Projetos da CDHU/TCESP.

1. Tubos e Conexões de PVC para Água Fria (Potável)

Os tubos e conexões de PVC rígido marrom para condução de água potável sob pressão deverão ser do tipo junta soldável, classe 15, e deverão obedecer à norma NBR-5648 da ABNT.

Antes de ser executada qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos para água fria em PVC rígido soldável deverão ser cortadas em seção reta, e previamente limpas com estopa branca. Também deverão ser lixadas com lixa nº100 até tirar o brilho original e receber um banho de solução limpadora adequada, para eliminar as impurezas e gorduras que possam impedir a ação do adesivo.

O adesivo não deverá ser aplicado em excesso e as partes a serem soldadas deverão apresentar encaixe justo, formando uma massa comum na região de contato.

Nos tubos de PVC rígido de juntas soldáveis é absolutamente proibido abrir roscas, já que a espessura da parede é menor que nos tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade da pressão interna das juntas.

A tubulação não poderá ser curvada ou dobrada à força ou com auxílio de maçarico.

Todas as mudanças de direção, deflexões, ângulos e derivações necessárias aos arranjos de tubulações somente poderão ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso.

2. Tubos e Conexões de PVC para Esgoto Sanitário e Águas Pluviais

Os tubos e conexões para ventilação e esgoto a gravidade nas instalações internas do prédio deverão ser em PVC rígido branco, tipo ponta e bolsa, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

Os tubos e conexões para águas pluviais por gravidade da guarita deverão ser de PVC rígido série "R" cinza tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

As juntas em todos os casos serão do tipo elástica com anel de borracha para esgoto primário e águas pluviais e junta soldável para esgoto secundário.

Antes de se executar qualquer junta soldada ou elástica, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) com morsa apropriada e apresentarem extremidades perfeitamente chanfradas em 15°, numa extensão de 5mm com uma lima, para facilitar o encaixe das partes, removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As superfícies a serem soldadas deverão ser previamente limpas com estopa branca, lixadas com lixa nº100 até tirar todo o brilho original, e devem receber um banho de solução limpadora para eliminação de impurezas e gorduras.

As profundidades das bolsas deverão ser marcadas nas pontas dos tubos e o adesivo aplicado sem excesso, primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, procedendo-se imediatamente à montagem da junta pela introdução da ponta do tubo até o fundo da bolsa observando a posição da marca feita na ponta como guia.

Com referência à junta elástica, as profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se à imediata acomodação do anel de

borracha na virola e aplicação da pasta lubrificante, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas.

No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5mm com a ponta após a introdução total e no caso de canalizações embutidas o recuo deverá ser de 2mm, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

3. Registro de gaveta

Registro de gaveta canopla e volante com acabamento cromado para instalações internas dos sanitários, copas e dml (ver projeto executivo de arquitetura).

Para instalações aparentes (reservatórios, barriletes ou diâmetros superiores a 1.1/2", os registros de gaveta deverão ter volante com acabamento bruto de acordo com as listas de materiais

Todos os registros de gaveta terão corpo em latão fundido, de passagem reta e extremidades com rosca fêmea, conforme a norma NBR-6414 da ABNT, padrão BSP.

4. Válvula de retenção vertical

Válvula de retenção vertical em bronze ASTM-B.62, com rosca conforme NBR 6414, fecho cônico de bronze, classe 150 libras, conforme NBR 9973.

5. Válvula de gaveta

Válvula de gaveta, corpo em bronze, haste não ascendente, classe 200 libras para água. Acabamento bruto e extremidades rosqueáveis.

6. Juntas, guarnições e parafusos com porcas

As juntas elásticas deverão ser de borracha e obedecer às normas NBR-7666, 7588 e 7663 da ABNT.

As guarnições deverão ser do tipo "full face" de borracha, com espessura mínima de 1/8", para as juntas das conexões flangeadas.

As porcas deverão ser em aço carbono, grau 2H, com rosca NC. Os parafusos e porcas deverão ser devidamente dimensionadas para cada caso particular.

6.1. Bombas submersíveis

Bombas submersíveis com as seguintes características:

- Potencia = ½ CV – 220 V - monofásico
- Motor elétrico IP-68, 2 polos, 60 Hz, isolamento classe B
- Eixo de aço inox AISI-304, rotor fechado de poliacetal
- Bocais com rosca BSP
- Corpo e filtro de aço inox AISI 201
- Difusores de policarbonato
- Protetor térmico integrado
- Selo mecânico constituído de aço inox AISI-304, buna N, grafite e cerâmica
- Comprimento do cabo de ligação: 3,0 m
- Vazão de 2,0m³/h a 30,0 mca
- Submersão máxima de 30m
- Acoplador de polietileno para conexão de filtro flutuante

As conexões de sucção e recalque da bomba serão rosqueadas.

As reduções rosqueadas, excêntricas da sucção e concêntricas do recalque, estão incluídas no fornecimento, devendo permitir a montagem da bomba com os tubos da sucção e do recalque indicados em planta.

Em particular, a potência deverá ser adequada ao funcionamento da bomba em quaisquer condições de serviço.

O Fornecedor deverá entregar uma relação certificada de todos os materiais isolantes empregados, incluindo a isolação dos condutores, resinas, número de

banhos, temperatura e tempo de cura. Deverá ser fornecida uma cópia das normas usadas para seleção dos materiais isolantes. Esses documentos estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização, antes do início da fabricação dos motores.

O Fornecedor deverá encaminhar para aprovação da Fiscalização, em datas pré-fixadas na ocasião da contratação, os seguintes desenhos e informações:

- desenhos de montagem das bombas submersíveis;
- desenhos completos da instalação dos equipamentos nas áreas, incluindo todos os componentes elétricos e peças a serem embutidas;
- esquemas elétricos e diagramas de fiação, incluindo relação dos componentes;
- manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

Após ter sido feita a instalação em data previamente aprovada para realização dos testes, o equipamento completamente montado e interligado ao sistema deverá ser testado no campo e verificado o seu funcionamento, pela Contratada e na presença da Fiscalização.

A aceitação dos equipamentos será feita com base nos resultados dos testes de campo.

Se quaisquer correções ou ajustes forem necessários, eles deverão ser feitos e o conjunto será novamente testado.

**MEMORIAL DESCRITIVO DE
PAISAGISMO**

MOGI-GUAÇU

**TCESP – TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Índice

I. Introdução	3
1. Considerações Gerais	3
2. Partido do Projeto Paisagístico.....	3
3. Especificação Técnica para Execução Paisagística.....	4
3.1 Controle de Pragas.....	4
3.2 Preparo do Solo.....	4
3.3 Locação das espécies vegetais.....	5
3.4 Plantio.....	5
3.5 Tutoreamento	6
3.6 Gramado.....	7
4. Especificação Técnica para Manutenção Paisagística.....	8
4.1 Irrigação.....	8
4.2 Replântio	8
4.3 Adubação Orgânica.....	8
4.4 Adubação Química	9
4.5 Controle Fitossanitário.....	9
4.6 Poda do gramado	9
4.7 Poda de árvores	9
4.8 Controle de ervas daninhas.....	10
5. Espécies Vegetais	10

I. Introdução

O presente memorial trata de um projeto de paisagismo para o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, em um terreno localizado na Rua Paul Harris, confluência com a Rua Emídio Chiarele, município de Mogi-Guaçu/SP.

1. Considerações Gerais

Este Memorial Descritivo tem por objetivo estabelecer parâmetros de execução e manutenção do projeto paisagístico elaborado para a unidade de Mogi-Guaçu do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

2. Partido do Projeto Paisagístico

Para a unidade de Mogi-Guaçu do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, as áreas livres de pavimentação receberão o plantio de grama esmeralda e arbustos, além de contemplar o remanejamento para o interior do lote, duas espécies arbóreas existentes no passeio público.

A seleção de espécies vegetais atende os critérios relacionados abaixo:

- Espécies que garantam o máximo aproveitamento funcional e estético;
- Espécies nativas e exóticas, frutíferas ou não, adequadas às condições climáticas e geológicas do Estado de São Paulo;
- Espécies que estão disponíveis nos principais viveiros e fornecedores de mudas, ou seja, fácil produção e aquisição;
- Potencial ornamental associado à rusticidade e simplicidade na sua manutenção.

3. Especificação Técnica para Execução Paisagística

3.1 Controle de Pragas

Caso haja incidência de formigas e/ou demais pragas, controle deverá ser iniciado antes do plantio das mudas e continuar após a implantação, como prática de rotina.

3.2 Preparo do Solo

Os serviços preliminares para o preparo do solo são:

- Remover todo o entulho existente nas áreas de plantio.
- Retirar o mato e as ervas daninhas, eliminando as raízes.
- Revolver a terra, eliminando os torrões em toda a área do plantio.
- Cobrir o terreno com uma camada de 0,10 m de terra específica para o plantio (terra vegetal).
- Antes do plantio deve-se regularizar o solo.

Após tais serviços, o processo deve ser iniciado pela abertura das covas, que deverão ser preparadas no mínimo 20 dias antes do plantio, abertas com dimensões de 60 cm de largura, 60 cm de comprimento e 60 cm de profundidade. As mudas das árvores deverão ter altura mínima de 2,00 metros.

Após abertura, aplicar 200 gramas de calcário dolomítico por cova, 20% do volume total da cova de adubo orgânico estabilizado (curtido) e 40% do volume total de terra local, se for de boa qualidade poderá ser aproveitada, caso contrário deverá ser substituída por terra de boa qualidade, livre de pragas e ervas daninhas.

3.3 Locação das espécies vegetais

Os locais de plantio das espécies vegetais devem ser demarcados conforme especificação do projeto, com espaçamento necessário para o desenvolvimento de cada muda.

3.4 Plantio

No momento do plantio, as mudas devem ser individualmente tutoradas com varas de bambu ou sarrafo de madeira e quando em calçada de via pública, cercadas com protetor de muda com o padrão CDHU.

O plantio deverá ser feito com mudas conforme indicado em projeto de paisagismo, provenientes de viveiros credenciados, criteriosamente selecionadas, de boa formação e em condições fitossanitárias adequadas. As mudas deverão ser preparadas para o plantio de forma que estejam limpas de folhas e outras partes secas e se necessário com poda de raízes sem, contudo, danificar o torrão. Ao colocar a muda na cova, esta deverá ser envolvida com a terra preparada, mantendo o colo da muda ao nível do terreno.

Após o plantio de todas as mudas, árvores ou arbustos, estas deverão ser regadas abundantemente para o preenchimento dos espaços vazios.

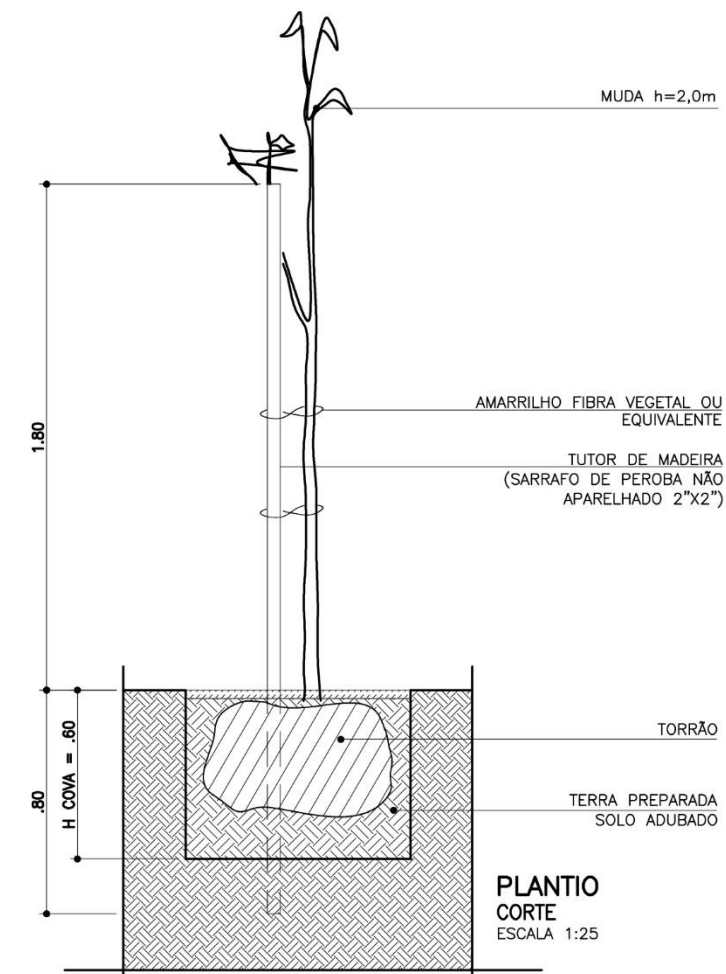


Figura 01 – Detalhe típico do plantio

3.5 Tutoreamento

Tutor é o material que dará apoio à muda sustentando-a contra a ação dos ventos, chuvas fortes, entre outras condições. Todas as espécies deverão receber tutor. Recomenda-se um sarrafo de peroba ou bambu de altura total 2,60 m, sendo 0,80 m enterrada no solo ao lado da muda. Colocar o tutor durante o plantio e amarrá-lo à muda. As amarras devem ser em amarrilho de fibra vegetal ou equivalente no formato de um oito deitado.

3.6 Gramado

Para colocação do gramado, deverão ser observados os seguintes pontos:

- 1) Revolvimento do solo: O leito de plantio deve ser revolvido até a profundidade de 25cm, destorroando-se os agregados de maior volume. Esta operação é necessária para quebrar a crosta superficial e descompactar o solo, melhorando deste modo, as condições de permeabilidade, de troca de gases e propiciando maior facilidade para o desenvolvimento das raízes.
- 2) Calagem e Adubação: O terreno deve ser preparado com o calcário e adubos com certa antecedência para possibilitar boa assimilação dos elementos fertilizantes e impedir possíveis queimaduras nas raízes das mudas implantadas. O ideal é que se realize a calagem 20 dias antes do plantio e a adubação 10 dias antes. Os adubos e o calcário especificados deverão ser incorporados a uma profundidade de 10cm.
- 3) Plantio: Deverá ser feito em placas justapostas, recobrando totalmente o solo. Após a distribuição, as placas devem receber compactação moderada para terem melhor contato com o solo.
- 4) Tratos especiais: Após o plantio deve-se distribuir uma camada fina de terra sobre a superfície que preencherá os espaços entre as placas.
- 5) Irrigação: Para que o gramado pegue, este deve ser irrigado após o plantio abundantemente, tomando-se o cuidado de não afetar o mesmo com excesso de pressão de água.

4. Especificação Técnica para Manutenção Paisagística

4.1 Irrigação

Na ausência de chuvas, durante os três primeiros meses após o plantio, irrigar as mudas em dias alternados, para não as encharcar. Irrigar nas horas de insolação menos intensa (bem cedo ou ao entardecer), utilizando-se mangueira de bico de jato fino, de modo que a água saia pulverizada. É importante observar que a irrigação é uma prática constante e rotineira, devendo ser mais frequente nos dias e épocas mais quentes e/ou secas do ano. Para que o gramado pegue, este deve ser irrigado após o plantio abundantemente, tomando-se o cuidado de não afetar o mesmo com excesso de pressão de água.

4.2 Replântio

Consiste na reposição das mudas nos locais em que houver mudas mortas ou inadaptadas. Tão logo essas falhas sejam observadas iniciar o replântio. Plantar uma nova muda da mesma espécie e porte no mesmo local da anterior (dispensar as adubações).

4.3 Adubação Orgânica

Para as espécies arbóreas, aplicar uma vez por ano: 3 kg/muda de composto orgânico curtido. Remover cuidadosamente uma camada superficial de solo de cerca de 10cm de profundidade na área que corresponde à projeção terminal da copa no solo. Adicionar adubo orgânico espalhando-o homogeneamente neste local. Recolher então, a terra retirada misturando-a levemente com o adubo. Descartar a terra que sobrar.

Época de adubação: setembro a fevereiro.

Para gramados fazer a cada 4 anos uma adubação com farinha de osso na quantidade de 25 g/m². Feitas as adubações irrigar bastante.

4.4 Adubação Química

Para árvores, fazer duas aplicações por ano de 100 g/aplicação/muda de NPK 10-10-10. Fazer, por ocasião da adubação, um coroamento (limpeza) na área que corresponde à projeção terminal da copa no solo. Espalhar o adubo químico homoganeamente nesta área. Revolver a terra do local em cerca de 10cm de modo a misturar e incorporar o adubo ao solo. Época de aplicação:

- 1ª: de setembro a outubro;
- 2ª: de março a abril.

Para gramados, fazer uma aplicação anual de setembro a fevereiro, com o mesmo adubo especificado acima, na seguinte recomendação: 50g/m².

4.5 Controle Fitossanitário

Verificar constantemente o estado das mudas para controlar e eliminar o ataque de doenças, formigas e outras pragas.

4.6 Poda do gramado

Manter o gramado podado a uma altura de 5cm e remover o resto de grama do local.

4.7 Poda de árvores

A poda deve ser executada com instrumentos bem afiados, para que a seção do corte fique uniforme, lisa e sem lascas. Os galhos devem ser cortados rente ao tronco ou ramo principal, em bisel, voltado para baixo, formando um ângulo de 45º com a direção do ramo. Cada vez que se executa uma poda, a planta fica exposta à ação de fungos e bactérias, que podem se instalar e penetrar na planta infectando-a. Para que isso não ocorra, é recomendável que se aplique algumas substâncias protetoras (curativos) sobre a superfície cortada.

Além disso, há duas podas de manutenção que devem ser observadas:

Poda de desbrota: A poda de desbrota é feita em plantas novas e consiste na retirada dos brotos basais (abaixo de 1,80 m) para que estes não atrapalhem no desenvolvimento da copa. Época: sempre que necessário.

Poda de limpeza: Consiste na remoção de ramos doentes, quebrados ou secos. Época: em qualquer época do ano, assim que se diagnosticar o problema.

4.8 Controle de ervas daninhas

Verificar constantemente a presença de ervas invasoras e providenciar sua remoção (com raiz) do gramado.

5. Espécies Vegetais

Código	Nome Científico	Nome Popular	Quantidade
ZOJA	Gramma zoysia japônica	Gramma Esmeralda	371,65 m ²
RHIN	Rhododendron indicum	Azaléa	7 un
DIBI	Dietes bicolor	Moréia	84 un
ALSC	Allamanda schotti	Alamanda Amarela	5 un
ALSC	Tibouchina granulosa	Quaresmeira	5 un

Ingrid Muchiuti Floro
CAU 00A1326333
RRT 14584696



1. Introdução

Com base nas **Normas e Especificações Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem**, foram elaborados os estudos de viabilidade técnico-econômico, cujos resultados orientaram o projeto ora apresentado.

2. Orientação do Projeto

Tendo em vista a topografia do terreno e o partido urbanístico adotado, o projeto de Terraplenagem teve os seguintes condicionantes que deverão ser seguidos durante a execução.

