



Memorial descritivo de projeto de drenagem do TRT3

Obra: Fórum Patos de Minas

Contrato conforme e-PAD 9017/2021 de 06/04/2021

Contratado: Celso Cursino Guimarães Engenharia ME

**TRT-3 - TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO 3ª REGIÃO - FÓRUM
PATOS DE MINAS-MG**

**Elaboração de projeto de recuperação e manutenção de áreas
externas e orçamento executivo dos serviços das intervenções
projetados**

3 – Caderno de Encargos e Memorial Descritivo



SUMÁRIO

1	Generalidades	5
1.1	Estrutura analítica de tópicos	5
1.2	Condições gerais e projetos fornecidos	6
1.3	Condições do canteiro de obra	7
1.4	Placa de obra	8
1.5	Responsabilidades da construtora	9
1.6	Materiais	12
1.7	Condições de recebimento da obra	13
1.8	ART de Execução da obra e material de escritório	13
2	Serviços iniciais	14
2.1	Demolições e remoção de entulhos	14
	Demolição do muro da fachada leste e da calçada pública	14
	Demolição e reaterro do pátio norte – Sistema de drenagem 3	14
	Jardins nos taludes afetados por escorrimientos	15
	Escoramentos e segurança na demolição dos muros	15
2.2	Demolição da escada de acesso ao porão	15
2.3	Abertura de valetas para canaletas	15
2.4	Declividades dos pátios externos	16
2.5	Locação e demarcação das fundações	16
3	Recuperação de muros de divisas e arrimo	17
3.1	Reconstrução do muro de fachada leste	17
3.2	Reconstrução da calçada pública	18
3.3	Desaterro e platô de arrasamento de fundações do muro oeste	19
3.4	Fundações do muro de divisa oeste	20
3.5	Estrutura de concreto do muro de arrimo leste e oeste	21
3.6	Muros de arrimo e de fechamento – execução, drenagem e barbacãs	21
3.7	Árvore angico no talude vizinho	22
3.8	Recomendação para o Município	23
4	Escada externa de acesso ao subsolo	25



4.1	Fundações, Pilares, vigas e laje maciça da escada.....	25
5	Redes de drenagem.....	26
5.1	Sistema de drenagem 01	26
	Serviço de colocação de calha coletora no telhado metálico.....	26
	Serviço de execução de canaleta de drenagem de alta performance	27
5.2	Sistema de drenagem 02	29
5.3	Sistema de drenagem 03	31
5.4	Sistema de drenagem 04	32
	Torta do elemento drenante	33
6	Impermeabilizações e drenagem freática	37
6.1	Impermeabilizações	37
6.2	Drenagem no arrimo abaixo da superfície do solo	37
7	Elementos de serralheria.....	38
7.1	Gradil metálico	38
7.2	Guarda-corpo e corrimão da escada.....	38
8	Revestimentos de muros e contrapisos.....	39
8.1	Revestimentos dos muros	39
8.2	Contrapisos e regularizações.....	40
8.3	Acabamentos pisos em pedra portuguesa	40
9	Pinturas	41
9.1	Pinturas de muros.....	41
9.2	Esmalte nos gradis e corrimãos da escada	42
10	Serviços complementares	43
10.1	Jardins.....	43
10.2	Limpeza.....	43
11	Misturas de argamassas e concretos	44
11.1	Argamassas de Cimento e Areia 1:4	44
11.2	Argamassas cimento/areia c/ aditivo impermeabilizante	44
11.3	Argamassas cimento/cal/areia média úmida 1:2:8	45
11.4	Concreto estrutural com brita 1 e brita 2, consistência normal	46
11.5	Concreto usinado.....	46
11.6	Concreto para estacas tipo brocas	47



11.7	Concreto não-estrutural para contrapisos e lastros 1:3:6	47
11.8	Transporte, lançamento e aplicação de concreto	48
11.9	Armaduras em aço CA-50, corte e dobra na obra	49
11.10	Armaduras em aço CA-60, corte e dobra na obra	49
11.11	Fôrmas em tábua	50
11.12	Fôrmas em chapa compensada	50
11.13	Desformas	51
12	Anexo I – Normas técnicas	52
13	Anexo II – Anotações de Responsabilidade Técnica	53
14	Anexo III – Memorial de cálculo do sistema de drenagem 1	57
14.1	Fluxo espacialmente variado	57
15	Anexo IV – Demonstrativo de cálculo do BDI	59
15.1	Cálculo do BDI para planilha com composições sem desoneração	59
15.2	Cálculo do BDI para planilha com composições com desoneração	60



1 Generalidades

1.1 Estrutura analítica de tópicos

Para cada um dos serviços mencionados neste caderno de encargos, existe a informação dos componentes necessários para sua execução, o conteúdo do serviço e os procedimentos executivos referentes a ele. Este **Caderno de Encargos** é o tópico três, dos cinco a seguir, na estrutura analítica mais completa do projeto e seus complementos e cada parte poderá ter sua própria estrutura de tópicos, quando for o caso de manter a fidelidade da estrutura de algum anexo.

- 1 **Projeto de reconstituição de drenagem**, composto de 4 pranchas:
 - 1.1 Prancha 01/11 – Planta de localização dos sistemas de drenagem
 - 1.2 Prancha 02/11 – Cortes e detalhamentos de execução dos sistemas de drenagem, do muro leste e da mureta do pátio norte.
 - 1.3 Prancha 03/11 – Detalhes das caixas de inspeção, das canaletas dos sistemas de drenagem 1, 2 e 4 e filtros de drenagem
 - 1.4 Prancha 04/11– Detalhes isométricos da interligação de condutores do sistema de drenagem 4.
- 2 **Projeto Estrutural**, composto de 6 pranchas:
 - 2.1 Prancha 05/11– Escada: locação dos pilares, fôrmas, armação de blocos e estacas.
 - 2.2 Prancha 06/11– Escada: armação de vigas, pilares e lajes
 - 2.3 Prancha 07/11– Muro de arrimo oeste: locação, corte A-A, armação de blocos e pilares
 - 2.4 Prancha 08/11– Muro de arrimo oeste: fôrmas, armação das vigas
 - 2.5 Prancha 09/11– Muro de arrimo oeste, armação dos muros, resumo de materiais (aço, concreto e fôrmas)
 - 2.6 Prancha 10/11 – Muro de arrimo leste: locação, corte A-A, armação de blocos e pilares
 - 2.7 Prancha 11/11 – Muro de arrimo leste: fôrmas, armação e detalhes
- 3 **Caderno de Encargos** – este documento com estrutura de tópicos própria
- 4 **Orçamento Quantitativo, Cronograma e BDI**– Arquivo Excel



1.2 Condições gerais e projetos fornecidos

Este Caderno de Encargos da obra de reforma de recuperação de talude e muro que sofreram com deslizamento e nova concepção do sistema de drenagem do **TRT-3 - TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO - 3ª REGIÃO** – Fórum da Justiça do Trabalho em Patos de Minas, localizado na Rua Dr. José Olympio Melo, nº 70, Bairro Eldorado, Patos de Minas - CEP 38.700-009, inclui **Memorial Descritivo** dos projetos, divididos em duas etapas: a primeira, já entregue, determina as obras emergenciais para evitar novos deslizamentos; a segunda, detalha execução de todos os serviços de lançamento de rede de captação de águas pluviais na parte externa do edifício, a partir dos coletores verticais já existentes que, após serem analisados e recalculados, foram considerados suficientes para a área coberta do Fórum; dimensiona e detalha a recuperação da escada de acesso ao porão, calcula e detalha as canaletas de captação horizontal nos pátios e sua condução à rede pública de drenagem; detalha recuperação dos muros rompidos e sua reconstrução; especifica encargos para recuperação dos pátios, com recompactação dos solos e reconcretagem do contrapiso do pátio 4; detalha filtros de captação sob taludes a serem recompatados e recuperados. Todos projetos foram conduzidos sob a supervisão e orientação do engenheiro responsável pela empresa contratada, **Celso Cursino Guimarães Engenharia ME**, com endereço comercial na R. José de Santana, 294 – sala 1-A, CEP 38.700-052 – Centro – Patos de Minas-MG, conforme rodapé no pré-impresso deste documento.

Este documento foi elaborado tendo como objetivo padronizar procedimentos e forma de aplicação dos materiais projetados, buscando maximizar a qualidade dos serviços de engenharia e implementação da obra quanto a equipamentos exigidos em cada projeto.

A confecção deste caderno baseou-se na norma técnica NBR-12.219 – Elaboração de Caderno de Encargos para Execução de Edificações e procurou seguir a Lei Federal nº 8.666/93.

O conteúdo de cada um dos serviços e seus procedimentos executivos são baseados em normas técnicas publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas –, bem como nas Normas Regulamentadoras da Segurança e Medicina do Trabalho.

Além deste caderno, a construtora contratada deverá ter conhecimento de todas as normas técnicas, especificações, métodos, padronizações, classificações, terminologias e simbologias estabelecidas pela ABNT que sejam referentes aos serviços contratados, bem como às exigências legais.



1.3 Condições do canteiro de obra

A obra de reforma poderá ser executada sem prejuízo ao funcionamento do Fórum e, por isso, exige-se que se tomem as providências suficientes para isolar as áreas com trânsito de materiais e equipamentos daquelas usadas pelo público em geral (usuários e funcionários), perfeitamente possível a partir do uso de tapumes de compensado ou chapa galvanizada trapezoidal provisórios formando um corredor protegido para a entrada social do prédio, separando-o dos pátios onde haverá intervenções.

O canteiro de obras poderá ser instalado onde melhor seja funcional, sendo possível afirmar que no pátio sul, onde funcionava o estacionamento coberto com telha zincada seja o local ideal. Ali será construído escritório, almoxarifado de miudezas e banheiro improvisado mediante execução de tapume de chapas de compensado. No local já existe uma pia com água corrente e esgoto próximo para instalação de vaso com caixa acoplada. O material empilhado será removido antes do início das obras.



Figura 1 – Local ideal para execução de escritório/almoxarifado provisório e banheiro com vaso sanitário com vaso com caixa acoplada encostado na parede, onde já existe torneira pronta e não há necessidade de se danificar a parede para existir sanitário funcional. Telhado existente excluído da composição de custo.

Não haverá vestiário, considerando equipe reduzida de trabalhadores. Neste pátio não haverá obras nos revestimentos de pisos, salvo na borda ao longo do pé do muro de divisa sul e, por isto, o tapume de fechamento do escritório não aproveita o muro, mas fica paralelo a ele em cerca de 1,00 m.

O estacionamento privativo do Fórum deverá ser interditado enquanto perdurarem as obras. A Construtora contratada deverá analisar a necessidade de usar lote vizinho ao norte para armazenar material grosseiro, o que poderá ser negociada a franquia junto ao Município, com planejamento a critério



da Construtora contratada. Cimento e material que não possa ser molhado, bem como ferramentaria e mesa para espalhar projetos, poderão ser acomodados sob a cobertura.

Energia elétrica da CEMIG (em 120V e 220V) e água potável encanada da COPASA estão disponíveis no prédio em funcionamento, desde que a construtora se incumba de analisar se as cargas para marteletes e equipamentos diversos e ligações provisórias, garantindo que não interfiram no funcionamento do edifício em sua demanda normal. Caso o consumo previsto de energia para a realização da obra demandar carga acima daquela existente e disponível (atualmente suficiente ao funcionamento do edifício que continuará ativo no atendimento ao público), a providência de solicitar eventual ligação de energia elétrica provisória do canteiro de obra durante o prazo da obra é de inteira responsabilidade da Construtora contratada. As contas de consumos de energia elétrica, neste caso, deverão ser nominais à Construtora contratada que assumirá a responsabilidade pela sua gestão.

Pelo que o orçamento físico-financeiro dos recursos de mão-de-obra sugere, a equipe não demanda refeitório (NR 24 – das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho).

1.4 Placa de obra

Deverá ser instalada a placa de obra conforme exigência do CREA, pelas responsabilidades técnicas de desenvolvimento de projetos, conforme dimensões e modelo a seguir, em que se deve acrescentar no final os dados do RT na responsabilidade técnica pela execução da obra e da Construtora contratada. Ela deverá ser fixada ao chão com peças de madeira de eucalipto autoclavado, com dimensões de 1,00m x 0,70m, com face virada para a Rua Dr. José Olympio Melo, nº 70, pátio da sede da Prefeitura Municipal de Patos de Minas – MG.



Figura 2 – Placa de Obra de 1,00 m x 0,70 m com nomes dos responsáveis técnicos pelos projetos, qualificações dos RTs – Naturalmente, falta inserir o nome e dados do RT pela execução da obra.



1.5 Responsabilidades da construtora

Não existem construções vizinhas, o que dispensa a Construtora da responsabilidade em providenciar laudos de vistorias Cautelares, salvo para registrar as condições dos lotes antes da execução dos serviços, garantindo que no pós-obra estejam livres e desimpedidos de entulhos e em condições iguais ou melhores do que quando foram utilizados como canteiro de obras, já que algumas delas são previstas na divisa. Muros refeitos na divisa com vizinhos deverão ser revestidos com chapiscos e posterior acabamento com argamassa de reboco paulista interna e externamente, dando acabamento de pintura idêntica à existente no resto do pano de alvenaria.

A Construtora contratada suprirá a obra e a responsabilidade pela aquisição de todos os materiais e disponibilização dos equipamentos necessários para garantir a execução dos trabalhos, da manutenção do ambiente em segurança e higiene dos operários e eventuais visitantes convidados ou fiscais. A guarda e vigilância dos materiais necessários à obra, assim como dos serviços e obras executados e ainda não oficialmente entregues à TRT-3, são de inteira responsabilidade da Contratada e, para abrigo do guarda na fachada oeste, existe uma área de serviço do TRT-3 ao pé da escada.

Caberá à construtora contratada o fornecimento de mão-de-obra e dos materiais constantes dos projetos e especificações e exigências do código de posturas dos órgãos de serviços públicos, resguardando-se de deixar material no espaço público, além de providenciar tudo que for necessário, inclusive arcando com taxas, emolumentos e custeio, junto às repartições competentes ou companhias concessionárias de serviços públicos, para que façam eventuais ligações provisórias ou definitivas de água potável, esgotos sanitários, águas pluviais e energia elétrica.

Todos e quaisquer serviços mencionados em qualquer um dos documentos integrantes do contrato, tais como este Caderno de Encargos, as pranchas contendo detalhes em plantas, cortes, detalhes, especificações, relações de preços, normas, este caderno de encargos etc, deverão ser executados como foram projetados, sob a responsabilidade da construtora contratada.

As licitantes poderão optar por realizar visita técnica prévia ou não, caso já conheçam as condições e peculiaridades local. As licitantes são obrigadas a assinar declaração de vistoria no local ou que dispensam a vistoria, pois conhecem as condições. A construtora contratada não poderá, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições do local para pleitear aditivos.



Será exigido o emprego de mão-de-obra de primeira qualidade para execução de todos os serviços especificados em que não serão aceitas falhas de nível, prumo, esquadro (quando for o caso) e alinhamento, tanto dos elementos, quanto das faces, sobretudo não se aceitará parte de rebocos empenados.

Todos os equipamentos e ferramentas necessários para a demolição e remoção de entulhos, ou sua reciclagem, bem como consecução das escoras para sustentar as partes não demolidas (adequadamente planejadas para evitar desmoronamentos e acidentes), serão de responsabilidade da construtora contratada, de modo a garantir o bom desempenho da obra.

Será obrigatório o uso de betoneiras para mistura de argamassas, e todo o concreto estrutural a ser usado deverá ser o de resistência garantida fornecido por usinas concreteiras. Na concretagem de blocos, vigas e pilares estruturais, o concreto deve ser adensado mediante uso de vibradores com ponta na inclinação correta, evitando deitá-lo na horizontal ao longo da ferragem, para evitar o efeito parede, na intensidade compatível com o serviço.

O solo a suportar peças de concreto nele encostadas deve ter a superfície precedida de camada de britas e concreto magro. A execução de vigas baldrame, blocos e caixas de inspeção em contato com o solo em concreto estrutural deverão ter lastro de brita e de concreto magro para isolá-las do solo. As mesmas vigas e muro de arrimo cuja face estiver prevista em contato com o solo, deverão ser revestidas de argamassa para homogeneização da superfície e posterior pintura com impermeabilizante betuminoso, tipo Neutrol, Igol ou similar.

O terreno do talude da área designada como Pátio 4, onde houve escorrimento por fluência, deverá ter o solo removido até onde estiver fofo, considerado, para efeito de orçamento, a uma profundidade de 1,20m paralelo à inclinação do talude. O talude deverá ser recomposto com sapinho ou soquete de 10 kg plano, em camadas de altura máxima de 20 cm utilizando solo de primeira. A última camada de 20 cm, destinada a plantas e vegetação é previsto **solo orgânico, adquirido especificamente para recompor o jardim** com grama de qualidade tipo Esmeralda, ou similar, serviço que deverá ser conduzido por jardineiro experiente com grama nova de mudas em placas. A vegetação arbustiva existentes será mantida. É de fundamental importância que as 5 árvores existentes continuem existir, providas de raízes profundas que, além do aspecto paisagístico, ajudem na estabilização do talude.

A obra deverá ser mantida permanentemente limpa, sobretudo quanto a detritos e poeira lançada ao vento que possa penetrar as instalações em funcionamento do Fórum. Quando algum



serviço a ser realizado envolver revolvimento de terra ou outro material em nuvens de pó ou poeira, a administração do Fórum deverá ser notificada com antecedência.

A execução dos serviços obedecerá, rigorosamente, aos projetos, detalhes e especificações fornecidos nos projetos e neste caderno de encargos.

No caso de divergências entre o texto desse memorial descritivo e os detalhes com medidas constantes nos projetos, bem como as cotas indicadas por força de revisões, prevalecerão detalhes, medidas e cotas constantes das pranchas dos projetos, seguido das especificações das planilhas de orçamento.

Eventuais alterações do projeto deverão ser previamente submetidas à análise e aprovação por escrito do **Departamento Técnico de Engenharia do TRT-3**, que deverá acompanhar e dar anuência para alguma modificação que se faça imprescindível.

As alterações de projeto, detalhes e especificações executadas sem anuência dos citados responsáveis, no seu limite de responsabilidade, serão consideradas depreciativas e serão recusadas, de forma que as obras obedeçam rigorosamente aos projetos aprovados e especificações gerais, além deste caderno de encargos.

É expressamente proibido o trabalho de menores em qualquer ramo de atividade dentro do recinto da obra, nos termos da Legislação Trabalhista vigente.

A obra obedecerá à boa técnica, atendendo às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – às exigências do Código de Obras e de Posturas do Município de Patos de Minas, às exigências das concessionárias de serviços públicos locais.

A responsabilidade da construtora contratada é integral para a obra objeto do contrato, nos termos do Código Civil Brasileiro. A presença da fiscalização da TRT-3 por intermédio de seu departamento de engenharia e comissão de fiscalização ou do engenheiro por ela indicado, terceirizado ou não, para tal função dentro da obra, não diminui a responsabilidade da Construtora contratada.

É de inteira responsabilidade da construtora contratada, a reconstituição de todos os danos e avarias causados durante a execução dos serviços, em partes já realizadas da obra, na infraestrutura e urbanização da edificação.



Será admitida a subcontratação de até 50% dos serviços contratados, desde que previamente aprovada pela fiscalização do TRT-3. Os serviços que tenham sido objeto da capacitação técnica da Licitante não poderão ser subcontratados. A possibilidade de subcontratação se justifica para dar maior competitividade e para abarcar os serviços acessórios (por exemplo, jardinagem, serralheria etc.).

A construtora contratada é responsável por dar início à retirada do local da obra, em 10 dias, a partir da notificação do fiscal da TRT-3, de todo e qualquer material fora de especificação. Todas as comunicações entre a construtora contratada e o TRT-3 devem ser feitas por escrito. Será de exclusivo ônus e responsabilidade da construtora contratada, todo e qualquer serviço que não tenha sido autorizado ou por escrito.

A construtora contratada é obrigada a manter em meio período na obra um engenheiro júnior registrado no CREA, como responsável geral pela obra, além de encarregado de obra em período integral. Todas as correspondências do escritório de obra da construtora contratada dirigidas ao TRT-3, ou ao seu fiscal.

O Diário de Obras é documento legal e obrigatório na obra e nele deverão ser registradas todas as ocorrências e que deverá ser assinado diariamente pelo RT da obra, não tendo validade quaisquer outros documentos comprobatórios do andamento e de ocorrências se nele não estiver registrado o fato a ser demonstrado.

1.6 Materiais

Todos os materiais a serem empregados na construção deverão satisfazer ao presente Caderno de Encargos. Material eventualmente impugnado pela fiscalização do TRT-3 deverá ser retirado da obra pela contratada com início em 5 dias e final da retirada em 10 dias da notificação. Será expressamente proibido manter no recinto da obra quaisquer materiais não constantes do presente caderno de encargos, ou não autorizados pela fiscalização do TRT-3. Em nenhuma circunstância, o uso de material equivalente àquele especificado em projeto, quando for o caso, poderá servir de justificativa a defeitos construtivos, devendo a boa técnica independe do fornecedor de acabamento. A guarda e manutenção da qualidade do material é de responsabilidade da construtora contratada. Todas as comunicações entre a construtora contratada e o TRT-3 devem ser feitas por escrito. Será de exclusivo ônus e responsabilidade da construtora contratada, todo e qualquer serviço que não tenha sido autorizado ou por escrito ou, em



caso de autorização verbal, confirmado por escrito, dentro de 48 horas, bem como alterações das especificações

Em caso de qualquer omissão deste caderno de encargos, a fiscalização do TRT-3 definirá a aprovação ou não do material a ser aplicado.

1.7 Condições de recebimento da obra

Todos os pisos novos e os submetidos à implantação de canaletas deverão estar limpos e isentos de resíduos de massa ou tinta, bem como não deverá restar entulho interno ou nos lotes vizinhos, utilizados como canteiro provisório de obras, se assim for permitido pelos vizinhos.

1.8 ART de Execução da obra e material de escritório

A ART – Anotação de Responsabilidade Técnica - pela execução da obra foi orçada para engenheiro júnior, em meio período obrigatório de permanência no canteiro de obra por dia, duração de 3 meses de obra conforme cronograma, profissional do quadro de engenheiros da construtora contratada, ou seu proprietário, se for o caso.



2 Serviços iniciais

2.1 Demolições e remoção de entulhos

Todos os materiais removidos são da Construtora contratada que assume a responsabilidade por eventual reutilização, se for o caso, nos locais previstos nesse caderno de encargos, substituindo qualquer material deteriorado e, se houver, tais como, cercas elétricas, contenções, terra de escorrimento etc e dando destinação ao material retirado não utilizado, em conformidade com a legislação vigente, sendo rigorosamente vedado o seu abandono no canteiro de obras ou nas imediações.

Demolição do muro da fachada leste e da calçada pública

O muro da fachada leste de 23,50 m e 2,05 m de altura exposta, desde o portão do pátio norte até o vértice triangular, bem como a calçada em frente a toda esta extensão, precisarão ser demolidos e removidos como entulho para serem refeitos em idêntica geometria. A parte mais ao norte aumenta de altura até o vértice, onde tem 4,70 m de altura. O muro todo foi afetado com a percolação de água por sob suas fundações e, por isto, precisará ser removido até o solo de apoio.

A calçada pública leste, na parte mais a norte do terreno, com mesmo comprimento de 24,00 m e largura 2,50 m, e que sofreu com água infiltrada, precisa também ser recomposta e apiloada, elevando-se o nível do canto perto do muro, forçando o caimento da água pra sarjeta. Recomenda-se que estas duas demolições, do muro e da calçada, sejam concomitantes com a demolição do contrapiso solto do pátio norte, facilitando a entrada de máquinas e carga de veículos-caçambas.

Demolição e reaterro do pátio norte – Sistema de drenagem 3

Ao lado da calçada pública citada no item anterior, e respectivo muro a ser demolido, existe internamente a área a ser refeita do pátio do Sistema de Drenagem 3. O local afetado por percolação da água no subsolo foi identificado mediante toques com alavanca no concreto mostrando que estão ocas. A área foi indicada no projeto do Pátio 3 por linha que delimita o perímetro em área de aproximadamente 43,39 m², onde o contrapiso de concreto existente será demolido e o solo afogado será removido. Naturalmente, a mureta provisória que cercava a descida das águas também será removida. Para efeito de orçamento, foi avaliado um desaterro nesta área com profundidade de 1,20 m, resultando em volume de



aterro de 60,00 m³ a ser reconstituída e apiloada junto com a área do talude a ser recomposta, já incluído volume de terra para confinar o solo na face interna do muro de arrimo oeste.

Jardins nos taludes afetados por escorrimientos

As gramas existentes deverão ser retiradas e não reutilizadas tendo em vista a situação atual de florescimento de ervas daninhas no atual talude escorrido. Os arbustos maiores, em número de 5 árvores, deverão ser preservados por contribuir com a estabilidade do talude. O talude interno será refeito com mesma inclinação atual, deixando área de trânsito na base, entre o pé do talude e o muro inferior, com 60 cm (35 cm de largura da calçada concretada mais 25 cm da canaleta com grelha).

Escoramentos e segurança na demolição dos muros

Para início dos trabalhos de demolição dos muros, um caminho como rota de fuga deverá ser previsto para que os trabalhadores não sejam encurralados em locais de desabamento. As demolições dos muros desestabilizados das divisas leste e oeste deverão ser feitas de forma a preservar os trabalhadores contra entulhos resvalados e mais deslizamentos.

2.2 Demolição da escada de acesso ao porão

A escada de acesso ao porão, em concreto armado, já está parcialmente pensa, em regime de iminente desabamento, contida por escoras provisórias. Ela será inteiramente demolida e retirados os entulhos, sem reaproveitamento de nenhuma parte estrutural, corrimão e guarda-corpo de metalon existentes. O volume considerado para demolição é igual ao volume de concreto calculado no projeto da nova escada, vez que a nova escada tem a mesma geometria da anterior a ser demolida.