- a- Execução de serviços preliminares de limpeza e remoção da camada de solo vegetal, na espessura média de 0,10 m.
- b- O projeto de terraplenagem visa apenas o preparo e a regularização da plataforma do prédio e estacionamento, compreendendo quase que exclusivamente, operações de corte e transporte para aterros e bota-fora.
- c- O patamar do prédio e estacionamento deverá obedecer às cotas definidas nas plantas de Terraplenagem.
- d- Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de 45° ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento anexo.
- e- Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de +/- 34° ou razão de 1 por 1,5 (vertical e horizontal), conforme mostra a seção modelo de acabamento anexo.
- f- Compactação do aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 95% do Proctor Normal.
- g- As áreas de “empréstimo”, utilizadas para a execução de aterros, deverão estar indicadas pelo profissional responsável pela obra.
- h- Em todos os taludes deverão ser executadas obras de proteção contra erosão com o plantio de grama pelo processo de enleivamento em toda extensão do talude e acrescido 0,50 m além do pé e da crista do referido talude.
- i- Foi considerado um rebaixamento de 0,15 m da cota de terraplenagem para o piso acabado de arquitetura.
- j- As muretas de contenção deverão ser executadas de acordo com projeto específico.
- k- As obras de drenagem deverão ser executadas imediatamente após a conclusão da terraplenagem.

3. Resumo das Quantidades

- 3.1- Limpeza, bem como remoção do solo vegetal na espessura média de 0,10 m, incluindo carga e transporte para uma distância de até 1,0 km 2.270,00 m²
- 3.2- Transporte para bota-fora de material de qualquer natureza (limpeza), situado em local externo ao empreendimento (distância da obra ao bota-fora km) m³xkm
- 3.3- Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte (distância 1,0km).....98,20 m³
- 3.4- Compactação de aterro em camadas de 0,20m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 95% P.N., medido no aterro compactado.....484,30 m³
- 3.5- Fornecimento de material para aterro, incluindo corte, carga, transporte (para uma distância de até 1,0km), descarga e espalhamento, medido no aterro compactado..... 398,91 m³
- 3.6- Transporte de material de 1ª e 2ª categoria (empréstimo), obtido em local externo ao empreendimento (distância da obra a jazida km) m³xkm

OBS: Para o cálculo do volume de material, medido no corte, necessário à execução dos aterros, é adotado o valor 1,15 para a relação V_c/V_a , onde:

V_c = volume de corte

V_a = volume de aterro

4. Método de cálculo utilizado

Todos os elementos analíticos foram calculados através *softwares* específicos para a área de construção civil, com erro máximo tolerável de +/- 0,05 m, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as Normas Gerais para Execução de Serviços de Terraplenagem desta Companhia.

5. Apresentação

- 5.1 - planta de Terraplenagem - fl. 01/02 – Planta de cotas
5.2 - plantas de Terraplenagem - fls. 02/02 – seções transversais
5.3 - planilha de cálculo de volumes.

6. Equipe Responsável pelo Projeto de Terraplenagem

Engº José Orlando Pinto da Silva

Engenheiro Civil

TCESP – MOGI GUAÇU

PARECER GEOTÉCNICO E DE FUNDAÇÕES

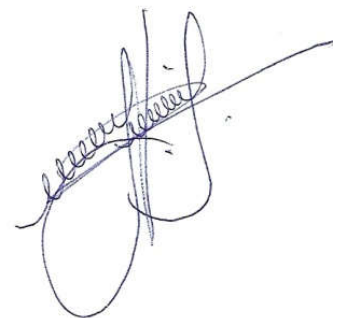
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

REF: Parecer Geotécnico e de Fundações

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu – COD: 00524.05.13.0.PE

Roberto Racanicchi, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, registrado no CREA (SP) sob o número 506.054.091-8, vem apresentar à Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – CDHU, Parecer Geotécnico e de Fundações, a se utilizar para os elementos de infraestrutura do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, localizado à Rua Paul Harris com a Rua Emídio Charele, na cidade de Mogi Guaçu (SP)



Eng. Roberto Racanicchi

CREA/SP: 506.054.091-8

ART: 2620241252473

SUMÁRIO

1 -	INTRODUÇÃO	4
2 -	ELEMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3 -	CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES	5
4 -	INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	7
4.1.	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA	7
4.2.	DESCRIÇÃO GEOTÉCNICA	8
4.3.	PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS.....	8
5 -	DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO	10
5.1.	DAS FUNDAÇÕES PROFUNDAS	10
6 -	CAPACIDADE PORTANTE DO SOLO DE FUNDAÇÃO	16
7 -	SOLUÇÕES RECOMENDÁVEIS PARA AS FUNDAÇÕES	20
7.1.	DAS FUNDAÇÕES EM ESTACAS	20
7.2.	DAS FUNDAÇÕES DIRETAS.....	32
8 -	CONTENÇÕES.....	35
9 -	CONSIDERAÇÕES GERAIS	37
10 -	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
11 -	BIBLIOGRAFIA BÁSICA	40

1 - INTRODUÇÃO

Este parecer tem como objetivo apresentar os estudos geotécnicos para o projeto de fundações para Construção de Edifício para Escritório, no Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, localizada à Rua Paul Harris com a Rua Emídio Charele, Mogi Guaçu (SP)

2 - ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento deste parecer geotécnico e de fundações, as informações foram subsidiadas pelos seguintes elementos técnicos:

- Projeto de Arquitetura, de maio de 2024
- Projeto de Estruturas, de julho de 2024
- Projeto de Locação dos Pontos de Sondagem, de maio de 2024
- Relatório de Sondagem à Percussão, desenvolvido pela Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., em maio de 2024

3 - CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES

A edificação está localizada à Rua Paul Harris com a Rua Emídio Charele, Mogi Guaçu (SP) e terá Construção de Edifício para Escritório, para utilização do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, como ilustrado da Figura 3.1 abaixo. Contempla-se as informações geotécnicas para Construção de Edifício para Escritório. Figura 3.2, a seguir, apresenta a implantação.



Figura 3.1 – Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu



Figura 3.2 – Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, implantação. Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu: Edificação Principal, Estacionamento, Guarita, Reservatório de Reaproveitamento e Retardo de Águas Pluviais e Contenções em Muros de Arrimo

4 - INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

4.1. DESCRIÇÃO GEOLÓGICA

Segundo Mapa Geológico do Estado de São Paulo do CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2005, a obra está localizada em uma região relacionada a província Paraná, Grupo Itararé, Formação Aquidauana (C2P1a) era Paleozóico, período Carbonífero, com predominância de arenito, conglomerado, siltito a folhelho, ambientes glacial, fluvial e lacustre

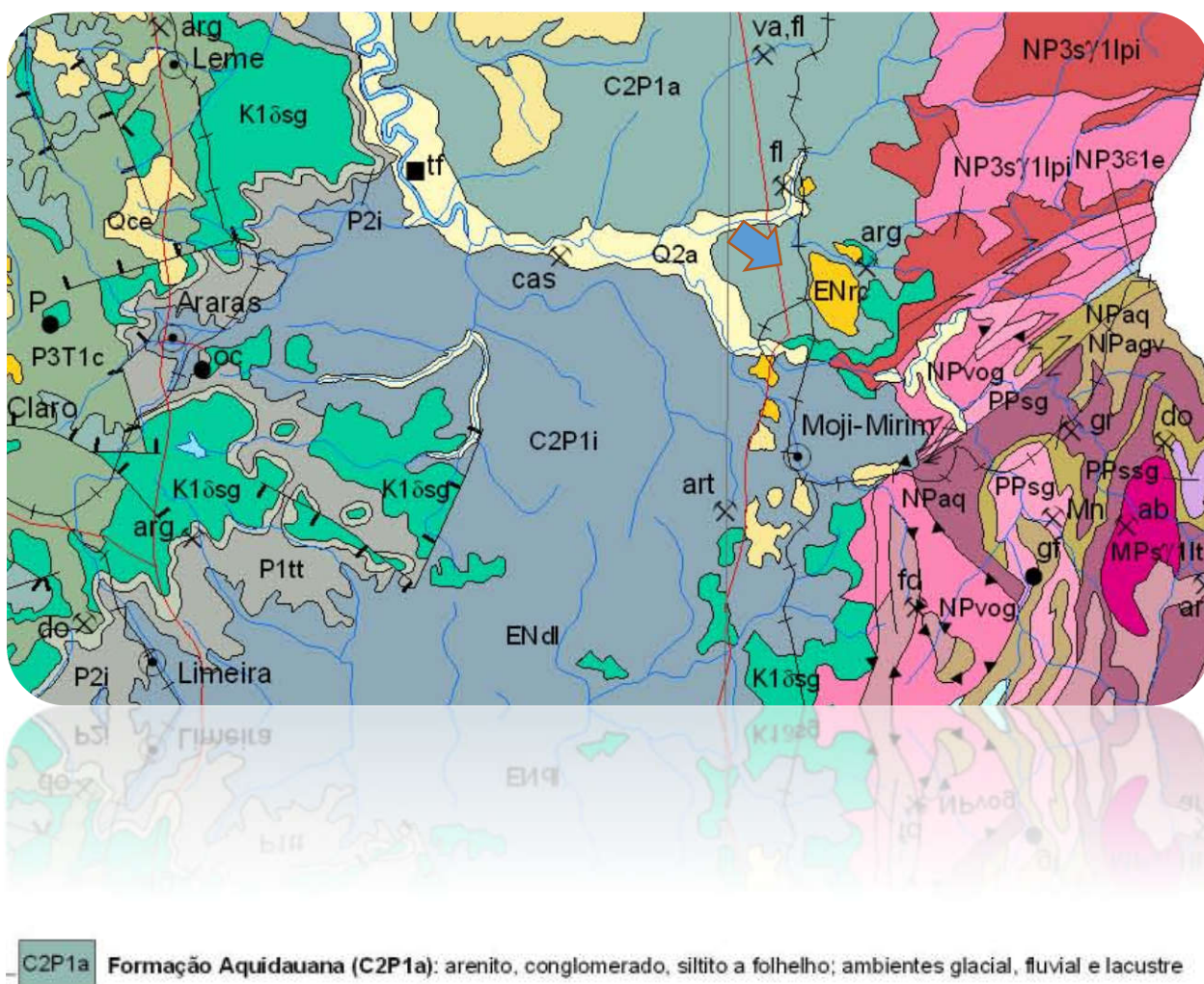


Figura 4.1.1 – Mapa Geológico com localização da obra indicada com a seta azul (Fonte: Mapa Geológico do Estado de São Paulo – CPRM, 2005)

4.2. DESCRIÇÃO GEOTÉCNICA

As sondagens foram executadas na área do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, em um total de 3 (três) pontos de investigação e, de acordo com a NBR 6484 (2020) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com *SPT* – Método de Ensaio, desenvolvida pela Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., em maio de 2024. Ver Anexo 1

De acordo com as sondagens disponíveis no local, o subsolo é composto superficialmente por uma camada de solo, em argila siltosa pouco arenosa, marrom, com consistência média, e espessura entre 0,72 e 2,81 metros. Subjacente a esta camada, encontra-se solo residual, em argila siltosa, marrom avermelhado, com consistência muito mole a média e, espessura entre 4,64 e 6,21 metros. Subjacente à esta camada encontra-se camada em solo residual, em argila arenosa ou areia argilosa, cinza, cinza clara ou vermelha, com consistência rija a muito rija e, com índices de *N_{spt}* crescentes proporcionalmente a profundidade. O nível d'água do lençol freático está presente nas investigações descritas, em profundidades de 5,46 a 6,41 metros.

4.3. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS

Para a determinação dos parâmetros geomecânicos de resistência a serem utilizados nas análises geotécnicas, sobretudo carga admissível nos elementos de fundação, foram estudados os dados dos ensaios geotécnicos, dados de referências bibliográficas e nossa experiência em solos similares, inclusive na região estudada. Estes dados foram compilados e analisados através de uma análise estatística dos dados de coesão, ângulo de atrito e peso específico disponíveis.

Baseados nos resultados obtidos através do tratamento estatístico dos dados dos ensaios em materiais similares associados as investigações geotécnicas executadas no local, foram estipulados os parâmetros geotécnicos para a realização das orientações de movimentação e eventuais contenções do solo e, parâmetros geomecânicos para determinação dos critérios de resistência das fundações, sendo estes apresentados na Tabela 4.3.1 a seguir.

Tabela 4.3.1 - Parâmetros Geotécnicos Adotados

Solo	Descrição	Índice de Resistência à Penetração	γ (kN/m ³) Peso Específico	c (kPa) Coesão	ϕ (°) Ângulo Atrito
ATn	Aterro Novo, com material selecionado e controlado	Aterro Novo	18,0	10	30
ArgSAMm	Argila siltosa pouco arenosa Muito mole	< 2	17,0	10	20
ArgSAMo	Argila siltosa pouco arenosa Mole	3 a 5	17,5	15	25
ArgSAME	Argila siltosa pouco arenosa Média	6 a 10	18,0	20	25
ArgSAR	Argila siltosa pouco arenosa Rija	11 a 19	19,0	40	25
ArgSAD	Argila siltosa pouco arenosa Dura	> 19	19,0	40	30
ArgSMm	Argila Siltosa Muito mole	< 2	17,5	10	15
ArgSMo	Argila Siltosa Mole	3 a 5	18,0	10	20
ArgSMe	Argila Siltosa Média	6 a 10	18,5	20	20
ArgSR	Argila Siltosa Rija	11 a 19	19,0	40	20
ArgSD	Argila Siltosa Dura	> 19	19,5	40	30
ArgAMm	Argila Arenosa Muito mole	< 2	17,0	10	15
ArgAMo	Argila Arenosa Mole	3 a 5	17,0	10	20
ArgAMe	Argila Arenosa Média	6 a 10	18,0	20	20
ArgAR	Argila Arenosa Rija	11 a 19	20,0	35	20
ArgAD	Argila Arenosa Dura	> 19	21,0	40	40

5 - DIMENSIONAMENTO – SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO

5.1. DAS FUNDAÇÕES PROFUNDAS

Em análise inicial as soluções apresentadas nos projetos de fundações da Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, são suficientes para o desenvolvimento das fundações, na área descrita na cidade de Mogi Guaçu (SP). Há necessidade de análise sobre a tendência da utilização de elementos de fundações profundas em estacas cravadas ou escavadas, que segue.

As fundações profundas são aquelas em que a carga é transmitida ao terreno através de sua base (resistência de ponta) e por superfície lateral (resistência de atrito) e estão caracterizadas quando a cota de apoio está a uma profundidade maior que duas vezes a sua menor dimensão em planta. Há divergências entre a classificação das fundações, porém consideraremos as preconizadas na NBR 6122 (2022) quanto às definições dos tipos principais de fundação profunda.

Para os projetos, desenvolve-se estudo de fundações que atendem as expectativas dos carregamentos e procedimentos de execução, descritos a seguir, nos elementos de fundação profundas: - **Estacas Hélice Contínua Monitorada**

Para analisar a capacidade de carga estabelece-se conceitos para verificação da segurança à ruptura, do ponto de vista geotécnico, é necessário determinar previamente a capacidade de carga ou a carga de ruptura do maciço de solo que circunda o elemento estrutural de fundação e que lhe serve como camada de apoio. A capacidade de carga (R) de um elemento isolado de fundação profunda pode ser decomposta em duas parcelas:

$$(1) R = R_l + R_p$$

Onde:

R_l = resistência lateral por atrito ou adesão ao longo do fuste.

R_p = resistência de ponta

A resistência lateral (Rl) é dada pelo produto do atrito unitário médio ou adesão média do solo ao elemento estrutural de fundação pela superfície lateral do fuste do elemento estrutural de fundação. No caso de estaca pré-moldada de concreto com seção vazada, considera-se a superfície lateral correspondente ao perímetro externo.

A resistência de ponta (Rp) é dada pelo produto da capacidade de carga da camada de solo que serve de apoio ao elemento estrutural pela área da seção transversal da ponta ou base do elemento estrutural de fundação.

A partir dos valores calculados da capacidade de carga (R) dos elementos isolados de fundação, a carga admissível (Pa) é obtida mediante a aplicação de um fator de segurança global (FS) ao valor médio da capacidade de carga (Rmed), ou seja:

$$(2) Pa = Rmed / FS$$

Na análise das parcelas de resistência de ponta e de atrito lateral, é necessário levar em conta a técnica executiva e as peculiaridades de cada tipo de estaca. Quando o elemento estrutural de fundação tiver base alargada, o atrito lateral deve ser desprezado ao longo de um trecho inferior do fuste (acima do início do alargamento da base) igual ao diâmetro da base. No caso específico de estacas escavadas, face aos elevados recalques necessários para a mobilização da carga de ponta (quando comparados com os recalques necessários para a mobilização do atrito lateral) e por existirem dúvidas sobre a limpeza de fundo, **a resistência de atrito lateral prevista na ruptura não pode ser inferior a resistência de ponta da estaca.** Quando a estaca tiver sua ponta em rocha e se puder comprovar o contato entre o concreto e a rocha em toda a seção transversal da estaca, toda a carga pode ser absorvida pela resistência de ponta, adotando-se, neste caso, um fator de segurança não inferior a 3.

Adota-se para os estudos as cargas de projeto nas estacas de acordo com a concepção da estrutura preliminar e nos projetos de fundações para o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu. Em suma há necessidade da determinação das características das Fundações Profundas em função dos perfis do solo apresentados, de forma que as estacas tenham as seguintes cargas admissíveis:

Diâmetro (mm)	Quantidade	Carga Admissível da Estaca (tf)
300	39	30

Os valores expostos e as características dos elementos de fundação, referem-se ao projeto de fundações para a Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, de acordo com os detalhes descritos na Figura 5.1.1 e, os carregamentos de cálculo previstos para as Fundações Profundas em Estacas Hélice Contínua Monitorada, como supracitado.