2.3 Abertura de valetas para canaletas

Todas as valetas destinadas à colocação de canaletas de drenagem são relativamente rasas e não exigem providências de segurança próprias das destinadas a escavações profundas. As valetas de fundações no local do muro desabado poderão ser executadas sem contar com qualquer recuperação e recompactação do talude externo. No entanto, as valetas destinadas à colocação das canaletas no Sistema de Drenagem 04 somente deverão ser abertas após a estabilização dos taludes internos, com muro de arrimo pronto no local mais profundo seguindo detalhes de projeto que podem exigir camada de brita e lastro de concreto magro, conforme detalhamento apresentado nas pranchas do projeto.



17/61



Nesta região do pátio norte e extremo limite triangular do lote, as obras serão mais adequadas se forem concomitantes com a estabilização do talude interno ao lote e externamente, ou seja, da via pública com assunto tratado no próximo item deste Caderno. As superfícies interna e externa não receberão impermeabilização nem na massa de reboco nem pintura betuminosa.

No segundo seguimento, também mostrado na figura 4, o muro de divisa de alvenaria leste, com cerca de 15,00 m de comprimento, perfazendo um comprimento total de cerca de 23,50 m. Nessa parte, o muro é aproximadamente plano, refeito a partir da demolição do existente que está comprometido com desabamento parcial e solo com instabilidade por fluência. As fundações serão do tipo baldrame direto, precedidas de recompactação do solo afofado pela intensa percolação abaixo do baldrame, seguida do refazimento com a mesma altura do muro existente, deixando juntas de dilatação providenciadas com espuma de poliuretano de 10 mm nos locais indicados na prancha de projeto.

O baldrame da parte plana será executado com duas fiadas de blocos de concreto de $19 \times 19 \times 39 \text{ cm}^3$, assentadas sobre sapata corrida não armada, acumulando também a função de lastro de concreto de 8 cm de espessura e 30 cm de largura, sobre camada de brita de 5 cm fundo da vala devidamente apiloada manualmente. O serviço de vala do baldrame somente poderá ser executado após vigorosa compactação de todo solo da região afetada pela percolação de água. Isso abrange a calçada pública, a base do muro de divisa leste e parte do pátio do sistema de drenagem 3. O muro acima do baldrame será executado com tijolo cerâmico furado de $9 \text{ cm} \times 19 \text{ cm} \times 29 \text{ cm}$, assentados em folha (muro de 15 cm de espessura acabada), recebendo depois o revestimento de chapisco de cimento e areia no traço 1:3 e camada de reboco paulista com espessura entre 1,5 cm e 2,5 cm de espessura, considerado para orçamento com espessura média de 2,0 cm, conforme especificação de massas do capítulo 11 deste Caderno. Serão executados pilaretes de concreto com seção de $17 \times 20 \text{ cm}^2$ para enrijecimento dos panos de alvenaria com esperas engastadas diretamente no concreto da sapata conforme detalhe nas pranchas dos muros em intervalos detalhados no projeto. Aproximadamente na metade do comprimento total, conforme detalhado no projeto, serão executados dois pilaretes justapostos com junta de dilatação prevista com espuma de poliuretano de 10 mm entre eles.

3.2 Reconstrução da calçada pública

A calçada pública com atuais sérios problemas de recalques pela descompactação sofrida com a passagem d'água pluvial por sob seu revestimento, infiltrando-se por baixo do muro, deverá



ser reconstruída, iniciando-se pela recompactação do solo, recuperando o caimento mínimo de 1% no sentido **do pé do muro de divisa para a sarjeta**. Para efeito de orçamento foi considerado que a terra suficiente para o nível do lado do muro seja de 60 cm até zerar no meio fio, 0,30 m x 2,50 m x 24,00 m, totalizando 18,00 m³ de aterro apiloado, incluindo volume retirado de terra solta.

Seria importante sugerir à municipalidade que elevasse o nível da sarjeta e do próprio greide de acabamento do asfalto, o que também elevaria o nível da calçada e, por isto, seria interessante que as obras encetadas pela construtora na calçada fossem concomitantes ou posteriores às obras do Município quanto ao greide e recuperação da zona do talude ainda periclitante.

Foi informado pelo autor deste projeto à secretaria de obras do município que há necessidade de se recompactar o solo nas proximidades do último bueiro, local onde o tubo de saída desta boca-de-lobo não estava conectada a nada. Este serviço deveria ser concomitante com a perfuração da vala a ser providenciada pelo município, ligando a última caixa de inspeção do Sistema de Drenagem 4 à boca de lobo e também à estabilização do talude embaixo da calçada pública próxima ao vértice norte.

3.3 Desaterro e platô de arrasamento de fundações do muro oeste

Detalhes do muro de arrimo na divisa oeste estão contidos nas pranchas de projeto do Muro de Arrimo.

As características do solo da região, incluindo resistência à compressão, são as estimadas com base no recente NSPT em laudo elaborado a pedido da RASSA Engenharia. Nele ficou caracterizado como solo muito resistente e coeso. Após remoção de entulhos provenientes do desabamento e também dos muros que apenas ficaram deslocados lateralmente, tanto na divisa oeste quanto na fachada principal do prédio, os solos destinados às novas fundações serão recompactadas manualmente ou com uso de sapinhos até o nível de arrasamento das fundações.

Na divisa oeste, a definição desse nível de arrasamento, para se estabelecer o platô onde se dará o início de escavação das fundações (viga baldrame e blocos), depende do volume de aterro desmoronado a partir da demolição e limpeza nas diferentes seções, com diferentes alturas em relação ao nível que se encontra o talude no terreno vizinho. Após a limpeza e remoção dos entulhos, parte do solo de deslizamento que não tiver escorrida para o talude vizinho e também que esteja isenta de terra vegetal será reutilizada na recompactação. Alguns locais deverão resultar alturas que chegam a 2,80 m do nível



do talude vizinho, sem contar eventual erosão. No projeto foram previstos os desníveis conforme levantamento no local.

A área contínua do talude norte de 95,02 m² com remoção de terra em profundidade média de 1,20 m, resultando um volume escavado de 114,00 m³, deverá ser recomposta com volume de terra orçado nas planilhas de quantitativos, em 83,53 m³ mais 30% de empolamento, resultando 108,59 m³ de terra a ser obtida de jazida externa, mais volume de 19,00 m³ de terra orgânica. A água de escoamento que fluía na calçada pública em sentido contrário ao que deveria ser, ou seja, entrava indevidamente pra dentro do e por baixo do pátio norte, causou descompactação da camada superficial por fluência em camada que se supõe não superior a 40 cm. Parte desta terra a ser removida do pátio norte poderá ser reutilizada na recomposição do talude. No cálculo do volume de reaterro do pátio norte foram incluídos os volumes de terra e serviços de compactação suficientemente orçados para serem utilizados no preenchimento do espaço interno do novo arrimo. Assim, o nível original do platô interno vai sendo preenchido com terra compactada a partir do nível de arrasamento das brocas e subindo junto com a execução do arrimo.

Se eventualmente a altura do aterro externo for maior que o projetado, a fiscalização poderá proceder reavaliação do serviço e eventual excesso deverá ser orçado excepcionalmente.

3.4 Fundações do muro de divisa oeste

Os furos das estacas-brocas com profundidade média de 5,0 m conforme descritas nas pranchas do projeto serão locados no centro do atual alinhamento do muro de divisa para e, a partir daí, serão locadas as fôrmas dos blocos e cintas. No fundo das valas haverá camada concreto magro sobre lastro de brita para isolar o solo do concreto estrutural da viga baldrame e dos blocos. Depois de executado o muro de arrimo, internamente será deixado um platô paralelo à divisa conforme detalhe no projeto.

As fundações que sustentam pilares da alvenaria de divisa e do muro de arrimo oeste, a serem recuperados, serão executadas com blocos armados em concreto estrutural encabeçando as estacas individuais tipo broca e interligados entre si por vigas baldrame de concreto estrutural, com função adicional de amarração, na sustentação de alvenarias acima delas e de empuxo lateral do novo aterro compactado.



Os blocos mais profundos ficarão nas menores cotas, onde atualmente o terreno deslizou e expôs as bases do antigo muro, mesmo com a recomposição do solo no talude vizinho, que elevará de volta o nível do solo nas cotas de arrasamento das fundações (as mesmas que existiam).

O pilar no vértice triangular no extremo norte será comum e servirá aos muros de arrimo leste e oeste simultaneamente.

3.5 Estrutura de concreto do muro de arrimo leste e oeste

A execução das vigas baldrames será feita conforme projetos estruturais em estrutura de concreto armado, seguindo detalhes do referido projeto cujo Memorial Descritivo específico está contido na prancha que detalha o muro de arrimo. As fôrmas de madeira das vigas baldrames no nível do solo serão colocadas apenas nas duas laterais e o concreto será lançado diretamente sobre a camada de concreto magro sobre lastro de brita no fundo da vala conforme detalhe na prancha do projeto. Nos níveis acima, onde houver vigas estruturais em concreto armado, as fôrmas serão apenas nas laterais, sendo a de fundo os próprios blocos de alvenaria preenchidos com concreto magro desempenados no topo.

O concreto estrutural a ser utilizado deverá ter resistência $f_{ck} \geq 25$ MPa e características especificadas nas pranchas do projeto estrutural. Para efeito de quantitativo de aço na armadura do concreto, as perdas de 10% foram abatidas dos totais considerados pelo sistema computacional para que se mantivessem as considerações destas perdas apenas nas composições de preços no orçamento.

3.6 Muros de arrimo e de fechamento – execução, drenagem e barbacãs

Os muros de arrimo leste e oeste terão alturas diferentes conforme identificadas em cada projeto específico e, na parte mais alta, haverá cinta de amarração constituída de viga em concreto estrutural e demais materiais são especificados na prancha de detalhamento do muro de arrimo e o de fechamento, acima dele. Não estão previstos reaproveitamentos de fôrmas.

A estrutura de contenção do arrimo será executada com a ligação dos blocos de concreto com as vigas baldrames em concreto armado conforme projeto e estrutura reticulada de concreto armado detalhada na prancha específica.

Deverão ser previstos barbacãs feitos com tubo de PVC de 75mm de diâmetro, com as bocas dos tubos barbacãs, à montante, envolvidos com manta geotêxtil, para evitar o carreamento de



finos na percolação de água. Este procedimento tem a função de aliviar qualquer possível pressão hidrostática, evitando encharcamento, eliminando represamentos de água na face do solo confinado, na parte interna, pertencente ao TRT3. Próximo aos barbacãs dentro do solo confinado deverá haver preenchimento com torta filtrante composta de areias industriais G1, G2, G2,5; G3 e G4, com diâmetros médios respectivamente de 1,0 mm, 2,0 mm, 2,5 mm, 3 mm e 4 mm e brita 0 e brita I, com finalidade de dar direção a eventual fluxo freático para os barbacãs. Vide composição no elemento filtrante da base do talude no item 5.4 – Sistema de drenagem 4.

Acima do arrimo na divisa oeste e acima do baldrame, na divisa leste, os muros de fechamento serão concebidos com tijolo cerâmico furado em folha, conforme especificação no projeto, assim como os chapins de chapa galvanizada dobrada, provendo pingadeiras de ambos os lados sobre o topo.

Todos antigos barbacãs nos muros que davam escoamento para os lotes vizinhos serão fechados alvenaria de tijolos (considerado, para efeito de orçamento, uma abertura deixada pela remoção do antigo tubo de 100 mm removido, de duas fiadas de tijolos maciços, total 2 tijolos maciços num buraco aproximado de 15 cm de altura por 22 de largura em cada antigo barbacã), aplicando-se acabamento de chapisco 1:3 de cimento e areia e, após curado, massa de reboco paulista 1:6 de cimento e areia para nivelar as superfícies externa e interna.

3.7 Árvore angico no talude vizinho

Embora este projeto não tenha ascendência legal sobre a vegetação e condições do talude do lote vizinho, há necessidade que seja conduzido acordo com o proprietário dele, tratando da destinação do pé de angico existente, bem como deve lhe ser sugerida a execução de pequeno platô preventivo de cerca de 1,00 m de largura ao longo de toda a extensão do muro de divisa, pelo lado externo.

Pelo mesmo motivo, deverá ser sugerido ao vizinho que o pé de angico seja, opcionalmente, estabilizado ou arrancado. Ou as raízes da árvore em cabeleira deverão ser recobertas com solo estável, aumentando o platô neste local e dando nova sustentação a essa árvore. Opcionalmente ela deverá ser removida para evitar eventual tombamento por força de vendaval, impedindo que cause danos ao muro de divisa e ao talude interno do TRT3. A possibilidade que isto aconteça às fundações do prédio do TRT-3 é remota, mas admissível, conforme a figura que ilustra a situação a seguir.

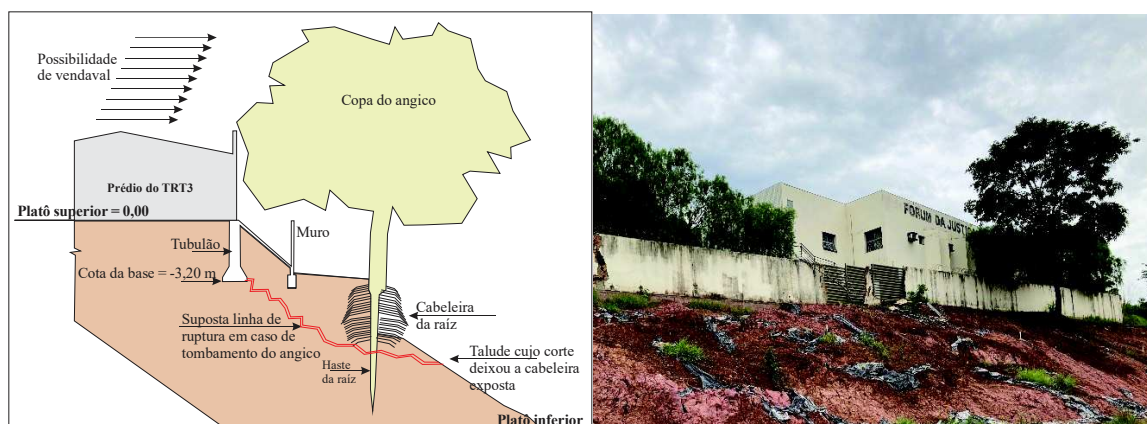


Figura 5 – Fonte croquis e foto deste perito. À esquerda é visto o croqui em corte esquemático em que o angico a 4,00m de distância do muro, se tombar por ação do vento, já que tem raízes expostas e sujeitas a ressecamento, pode causar uma superfície de ruptura que tende a ameaçar a base do tubulão. À direita, foto.

3.8 Recomendação para o Município

Após a elaboração do laudo deste engenheiro para o SITRAEMG, houve novidade importante trazida pelo colega eng. Eduardo Pains, Diretor de Obras da Prefeitura Municipal. Ele informou que inexistia ligação do tubo que saía da boca-de-lobo para a tubulação principal no meio da rua. A tubulação morria no meio do solo e exclusivamente isto foi a causa e foco do problema da ruptura do muro da fachada leste do Fórum e oeste do Fórum. A água represada na via pública transbordava sobre o meio-fio e alagava todo o local, infiltrando-se com elevado gradiente hidráulico por baixo do muro de fachada do TRT-3. Esta situação foi agravada ao longo de anos e desestabilizou as fundações do muro leste que, após ter se rompido, dava vazão a um volume ainda maior, toda água acumulada sobre a boca de lobo durante chuvas torrenciais. Escorria, então, por dentro do terreno do TRT-3. Estes danos não se restringiram à só esta área interna do TRT-3, evidenciados pelo deslizamento e desmoronamento dos muros, mas também da erosão causada ao terreno à jusante, do vizinho oeste.

Com o problema do escoamento sanado, resta fazer a recuperação do talude da rua, que está em situação crítica, solo afogado pela infiltração da água pluvial em forte caudal, na falta de saída antes prevalente com todo solo solto e perigoso na rua, nas proximidades da boca-de-lobo. Danos futuros tão graves e ameaçadores são previsíveis pelo lado de fora do muro, a partir do limite norte do lote do TRT-3. Este problema precisa ser urgentemente sanado pela municipalidade pois, sendo a correção



previsível, a falta de atitude pode resultar em sinistros graves ou fatais para transeuntes pela calçada e para veículos na via pública.

A recomendação para o Município, feita por este projetista, refere-se à obra de remoção do solo descompactado (pelo arraste de finos provocados pelo fluxo freático de águas pluviais represadas em grande monta), seguida da reconstituição compactada do solo de apoio em camadas sucessivas não maiores que 20 cm cada uma, refazendo base e sub-base do pavimento asfáltico e da calçada pública concretada. Este serviço prevê negociação com o vizinho oeste que talvez possa ser incluído na recompactação e complemento da camada do solo do talude erodido e completando o fosso que há embaixo da calçada pública. Não há de se falar em recuperação da calçada pública sem a recompactação externa de toda aquela área (ou por estaqueamento ou reaterro). Uma solução alternativa seria o uso de estacas de contenção na borda da calçada, aparentemente de responsabilidade do Município.

Há uma clara demonstração de boa-vontade da Secretaria de Obras do Município em fazer a perfuração da vala na via pública para passagem do tubo de ligação entre a última caixa de passagem interna do TRT-3 (caixa coletora do Sistema de Drenagem 4) e o bueiro do meio da rua.

Se não houver a ligação deste tubo, o referido Sistema de Drenagem 4, este projeto não terá lógica plausível que preveja destinação final das águas.



4 Escada externa de acesso ao subsolo

4.1 Fundações, Pilares, vigas e laje maciça da escada

Após os serviços preliminares de remoção do solo fofo e escorrido de toda a área do talude interno norte, onde houve deslizamento, e respectivo reaterro e recompactação, serão feitos os serviços de perfuração de estacas tipo broca cuja área está parcialmente contida na área de deslizamento por fluência. A geometria e detalhamento da escada são previstos nas pranchas do Projeto da Escada e os memoriais descritivos específicos estão contidos nas próprias pranchas, incluindo quantitativos.

Além dos aspectos de cálculo e lista de materiais contidas nas próprias pranchas, para a execução das fôrmas, montagem e colocação da ferragem e para a confecção, transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto, deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 11 deste caderno e, se houver discordância, seguir as recomendações contidas nas pranchas do projeto.

O acabamento da escada é rústico, acompanhando a geometria e o padrão da escada que existia. Para tanto, tão logo haja o lançamento do concreto estrutural das lajes da escada, preenchendo as fôrmas dos degraus, deverá haver serviço de regularização com desempenadeira de madeira como acabamento final sem “queimar”, evitando deixar superfícies lisas, favorecendo ao aspecto antiderrapante da superfície do concreto desempenado nos pisos de degraus e de patamares da escada. Entre o concreto novo da estrutura da escada e a alvenaria do edifício deverão ser colocadas espumas de poliuretano como junta de dilatação, conforme detalhado nas pranchas do projeto.

Pelo acabamento rústico e uso restrito, nos degraus são previstos bocel e a fôrma de concreto do espelho tem ângulo inclinado com o piso do degrau.

Os corrimãos são detalhados nas pranchas do projeto estrutural da escada e descritos neste Caderno de Encargos no item 7.1.

Para efeito de quantitativo de aço na armadura do concreto, as perdas de 10% foram abatidas dos totais considerados pelo sistema computacional para que se mantivessem as considerações destas perdas apenas nas composições de preços no orçamento.



5 Redes de drenagem

Todos os pátios internos já tinham suficiente caimento para escoamento das águas pluviais em direção aos muros laterais de divisa, tanto as de precipitação direta, quanto às desaguadas neles pelos condutores verticais que descem da cobertura pelas paredes laterais, identificados no projeto como AP-01 a AP-12.

A inconsistência dos sistemas de drenagem existentes era apenas quanto à destinação final das águas. Elas eram expelidas por barbacãs existentes nas bases dos muros de divisa sul e oeste por sobre os lotes vizinhos e se juntavam às suas próprias águas, causando erosão no talude a oeste.

Nesta nova concepção, as águas pluviais serão coletadas por canaletas condutoras justapostas nas bases laterais dos muros, sendo coletadas em caixa de passagem na divisa com a calçada e levadas por intermédio de tubos de PVC, devidamente dimensionados, em direção à sarjeta ou ao bueiro público da Rede de Drenagem de Águas Pluviais.

A solução proposta obedeceu aos critérios de captação pelas áreas de contribuição já divididas e anteriormente existentes, agora definidas como quatro sistemas de drenagem, assim divididos, por questões didáticas e de organização deste memorial e do orçamento físico-financeiro.

5.1 Sistema de drenagem 01

A área de contribuição do pátio sul, Sistema de Drenagem 1, que é onerada pelas águas dos condutores verticais AP-05, AP-06 e AP-07 (189,67 m²) e AP-12 (36,31 m², esta última sujeita à providência de calha na cobertura metálica existente), além da própria área do pátio com parte revestida com pedra portuguesa, parte revestida com cimento desempenado (283,71 m²), perfazendo 509,69,83 m², com 34,98 m de comprimento da linha de canaletas, mais 4,22 m de tubo de PVC de 200 mm. O fluxo maior, conforme pluviosidade considerada de 200 mm/h, 10 min, uma vazão de projeto de 1.698,95 L/min.

Serviço de colocação de calha coletora no telhado metálico

Antes de dar seguimento à coleta das águas do pátio AC-01, deverá ser providenciada uma calha de chapa galvanizada ou de sistema modular em PVC, Tigre ou similar, Aquapluv Style de 9



cm de fundo e 13,2 cm de abertura, terminando com bocal circular direito e tubo de 75 mm, fazendo coleta horizontal das águas da cobertura do abrigo de autos, descarregando sobre a canaleta do Sistema de Drenagem 1. Para efeito de orçamento em planilha SINAPI, SETOP E SICRO3, foi considerada a descrição de “calha de chapa galvanizada de 40 cm de desenvolvimento, #24 GSG, com coletor vertical de 100 mm, que deve ser também uma opção tecnicamente aceitável. Finaliza com bocal circular.

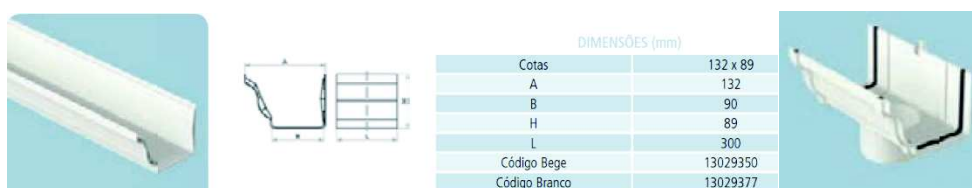


Figura 6 – Detalhes da calha pré-fabricada de PVC, marca Tigre, ou similar e bocal com tampa no final.

Serviço de execução de canaleta de drenagem de alta performance

Com estudo dos níveis dos pisos existentes nesta área de contribuição do pátio sul, verificou-se que não há necessidade de intervenção na sua superfície. Todas as águas (tanto as que descem pelos condutores verticais da cobertura por dentro das paredes das fachadas externas do prédio, quanto as águas que caem diretamente nos pisos dos pátios, correm naturalmente em direção ao muro de divisa sul, cuja base é nivelada. O escoamento para fora do pátio se dava por intermédio de barbacãs na base dos muros, desaguando irregularmente nos lotes vizinhos do Fórum.

Por outro lado, por estar praticamente nivelada toda a extensão do pé do muro, não há caimento suficiente para projeto de canaleta comum em direção à sarjeta pública. Desta forma, foi adotada solução por processo alternativo de **canaletas de alta performance em concreto polímero e agregados especiais**, consideradas em **assentamento nivelado** e, por isto, para efeito de orçamento, foram orçados os materiais diretamente nos fabricantes Ulma e Fuminas, justificando somente duas marcas porque têm semelhanças intrínsecas únicas, não encontradas em outras canaletas, respectivamente concreto polímero de alta performance e grelha de ferro fundido. Os fabricantes das canaletas deverão obrigatoriamente entregar o material com garantia de funcionamento para o trecho sem caimento, baseado em demonstrativo de projeto da fábrica e termo de responsabilidade.



O dimensionamento da rede é específico para este tipo de drenagem, conduzido com metodologia de fluxo espacialmente variado, cujo cálculo do perfil da lâmina livre se baseia no método da integração por passos finitos, consideram-se perdas de carga devido à fricção do fluxo nas paredes mais e também devido ao impacto do caudal de entrada e o caudal que circula na canaleta. É importante frisar que a rugosidade das canaletas precisa ser mínima e de fabricação com controle de qualidade concebida como concreto polimérico. Nestas condições, para efeito de detalhamento de projeto, resultou 35 peças de canaletas de referência U-150-20R, marca Ulma, com formato em “U” de 150 mm de largura e 275 mm de altura úteis e comprimento individual de 100 cm cada canaleta, mantendo a folga livre prevista na NBR 10.844 de 1/3 da altura útil da lâmina d’água e duas grelhas nervurada em ferro fundido.

As grelhas indicadas serão próprias para encaixe nesta canaleta, especificadas neste trecho na quantidade de 70 peças de grelha com fundição nervurada antideslizante tipo FN 150 UCCM, de 50 cm de comprimento cada uma, marca Ulma. Foi descartado o orçamento da ACO System porque suas grelhas eram diferentes. As duas marcas alternativas especificadas, Ulma e Fuminas se utilizam de grelhas de ferro fundido que conferem a mesma durabilidade exigida para área externa, sujeitas a ação de intempéries e de tráfego. O assentamento das canaletas e grelhas deve ser cuidadoso para que a face superior fique nivelada com o piso cimentado ou de pedra portuguesa existente. Parte do pátio não tem caimento algum e o sistema já prevê escoamento mesmo nessa circunstância e o fabricante escolhido deverá oferecer termos de garantia de funcionamento para o trecho onde a declividade é nula. De qualquer forma, tanto a superfície de base de assentamento quanto o acabamento final seguem acompanhando o nível do piso existente, justapostos à base do muro de divisa sul.