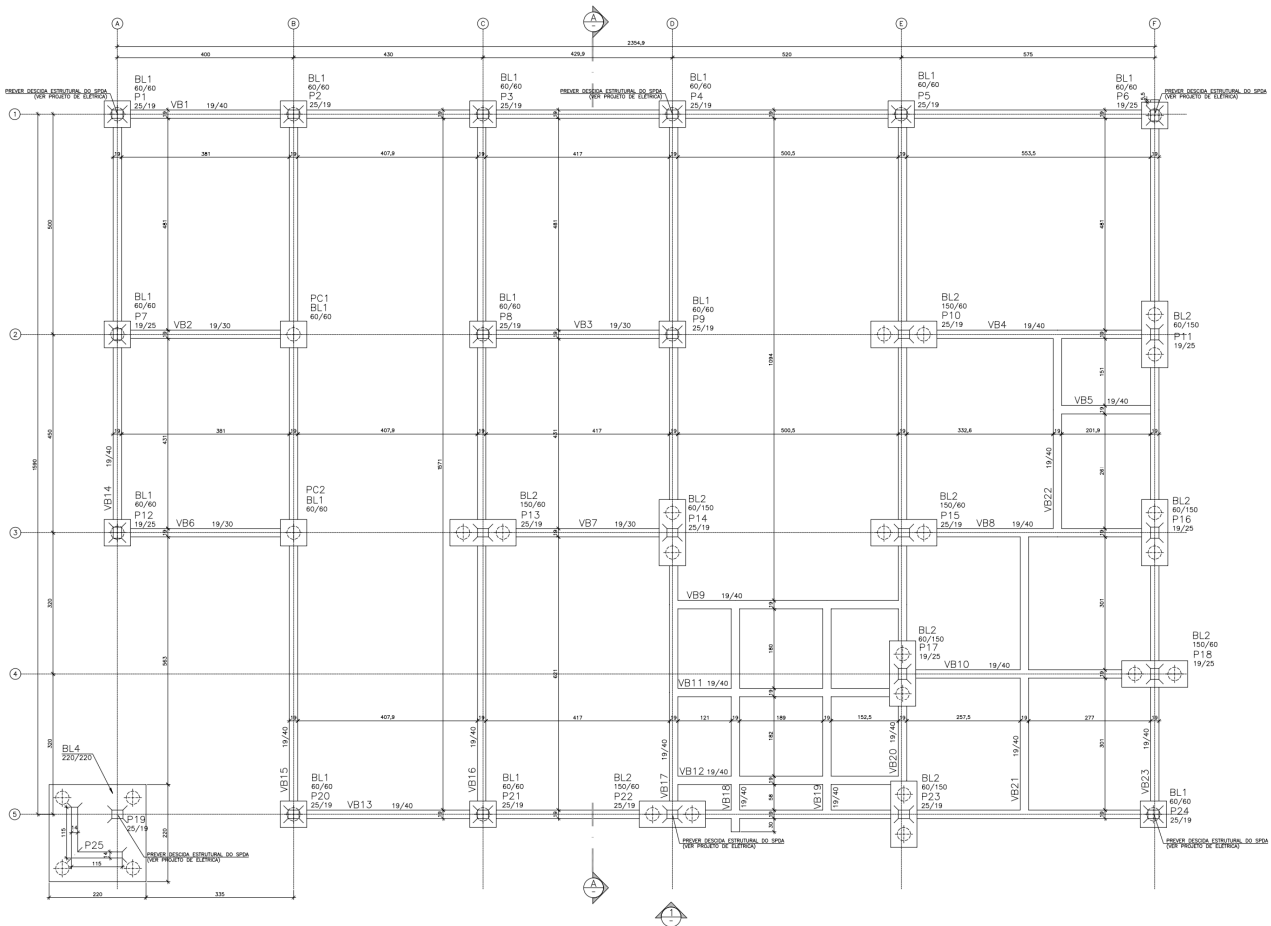


Figura 5.1.1 – Locação das Estacas da Edificação Principal do
Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu

Adota-se para os estudos das fundações, as cargas de projeto nas estacas, de acordo com a concepção da estrutura preliminar e nos projetos de fundações para o Estacionamento. Em suma há necessidade da determinação das características das Fundações Profundas em função dos perfis do solo apresentados, de forma que as estacas tenham as seguintes cargas admissíveis:

Diâmetro (mm)	Quantidade	Carga Admissível da Estaca (tf)
300	33	30 (compressão) 15 (tração)

Os valores expostos e as características dos elementos de fundação, referem-se ao projeto de fundações para o Estacionamento, de acordo com os detalhes descritos na Figura 5.1.2 a seguir e, os carregamentos de cálculo previstos para as Fundações Profundas em Estacas Hélice Contínua Monitorada, como supracitado.

De forma análoga, adota-se para os estudos, as cargas de projeto nas estacas de acordo com a concepção da estrutura preliminar e dos projetos de fundações da Guarita. Em suma há necessidade da determinação das características das Fundações Profundas em função dos perfis do solo apresentados, de forma que as estacas tenham as seguintes cargas admissíveis:

Diâmetro (mm)	Quantidade	Carga Admissível da Estaca (tf)
300	4	15

Os valores expostos e as características dos elementos de fundação, referem-se ao projeto de fundações para o Reservatório Elevado, de acordo com os detalhes descritos na Figura 5.1.3 a seguir e, os carregamentos de cálculo previstos para as Fundações Profundas em Estacas Hélice Contínua Monitorada, como supracitado.

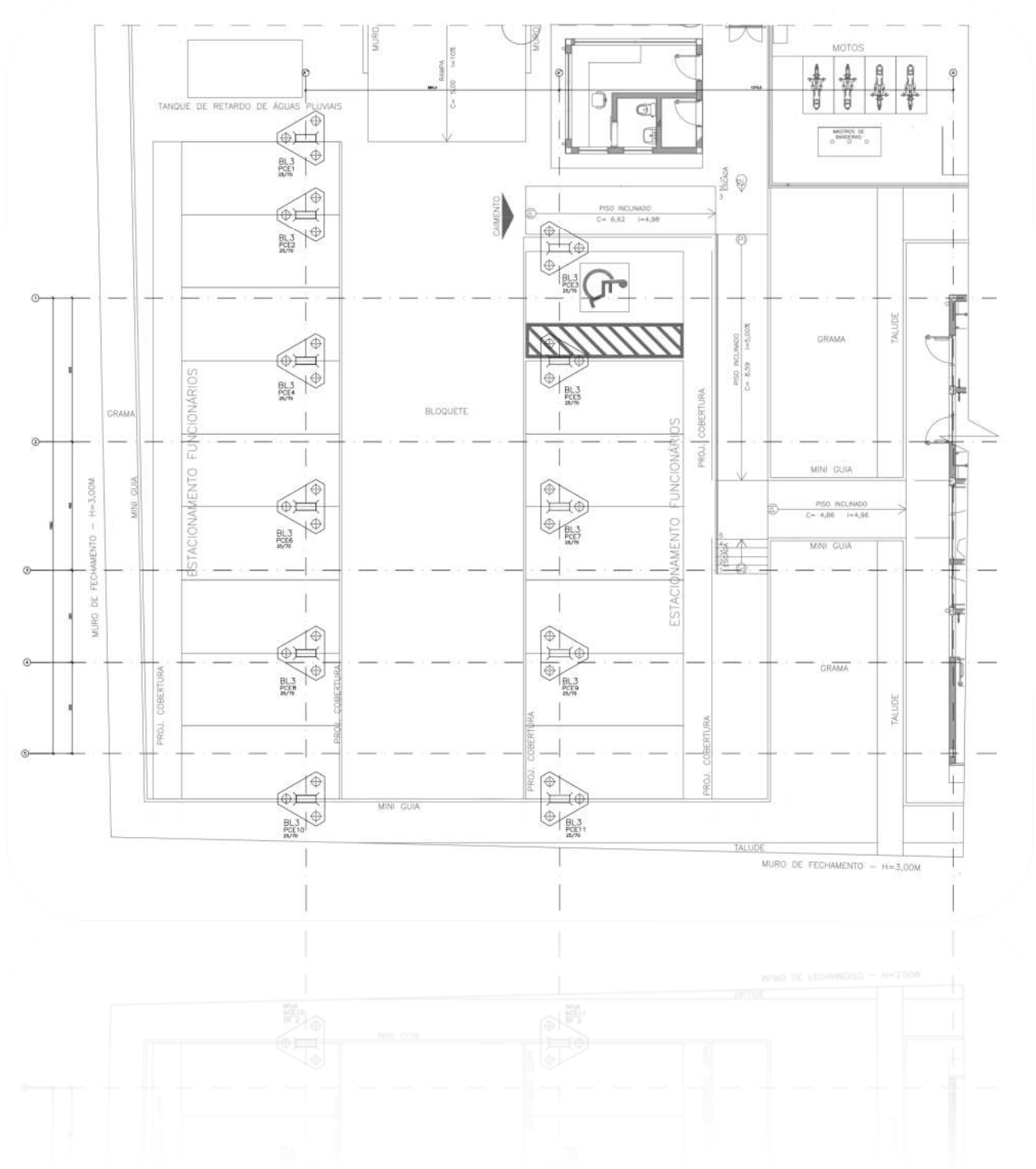


Figura 5.1.2 – Localização das Estacas do Estacionamento do
 Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu

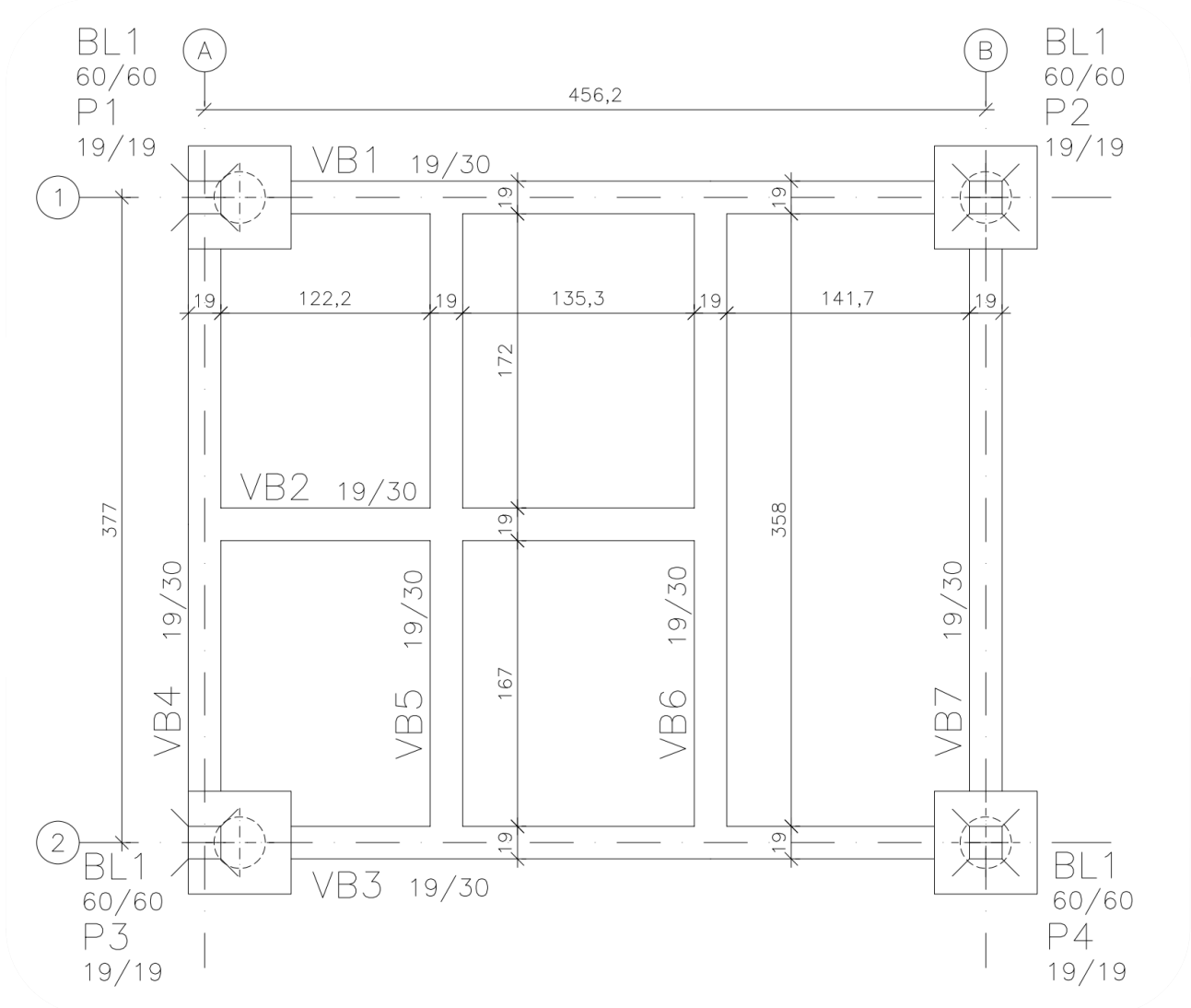


Figura 5.1.3 – Locação das Estacas da Guarita
 Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu

6 - CAPACIDADE PORTANTE DO SOLO DE FUNDAÇÃO

Considerando eventuais fundações diretas, há se implantar diretamente sobre o terreno natural tratado, verifica-se se a conformação do solo de fundação é capaz de suportar as sobrecargas provenientes das ações, supondo que serão apoiadas diretamente sobre o terreno e com tratamento do solo com compactação mínima de 98% do Proctor Normal, em ao menos 40 cm, para efeitos de cálculo das tensões de ruptura.

Para efetuar o cálculo da capacidade portante do subsolo do empreendimento, adotamos parâmetros de resistência para as camadas conforme descrição efetuada nos itens anteriores, com uma redução de 2/3 dos seus valores iniciais, de forma a levar em consideração um efeito de mecanismo de ruptura localizada das fundações, tendo em vista as dimensões das fundações. Adota-se como referência crítica para o cálculo, fundações em **sapatas corridas**, com largura de **60 cm** e enterrada ao menos **40 cm**. Na Tabela 6.1 a seguir, apresenta-se os parâmetros geotécnicos utilizados.

Para efetuar o cálculo da capacidade portante do subsolo do empreendimento, adotamos parâmetros de resistência para as camadas conforme descrição efetuada nos itens anteriores, de forma a levar em consideração um efeito de mecanismo de ruptura localizada das fundações, tendo em vista as dimensões das fundações. Na Tabela 6.1 a seguir, apresenta-se os parâmetros geotécnicos utilizados.

Tabela 6.1 – Parâmetros geotécnicos adotados

Descrição	γ (kN/m ³) Peso Específico	c (kPa) Coesão	ϕ (°) Ângulo Atrito
Parâmetros Naturais	18,0	20,0	25,0
Parâmetros Adotados	18,0	13,3	16,66

Para estimativa da capacidade de carga será utilizada o Método proposto por Terzaghi, segundo formulação adaptada por Meyerhof, conforme a equação:

$$\sigma_r = c \cdot N_c \cdot S_c + q \cdot N_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma$$

Onde:

N_c , N_q , N_γ são fatores adimensionais obtidos segundo formulação de Terzaghi (1943), adaptados pela formulação de Vesic (1975), sendo:

$$N_c = \frac{1}{\tan \varphi} \cdot (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi} \cdot \left[\tan \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \right]^2$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi$$

S_c , S_q , S_γ são fatores de forma, de acordo com as equações da Tabela 6.2 a seguir

Tabela 6.2 – Fatores de Forma para Fundações Diretas

<i>Fundação Direta</i>	S_c	S_q	S_γ
<i>Corrida</i>	1,00	1,00	1,00
<i>Retangular</i>	$1 + \left(\frac{B}{L} \right) \cdot \frac{N_q}{N_c}$	$1 + \left(\frac{B}{L} \right) \cdot \tan \varphi$	$1 - 0,4 \cdot \left(\frac{B}{L} \right)$
<i>Circular ou Quadrada</i>	$1 + \frac{N_q}{N_c}$	$1 + \tan \varphi$	0,60

Para Solos Moles ou Fofos, tem-se equação semelhante para a Ruptura Local:

$$\sigma'_r = c' \cdot N'_c \cdot S_c + q \cdot N'_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N'_\gamma \cdot S_\gamma$$

Os coeficientes N_c , N_q , N_γ serão expressos em termos de N'_c , N'_q , N'_γ , preferindo uma redução nos parâmetros de resistência do ângulo de atrito e coesão a $2/3 \text{ tg } \varphi$ e $2/3 c$, respectivamente.

Calcula-se a Tensão de Ruptura por:

$$\sigma'_r = c' \cdot N'_c \cdot S_c + q \cdot N'_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N'_\gamma \cdot S_\gamma$$

$$\sigma'_r = 13,33 \cdot 11,63 \cdot 1,00 + 7,20 \cdot 4,34 \cdot 1,00 + \frac{1}{2} \cdot 0,60 \cdot 18,0 \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,00$$

$$\sigma'_r = 203 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_r}{FS} = \frac{203}{3} = 68 \text{ kPa}$$

Como solução referência para as fundações diretas críticas, em sapatas corridas, definem-se as características descritas e, trabalhamos assim, com a Tensão Admissível do Solo, de **60 kPa**. Ou seja, toda e qualquer fundação direta terá condições resistentes superiores as críticas aqui descritas. Nestas condições descritas, exclusivamente para as fundações em sapatas corridas para as Contensões em Muros de Arrimo Padrão.

Com os mesmos critérios descritos, porém com parâmetros geotécnicos associados ao subsolo do local de execução dos elementos, definimos as tensões admissíveis do solo para os elementos infracitados, da seguinte forma:

Tabela 6.3 – Parâmetros geotécnicos: Fundações Diretas para o Reservatório de Reaproveitamento e Retardo de Águas Pluviais

Descrição	γ (kN/m ³) Peso Específico	c (kPa) Coesão	φ (°) Ângulo Atrito
Parâmetros Naturais	18,0	20,0	25,0
Parâmetros Adotados	18,0	13,3	16,66

Para Solos Moles ou Fofos, tem-se equação semelhante para a Ruptura Local:

$$\sigma'_r = c' \cdot N'_c \cdot S_c + q \cdot N'_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N'_\gamma \cdot S_\gamma$$

Os coeficientes N_c , N_q , N_γ serão expressos em termos de N'_c , N'_q , N'_γ , preferindo uma redução nos parâmetros de resistência do ângulo de atrito e coesão a $2/3 \text{ tg } \phi$ e $2/3 c$, respectivamente.

Calcula-se a Tensão de Ruptura por:

$$\sigma'_r = c' \cdot N'_c \cdot S_c + q \cdot N'_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N'_\gamma \cdot S_\gamma$$

$$\sigma'_r = 13,33 \cdot 11,63 \cdot 1,20 + 46,80 \cdot 4,34 \cdot 1,16 + \frac{1}{2} \cdot 2,65 \cdot 18,0 \cdot 3,06 \cdot 0,78$$

$$\sigma'_r = 479 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_r}{FS} = \frac{479}{3} = 160 \text{ kPa}$$

Como solução referência para as fundações diretas críticas, definem-se as características descritas e, trabalhamos assim, com a Tensão Admissível do Solo, de **150 kPa**, para as Fundações Diretas para o Reservatório de Reaproveitamento e Retardo de Águas Pluviais

7 - SOLUÇÕES RECOMENDÁVEIS PARA AS FUNDAÇÕES

7.1. DAS FUNDAÇÕES EM ESTACAS

Para a Edificação Principal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, há de se projetar fundações profundas de forma a se equilibrar com as solicitações descritas no item 5. Em função da presença de águas, contidas nas informações dos relatórios de sondagem, especificamente nas sondagens à percussão realizadas pela empresa Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., associadas as solicitações de cálculo nos elementos de fundações, define-se as características destes elementos para cada edificação.