O serviço de assentamento das canaletas será feito com perfuração de vala suficiente para acomodá-las conforme detalhes no projeto. A mudança de direção exigida aproximadamente no meio do trajeto deverá ser feita com cortes nas canaletas com serra circular de vídia. No final desta linha do Sistema de Drenagem 01, em canaletas niveladas, deverá ser executada uma caixa coletora de inspeção e passagem de 40 x 40 cm² de seção interna em planta e 50 de profundidade, concebida em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, cujo nível de fundo é 10 cm abaixo do fundo da última canaleta, ilustrado no croqui a seguir e detalhado nas pranchas do projeto.

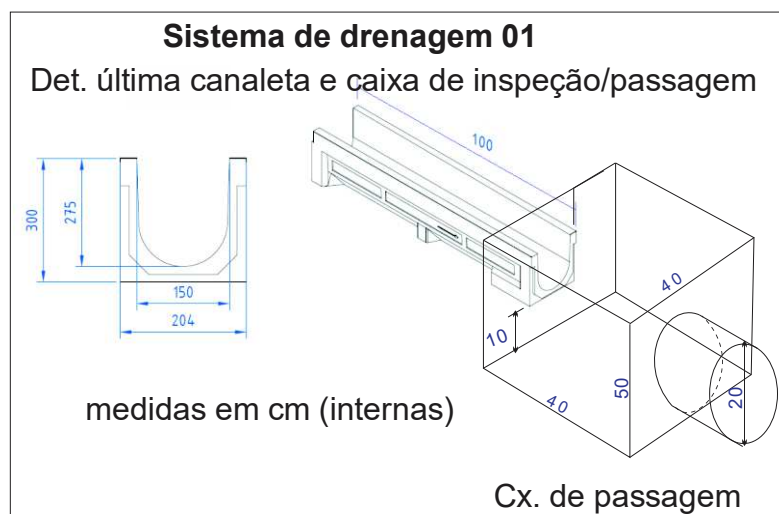


Figura 7 – Detalhe do final do Sistema de Drenagem 01, no encontro da canaleta Ulma, Fuminas, ou similar, com a caixa de passagem e inspeção (medidas internas), finalizando com saída do tubo de 200 mm enterrado para destinação até boca-de-lobo na calçada.

O fluxo ao longo da canaleta considera que as águas tenham entradas homogêneas (não pode haver tubos chegando lateralmente, nem rugosidade de emendas, causando ressaltos hidráulicos). Essa **característica precisa ser bem observada na execução** para que não exista risco de inserção de qualquer obstáculo que se torne ou cause efeito de resalto hidráulico, **encargo a ser exercido com zelo sob intensa fiscalização do engenheiro RT pela execução da obra.**

As águas deste Sistema de Drenagem 1 serão conduzidas à sarjeta por intermédio de tubo de 200 mm para a boca-de-lobo existente mais próxima. Neste último trecho, atravessando a calçada pública enterrado no solo, o tubo de PVC cujo solo **no fundo da vala e, sobretudo, ao lado do tubo** devem ser muito bem **apiloados gradualmente**. A perfuração de valeta na calçada pública e assentamento do tubo ou canaleta devem considerar a mão-de-obra de recolocação do revestimento em pedra portuguesa.

5.2 Sistema de drenagem 02

A área de contribuição do pátio leste, fachada principal, Sistema de Drenagem 2, recebe as águas dos condutores verticais AP-01, AP-02, AP-03 com área de contribuição da cobertura de 154,07 m²; e AP-04 da laje impermeabilizada de 16,81 m², além da própria área do pátio toda revestida



com pedra portuguesa com 161,51 m², perfazendo 332,39 m², coletadas em canaleta com caimento médio de 1,0% em uma linha quebrada de 20,05 m de comprimento, mais 2,21 m de tubo de PVC de 150 mm, este com caimento de 2%, desaguando na sarjeta. O fluxo maior, conforme pluviosidade considerada de 200 mm/h, 10 min, resulta numa vazão de projeto de 1.107,97 L/min.

As águas já escoavam naturalmente em direção ao jardim, mas o novo projeto estabelece que sejam coletadas e redirecionadas à sarjeta. Essa providência procura evitar que a permeabilidade do jardim, muito importante para a manutenção do lençol freático da *urbi*, possa acarretar um incremento indesejado de água no subsolo, sob o edifício. Ainda que seja remota essa possibilidade de danos por percolação no solo, mas por segurança, neste caso, serão evitadas situações de encharcamento do subsolo sob o edifício de águas penetrando pelo jardim.

O dimensionamento da rede e suas canaletas, neste caso, levou em consideração o caimento existente e resultou que elas podem ser em concreto, moldadas *in loco*, fck 15 MPa, largura útil interna 200 mm e altura útil interna de 135 mm e altura total de 200 mm (com acréscimo de 1/3 da altura útil) como folga livre prevista na NBR 10.844, executadas com fôrma em madeira conforme detalhe no projeto.

As grelhas para estas canaletas são perfuradas em ferro fundido, disponíveis no mercado com várias marcas. Seu assentamento deve ser cuidadoso a partir do posicionamento do portagrelha, de tal sorte que a face superior fique perfeitamente nivelada com o piso de pedra portuguesa existente com caimento existente, evitando ressaltos e tropeços de pedestres neles.

O serviço de assentamento das canaletas será feito com perfuração de vala suficiente para acomodar as canaletas especificadas em torno do canto do jardim com berço de brita apiloada e assentada sobre berço de nivelamento em concreto não-estrutural. No limite do portão existente entre os pátios 2 e 3, aos pés dele, haverá uma soleira de granito assentada sobre o piso de 15 cm de largura por 2 cm de espessura e 2,88 m de comprimento para cercar as águas do pátio 2, evitando que fluam em direção ao pátio 3, levando-as até a caixa de inspeção, no final desta linha do Sistema de Drenagem 02. Essa linha é constituída canaletas com caimento que acompanha o existente no pátio e deverá ser executada uma caixa coletora de inspeção e passagem com medidas internas de 30 x 30 cm² em planta e 35 de profundidade (interna), concebida em alvenaria de tijolo cerâmico laminado, onde o fundo pode ser nivelado entre canaletas e o tubo de saída, conforme detalhamento no projeto e figura ilustrativa a seguir.

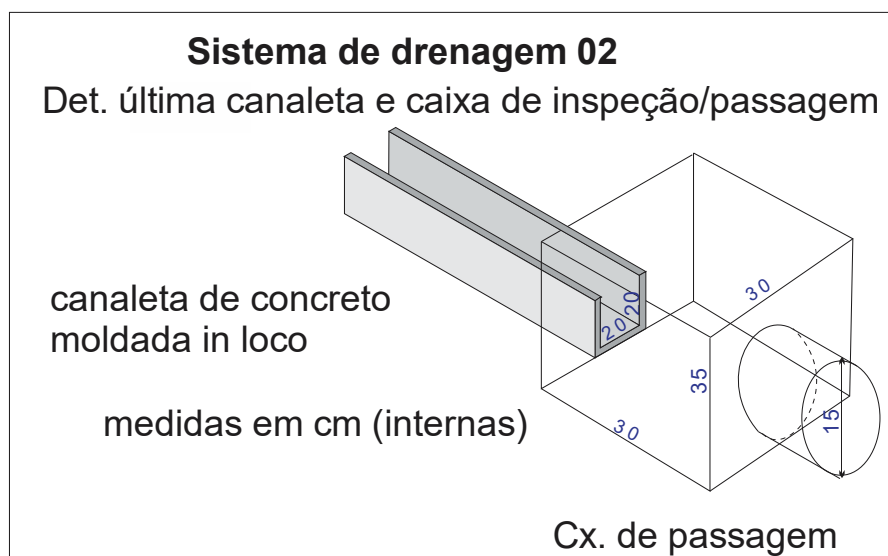


Figura 8 – Detalhe do final do Sistema de Drenagem 02, no encontro da canaleta de concreto moldada in loco, finalizando com saída **arrasada no fundo, da caixa**, sem degrau que provoque ressalto hidráulico, um tubo de 150 mm enterrado para destinação até a calçada.

5.3 Sistema de drenagem 03

AC-03 – A área de contribuição do pátio norte recebe apenas as águas que caem diretamente no piso revestido com cimento desempenado e escorriam para o talude.

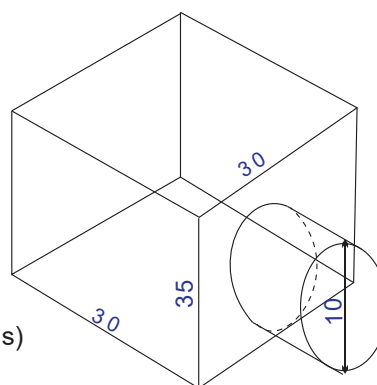
As águas coletadas neste pátio norte continuarão a descer naturalmente pelo piso cimentado com caimento já existente de cerca 1,2% nesta área de contribuição de 99,82 m² e geram, conforme pluviosidade considerada de 200 mm/h, uma vazão de projeto de 332,73 L/min. O fluxo pluvial que era impedido de descer pelo talude antes, porque era cercado com borda de cimento baixa de 5 cm de altura por 10 cm de largura, continuará da mesma forma. Esta borda será reconstituída após a demolição do concreto do pátio e seu refazimento, especificamente na área demarcada do projeto, levando as águas coleadas até a caixa coletora (passagem/inspeção) que, além de detalhada na prancha do projeto, foi ilustrado também na figura 04. A caixa de inspeção será feita em alvenaria com medidas internas de 30 x 30 cm² em planta e altura máxima de 35 cm conforme detalhes no projeto. Terá porta grelha de ferro fundido, seguindo daí até a sarjeta com 2% de declividade com tubo de PVC de 100 mm que é detalhada na prancha do projeto e ilustrada na figura a seguir.



Sistema de drenagem 03

Det. da caixa de inspeção/passagem

As águas escoam superficialmente no piso do pátio em direção à grelha desta caixa coletora.



medidas em cm (internas)

Figura 9 – Detalhe do final do Sistema de Drenagem 03, em que as águas escoam naturalmente pelo piso do pátio 3, com a mesma inclinação existente atualmente de cerca de 1,25%, em direção à caixa de inspeção/passagem para, em seguida ser lançada por tubo de 100 mm para a sarjeta com inclinação de 2%.

5.4 Sistema de drenagem 04

O sistema de drenagem 4 recebe as águas da fachada oeste do edifício, coleta feita pelos condutores verticais AP-08, AP-09, AP-10 e AP-11 que descem da cobertura do edifício, cuja área de contribuição parcial é de 180,96 m². São somadas às águas que caem diretamente nos taludes ajardinados, consideradas como sendo 50% infiltradas no solo e o restante ($249,60 / 2 = 124,80$ m²), escoando para a canaleta provida de porta-grelha e grelhas em ferro fundido de 10mm, perfazendo 305,76 m² de área total de contribuição considerada para cálculo e pluviosidade de 200 mm/h, 10 min, obtendo-se uma vazão acumulada de projeto, no final dos 4 condutores verticais que descem do telhado mais taludes, de 1.019,18 L/min.

Por questões de facilidade de execução, não se cogitou de variar seções das canaletas ao longo da linha de drenagem 4, mas simplesmente obedecer ao caimento projetado na própria vala que acompanha, aproximadamente, a declividade do terreno na divisa oeste. No trecho inicial, a valeta é de escavação rasa e, em toda a linha terá o fundo compactado com camada de brita de regularização que serve como base de apoio das formas laterais para moldagem das canaletas em concreto *in loco*. No trecho desmoronado, a canaleta será assentada quando o reaterro do solo confinado internamente atingir sua cota



de assentamento. Já foi considerada altura livre exigida pela Norma Técnica de 1/3 h, restando seção das canaletas conforme detalhes no projeto que contempla, inclusive, laterais de alturas diferentes para receber fluxo lateral proveniente da drenagem do talude. Lado do tijolo furado é mais baixo, conforme detalhe no projeto.

Torta do elemento drenante

Um filtro drenante, detalhado a seguir e também inserido nas pranchas de detalhamentos, será executado com uma “torta” drenante envelopada com manta geotêxtil tipo Bidim OP ou Geofort, Linha GH, ou similar, modelo GH 8, espessura de 1,2 mm conforme ABNT NBR 12.569, abertura de filtração (095) conforme AFNOR G 38017 de diâmetro 150 μ .