Para a Edificação Principal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, as análises desenvolvidas dizem respeito às Estaca Hélice Contínua Monitorada com seção circular. A ideia é estudar elementos que tenham capacidade de resistir às solicitações normais críticas de projeto de 30 toneladas força (tf), com seção circular com diâmetro 30 cm, constituída por armaduras adicionais segundo dimensionamento estrutural e com concreto com resistência característica à compressão (fck) de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400 kg/m³, fator a/c ≤ 0,60, abatimento entre 220 mm e 260 mm S220, diâmetro do agregado de 4,75 mm a 12,5 mm e teor de exsudação inferior a 4%, serão associadas as solicitações supracitadas.

Por situação técnica de dimensionamento e ponderação dos resultados de capacidade de carga axial obtidos utilizando os métodos de Decourt & Quaresma e Antunes & Cabral, que entendemos compatíveis com este tipo de fundação, em função das características físicas do solo apresentados no perfil de sondagem à percussão, pode-se concluir ao observar nas planilhas de cálculo para as Estacas Hélice Contínua Monitorada, para cada um dos métodos semi-empíricos adotados, no Anexo 2, que as cargas admissíveis das Estacas Hélice Contínua Monitorada e suas características geométricas são heterogêneas nos elementos estudados e, suas variações estão expressas de acordo com as tabelas descritas a seguir, para cada um dos elementos de infraestrutura a se implantar

Considerando a grandeza das ações atuantes (previstas), recomenda-se a utilização de Estacas Hélice Contínua Monitorada, com diâmetro de 300 milímetros, para solicitações normais de 30 toneladas (tf), com comprimentos úteis das estacas de acordo com as informações citadas e, com as seguintes armaduras, de acordo com a Figura 7.1.1.

Os comprimentos das Estacas Hélice Contínua Monitorada serão variáveis em um mesmo elemento e, a lógica está em determinar o comprimento da estaca (pelo método associado, principalmente ao atrito lateral) de forma que todas as situações de obra sejam atendidas. É fundamental o acompanhamento dos relatórios emitidos pelo Equipamento de Execução das Estacas Hélice Contínua Monitorada, de forma a garantir o comprimento mínimo de atrito estaca/solo em material natural de cada uma das estacas.

Na Tabela descritas a seguir, para a Edificação Principal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, apresentam-se as características das fundações em Estacas Hélice Contínua Monitorada, para os respectivos elementos de infraestrutura: Denominação, Cota de Implantação, Ponto da Sondagem Equivalente, Diâmetro Acabado da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Carga Admissível da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Área da Seção Transversal da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Comprimento da Estaca Hélice Contínua Monitorada e Volume de Concreto para cada Estaca Hélice Contínua Monitorada.

Tabela 7.1.1 – Estaca Hélice Contínua Monitorada, **Edificação Principal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu**: Denominação, Cota de Implantação, Ponto da Sondagem Equivalente, Diâmetro Acabado da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Carga Admissível da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Área da Seção Transversal, Comprimento da Estaca Hélice Contínua Monitorada e Volume de Concreto para cada Estaca Hélice Contínua Monitorada.

Denominação	Cota Implantação	Pontos Sondagem	Diâmetro (mm)	Carga Adm. (tf)	Área (cm ²)	Compr. Projeto (m)	Volume (m ³)
Edificação Principal	601,60	SP-01	300	30	707	14,50	1,02
	601,60	SP-02	300	30	707		
	601,60	SP-03	300	30	707		

As armaduras estão projetadas para carga máxima admissível das estacas e, de acordo com as especificações mínimas prescritas na NBR 6122 (2022), com 6 barras de aço longitudinais com diâmetro de 10,0 mm armados em 4,0 metros na extensão da estaca escavada e armaduras transversais (estribos) executados em formato hexagonal com barras de aço com diâmetro de 6,3 mm espaçados a cada 20 centímetros, de acordo com os detalhes expressos na Figura 7.1.1 a seguir.

Com referência ao teor técnico descrito sobre as fundações profundas para a execução da Fundações da Edificação Principal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, apresentam-se na Tabela 7.1.2 a seguir, a discriminação e a quantificação dos serviços para referência da elaboração de orçamentos da disciplina fundações.

Tabela 7.1.2 – Quantitativos de Serviços para a execução das Fundações Profundas para a **Edificação Principal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu**

Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
1	12.12.010	Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de estaca tipo hélice contínua em solo	TX	1,00
2	12.12.016	Estaca tipo hélice contínua, diâmetro de 30 cm em solo	M	565,00
3	11.01.520	Concreto usinado, fck = 30 MPa - para bombeamento em estaca hélice contínua	M3	39,78
4	10.01.040	Armadura em barra de aço CA-50 (A ou B) fyk = 500 MPa	KG	755,82
5	05.10.024	Transporte de solo de 1ª e 2ª categoria por caminhão para distâncias superiores ao 10° km até o 15° km	M3	39,78
6	07.10.020	Espalhamento de solo em bota-fora com compactação sem controle	M3	39,78

O item 2, remunera o fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para a execução da estaca tipo hélice contínua, para diâmetro de 30 cm, compreendendo os serviços: perfuração com equipamento especial à rotação em solo, com sistema de monitoramento; injeção de concreto bombeável, por meio de bomba de injeção tipo estacionária ou móvel, com a capacidade de bombeamento mínimo de 20 m³ / h e pressão superior a 6 MPa, até 50 cm além da cota de arrasamento; colocação da armadura; preparação da cabeça das estacas ou corte das mesmas, para incorporá-las aos blocos de fundação; não remunera o fornecimento da armadura montada, do concreto usinado bombeável, de acordo com as especificações do projeto das estacas e a remoção do material escavado proveniente da perfuração até o bota-fora.

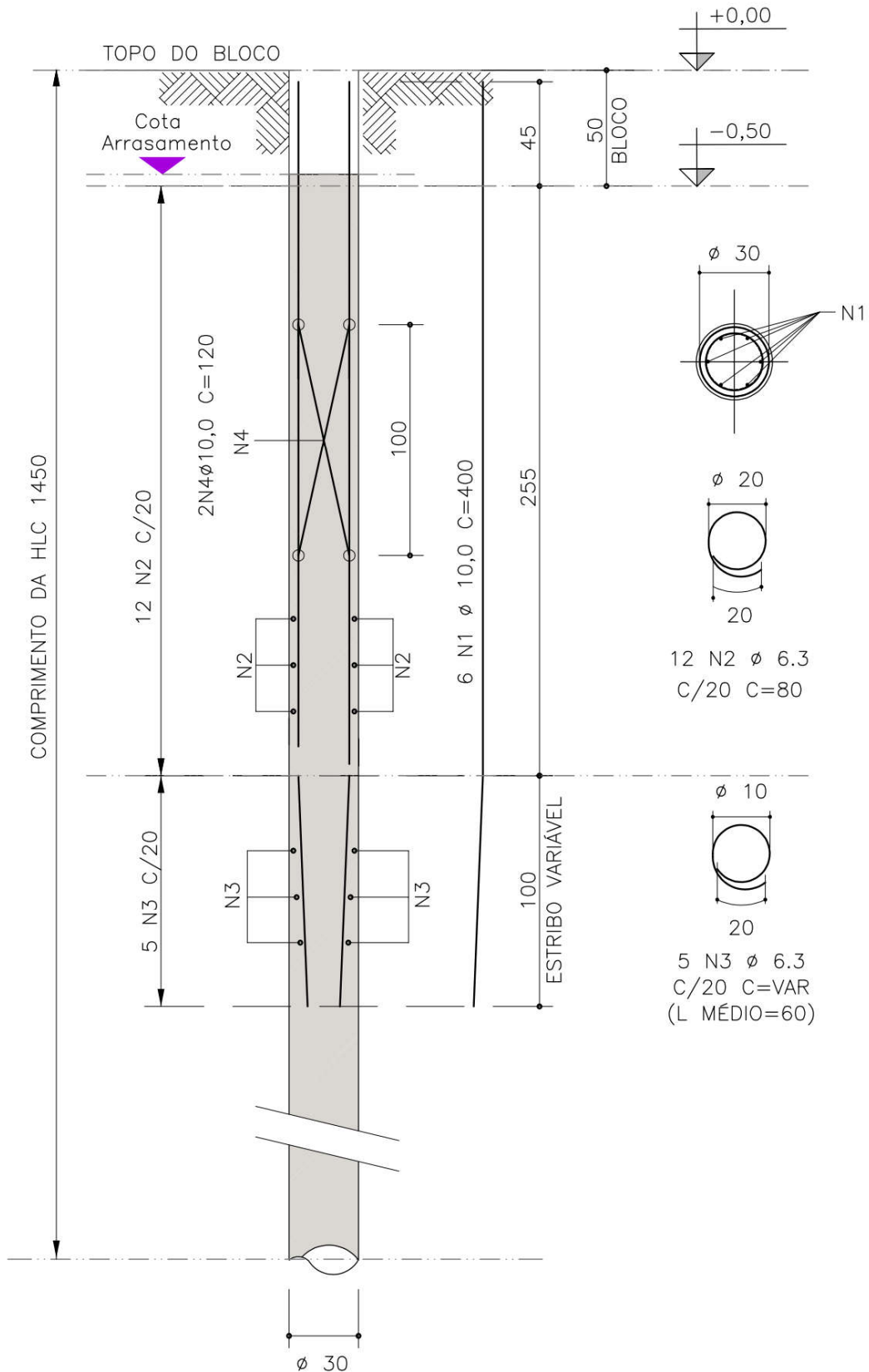


Figura 7.1.1 – Detalhamento das Armaduras das Estacas Hélice Contínua Monitorada D300

Para o Estacionamento, há de se projetar fundações profundas de forma a se equilibrar com as solicitações descritas no item 5. Em função da presença de águas, contidas nas informações dos relatórios de sondagem, especificamente nas sondagens à percussão realizadas pela empresa Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., associadas as solicitações de cálculo nos elementos de fundações, define-se as características destes elementos para cada edificação.

Para o Estacionamento, as análises desenvolvidas dizem respeito às Estaca Hélice Contínua Monitorada com seção circular. A ideia é estudar elementos que tenham capacidade de resistir às solicitações normais críticas de projeto de 30 toneladas força (tf) para compressão e 15 toneladas força (tf) para tração, com seção circular com diâmetro 30 cm, constituída por armaduras adicionais segundo dimensionamento estrutural e com concreto com resistência característica à compressão (fck) de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400 kg/m³, fator a/c ≤ 0,60, abatimento entre 220 mm e 260 mm S220, diâmetro do agregado de 4,75 mm a 12,5 mm e teor de exsudação inferior a 4%, serão associadas as solicitações supracitadas.

Por situação técnica de dimensionamento e ponderação dos resultados de capacidade de carga axial obtidos utilizando os métodos de Decourt & Quaresma e Antunes & Cabral, que entendemos compatíveis com este tipo de fundação, em função das características físicas do solo apresentados no perfil de sondagem à percussão, pode-se concluir ao observar nas planilhas de cálculo para as Estacas Hélice Contínua Monitorada, para cada um dos métodos semi-empíricos adotados, no Anexo 2, que as cargas admissíveis das Estacas Hélice Contínua Monitorada e suas características geométricas são heterogêneas nos elementos estudados e, suas variações estão expressas de acordo com as tabelas descritas a seguir, para cada um dos elementos de infraestrutura a se implantar

Considerando a grandeza das ações atuantes (previstas), recomenda-se a utilização de Estacas Hélice Contínua Monitorada, com diâmetro de 300 milímetros, para solicitações normais críticas de 30 toneladas força (tf) para compressão e 15 toneladas força (tf) para tração, com comprimentos úteis das estacas de acordo com as informações citadas e, com as seguintes armaduras, de acordo com a Figura 7.1.2

Os comprimentos das Estacas Hélice Contínua Monitorada serão variáveis em um mesmo elemento e, a lógica está em determinar o comprimento da estaca (pelo método associado, principalmente ao atrito lateral) de forma que todas as situações de obra sejam atendidas. É fundamental o acompanhamento dos relatórios emitidos pelo Equipamento de Execução das Estacas Hélice Contínua Monitorada, de forma a garantir o comprimento mínimo de atrito estaca/solo em material natural de cada uma das estacas.

Na Tabela descrita a seguir, para o Estacionamento, apresentam-se as características das fundações em Estacas Hélice Contínua Monitorada, para os respectivos elementos de infraestrutura: Denominação, Cota de Implantação, Ponto da Sondagem Equivalente, Diâmetro Acabado da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Carga Admissível da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Área da Seção Transversal da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Comprimento da Estaca Hélice Contínua Monitorada e Volume de Concreto para cada Estaca Hélice Contínua Monitorada.

Tabela 7.1.3 – Estaca Hélice Contínua Monitorada, **Estacionamento**: Denominação, Cota de Implantação, Ponto da Sondagem Equivalente, Diâmetro Acabado da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Carga Admissível da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Área da Seção Transversal, Comprimento da Estaca Hélice Contínua Monitorada e Volume de Concreto para cada Estaca Hélice Contínua Monitorada.

Denominação	Cota Implantação	Pontos Sondagem	Diâmetro (mm)	Carga Adm. (tf)	Área (cm ²)	Compr. Projeto (m)	Volume (m ³)
Estacionamento	600,80	SP-01	300	30	707	14,50	1,02
	600,80	SP-02	300	30	707		
	600,80	SP-03	300	30	707		

As armaduras estão projetadas para carga máxima admissível das estacas HLC30 e, de acordo com as especificações mínimas prescritas na NBR 6122 (2022), com 6 barras de aço longitudinais com diâmetro de 10,0 mm armados em 12,0 metros na extensão da estaca escavada e armaduras transversais (estribos) executados em formato hexagonal com barras de aço com diâmetro de 6,3 mm espaçados a cada 20 centímetros, de acordo com os detalhes expressos na Figura 7.1.2

Com referência ao teor técnico descrito sobre as fundações profundas para a execução da Fundações da Estacionamento, apresentam-se na Tabela 7.1.4 a seguir, a discriminação e a quantificação dos serviços para referência da elaboração de orçamentos da disciplina fundações.

Tabela 7.1.4 – Quantitativos de Serviços para a execução das Fundações Profundas para o **Estacionamento**

Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
1	12.12.010	Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de estaca tipo hélice contínua em solo	TX	-
2	12.12.016	Estaca tipo hélice contínua, diâmetro de 30 cm em solo	M	478,00
3	11.01.520	Concreto usinado, fck = 30 MPa - para bombeamento em estaca hélice contínua	M3	33,66
4	10.01.040	Armadura em barra de aço CA-50 (A ou B) fyk = 500 MPa	KG	1930,50
5	05.10.024	Transporte de solo de 1ª e 2ª categoria por caminhão para distâncias superiores ao 10° km até o 15° km	M3	33,66
6	07.10.020	Espalhamento de solo em bota-fora com compactação sem controle	M3	33,66

O item 2, remunera o fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para a execução da estaca tipo hélice contínua, para diâmetro de 30 cm, compreendendo os serviços: perfuração com equipamento especial à rotação em solo, com sistema de monitoramento; injeção de concreto bombeável, por meio de bomba de injeção tipo estacionária ou móvel, com a capacidade de bombeamento mínimo de 20 m³ / h e pressão superior a 6 MPa, até 50 cm além da cota de arrasamento; colocação da armadura; preparação da cabeça das estacas ou corte das mesmas, para incorporá-las aos blocos de fundação; não remunera o fornecimento da armadura montada, do concreto usinado bombeável, de acordo com as especificações do projeto das estacas e a remoção do material escavado proveniente da perfuração até o bota-fora.

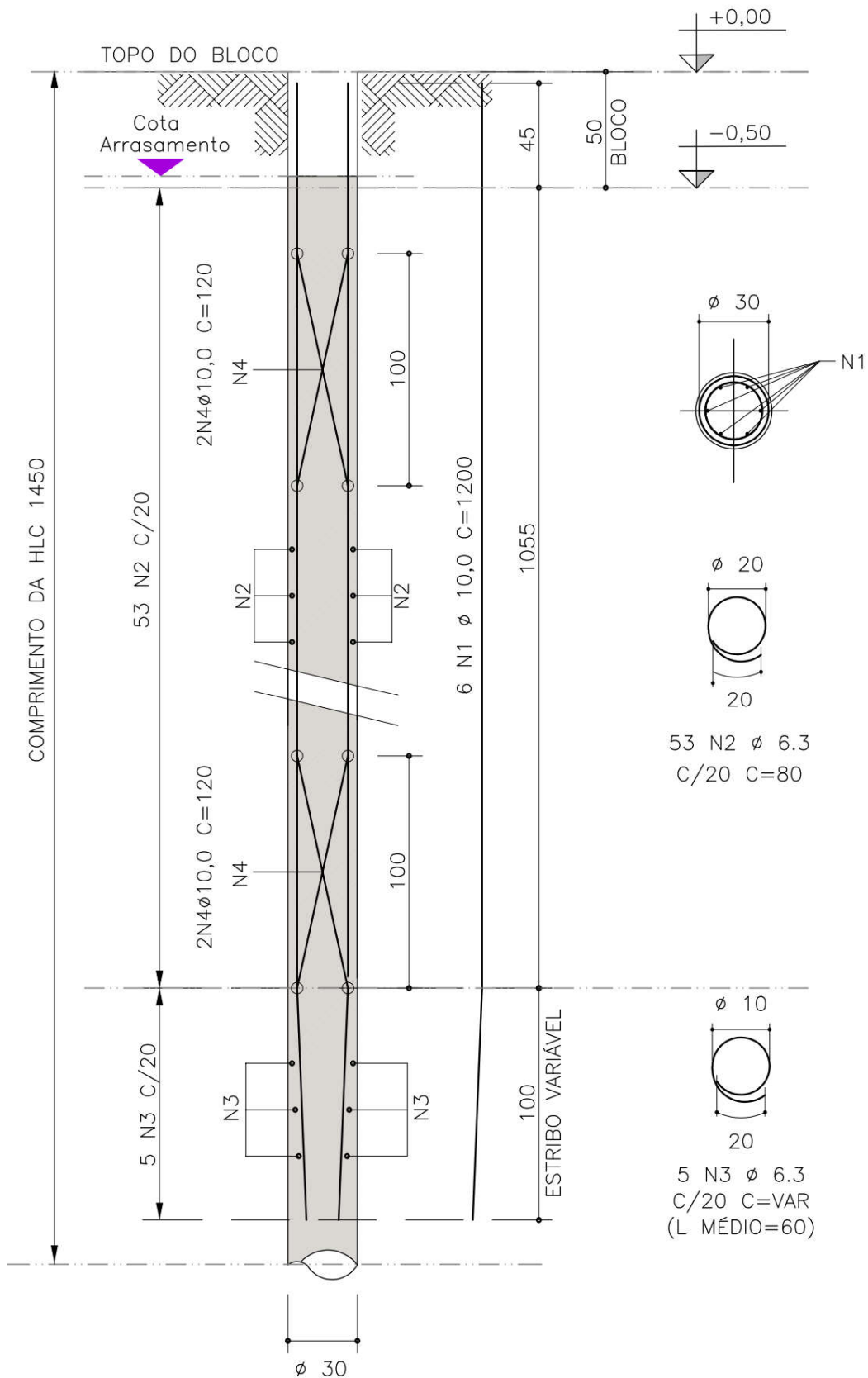


Figura 7.1.2 – Detalhamento das Armaduras das Estacas Hélice Contínua Monitorada D300

Para a Guarita, há de se projetar fundações profundas de forma a se equilibrar com as solicitações descritas no item 5. Em função da presença de águas, contidas nas informações dos relatórios de sondagem, especificamente nas sondagens à percussão realizadas pela empresa Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., associadas as solicitações de cálculo nos elementos de fundações, define-se as características destes elementos para cada edificação.