A **torta** filtrante para impedir carreamento de finos por força de percolação, composta de material artificial, com granulometria controlada a partir do britamento de pedra calcária, gnaiss ou similar, com granulometria dosada a partir dos componentes disponíveis na pedra Ultracal – Varjão de Minas-MG, com facilidade de obtenção e frete acessível a menos de 70 km, chegando-se a uma distribuição granulométrica com gráfico em escala logarítmica, apresentada a seguir com forma contínua em um “S” suave horizontalizado, indicando que seja bem distribuída composta de:

- Brita I – granulometria de 9,5 mm a 19 mm
- Brita 0 – granulometria de 4,8 mm a 9,5 mm
- Areia grossa G-4 – granulometria média abaixo de 4,76 mm
- Areia grossa G-3 - granulometria média em torno de 3,0 mm
- Areia média G-2,5 - granulometria média em torno de 2,5 mm
- Areia fina G-2 - granulometria média em torno de 2,0 mm
- Areia muito fina G-1 - granulometria média em torno de 1,0 mm

A cada tonelada de material artificial de pedra calcária foram elaborados testes e constatada a densidade aparente do conjunto em 1,85 ton /m³ de torta, contendo agregados cujo diâmetro médio (que passaria na peneira normatizada, G-1, G2, etc). Os percentuais acumulados de retenção dão as propriedades adequadas para a preparação da torta (NBR 9935/05) terá a seguinte composição para justificar a composição de preços da Torta Drenante adequada à planilha de insumos do SINAPI:



Tabela 1 – Composição granulométrica da torta para filtro drenante

Torta (sem filler) Densidade aparente da torta = 1,85kg/								
	Preço CIF (SINAPE) (ton)	Qde. (kg)	Massa acum.	% retida	acumul. q passa	% que passa	densid apar (g/cm³)	Consumo Kg/m³
Brita1	R\$ 80,72	75	75	7,5%	925	93%	1,490	139
Brita 0	R\$ 93,20	75	150	15,0%	850	85%	1,487	139
Areia grossa G-4	R\$ 61,67	150	300	30,0%	700	70%	1,480	278
Areia grossa G-3	R\$ 61,67	225	525	52,5%	475	48%	1,520	416
Areia média G-2,5	R\$ 69,17	175	700	70,0%	300	30%	1,527	324
Areia fina G-2	R\$ 69,17	150	850	85,0%	150	15%	1,680	278
Areia fina G-1	R\$ 69,17	150	1000	100,0%	0	0%	1,800	278
peso		1000						1850
volume		540						
				g				
				mL				

Vide custo unitário na composição própria CPU-5.6.2 – Torta para elemento drenante

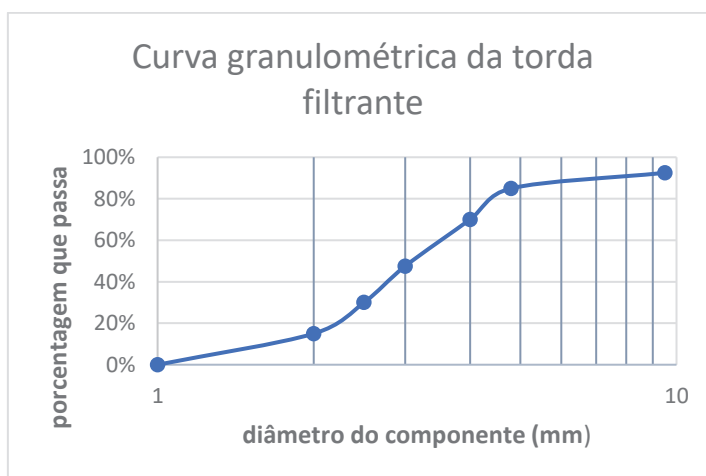
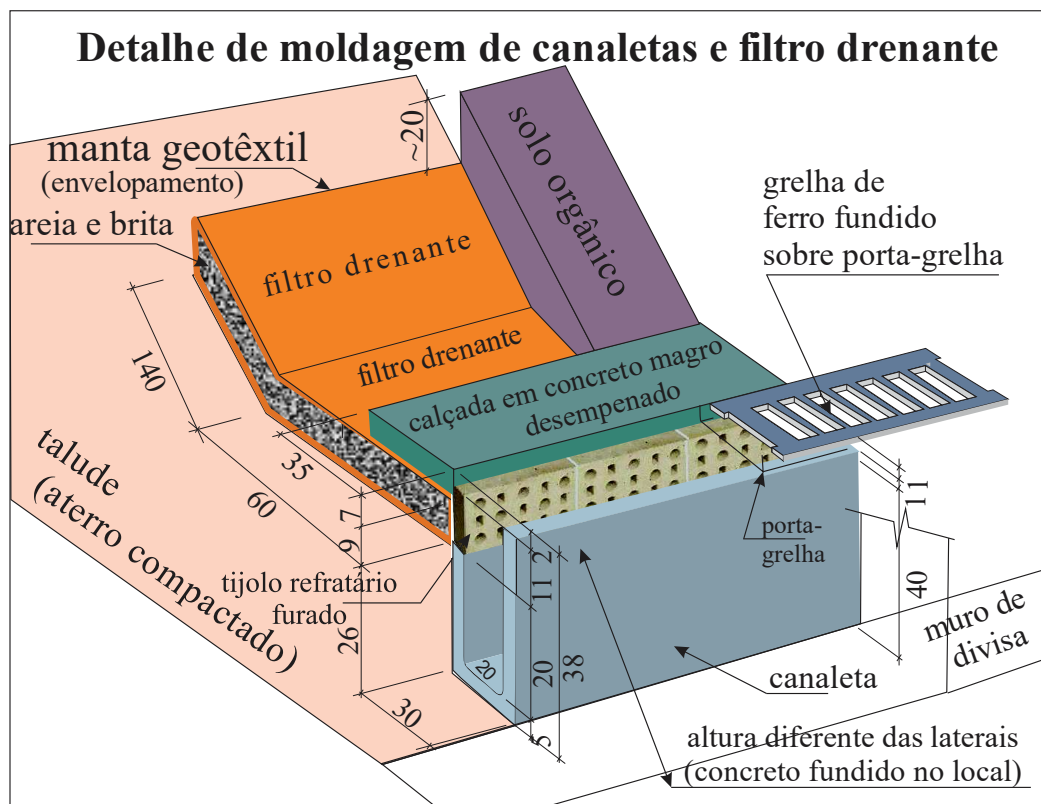


Figura 10 – Curva granulométrica do elemento filtrante (torta) projetada

A linha do Sistema de Drenagem 4 estará toda justaposta ao muro de divisa oeste, com declividade constante de 1% entre o ponto mais alto (ao sul) com diferente conformação entre as áreas do talude recuperado e do talude estável, ao lado do corpo do edifício.

Na parte da extensão onde o muro será reconstruído que coincide com a recomposição do talude adjacente ao pátio norte, o filtro drenante sobe pelo talude com largura de 2,00 m (60 cm no plano e 1,40 m acompanhando o talude) cujo croquis a seguir, apenas como ilustração, segue detalhado no projeto de onde as dimensões devem ser obtidas para execução.



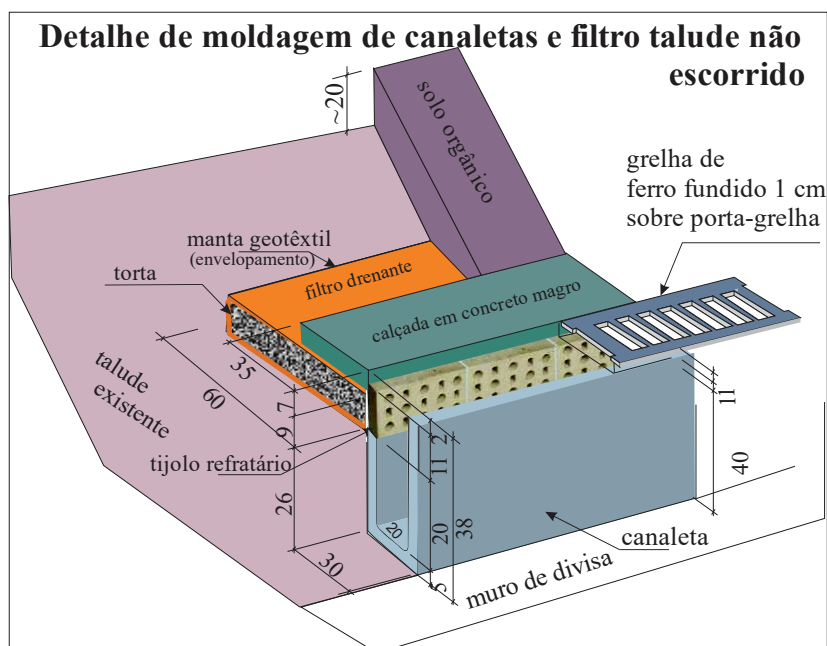


Figura 12 – Detalhe do final do Sistema de Drenagem 04, no trecho ao lado do prédio, onde não há espaço para subir com o filtro e o talude é estreito. A composição da torta drenante tem granulometria dosada para impedir carreamento dos finos, envelopada com manta geotêxtil, Bidim OP, ou similar, de 1,2 mm de espessura e detalhe da canaleta moldada in loco terminando com tijolo refratário furado do lado do filtro e a lateral elevada na própria moldagem no concreto in loco do outro, mais caixilho para fixação da grelha ferro fundido.

No final do trecho deverá ser executada caixa de passagem/inspeção detalhada nas pranchas do projeto, cuja figura apenas pra efeitos ilustrativos se segue.

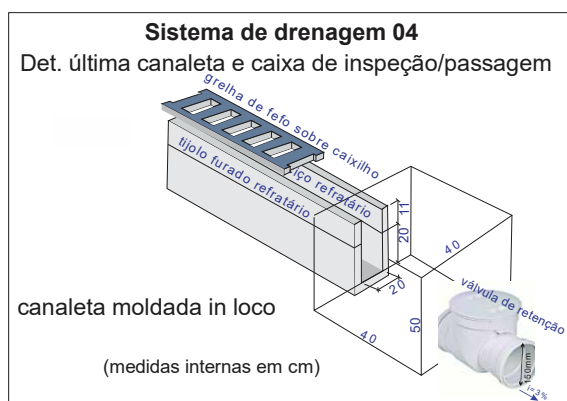


Figura 13 – Detalhe do final do Sistema de Drenagem 04, com canaleta chegando com mesmo nível de fundo em relação à caixa de inspeção que, por sua vez, tem tubo de 150 mm também saindo do fundo, sem ressalto, em direção ao bueiro do meio da rua com inclinação de 3%.
Obs. Válvula dentro da cx. de inspeção.



6 Impermeabilizações e drenagem freática

6.1 Impermeabilizações

Esta atividade compreende os serviços necessários para a execução de impermeabilizações da face interna do muro de arrimo reconstruído no lugar do muro demolido.

A superfície a ser impermeabilizada deverá estar devidamente regularizada, eliminando-se reentrâncias e saliências das argamassas de revestimento da superfície dos muros. Em seguida, deverá aplicação de pintura com emulsão asfáltica pelo lado interno do muro, onde há contato com solo confinado.

6.2 Drenagem no arrimo abaixo da superfície do solo

Para efeito de eliminação de qualquer sobrepressão hidrostática de eventual represamento de fluxo freático superficial no solo confinado internamente ao muro de arrimo, serão providenciados barbacãs com pedaços de tubos de 75 mm, com a boca interna revestida com manta geotêxtil, impedindo a passagem dos finos, atravessando de um lado ao outro do muro.

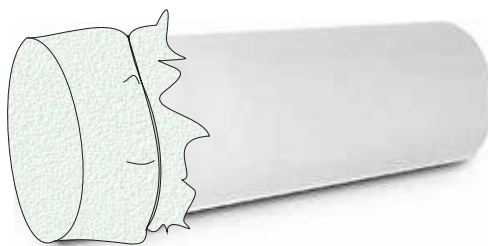


Figura 14 – Barbacã com boca coberta com manta geotêxtil, impedindo carreamento de finos do solo, entremeando a parte soterrada do muro de arrimo, envolvendo os espaços externos com filtro drenante de areia e brita.



7 Elementos de serralheria

7.1 Gradil metálico

Não haverá modificação nos gradis existentes da fachada. Se existir algum local em que tenha sido danificado em função de descuido na obra, deverá ser recuperado.

7.2 Guarda-corpo e corrimão da escada

Esta atividade, então, compreende o fabrico e instalação de guarda-corpo de aço galvanizado de 1,30 m de altura, montantes tubulares de 1 ¼" espaçados de 1,0 m, travessa superior de 1 ½", gradil formado por tubos horizontais de 1" e verticais de ¾", fixado com chumbador mecânico (composição própria de preços), conforme detalhe constante do item 2.1 – Projeto da escada, obedecendo a IT-08 – Instrução Técnica Nº 08/2017 – 2ª Edição – Saídas de Emergência em Edificações -, do CBM-MG, ainda que a escada não cumpra esta função de emergência conforme detalhado em projeto.

Os apoios serão feitos com chumbadores para serem fixados no piso dos patamares, suficientes para que os corrimãos fiquem paralelos à inclinação dos degraus. Os corrimãos também serão de metalon de 40 mm soldados, de um lado, no guarda-corpo à uma altura de 85 cm, e de outro fixados na parede e afastado dela 40 mm, conforme detalhado no projeto. Ao ser fabricado, ainda na serralheria, deverá receber aplicação de tinta antioxidante tipo zarcão, ou similar, inclusive nos chumbadores.

Depois de assentado no local, deverá receber revestimento com esmalte sintético, precedido da aplicação de prime, na mesma cor dos gradis da fachada já existentes.



8 Revestimentos de muros e contrapisos

8.1 Revestimentos dos muros

Esta atividade compreende os serviços necessários para a execução dos revestimentos dos muros.

As superfícies das alvenarias dos muros serão revestidas interna e externamente nas faces expostas acima do solo. Receberão inicialmente aplicação de chapisco 1:3 de cimento e areia para o qual deverá estar firme e isenta de qualquer substância que impeça a completa aderência. Em seguida, serão revestidas com reboco paulista com traço 1:6 de cimento e areia fina e plastificante devendo estar suficientemente planas. Antes de iniciar a aplicação, umedecer a superfície para que ocorra uma perfeita aderência. Serão usadas guias para o sarrafeamento, espaçadas de no mínimo 2,00 m. Após a colocação das guias deverá ser aplicada a argamassa, entre as guias em camada uniforme de espessura nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser revestida, com auxílio da colher de pedreiro, em panos não superiores a 5,00 m². Será retirado o excesso e regularizada a superfície com a passagem da régua. Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa nos pontos necessários, repetindo-se a operação até conseguir uma superfície cheia e homogênea. O acabamento da argamassa ainda úmida será feito utilizando uma desempenadeira de madeira. Para o acabamento final do reboco paulista, será utilizada desempenadeira de espuma ou feltro, para obter uma superfície camurçada. A espessura final do revestimento será a necessária para nivelar e aprumar as massas na ordem de 1,50 cm ao máximo de 2,5 cm, considerada 2,0 cm para efeito de consumo de massa no orçamento. A espessura do reboco não deve ultrapassar este limite, salvo exceções em que a fiscalização da obra seja consultada e ofereça uma alternativa, verificando se houve falha no alinhamento ou prumo na execução dos panos da alvenaria por falha de execução da construtora. Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no capítulo 11 deste caderno.



8.2 Contrapisos e regularizações

Este serviço se refere a toda a recomposição da área do Pátio 3 - demarcada como **Sistema de drenagem 3**, indicada no projeto com linha circundando perímetro da área de 43,39 m². O concreto desestabilizado pelo escorrimento do solo, reconhecido pelo som oco por falta de sustentação, será removido nesta área e dada destinação ao material como entulho. O corte no piso deverá ser reto, com serra de vídeo para obtenção junta, ou emenda, com razoável estética entre o novo e o existente. O solo embaixo deverá ter sido removido até 1,20 m de profundidade (junto com o da remoção do solo fofo da calçada pública e demolição do muro de divisa leste). A recompactação será feita em camadas de 20 cm compactadas gradualmente com uso de compactador mecânico tipo sapinho.,

Após compactado o solo, deverá ser executado novo contrapiso de concreto magro (composição de lastro de concreto magro) desempenado de 5 cm de espessura com traço empírico de 1:3:6 em cimento, areia média e brita, lançado sobre camada de brita de 5 cm. O concreto deverá ser molhado por 24 horas após endurecido. Sobre o contrapiso de concreto desempenado será aplicado revestimento de argamassa de cimento e areia lavada média no traço 1:4 na espessura média de 3 cm, superfície desempenada com auxílio de desempenadeira, deixando-a uniforme, aplicando régua que previnam trincas causadas por efeitos de dilatação. Deve ser impedida a passagem sobre o cimentado, durante dois dias no mínimo, após a execução do piso. A cura será feita conservando-se a superfície úmida durante sete dias.

Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no capítulo 11 deste caderno.

8.3 Acabamentos pisos em pedra portuguesa

Esta atividade compreende os serviços necessários para a execução dos acabamentos dos pisos existentes dos pátios em pedra portuguesa. Os pisos com acabamento em pedra portuguesa, onde houve perfuração de valetas para execução de canaletas, deverão receber o mesmo acabamento, cuidando para que nas bordas da canaleta o revestimento obedeça ao mesmo padrão do existente, não deixando marcas de remendos ou emendas, tampouco fiquem resíduos de massas na superfície do revestimento das pedras.



9 Pinturas

9.1 Pinturas de muros

Esta atividade compreende os serviços necessários para a execução das pinturas externas dos muros.

Anteriormente a execução de qualquer serviço de pintura, deverá ser verificada se as superfícies (novas ou antigas) encontram-se limpas, sem marcas ou imperfeições. As superfícies deverão ser devidamente preparadas. As partes soltas tais como massas ou resíduos, rompidas ou mal aderidas, serão recompostas com argamassa e depois eliminadas poeiras e areias soltas com a utilização de lixas grossas ou escovas. Manchas de gordura e graxa, se houver, serão retiradas com a utilização de solução de água e detergente e as partes mofadas, com água sanitária.

Previamente à pintura com tinta Látex (sempre na mesma cor das superfícies existentes) será aplicada uma demão de líquido selador. O líquido deverá ser diluído conforme recomendação do fabricante e será aplicado com uma demão sobre a superfície a ser pintada. Deverá ser aguardado o tempo recomendado pelo fabricante para a aplicação do acabamento com tinta.

Não está prevista a aplicação de massa corrida nos muros, mantendo o mesmo padrão de acabamento dos muros existentes.

A pintura dos muros não será limitada às áreas recompostas mas se estenderá, por questão estética e de mera manutenção preventiva, por toda a superfície interna e externa dos muros antigos e novos. Não foram previstos nem orçados serviços de repintura das fachadas do corpo do prédio. Se a construtora contratada promover danos às superfícies de pisos e paredes onde se instalará o escritório provisório, ela deverá arcar com sua recomposição.

As tintas tipo látex a serem empregadas deverão ser da linha Premium, em embalagem original, prontas, obedecendo às normas da ABNT, não devendo apresentar granulação, quando aplicadas. Toda a pintura será dada em duas demãos, suficiente para o perfeito cobrimento das superfícies, com intervalo mínimo de aplicação de oito horas entre demãos. A pintura externa nunca será executada em dias chuvosos e, sobretudo, nunca antes da demão anterior estar totalmente seca.



9.2 Esmalte nos gradis e corrimãos da escada

Esta atividade compreende os serviços necessários para a execução de revestimento com esmalte sintético dos gradis e componentes de metalon.

Os gradis novos (balaústre e corrimão da escada) e portões de metalon das fachadas (novos e antigos não alterados) serão todos revestidos com esmalte sintético à base de água, diluída em aguarraz, na mesma cor existente, tanto como proteção e estética das partes novas, quanto por questão de exigida manutenção de pintura de partes metálicas exigidas em periodicidade de 2 ou 3 anos. O acabamento uniforme não deve deixar marcas que diferenciem as pinturas das áreas antigas (repintadas) das novas, recebendo esmalte sintético à base de água, semibrilho ou fosco. A contratação dos produtos de serralheria pela construtora precisará informar que os gradis de metalon já sejam entregues com camada de líquido preparador e antioxidante.

As superfícies metálicas novas precisam ser preparadas antes da esmaltação, limpas e isentas de grãos de areia ou qualquer outra impureza com lixa #150, para efeito de orçamento, ou com a gramatura que melhor servir no preparo da superfície.

Serão tomados cuidados especiais no sentido de evitar que a tinta não cubra superfícies de látex justapostas e afastando veículos de funcionários ou usuários e cidadãos que estacionem perto da zona de serviços, evitando causar prejuízos a terceiros, sendo este cuidado uma premissa para liberação de verba da etapa.

Esmaltes sintéticos devem estar em embalagem original, prontos, obedecendo às normas da ABNT, não devendo apresentar granulação, quando aplicadas.

As cores permanecerão as mesmas existentes nas peças as serem esmaltadas.



10 Serviços complementares

10.1 Jardins

Esta atividade compreende os serviços de recomposição da grama do jardim.

O gramado existente no talude norte terá sido todo removido junto com o solo, por estar eivado de ervas como tiririca e outras pragas. A camada superficial deverá ser lançada fora, evitando que sementes de invasoras existentes no solo a ser removido se proliferem no novo jardim. A área de grama a ser recomposta foi calculada na superfície inclinada em 107.33 m².

Existem 5 árvores arbustivas adultas de caule maior que 10 cm no talude norte a ser recomposto e recompactado que deverão ser preservadas. Se, por uma questão de método construtivo mais eficaz, a construtora optar por executar a remoção de alguma delas para liberar espaço para trabalho de maquinário pesado, inviabilizando preservá-las, a critério da fiscalização do TRT3, poderão replantar a que for extraída no final da obra por ônus de sua decisão.

Obrigatoriamente, por sobre o filtro drenante recoberto com manta geotêxtil, deve ser plantada **apenas grama para evitar que raízes profundas perfurem a manta** com o passar dos anos.

Nos demais espaços, as plantas arbustivas com raízes profundas serão mantidas como sendo muito importantes para ajudar na estabilidade do talude, abaixo do solo orgânico.

10.2 Limpeza

Esta atividade compreende os serviços necessários para a execução da limpeza de todo o canteiro de obra, pisos revestidos e entorno, incluindo lotes vizinhos.

A obra será entregue totalmente limpa e isenta de qualquer tipo de entulho (totalmente destinado a bota-fora regulamentado pelo Município). Os pisos de revestimento nas bordas das canaletas e em toda volta deverão estar limpos, sem respingos massas, de encardido de terra e de respingos de pintura. Corrimãos e balaústres, calçadas e vidros de janelas próximas deverão estar em perfeito funcionamento e limpos.



11 Misturas de argamassas e concretos

11.1 Argamassas de Cimento e Areia 1:4

Esta atividade compreende os serviços necessários para a preparação das argamassas de cimento e areia para revestimento do pátio norte.

A areia deverá estar seca para ser peneirada utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão escolhidos em função da utilização da argamassa, deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos.

Serão então colocados na betoneira o cimento e a areia que deverão ser misturados. O amassamento mecânico será contínuo, não sendo permitido tempo inferior a 3 minutos, e deverá continuar até que a massa obtenha um aspecto homogêneo.

Deverão ser preparadas as quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a serem feitos em cada etapa, evitando-se, assim, o endurecimento antes do uso. **Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento. Não será admitida utilização de argamassa recomposta a partir de sobras entre horários de almoço ou de espera de mais que 60 minutos, por qualquer motivo.**

Será utilizado cimento Portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT.

11.2 Argamassas cimento/areia c/ aditivo impermeabilizante

Esta atividade compreende os serviços necessários para a preparação das argamassas de cimento e areia com aditivo impermeabilizante.

Areia deve estar seca para ser peneirada utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão escolhidos em função da utilização da argamassa, deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos.



O aditivo impermeabilizante será diluído na água de mistura da argamassa conforme recomendação do fabricante, dando preferência para aqueles que atuam também como plastificantes.

Serão então colocados na betoneira o cimento e a areia que deverão ser misturados. Em seguida, aos poucos, será acrescentada a mistura previamente preparada de água com o aditivo, com tempo de emassamento conforme orientação do fabricante.

Deverão ser preparadas as quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a serem feitos em cada etapa, evitando-se, assim, o endurecimento antes do uso. Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento. **Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento por inércia no caixote. Não será admitida utilização de argamassa recomposta a partir de sobras entre horários de almoço ou de espera de mais que 60 minutos, por qualquer motivo.**

Será utilizado cimento Portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT.

11.3 Argamassas cimento/cal/areia média úmida 1:2:8

Esta atividade compreende os serviços necessários para a preparação das argamassas de cimento, cal e areia média para assentamento de tijolos de alvenaria.

Areia deve estar úmida deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos.

Serão então colocados na betoneira o cimento, cal e a areia que deverão ser misturados. Em seguida, aos poucos, será acrescentada a mistura.

Deverão ser preparadas as quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a serem feitos em cada etapa, evitando-se, assim, o endurecimento antes do uso. Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento **por inércia no caixote. Não será admitida utilização de argamassa recomposta a partir de sobras entre horários de almoço ou de espera de mais que 60 minutos, por qualquer motivo.**

Será utilizado cimento Portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT.



11.4 Concreto estrutural com brita 1 e brita 2, consistência normal

Esta atividade compreende os serviços necessários para a preparação dos concretos estruturais com brita 1 e brita 2.

A sequência da colocação dos materiais na betoneira deve ser a seguinte: brita 1 e brita 2, água com eventuais aditivos líquidos, cimento e por último a areia, que devem ser colocados com a betoneira girando e o amassamento deve durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Deverão ser programadas a moldagem de corpos-de-prova para cada etapa construtiva, no máximo a cada 30,00m³ de concreto amassado e pelo menos uma vez por dia e sempre que houver alteração de traço, mudança de agregados ou marcas de cimento. Realizar ensaios de resistência dos corpos-de-prova com idade de sete dias. A resistência alcançada deve ser maior que 60% da resistência característica exigido pelo projeto aos 28 dias.

Será utilizado cimento Portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT.