Para a Guarita, as análises desenvolvidas dizem respeito às Estaca Hélice Contínua Monitorada com seção circular. A ideia é estudar elementos que tenham capacidade de resistir às solicitações normais críticas de projeto de 15 toneladas força (tf), com seção circular com diâmetro 30 cm, constituída por armaduras adicionais segundo dimensionamento estrutural e com concreto com resistência característica à compressão (fck) de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400 kg/m³, fator a/c ≤ 0,60, abatimento entre 220 mm e 260 mm S220, diâmetro do agregado de 4,75 mm a 12,5 mm e teor de exsudação inferior a 4%, serão associadas as solicitações supracitadas.

Por situação técnica de dimensionamento e ponderação dos resultados de capacidade de carga axial obtidos utilizando os métodos de Decourt & Quaresma e Antunes & Cabral, que entendemos compatíveis com este tipo de fundação, em função das características físicas do solo apresentados no perfil de sondagem à percussão, pode-se concluir ao observar nas planilhas de cálculo para as Estacas Hélice Contínua Monitorada, para cada um dos métodos semi-empíricos adotados, no Anexo 2, que as cargas admissíveis das Estacas Hélice Contínua Monitorada e suas características geométricas são heterogêneas nos elementos estudados e, suas variações estão expressas de acordo com as tabelas descritas a seguir, para cada um dos elementos de infraestrutura a se implantar

Considerando a grandeza das ações atuantes (previstas), recomenda-se a utilização de Estacas Hélice Contínua Monitorada, com diâmetro de 300 milímetros, para solicitações normais críticas de 15 toneladas força (tf), com comprimentos úteis das estacas de acordo com as informações citadas e, com as seguintes armaduras, de acordo com a Figura 7.1.3

Os comprimentos das Estacas Hélice Contínua Monitorada serão variáveis em um mesmo elemento e, a lógica está em determinar o comprimento da estaca (pelo método associado, principalmente ao atrito lateral) de forma que todas as situações de obra sejam atendidas. É fundamental o acompanhamento dos relatórios emitidos pelo Equipamento de Execução das Estacas Hélice Contínua Monitorada, de forma a garantir o comprimento mínimo de atrito estaca/solo em material natural de cada uma das estacas.

Na Tabela descrita a seguir, para a Guarita, apresentam-se as características das fundações em Estacas Hélice Contínua Monitorada, para os respectivos elementos de infraestrutura: Denominação, Cota de Implantação, Ponto da Sondagem Equivalente, Diâmetro Acabado da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Carga Admissível da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Área da Seção Transversal da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Comprimento da Estaca Hélice Contínua Monitorada e Volume de Concreto para cada Estaca Hélice Contínua Monitorada.

Tabela 7.1.5 – Estaca Hélice Contínua Monitorada, **Guarita**: Denominação, Cota de Implantação, Ponto da Sondagem Equivalente, Diâmetro Acabado da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Carga Admissível da Estaca Hélice Contínua Monitorada, Área da Seção Transversal, Comprimento da Estaca Hélice Contínua Monitorada e Volume de Concreto para cada Estaca Hélice Contínua Monitorada.

Denominação	Cota Implantação	Pontos Sondagem	Diâmetro (mm)	Carga Adm. (tf)	Área (cm ²)	Compr. Projeto (m)	Volume (m ³)
Guarita	600,40	SP-01	300	30	707	10,50	0,74
	600,40	SP-02	300	30	707		
	600,40	SP-03	300	30	707		

As armaduras estão projetadas para carga máxima admissível das estacas HLC30 e, de acordo com as especificações mínimas prescritas na NBR 6122 (2022), com 6 barras de aço longitudinais com diâmetro de 10,0 mm armados em 4,0 metros na extensão da estaca escavada e armaduras transversais (estribos) executados em formato hexagonal com barras de aço com diâmetro de 6,3 mm espaçados a cada 20 centímetros, de acordo com os detalhes expressos na Figura 7.1.3

Com referência ao teor técnico descrito sobre as fundações profundas para a execução das Fundações da Guarita, apresentam-se na Tabela 7.1.6 a seguir, a discriminação e a quantificação dos serviços para referência da elaboração de orçamentos da disciplina fundações.

Tabela 7.1.6 – Quantitativos de Serviços para a execução das Fundações Profundas para a **Guarita**

Item	Código	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
1	12.12.010	Taxa de mobilização e desmobilização de equipamentos para execução de estaca tipo hélice contínua em solo	TX	-
2	12.12.016	Estaca tipo hélice contínua, diâmetro de 30 cm em solo	M	42,00
3	11.01.520	Concreto usinado, fck = 30 MPa - para bombeamento em estaca hélice contínua	M3	2,96
4	10.01.040	Armadura em barra de aço CA-50 (A ou B) fyk = 500 MPa	KG	77,52
5	05.10.024	Transporte de solo de 1ª e 2ª categoria por caminhão para distâncias superiores ao 10° km até o 15° km	M3	2,96
6	07.10.020	Espalhamento de solo em bota-fora com compactação sem controle	M3	2,96

O item 2, remunera o fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para a execução da estaca tipo hélice contínua, para diâmetro de 30 cm, compreendendo os serviços: perfuração com equipamento especial à rotação em solo, com sistema de monitoramento; injeção de concreto bombeável, por meio de bomba de injeção tipo estacionária ou móvel, com a capacidade de bombeamento mínimo de 20 m³ / h e pressão superior a 6 MPa, até 50 cm além da cota de arrasamento; colocação da armadura; preparação da cabeça das estacas ou corte das mesmas, para incorporá-las aos blocos de fundação; não remunera o fornecimento da armadura montada, do concreto usinado bombeável, de acordo com as especificações do projeto das estacas e a remoção do material escavado proveniente da perfuração até o bota-fora.

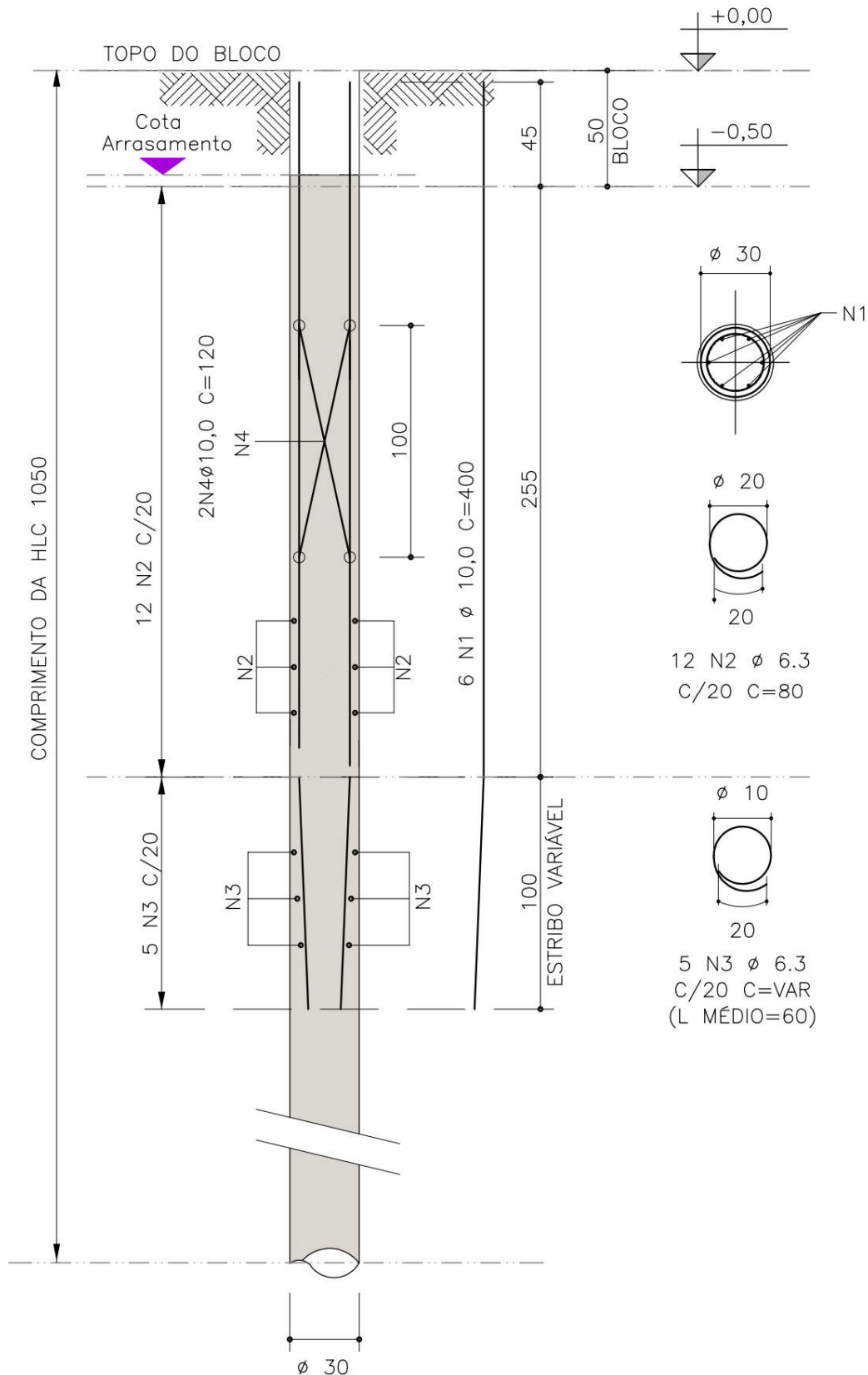


Figura 7.1.3 – Detalhamento das Armaduras das Estacas Hélice Contínua Monitorada D300

7.2. DAS FUNDAÇÕES DIRETAS

Para as Sapatas Corridas das Contenções em Muros de Arrimo Padrão, utiliza-se de fundações diretas em sapatas corridas no Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu. Idealiza-se que para os elementos descritos a seguir, de acordo com as respectivas Figuras, há de se utilizar fundações de forma a se equilibrar com as solicitações, considerando-se **Tensão Admissível de 60 kPa** nos elementos de apoio (fundações) e coeficiente de recalque vertical de **1,48 kgf/cm³**. Deve-se tratar o subsolo local, escavando-se 20 cm sob a base das fundações diretas e executar reaterro com mesmo material em camada acabada de 20 cm, até atingir Grau de Compactação igual ou superior a 98% do Proctor Normal.

Na Figura 7.2.1, descreve-se as fundações em Sapatas Corridas das Contenções em Muros de Arrimo Padrão, MA04-D, da CDHU.

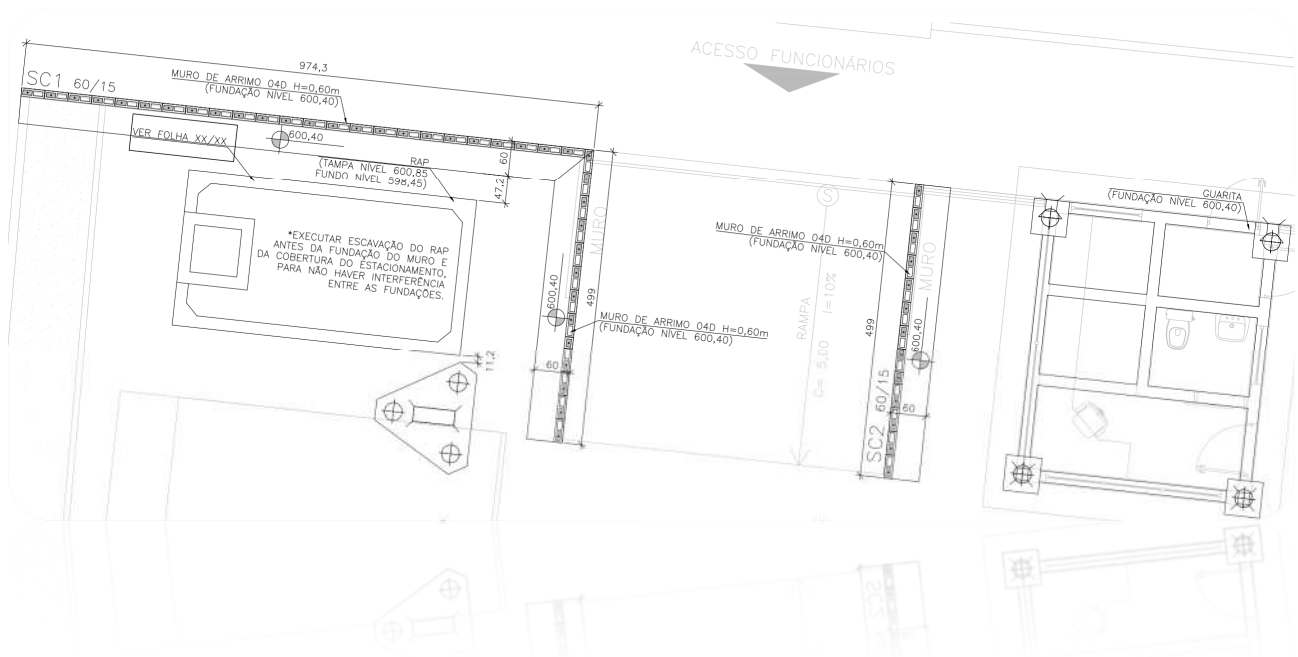


Figura 7.2.1 – Fundações em Sapatas Corridas das Contenções em Muros de Arrimo Padrão. MA04-D

Para as Contêncões em Muros de Arrimo Padrão, utiliza-se de fundações diretas em sapatas corridas. Idealiza-se que para os elementos descritos a seguir, de acordo com as respectivas Figuras, há de se utilizar fundações de forma a se equilibrar com as solicitações, considerando-se **Tensão Admissível de 60 kPa** nos elementos de apoio (fundações). Deve-se tratar o subsolo local, escavando-se 20 cm sob a base das fundações diretas e executar reaterro com mesmo material em camada acabada de 20 cm, até atingir Grau de Compactação igual ou superior a 98% do Proctor Normal. **Essas considerações, também se aplica a qualquer base de eventuais rampas de acesso.**

Para o Reservatório de Reaproveitamento e Retardo de Águas Pluviais, utiliza-se de Fundações Diretas com a Laje de Fundação do Fundo do próprio reservatório, de forma a se equilibrar com as solicitações, considerando-se **Tensão Admissível mínima de 150 kPa** nos elementos de apoio (fundações).

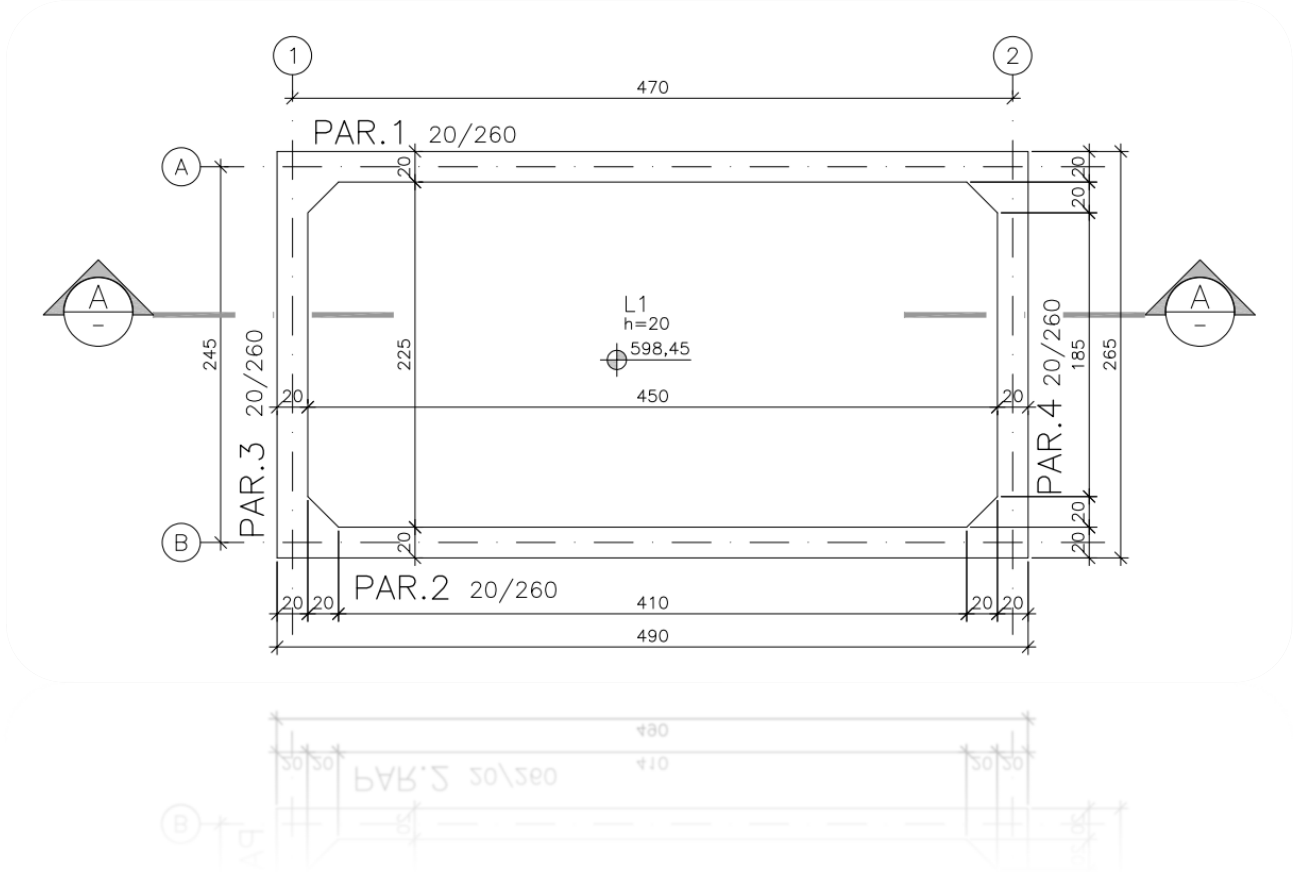


Figura 7.2.2 – Fundações Diretas, Laje de Fundação do Fundo do Reservatório de Reaproveitamento e Retardo de Águas Pluviais

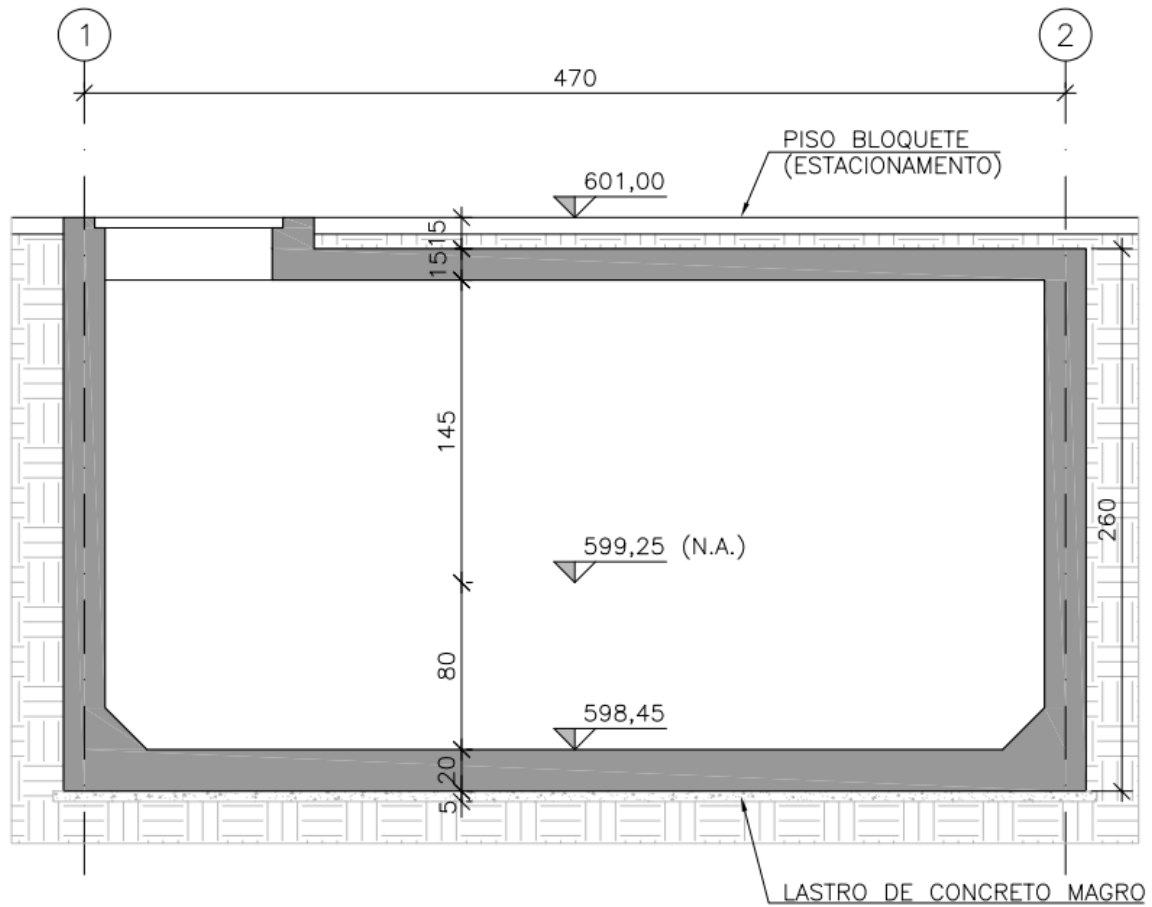


Figura 7.2.3 – Corte, Fundações Diretas, Laje de Fundação do Fundo do Reservatório de Reaproveitamento e Retardo de Águas Pluviais

8 - CONTENÇÕES

Pelas características do solo analisado, define-se como solução para os muros de arrimo necessários, a utilização de muros de arrimo em alvenaria estrutural com sapata corrida para o lado interno do talude intitulados como muros de arrimo padrão MA04-D, que devem estar apoiados em solo com tensão admissível compatível, ou seja, igual ou superior a tensão de 60 kPa. Verifica-se, se com o material (solo) local, todos os esforços e tensões atuantes, são iguais ou inferiores aos valores padrão, quando da utilização do material para o reaterro à montante da contenção. Ver valores padrão de cálculo do projeto na Tabela 8.1.1, descrita a seguir. Os muros de arrimo devem sofrer solicitações causadas por empuxo do solo compactado, **com os mesmos parâmetros geotécnicos estabelecidos no projeto padrão da CDHU, ou seja, $C = 0,5 \text{ tf/m}^2$, $\phi = 30^\circ$ e $\gamma = 1,8 \text{ tf/m}^3$ ou com parâmetros que causem empuxos, esforços e tensões inferiores as previstas em projeto.** A Figura 8.1.1 apresentada a seguir, mostra as situações de cálculo dos muros de arrimo, com as características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão, sapata para o lado interno do talude.

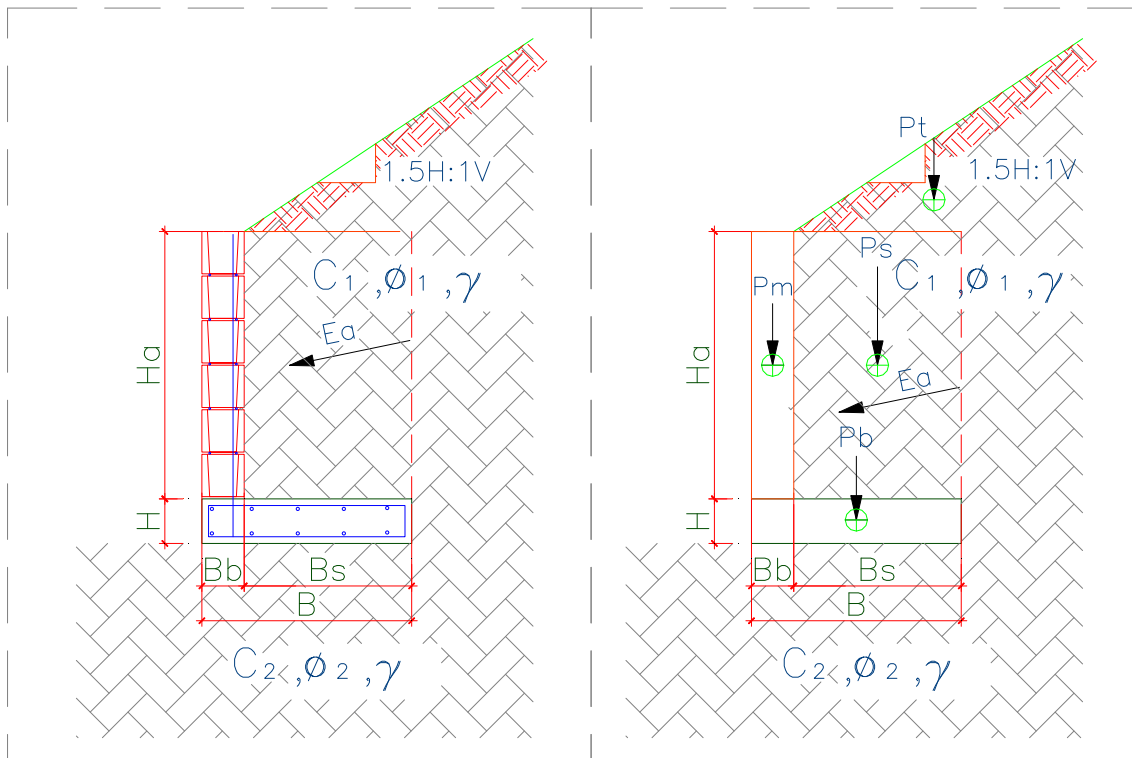


Figura 8.1.1 – Características geométricas consideradas nos muros de arrimo padrão, sapata para o lado interno do talude

Para os muros de arrimo MA04-D, apresentam-se na Tabela 8.1.1, os resultados dos esforços, tensões e fatores de segurança calculados dos muros de arrimo calculados, segundo características geométricas apresentadas na Figura 8.1.1.

Tabela 8.1.1 – Estabilidade dos muros de arrimo: MA04-D

Estabilidade do Muro de Arrimo - Equilíbrio Estático					MA04-D	
Características Físicas e Geométricas						
Altura do muro de arrimo (Ha)	0,80	(m)	Peso específico do solo (1) - Aterro	18,0	(kN/m ³)	
Altura da sapata corrida (H)	0,15	(m)	Coesão do solo (1) - Aterro	5,0	(kN/m ²)	
Largura da sapata corrida (B)	0,54	(m)	Ângulo de atrito interno (1) - Aterro	30,0	(graus)	
Largura do bloco armado (Bb)	0,14	(m)	Peso específico do solo (2) - Base	18,0	(kN/m ³)	
Altura do muro em bloco armado (Ha)	0,80	(m)	Coesão do solo (2) - Base	5,0	(kN/m ²)	
Largura solo ativo (Bs)	0,40	(m)	Ângulo de atrito (2) - Base	30,0	(graus)	
Altura máxima do talude	2,00	(m)	Peso específico do bloco armado	15,0	(kN/m ³)	
Coefficiente de atrito	0,55		Peso específico do concreto armado	25,0	(kN/m ³)	
			Ângulo do Talude	35,0	(graus)	
Verificação do Tombamento						
Empuxo Ativo (Ea)	1,20	(kN / m)	Momento Fletor Ativo - Horizontal	0,32	(kN.m)	
Peso Próprio do Muro (Pm)	1,68	(kN / m)	Momento de Tombamento (Mtom)	0,32	(kN.m)	
Peso Próprio da Sapata Corrida (Pb)	2,03	(kN / m)	Momento Estabilizador (Mest)	2,94	(kN.m)	
Peso Próprio do Solo - Aterro (Ps)	6,70	(kN / m)	Fator de Segurança: Tombamento	9,19	Verifica	
Cargas Verticais	10,40	(kN / m)				
Verificação do Deslizamento						
Resultante da Forças Verticais (Fv)	10,40	(kN / m)	Resultante da Ações Horizontais (Fh)	1,20	(kN / m)	
Força de Atrito (Fa)	5,72	(kN / m)	Fator de Segurança: Deslizamento	4,77	Verifica	
Tensões Atuantes sobre o Solo						
Posição do Centro de Pressão	0,25	(m)	Tensão Média sobre o Solo (qm)	19,3	(kN/m ²)	
Excentricidade	0,02	(m)	Tensão Máxima sobre o Solo (qmáx)	23,1	(kN/m ²)	
			Tensão Mínima sobre o Solo (qmín)	15,4	(kN/m ²)	
			Tensão Adotada no Solo	0,40	kgf/cm ²	

Os esforços e as tensões atuantes no solo, devem ser iguais ou inferiores as apresentadas na tabela acima. Deve-se controlar os reaterros à montante, de forma que estes tenham os parâmetros geotécnicos adotados para o dimensionamento deste muro de arrimo padrão. A tensão admissível do solo, de 60 kPa, será obtida de acordo com os tratamentos que estão descritos na sequência das informações de estabilidade de todos os muros de arrimo padrão deste projeto.

Frente aos fatos descritos, concluímos que há possibilidade da utilização dos muros de arrimo padrão da CDHU, de forma que os fatores de segurança sejam atendidos no que diz respeito ao deslizamento, tombamento e capacidade de carga do solo, assim deve-se desenvolver as alturas máximas citadas e os seguintes tratamentos sob os muros de arrimo projetados em fundações diretas:

- 1) Para o muro de arrimo padrão MA04-D (de 0,40 a 0,80 metros de altura) com talude à montante com até 1,40 metros de altura e inclinação máxima de 1V:1,5H ou sem talude

- ✓ *Preservar o grau de compactação mínimo de 98% do Proctor Normal com teor de umidade ótima de $\pm 2\%$, com a compactação através de rolo compactador metálico liso ou sapo mecânico e confirmado com ensaios de compactação em ao menos 20 centímetros de solo recompactado, abaixo do nível previsto das sapatas corridas e do lado interno do talude.*

9 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nas questões que tangem a preparação da área, há de se remover toda camada vegetal e eventual camada de rachão e/ou piso com material inerte, onde de acordo com os Relatórios de Sondagem à Percussão desenvolvido pela Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., em maio de 2024, nas regiões onde serão executados os elementos de infraestrutura do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu, descreve-se apenas como camada vegetal com 3 cm de espessura. Todo material com dimensões elevadas, que possam comprometer a qualidade da execução das Fundações e execução dos reaterros, deverão ser removidos e descartados.

Todas as situações de reaterro deverão possuir no máximo 25,0 centímetros de espessura no estado solto e, seu grau de compactação deverá atingir 98% do ensaio Proctor Normal com um desvio na umidade ótima de $\pm 2,0\%$ hot. Assim, recomenda-se um controle tecnológico através da execução de ensaios de compactação a cada 500,0 m³ de aterro e/ou no mínimo um ensaio por camada, o que acontecer primeiro.

Para a execução das Bases de Apoio dos elementos com fundações diretas (superficiais) deste parecer geotécnico e de fundações, recomenda-se:

- 1) Executar os elementos de fundações de acordo com Projeto de Estruturas, inclusive Cotas de Nível
- 2) Executar Reaterro Compactado, como próprio material retirado e reservado, até a Cota de Nível do Terreno Natural, com utilização de equipamento mecânico, até atingir o Grau de Compactação de 98% do Proctor Normal

Para a execução das estacas hélice contínua monitorada, principal elemento deste parecer geotécnico e de fundações, recomenda-se:

- 1) Concreto, Classe C30, bombeável e, que atenda as prerrogativas da NBR 6122 (2022)
 - Consumo mínimo de cimento de 400 kg/m³
 - Fator a/c $\leq 0,60$
 - Abatimento entre 220 mm e 260 mm S220
 - Diâmetro do agregado de 4,75 mm a 12,5 mm
 - Teor de exsudação inferior a 4%
- 2) Controle tecnológico do concreto, por laboratório especializado, conforme ABNT NBR 5738
- 3) Acompanhamento da execução das estacas por Engenheiro competente
- 4) Verificar a cota de arrasamento das estacas definida no Projeto de Estruturas
- 5) Controle rigoroso sobre as excentricidades das estacas, permitindo-se no máximo 10 % do diâmetro
- 6) Não executar estacas com espaçamento inferior a 5 diâmetros em intervalo inferior a 12 horas
- 7) A colocação da armadura deve ser realizada imediatamente após a concretagem. Sua descida pode ser auxiliada por peso ou vibrador.
- 8) Que a pressão do concreto seja sempre positiva, para evitar a interrupção do fuste, controlada pelo operador durante toda a concretagem
- 9) Que o uso do prolongador, se necessário, seja avaliado pelo engenheiro responsável, de forma que o solo, no trecho do prolongador, se mantenha estável
- 10) Que a concretagem da estaca seja feita com o trado girando e, este deve girar no sentido da perfuração.

10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução das fundações deverá atender às recomendações da NBR 6122 (2022) Projeto e Execução de Fundações e, seguir as recomendações constantes no Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF – Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia. A execução dos elementos de infraestrutura, deverão seguir as recomendações técnicas apresentadas neste parecer técnico. A execução da obra deverá ser acompanhada por um engenheiro responsável o qual deverá aferir se as premissas aqui adotadas condizem com o encontrado em campo e em caso de evidências de um desempenho aquém do esperado, propor adequações de projeto em função das reais necessidades do subsolo local.

Concluimos que os projetos para a execução das Fundações do **Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - Mogi Guaçu**, da Edificação Principal, do Estacionamento e da Guarita, em Fundações Profundas em Estacas Hélice Contínua Monitorada e, Contenções em Muros de Arrimo Padrão e Reservatório de Reaproveitamento e Retardo de Águas Pluviais, com Fundações Diretas, podem ser desenvolvidos com segurança, desde que contemplem as recomendações deste Parecer Geotécnico e de Fundações.

11 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2023
3. ABNT. NBR 6120: Ações para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 2019
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2022
5. ABNT. NBR 6484: Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2020
6. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003
7. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de Janeiro, 2009
8. ALBUQUERQUE, P. J. R.; GARCIA, J. R. Engenharia de fundações. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020
9. CAMPOS, J. C. Elementos de fundações em concreto. São Paulo: Oficina de textos, 2015
10. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão Admissível em Fundações Diretas. S. Carlos, 2003
11. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007
12. DAS, B. M. Princípio de Engenharia de Fundações. São Paulo: Cengage Learning, 2016
13. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998
14. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de Janeiro: Interciência, 2008
15. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.

Anexo 1

Relatório de Sondagem à Percussão com SPT,
desenvolvido pela Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., em maio de 2024
Sondagens à Percussão SP-01 a 03



ENGENPLAN
Engenharia e Consultoria

CDHU



Companhia de Desenvolvimento
Habitacional e Urbano

RELATÓRIO DE SONDAGEM – ALPHAGEOS

**EMPREENDIMENTO: TRIBUNAL DE CONTAS – MOGI
GUAÇU**

**ENDEREÇO: RUA EMYGDIO CHIARELLI, S/Nº - MOGI
GUAÇU - SP**

CÓDIGO: 0524.05.13.0.SP

PROJETISTA: GABRIEL TRINDADE ERETIDES



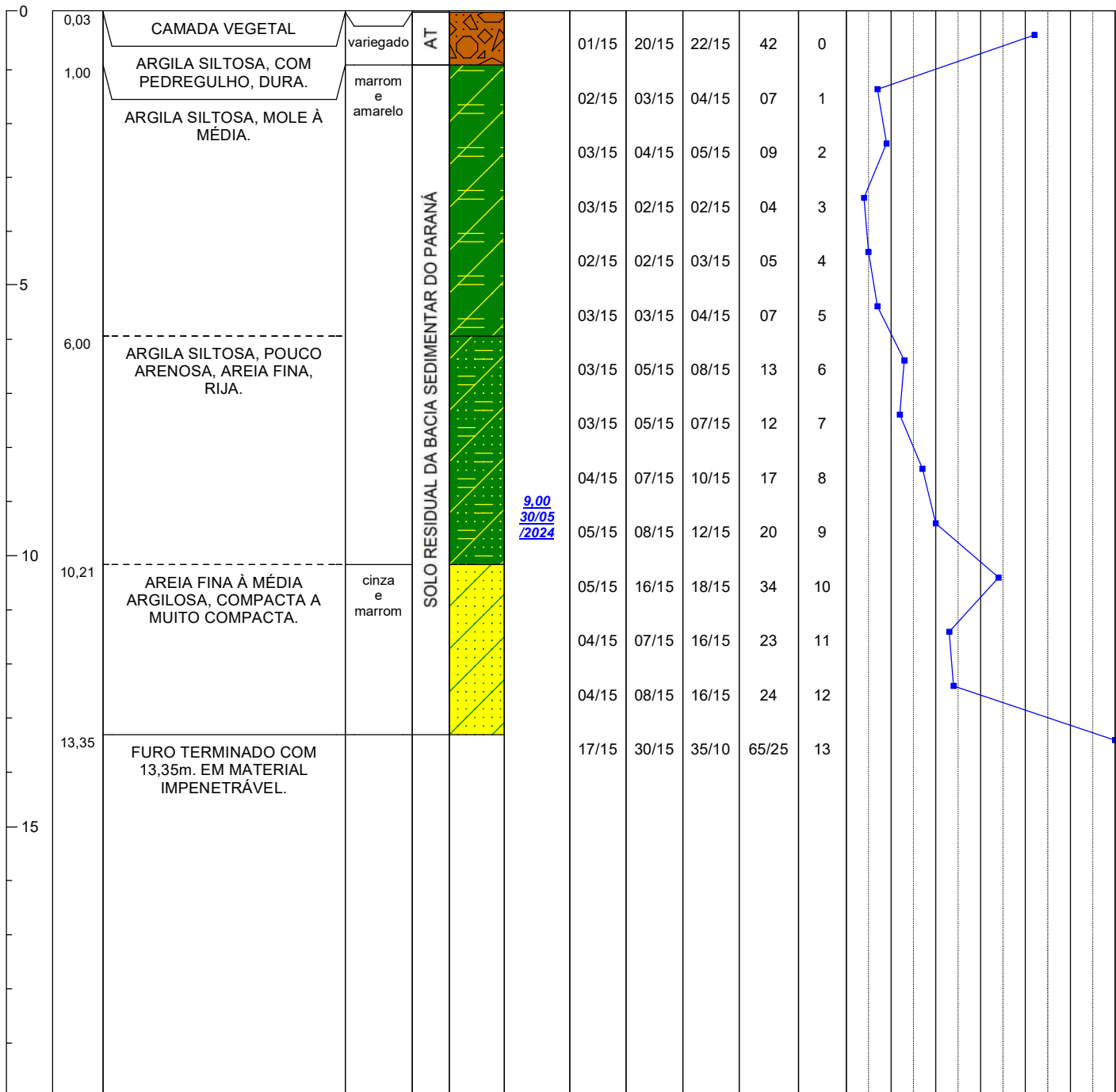
LOCAL:
MOGI GUAÇU - SP

PERFIL INDIVIDUAL
DE SONDAGEM
A PERCUSSÃO

SP-01

OBRA: MOGI-GUAÇU

Ø DO FURO: 2½"	HASTE: Ø 43,89mm	TIPO DE AMOSTRADOR: TERZAGHI & PECK	PERÍODO DE EXECUÇÃO: DE: 30/05/2024 ATÉ: 30/05/2024		INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA: -	COTA: 601,300	COORDENADAS	
								N 7.525.384,023	E 299.361,612
COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	N° DE GOLPES PENETRAÇÕES SPT		AMOSTRA
									REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT SPT 1os 30
									10 20 30 40 50 60



NOTA: ---						10 20 30 40 50 60	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT
ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)				AVANÇO (m):		copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO: ---	Tempo (min.): Avanço (m):	10 ---	10 ---	10 ---	TRADO: ---	LAVAGEM: ---	REVESTIMENTO (m): ---
EXECUTORA: ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.					RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA): MARCELO DOS SANTOS - CREA 5069494502	ASSINATURA RESP.: <i>[Assinatura]</i>	DESENHO N°: S/ 6202
DESENHISTA: DÉBORA		DATA: 14/06/2024	ESCALA: 1:100	DESENHO DE REFERÊNCIA N° ---		SONDAGEM N°: SP-01	



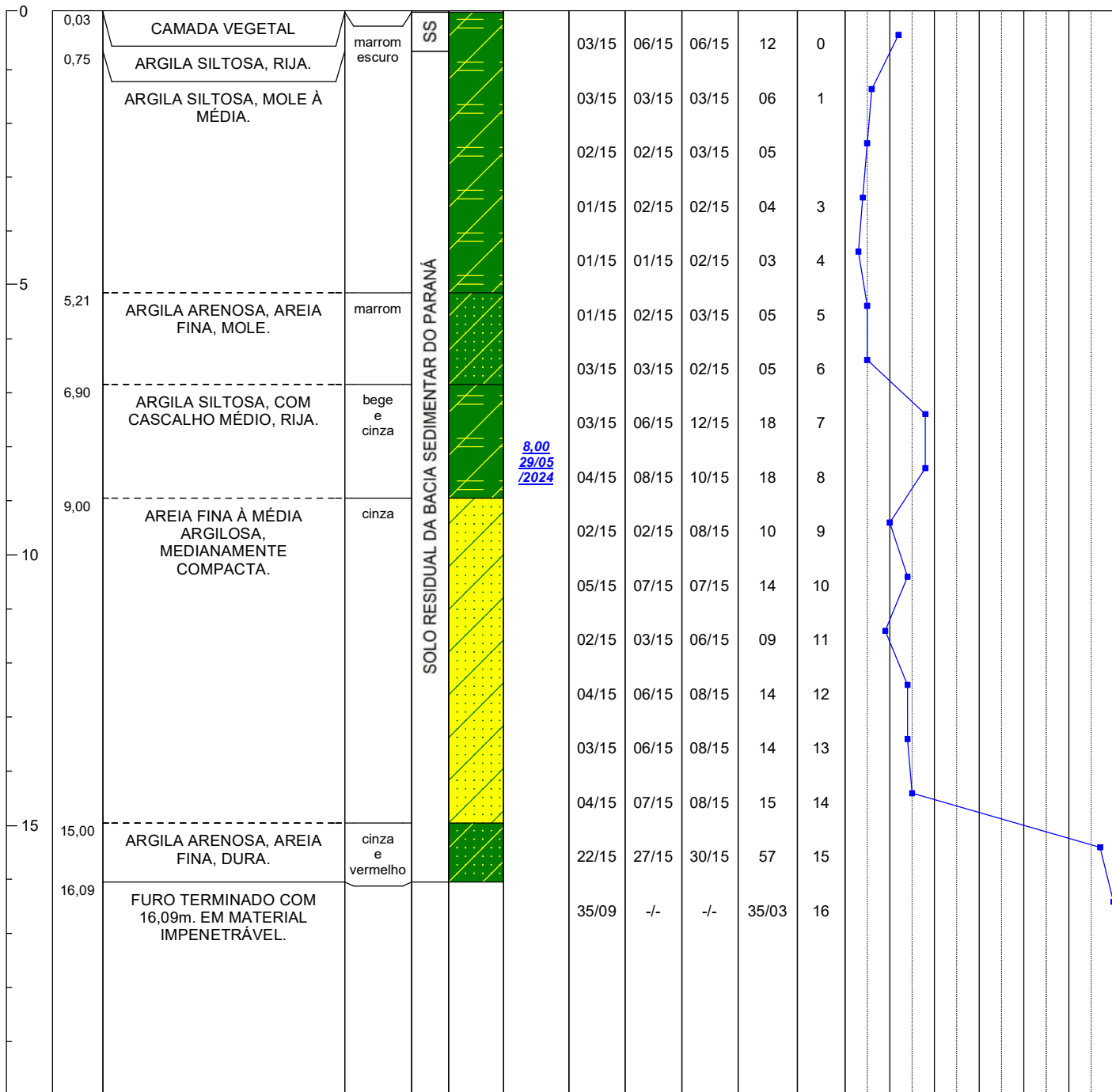
LOCAL:
MOGI GUAÇU - SP

PERFIL INDIVIDUAL
DE SONDAGEM
A PERCUSSÃO

SP-02

OBRA: MOGI-GUAÇU

Ø DO FURO: 2½"	HASTE: Ø 43,89mm	TIPO DE AMOSTRADOR: TERZAGHI & PECK	PERÍODO DE EXECUÇÃO: DE: 29/05/2024 ATÉ: 29/05/2024		INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA: -	COTA: 602,600	COORDENADAS	
								N 7.525.383,993	E 299.382,232
COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	N° DE GOLPES PENETRAÇÕES SPT		AMOSTRA
									REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT SPT 1os 30
									10 20 30 40 50 60



NOTA: SS - SOLO SUPERFICIAL						10 20 30 40 50 60 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT					
ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):					copyright © Alphageos Tecnologia Aplicada S.A.	
TRECHO ENSAIADO: ---	Tempo (min.): Avanço (m):	10 ---	10 ---	10 ---	TRADO: ---	LAVAGEM: ---				REVESTIMENTO (m): ---	NÍVEL D'ÁGUA 8,00
EXECUTORA: 	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA): MARCELO DOS SANTOS - CREA 5069494502				ASSINATURA RESP.: 				DESENHO N°: S/ 6202		REV.: Ø
	DESENHISTA: DÉBORA	DATA: 14/06/2024	ESCALA: 1:100		DESENHO DE REFERÊNCIA N° ---				SONDAGEM N°: SP-02		



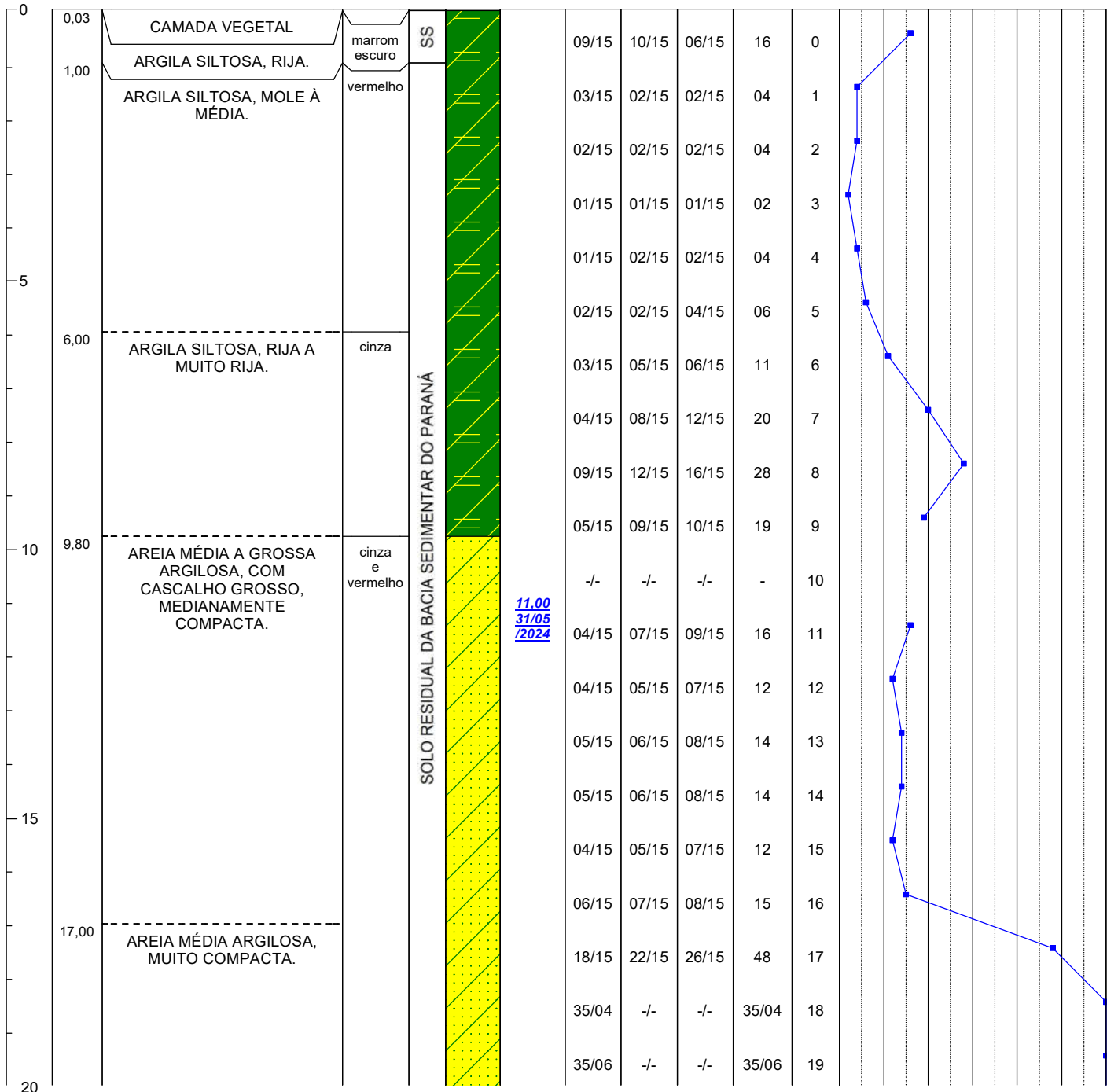
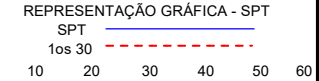
LOCAL:
MOGI GUAÇU - SP

PERFIL INDIVIDUAL
DE SONDAGEM
A PERCUSSÃO

SP-03

OBRA: MOGI-GUAÇU

Ø DO FURO: 2½"	HASTE: Ø 43,89mm	TIPO DE AMOSTRADOR: TERZAGHI & PECK	PERÍODO DE EXECUÇÃO: DE: 30/05/2024 ATÉ: 31/05/2024		INCLINAÇÃO VERTICAL	ESTACA: -	COTA: 603,300	COORDENADAS N 7.525.382,477 E 299.408,371	
COTA	PROF (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COR	INTERP	PERFIL	NÍVEL D'ÁGUA	N° DE GOLPES PENETRAÇÕES SPT		AMOSTRA



NOTA: ---					REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - SPT				
ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO (min./m)					AVANÇO (m):				
TRECHO ENSAIADO: ---	Tempo (min.): Avanço (m):	10 ---	10 ---	10 ---	TRADO: ---	LAVAGEM: ---	REVESTIMENTO (m): ---	NÍVEL D'ÁGUA 11,00	
EXECUTORA: ALPHAGEOS TECNOLOGIA APLICADA S.A.	RESPONSÁVEL TÉCNICO (NOME E CREA): MARCELO DOS SANTOS - CREA 5069494502				ASSINATURA RESP.: <i>[Signature]</i>			DESENHO N°: S/ 6202	REV.: Ø
DESENHISTA: DÉBORA	DATA: 14/06/2024	ESCALA: 1:100	DESENHO DE REFERÊNCIA N° ---		SONDAGEM N°: SP-03				



PROJETO DE SONDAGEM
 LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM
 DIVIÃO POR CDMU - JUNHO 2024

COORDENADOR GERAL
 ANDRÉ MASSO ANDRINI FERREIRINHA GARCIA (GESTÃO)
 ANDRÉ ROBERTA BELLONINENSE UZZO (GESTÃO)

GERENCIAMENTO
 ENG.º VIVIAN TOSHIKAWA SANTAGO (COORDENADORA)
 ANDRÉ ANDRÉIA L. M. FERREIRA (COORDENADORA)
 ANDRÉ LUIZ FELIPE MARQUE DE SAO ALVARO (GESTÃO)

AUTORES / COLABORADORES
 ALPHATEC TECNOLOGIA APLICADA S.A.
 ENG.º MARCELO DOS SANTOS - CREA 506849402
 AUTOM / RESP. TEC. PROJETO - ART. 202/2024062820

NOTA: 1/250

PONTO	N.	E	Z	PROF. ELECTRICIANA
SP-01	1.753.58.023	299.381.032	601,300	11,35
SP-02	1.753.58.093	299.382.332	602,600	16,60
SP-03	1.753.58.177	299.383.571	603,300	20,27
TOTAL				48,22

TABELA DE DESLOCAMENTOS DOS PONTOS DE SONDAGEM

PONTOS	DISTANCIA
SP-01 e SP-02	21,20m
SP-02 e SP-03	24,55m

Modelo (contorno)	N.	Data	Matéria



Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
 do Estado de São Paulo - Companhia de Desenvolvimento
 Habitacional e Urbano - CDHU

TRIBUNAL DE CONTAS
 DO ESTADO DE SÃO PAULO
 RUA BENEDETO CIBRARELLI S/Nº
 JARDIM CAMAQUI, SP

SONDAGEM	SON	DATA	PROF.
	01/01		

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

ESCALA	DATA	PROF.	DATA

ADMINISTRAÇÃO
 CIL DE ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO URBANÍSTICO E
 URBANO DO EST. DE SÃO PAULO
 Av. Paulista, 1508 - Bela Vista - São Paulo - SP
 CEP: 01305-900 - Fone: (11) 3201-1000

PROF.	DATA	PROF.	DATA

Anexo 2

Carga Admissível das Estacas Hélice Contínua Monitorada, com diâmetro de 300 mm, para 15 e 30 toneladas força, respectivamente, com base nas investigações geotécnicas descritas nos Relatórios de Sondagem à Percussão com SPT, desenvolvido pela Alphageos Tecnologia Aplicada S.A., em maio de 2024
Sondagens à Percussão SP-01 a 03

Contratante: CDHU
 Obra: TCE - MOGI GUAÇU
 Local: MOGI GUAÇU - SP

Ref: HLC30
 Área: 707 cm²
 Perímetro: 94 cm
 Tensão de Trabalho: 5 MPa
 Carga Nominal: 353 kN
 Fator de Segurança: 2,0 Padm

Carga Útil: 300 kN
 Atrito Negativo: 0 kN
 Carga de Trabalho: 300 kN
 % Rp Adotada: 0%
 % RL Adotada: 100%
 Fator de Segurança: 2,0 Atrito Lateral

Projetista: R. Racanicchi
 Data: 14/06/2024
 Sondagem: ALPHAGEOS
 Ponto: SP-02
 Cota: 602,600

Tipo de estaca: Hélice Contínua
 F1 = 1,0
 F2 = 1,0

Dados da Sondagem				Método Semiempírico: Décourt-Quaresma										Método Semiempírico: Antunes-Cabral									
Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	K (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	qs (kN/m ²)	Qp (kN)	Qs (kN)	Qu (kN)	Qa ₁ (kN)	Qa ₂ (kN)	Qa ₃ (kN)	% Qa ₃ /CT	β ₁ (kN/cm ²)	β ₂ (kN/cm ²)	B2N2	PP (kN)	PL (kN)	PR (kN)	PA ₁ (kN)	PA ₂ (kN)	% PA ₂ /CT	
602,15	0,45	-	Argila siltosa	120	360	0	0	0	0	0	0	0	0%	2,5	1,3	0,0	0	0	0,0	0	0	0%	
603,15	1,45	6	Argila siltosa	120	440	20	8	27	36	23	18	14	5%	2,5	1,3	7,5	14	14	28	14	7	2%	
600,15	2,45	5	Argila siltosa	120	600	22	13	51	64	43	32	26	9%	2,5	1,3	6,3	26	26	52	26	13	4%	
599,15	3,45	4	Argila siltosa	120	480	23	10	73	83	59	42	37	12%	2,5	1,3	5,0	35	35	71	35	18	6%	
598,15	4,45	3	Argila siltosa	120	480	22	10	92	102	74	51	46	15%	2,5	1,3	3,8	27	42	69	34	21	7%	
597,15	5,45	5	Argila siltosa	120	520	23	11	117	128	93	64	58	19%	2,5	1,3	6,3	44	54	98	49	27	9%	
596,15	6,45	5	Argila siltosa	120	1120	23	24	142	166	115	83	71	24%	2,5	1,3	6,3	44	66	110	55	33	11%	
595,15	7,45	18	Argila arenosa	150	2050	29	43	205	248	168	124	102	34%	3,5	1,5	27,0	125	125	251	125	63	21%	
594,15	8,45	18	Argila arenosa	150	2300	34	49	268	317	219	159	134	45%	3,5	1,5	27,0	185	185	369	185	92	31%	
593,15	9,45	10	Areia argilosa	200	2800	35	59	309	368	252	184	154	51%	4,0	2,0	20,0	141	222	364	182	111	37%	
592,15	10,45	14	Areia argilosa	200	2200	37	47	361	408	289	204	181	60%	4,0	2,0	28,0	198	275	473	237	138	46%	
591,15	11,45	9	Areia argilosa	200	2467	37	52	399	451	320	225	199	66%	4,0	2,0	18,0	127	309	436	218	155	52%	
590,15	12,45	14	Areia argilosa	200	2467	38	52	451	504	360	252	226	75%	4,0	2,0	28,0	198	362	560	280	181	60%	
589,15	13,45	14	Areia argilosa	200	2867	40	61	504	565	403	282	252	84%	4,0	2,0	28,0	198	415	613	306	207	69%	
588,15	14,45	15	Areia argilosa	200	5733	41	122	560	681	461	341	280	93%	4,0	2,0	30,0	212	471	683	342	236	79%	
587,15	15,45	57	Argila arenosa	150	6600	51	140	743	883	607	442	372	124%	3,5	1,5	40,0	283	659	942	471	330	110%	
586,15	16,45	60	Argila arenosa	150	8775	60	186	936	1122	767	561	468	156%	3,5	1,5	40,0	283	857	1140	570	429	143%	
585,15	17,45																						
584,15	18,45																						
583,15	19,45																						
582,15	20,45																						
581,15	21,45																						
580,15	22,45																						
579,15	23,45																						
578,15	24,45																						
577,15	25,45																						

601,60	602,60	-1,00	(CORTE)	Qp:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca	PP:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca
			(m)	Qs:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca	PL:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca
			Corte (terreno natural)	Qu:	Capacidade de Carga da Estaca = Qp + Qs	PR:	Capacidade de Carga da Estaca
			Bloco	Qa ₁ :	Qa ₁ = (a Qp / 4) + (b Qs / 1,3)	PA ₁ :	PA ₁ = Qu / Coef. Segurança
			Estaca	Qa ₂ :	Qa ₂ = Qu / Fator de Segurança	PA ₂ :	PA ₂ = Análise da Resistência Lateral
			Nível d'água	Qa ₃ :	Qa ₃ = Análise Resistência Lateral	Padm:	Carga Admissível da Estaca : PA1 ou PA2
				Padm:	Carga Admissível da Estaca : Qa1 ou Qa2		

B2N2<40 PP < PL

Contratante: CDHU
 Obra: TCE - MOGI GUAÇU
 Local: MOGI GUAÇU - SP

Ref: HLC30
 Área: 707 cm²
 Perímetro: 94 cm
 Tensão de Trabalho: 5 MPa
 Carga Nominal: 353 kN
 Fator de Segurança: 2,0 Padm

Carga Útil: 300 kN
 Atrito Negativo: 0 kN
 Carga de Trabalho: 300 kN
 % Rp Adotada: 0%
 % RL Adotada: 100%
 Fator de Segurança: 2,0 Atrito Lateral

Projetista: R. Racanicchi
 Data: 14/06/2024
 Sondagem: ALPHAGEOS
 Ponto: SP-03
 Cota: 603,300

Tipo de estaca: Hélice Contínua
 F1 = 1,0
 F2 = 1,0

Dados da Sondagem				Método Semiempírico: Décourt-Quaresma										Método Semiempírico: Antunes-Cabral									
Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	K (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	qs (kN/m ²)	Qp (kN)	Qs (kN)	Qu (kN)	Qa ₁ (kN)	Qa ₂ (kN)	Qa ₃ (kN)	% Qa ₃ /CT	β1 (kN/cm ²)	β2 (kN/cm ²)	B2N2	PP (kN)	PL (kN)	PR (kN)	PA ₁ (kN)	PA ₂ (kN)	% PA ₂ /CT	
602,85	0,45	-	Argila siltosa	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	2,5	1,3	0,0	0	0	0,0	0	0	0%	
601,85	1,45	-	Argila siltosa	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0%	2,5	1,3	0,0	0	0	0	0	0	0%	
600,85	2,45	4	Argila siltosa	120	240	14	5	33	38	27	19	17	6%	2,5	1,3	5,0	9	9	19	9	5	2%	
599,85	3,45	2	Argila siltosa	120	400	15	8	49	57	40	29	24	8%	2,5	1,3	2,5	14	14	28	14	7	2%	
598,85	4,45	4	Argila siltosa	120	480	17	10	70	80	56	40	35	12%	2,5	1,3	5,0	24	24	47	24	12	4%	
597,85	5,45	6	Argila siltosa	120	840	19	18	97	115	79	57	49	16%	2,5	1,3	7,5	38	38	75	38	19	6%	
596,85	6,45	11	Argila siltosa	120	1480	23	31	139	170	115	85	69	23%	2,5	1,3	13,8	64	64	127	64	32	11%	
595,85	7,45	20	Argila siltosa	120	2360	30	50	208	258	172	129	104	35%	2,5	1,3	25,0	111	111	221	111	55	18%	
594,85	8,45	28	Argila siltosa	120	2680	38	57	301	358	246	179	150	50%	2,5	1,3	35,0	177	177	353	177	88	29%	
593,85	9,45	19	Argila siltosa	120	1880	41	40	368	408	293	204	184	61%	2,5	1,3	23,8	168	221	389	195	111	37%	
592,85	10,45	-	Areia argilosa	200	2333	38	49	379	429	304	214	190	63%	4,0	2,0	0,0	0	221	221	111	111	37%	
591,85	11,45	16	Areia argilosa	200	1867	41	40	438	477	347	239	219	73%	4,0	2,0	32,0	226	282	508	254	141	47%	
590,85	12,45	12	Areia argilosa	200	2800	41	59	484	544	387	272	242	81%	4,0	2,0	24,0	170	327	497	248	164	55%	
589,85	13,45	14	Areia argilosa	200	2667	42	57	537	594	427	297	269	90%	4,0	2,0	28,0	198	380	578	289	190	63%	
588,85	14,45	14	Areia argilosa	200	2667	43	57	590	647	468	323	295	98%	4,0	2,0	28,0	198	433	631	315	216	72%	
587,85	15,45	12	Areia argilosa	200	2733	44	58	637	695	505	348	319	106%	4,0	2,0	24,0	170	478	647	324	239	80%	
586,85	16,45	15	Areia argilosa	200	5000	45	106	693	799	560	400	347	116%	4,0	2,0	30,0	212	534	746	373	267	89%	
585,85	17,45	48	Areia argilosa	200	8200	52	174	850	1024	697	512	425	142%	4,0	2,0	40,0	283	715	998	499	358	119%	
584,85	18,45	60	Areia argilosa	200	11200	60	238	1043	1281	862	640	522	174%	4,0	2,0	40,0	283	942	1224	612	471	157%	
583,85	19,45	60	Areia argilosa	200	12000	68	254	1237	1492	1015	746	619	206%	4,0	2,0	40,0	283	1168	1450	725	584	195%	
582,85	20,45																						
581,85	21,45																						
580,85	22,45																						
579,85	23,45																						
578,85	24,45																						
577,85	25,45																						

601,60	603,30	-1,70	(CORTE)	Qp:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca	PP:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca
	(m)			Qs:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca	PL:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca
	Corte (terreno natural)			Qu:	Capacidade de Carga da Estaca = Qp + Qs	PR:	Capacidade de Carga da Estaca
	Bloco			Qa ₁ :	Qa ₁ = (a Qp / 4) + (b Qs / 1,3)	PA ₁ :	PA ₁ = Qu / Coef. Segurança
	Estaca			Qa ₂ :	Qa ₂ = Qu / Fator de Segurança	PA ₂ :	PA ₂ = Análise da Resistência Lateral
	Nível d'água			Qa ₃ :	Qa ₃ = Análise Resistência Lateral	Padm:	Carga Admissível da Estaca : PA1 ou PA2
				Padm:	Carga Admissível da Estaca : Qa1 ou Qa2		

B2N2<40 PP < PL

Contratante: CDHU
 Obra: TCE - MOGI GUAÇU
 Local: MOGI GUAÇU - SP

Ref: HLC30
 Área: 707 cm²
 Perímetro: 94 cm
 Tensão de Trabalho: 5 MPa
 Carga Nominal: 353 kN
 Fator de Segurança: 2,0 Padm

Carga Útil: 150 kN
 Atrito Negativo: 0 kN
 Carga de Trabalho: 150 kN
 % Rp Adotada: 0%
 % RL Adotada: 100%
 Fator de Segurança: 2,0 Atrito Lateral

Projetista: R. Racanicchi
 Data: 14/06/2024
 Sondagem: ALPHAGEOS
 Ponto: SP-02
 Cota: 602,600

Tipo de estaca: Hélice Contínua
 F1 = 1,0
 F2 = 1,0

Dados da Sondagem				Método Semiempírico: Décourt-Quaresma										Método Semiempírico: Antunes-Cabral									
Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	K (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	qs (kN/m ²)	Qp (kN)	Qs (kN)	Qu (kN)	Qa ₁ (kN)	Qa ₂ (kN)	Qa ₃ (kN)	% Qa ₃ /CT	β ₁ (kN/cm ²)	β ₂ (kN/cm ²)	B2N2	PP (kN)	PL (kN)	PR (kN)	PA ₁ (kN)	PA ₂ (kN)	% PA ₂ /CT	
602,15	0,45	-	Argila siltosa	120	360	0	0	0	0	0	0	0	0%	2,5	1,3	0,0	0	0	0,0	0	0	0%	
603,15	1,45	6	Argila siltosa	120	440	20	8	27	36	23	18	14	9%	2,5	1,3	7,5	14	14	28	14	7	5%	
600,15	2,45	5	Argila siltosa	120	600	22	13	51	64	43	32	26	17%	2,5	1,3	6,3	26	26	52	26	13	9%	
599,15	3,45	4	Argila siltosa	120	480	23	10	73	83	59	42	37	24%	2,5	1,3	5,0	35	35	71	35	18	12%	
598,15	4,45	3	Argila siltosa	120	480	22	10	92	102	74	51	46	31%	2,5	1,3	3,8	27	42	69	34	21	14%	
597,15	5,45	5	Argila siltosa	120	520	23	11	117	128	93	64	58	39%	2,5	1,3	6,3	44	54	98	49	27	18%	
596,15	6,45	5	Argila siltosa	120	1120	23	24	142	166	115	83	71	47%	2,5	1,3	6,3	44	66	110	55	33	22%	
595,15	7,45	18	Argila arenosa	150	2050	29	43	205	248	168	124	102	68%	3,5	1,5	27,0	125	125	251	125	63	42%	
594,15	8,45	18	Argila arenosa	150	2300	34	49	268	317	219	159	134	89%	3,5	1,5	27,0	185	185	369	185	92	62%	
593,15	9,45	10	Areia argilosa	200	2800	35	59	309	368	252	184	154	103%	4,0	2,0	20,0	141	222	364	182	111	74%	
592,15	10,45	14	Areia argilosa	200	2200	37	47	361	408	289	204	181	120%	4,0	2,0	28,0	198	275	473	237	138	92%	
591,15	11,45	9	Areia argilosa	200	2467	37	52	399	451	320	225	199	133%	4,0	2,0	18,0	127	309	436	218	155	103%	
590,15	12,45	14	Areia argilosa	200	2467	38	52	451	504	360	252	226	150%	4,0	2,0	28,0	198	362	560	280	181	121%	
589,15	13,45	14	Areia argilosa	200	2867	40	61	504	565	403	282	252	168%	4,0	2,0	28,0	198	415	613	306	207	138%	
588,15	14,45	15	Areia argilosa	200	5733	41	122	560	681	461	341	280	187%	4,0	2,0	30,0	212	471	683	342	236	157%	
587,15	15,45	57	Argila arenosa	150	6600	51	140	743	883	607	442	372	248%	3,5	1,5	40,0	283	659	942	471	330	220%	
586,15	16,45	60	Argila arenosa	150	8775	60	186	936	1122	767	561	468	312%	3,5	1,5	40,0	283	857	1140	570	429	286%	
585,15	17,45																						
584,15	18,45																						
583,15	19,45																						
582,15	20,45																						
581,15	21,45																						
580,15	22,45																						
579,15	23,45																						
578,15	24,45																						
577,15	25,45																						

600,40	602,60	-2,20	(CORTE)	Qp:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca	PP:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca
	(m)			Qs:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca	PL:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca
	Corte (terreno natural)			Qu:	Capacidade de Carga da Estaca = Qp + Qs	PR:	Capacidade de Carga da Estaca
	Bloco			Qa ₁ :	Qa ₁ = (a Qp / 4) + (b Qs / 1,3)	PA ₁ :	PA ₁ = Qu / Coef. Segurança
	Estaca			Qa ₂ :	Qa ₂ = Qu / Fator de Segurança	PA ₂ :	PA ₂ = Análise da Resistência Lateral
	Nível d'água			Qa ₃ :	Qa ₃ = Análise Resistência Lateral	Padm:	Carga Admissível da Estaca : PA1 ou PA2
				Padm:	Carga Admissível da Estaca : Qa1 ou Qa2		

B2N2<40 PP < PL

Contratante: CDHU

Obra: TCE - MOGI GUAÇU

Local: MOGI GUAÇU - SP

Tipo de estaca: Hélice Contínua

F1 = 1,0

F2 = 1,0

Ref: HLC30

Área: 707 cm²

Perímetro: 94 cm

Tensão de Trabalho: 5 MPa

Carga Nominal: 353 kN

Fator de Segurança: 2,0 Padm

Carga Útil: 150 kN

Atrito Negativo: 0 kN

Carga de Trabalho: 150 kN

% Rp Adotada: 0%

% RL Adotada: 100%

Fator de Segurança: 2,0 Atrito Lateral

Projetista: R. Racanicchi

Data: 14/06/2024

Sondagem: ALPHAGEOS

Ponto: SP-03

Cota: 603,300

Dados da Sondagem				Método Semiempírico: Décourt-Quaresma										Método Semiempírico: Antunes-Cabral								
Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	K (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	qs (kN/m ²)	Qp (kN)	Qs (kN)	Qu (kN)	Qa ₁ (kN)	Qa ₂ (kN)	Qa ₃ (kN)	% Qa ₃ /CT	β1 (kN/cm ²)	β2 (kN/cm ²)	B2N2	PP (kN)	PL (kN)	PR (kN)	PA ₁ (kN)	PA ₂ (kN)	% PA ₂ /CT
602,85	0,45	-	Argila siltosa	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	2,5	1,3	0,0	0	0	0,0	0	0	0%
601,85	1,45	-	Argila siltosa	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0%	2,5	1,3	0,0	0	0	0	0	0	0%
600,85	2,45	4	Argila siltosa	120	240	14	5	33	38	27	19	17	11%	2,5	1,3	5,0	9	9	19	9	5	3%
599,85	3,45	2	Argila siltosa	120	400	15	8	49	57	40	29	24	16%	2,5	1,3	2,5	14	14	28	14	7	5%
598,85	4,45	4	Argila siltosa	120	480	17	10	70	80	56	40	35	23%	2,5	1,3	5,0	24	24	47	24	12	8%
597,85	5,45	6	Argila siltosa	120	840	19	18	97	115	79	57	49	32%	2,5	1,3	7,5	38	38	75	38	19	13%
596,85	6,45	11	Argila siltosa	120	1480	23	31	139	170	115	85	69	46%	2,5	1,3	13,8	64	64	127	64	32	21%
595,85	7,45	20	Argila siltosa	120	2360	30	50	208	258	172	129	104	69%	2,5	1,3	25,0	111	111	221	111	55	37%
594,85	8,45	28	Argila siltosa	120	2680	38	57	301	358	246	179	150	100%	2,5	1,3	35,0	177	177	353	177	88	59%
593,85	9,45	19	Argila siltosa	120	1880	41	40	368	408	293	204	184	123%	2,5	1,3	23,8	168	221	389	195	111	74%
592,85	10,45	-	Areia argilosa	200	2333	38	49	379	429	304	214	190	126%	4,0	2,0	0,0	0	221	221	111	111	74%
591,85	11,45	16	Areia argilosa	200	1867	41	40	438	477	347	239	219	146%	4,0	2,0	32,0	226	282	508	254	141	94%
590,85	12,45	12	Areia argilosa	200	2800	41	59	484	544	387	272	242	161%	4,0	2,0	24,0	170	327	497	248	164	109%
589,85	13,45	14	Areia argilosa	200	2667	42	57	537	594	427	297	269	179%	4,0	2,0	28,0	198	380	578	289	190	127%
588,85	14,45	14	Areia argilosa	200	2667	43	57	590	647	468	323	295	197%	4,0	2,0	28,0	198	433	631	315	216	144%
587,85	15,45	12	Areia argilosa	200	2733	44	58	637	695	505	348	319	212%	4,0	2,0	24,0	170	478	647	324	239	159%
586,85	16,45	15	Areia argilosa	200	5000	45	106	693	799	560	400	347	231%	4,0	2,0	30,0	212	534	746	373	267	178%
585,85	17,45	48	Areia argilosa	200	8200	52	174	850	1024	697	512	425	283%	4,0	2,0	40,0	283	715	998	499	358	238%
584,85	18,45	60	Areia argilosa	200	11200	60	238	1043	1281	862	640	522	348%	4,0	2,0	40,0	283	942	1224	612	471	314%
583,85	19,45	60	Areia argilosa	200	12000	68	254	1237	1492	1015	746	619	412%	4,0	2,0	40,0	283	1168	1450	725	584	389%
582,85	20,45																					
581,85	21,45																					
580,85	22,45																					
579,85	23,45																					
578,85	24,45																					
577,85	25,45																					

600,40	603,30	-2,90	(CORTE)	Qp:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca	PP:	Capacidade de Carga da Ponta da Estaca
	(m)			Qs:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca	PL:	Capacidade de Carga pelo Atrito Lateral da Estaca
	Corte (terreno natural)			Qu:	Capacidade de Carga da Estaca = Qp + Qs	PR:	Capacidade de Carga da Estaca
	Bloco			Qa ₁ :	Qa ₁ = (a Qp / 4) + (b Qs / 1,3)	PA ₁ :	PA ₁ = Qu / Coef. Segurança
	Estaca			Qa ₂ :	Qa ₂ = Qu / Fator de Segurança	PA ₂ :	PA ₂ = Análise da Resistência Lateral
	Nível d'água			Qa ₃ :	Qa ₃ = Análise Resistência Lateral	Padm:	Carga Admissível da Estaca : PA1 ou PA2
				Padm:	Carga Admissível da Estaca : Qa1 ou Qa2		