A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação de média a grossa.

Será utilizada pedra britada calcárea ou de gnaíse.

11.5 Concreto usinado

Esta atividade compreende os serviços necessários para a aquisição dos concretos usinados dosados em central.

Os concretos usinados deverão ter a resistência exigida no projeto.

Deverão ser programados a moldagem de corpos-de-prova para cada etapa construtiva, no máximo a cada 30,00 m³ de concreto amassado e **pelo menos uma vez por dia** e sempre que houver alteração de traço, mudança de agregados ou marcas de cimento. Realizar ensaios de



resistência dos corpos-de-prova com idade de sete dias. A resistência alcançada deve ser maior que 60% da resistência característica exigido pelo projeto aos 28 dias.

11.6 Concreto para estacas tipo brocas

Esta atividade compreende os serviços necessários para a preparação do concreto estrutural para as estacas-brocas.

Veja que as estacas-brocas recebem armaduras por assim terem sido dimensionadas, para resistir a empuxo lateral, o concreto a ser utilizado é o usinado estrutural com agregado máximo de brita II, visando ocupar todos os espaços entre armadura. Não será admitido uso de concreto ciclópico para preenchimento das estacas-brocas.

Mesmo se o vizinho executar um platô que cubra os novos barbacãs previstos no interior do solo confinado pelo muro de arrimo recuperado, nada impede que futuramente algum novo proprietário execute cortes no terreno vizinho à oeste, para cujo empuxo de terra e sua umidade sobre a estrutura estará preparada para dar alívio a tensões hidrostáticas, evitando represamento da água freática. Os barbacãs deverão ser executados mesmo se existir solo confinado de ambos os lados do arrimo.

O concreto a ser utilizado já está detalhado nos itens anteriores 11.6 ou 11.7.

11.7 Concreto não-estrutural para contrapisos e lastros 1:3:6

Esta atividade compreende os serviços necessários para a preparação dos concretos não estruturais que deverão ser utilizados em contrapisos, lastros de vigas e de canaletas, onde assim tiverem sido especificados. Os concretos não estruturais poderão ser preparados com utilização de betoneiras na proporção volumétrica de 1:3:6 de cimento, areia e brita.

Será utilizado cimento Portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT.

A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação de média a grossa.

Será utilizada pedra britada calcárea ou de gnaíse.



11.8 Transporte, lançamento e aplicação de concreto

Esta atividade compreende os serviços necessários para o transporte, lançamento e aplicação dos concretos misturados na obra, dado que os usinados serão bombeados no local de aplicação.

O transporte do concreto deverá ser feito de modo a evitar a segregação. Deverão ser utilizados carrinhos de mão com pneus de borracha somente para pequenas distâncias. A concretagem será iniciada pela parte mais distante do local de confecção do concreto.

O lançamento do concreto deverá ser feito logo após o amassamento, nas **fôrmas previamente molhadas**. Em nenhuma hipótese o concreto será lançado com pega já iniciada. A altura de lançamento não ultrapassará 2,00m. Nas peças com altura maiores que 2,50m, o lançamento do concreto será feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, serão usados tubos ou calhas.

Deverá ser observada a vedação das juntas entre as fôrmas para evitar o vazamento da nata de cimento ou mistura com terra.

A vibração do concreto será iniciada logo após o seu lançamento. Deverá ser evitada a vibração a menos de 10,0 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deverá ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. O processo de vibração será cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados.

As superfícies de lajes e vigas serão sarrafeadas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e desempenadas com desempenadeira de madeira, formando as guias e mestras de concretagem. Em seguida, será verificado o nível das mestras com aparelho de nível, removidas as taliscas, sarrafeado o concreto entre as mestras e executado o acabamento final com desempenadeira de madeira.

A cura deverá ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, 7 dias. As fôrmas serão molhadas, no caso de pilares e vigas. A superfície concretada deverá ser mantida úmida com constantes esguichos de água. A área concretada será protegida do sol e do vento até a desforma.



11.9 Armaduras em aço CA-50, corte e dobra na obra

Esta atividade compreende os serviços necessários para o preparo das armaduras em aço CA- 50 no canteiro de obras. Serão utilizados aços CA-50 nos diâmetros de projeto, que atendam as recomendações da ABNT.

A barra de aço será cortada obedecendo às dimensões apresentadas no projeto estrutural. Em seguida, será executado o dobramento sobre bancadas que possuam comprimento suficiente para as barras mais compridas. Após, os aços deverão ser amarrados uns aos outros, seguindo o projeto, utilizando-se arame recozido.

Antes da colocação da armadura nas fôrmas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem.

Deverão ser utilizados distanciadores plásticos para lajes, para garantir o cobrimento determinado no projeto.

Para efeito de quantitativo de aço na armadura do concreto, as perdas de 10% foram abatidas dos totais considerados pelo sistema computacional para que se mantivessem as considerações destas perdas apenas nas composições de preços no orçamento.

11.10 Armaduras em aço CA-60, corte e dobra na obra

Esta atividade compreende os serviços necessários para o preparo das armaduras em aço CA-60 no canteiro de obras. Serão utilizados aços CA-60 nos diâmetros de projeto que atendam as recomendações da ABNT.

A barra de aço será cortada obedecendo às dimensões apresentadas no projeto estrutural. Em seguida, será executado o dobramento sobre bancadas que possuam comprimento suficiente para as barras mais compridas. Após, os aços deverão ser amarrados uns aos outros, seguindo o projeto, utilizando-se arame recozido.

Antes da colocação da armadura nas fôrmas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem.



Deverão ser utilizados distanciadores plásticos para lajes, para garantir o cobrimento determinado no projeto, observando a nova Norma, com cobrimento mínimo de 2,5cm sobre a armadura em área externa exposta.

Para efeito de quantitativo de aço na armadura do concreto, as perdas de 10% foram abatidas dos totais considerados pelo sistema computacional para que se mantivessem as considerações destas perdas apenas nas composições de preços no orçamento.

11.11 Fôrmas em tábua

Esta atividade compreende os serviços necessários para a fabricação das fôrmas em tábuas no canteiro de obras.

As tábuas deverão ser colocadas com lado do cerne para o interior das fôrmas. As juntas entre as tábuas deverão estar bem fechadas, para impedir o vazamento da nata de cimento. Serão utilizados sarrafos para fazer o travamento da fôrma.

Pouco antes da concretagem, escovar e molhar as fôrmas no lado interno.

11.12 Fôrmas em chapa compensada

Esta atividade compreende os serviços necessários para a fabricação e montagem das fôrmas em chapa compensada no canteiro de obras. Para conseguir um corte perfeito, deverá ser utilizada serra de vídeo com dentes menores.

Para as fôrmas de pilares da escada e pilaretes dos muros, prever:

a) contraventamento em duas direções perpendiculares entre si, que devem estar bem apoiados em estacas no terreno ou nas fôrmas da estrutura inferior. Se o pilar for alto, contraventamentos em dois ou mais pontos da altura. Em contraventamentos longos, utilizar travessas com sarrafos para evitar flambagem;

b) gravatas com dimensões proporcionais às alturas dos pilares para que possam resistir ao empuxo lateral do concreto fresco. Na parte inferior dos pilares, a distância entre as gravatas de 30 a 40 cm;



c) janela na base dos pilares para facilitar a limpeza e a lavagem do fundo;

Para as fôrmas de vigas e lajes, prever:

a) as distâncias máximas de eixo a eixo: gravatas - 0,6 a 0,8 m; caibros horizontais na laje escada. São 0,50 m; entre mestras ou até apoios nas vigas - 1,0 m a 1,2 m; entre pontaletes das vigas e mestras das lajes - 0,8 m a 1,0 m.

b) nos apoios dos pontaletes sobre o terreno utilizar uma tábua para distribuir a carga que o pontalete está transmitindo. Deve-se prever cunhas de duplas nos pés dos pontaletes para facilitar a desforma. Durante a concretagem verificar se os contraventamentos (escoras laterais inclinadas) são suficientes para não sofrerem deslocamentos ou deformações durante o lançamento do concreto.

11.13 Desformas

Esta atividade compreende os serviços necessários para a desforma das estruturas no canteiro de obras.

A desforma de áreas em que houver justaposição de estrutura antiga com a nova, deve-se respeitar o prazo total de 28 dias para retirada de escoras (exceto fôrmas laterais que podem ser retiradas com 3 dias), prevendo que o concreto tenha a retração máxima e sedimentação suficiente para que eventuais juntas se estabilizem. Nestes casos, o revestimento das juntas não deverá ser amarrada, mas vinculada para que possíveis trincas (e bem prováveis de aparecimento), fiquem confinadas dentro das juntas previstas. Deverão ser utilizadas cunhas de madeira e agente desmoldante (aplicado uma hora antes da concretagem). Será evitada a utilização de pé-de-cabra.

Para a desforma de lajes e vigas, as tábuas laterais somente serão retiradas após 3 dias, conforme norma técnica. Somente poderão ser retiradas algumas escoras de apoio após 7 dias da concretagem, mantendo as escoras no meio de vãos. A desforma total ocorrerá apenas com o prazo de 14 a 28 dias.

Durante a cura a escada continuará escorada para que seus degraus possam ser utilizados com acesso à parte inferior da obra (muro de arrimo e, após, fechamento do muro de divisa e execução de filtros drenantes internamente).



12 Anexo I – Normas técnicas

NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN - Requisitos

NBR 5738 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento

NBR 6122 - Projeto e execução de fundações

NBR 6136 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos

NBR 7170 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Especificação

NBR 8041 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria da ABNT.

NBR 10955 – Materiais refratários isolantes – Determinação das resistências à flexão e à compressão à temperatura ambiente.

NBR 7175 - Cal hidratada para argamassas - Requisitos

NBR 7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento

NBR 7211 - Agregado para concreto - Especificação

NBR 7212 - Execução de concreto dosado em central

NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado

NBR 8545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos

NBR 8798 - Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto

NBR 9574 - Execução de impermeabilização



13 Anexo II – Anotações de Responsabilidade Técnica



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210331191

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCI

1. Responsável Técnico		
CELSO CURSINO GUIMARAES		
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL	RNP: 2605543803 Registro: SP000065042D MG	
Empresa contratada: CELSO CURSINO GUIMARAES - ENGENHARIA - ME		
Registro: 51274-MG		
2. Dados do Contrato		
Contratante: TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO 3ª REGIÃO		
AVENIDA GETÚLIO VARGAS		
Complemento:	Bairro: FUNCIONÁRIOS	
Cidade: BELO HORIZONTE	UF: MG	
	CEP: 30112020	
Contrato: Processo e-PAD 835/2021	Celebrado em: 30/03/2021	
Valor: R\$ 13.500,00	Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público	
Ação Institucional: Outros		
3. Dados da Obra/Serviço		
RUA DOUTOR JOSÉ OLYMPIO DE MELLO		
Complemento:	Bairro: ELDORADO	
Cidade: PATOS DE MINAS	UF: MG	
Data de Início: 06/04/2021	CEP: 38705009	
Previsão de término: 12/06/2021	Coordenadas Geográficas: 0, 0	
Finalidade: COMERCIAL	Código: Não Especificado	
Proprietário: TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO 3ª REGIÃO	CPF/CNPJ: 01.298.583/0001-41	
4. Atividade Técnica		
2014 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.2 - DE SISTEMA DE REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	1.360,83	m³
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > #1.1.6 - DE MURO	1.360,83	m²
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO > #1.1.2.1 - DE ALVENARIA	1.360,83	m²
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	1.360,83	m²
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.6 - DE REFORÇO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO	1.360,83	m²
80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.3 - EM ESTACAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO	1.360,83	m²
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ESTABILIDADE DE TALUDES E CONTENÇÕES > DE CONTENÇÕES > #3.4.2.1 - EM CONCRETO ARMADO	1.360,83	m²
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.4 - COMPACTAÇÃO	1.360,83	m²
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART		
5. Observações		
Redefinição do sistema de drenagem pluvial do Edifício do Fórum de Patos de Minas - MG, TRT-3 e estabilização de talude deslizado por fluência.		
6. Declarações		
- A Resolução nº 1.094/17, CONFEA, institui o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acierto Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea)		
- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5206/2004.		
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declararam concordar.		
7. Entidade de Classe		
ASSENGE - Associação de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Patos de Minas		

ART do Projeto executivo completo, dos sistemas de drenagem e arrimo de contenção ART Nº MG-20210331191 – Eng Celso Cursino Guimarães – CREA 65.042/D-SP – fl. 1/2



Engº Celso Cursino

PERÍCIAS, AVALIAÇÕES E PROJETOS ARQUITETÔNICOS



Página



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210331191

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CELSO CURSINO GUIMARAES - CPF: 763.402.220-68

Local: _____ de _____ de _____
data

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO 3ª REGIÃO - CNPJ:
21.298.583/0001-41

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
* O comprovante de pagamento deverá ser anexado para comprovação de quitação.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 155,38 Registrada em: 07/06/2021 Valor pago: R\$ 155,38 Nosso Número: 8594838050

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.atlas.com.br/publico/>, com a chave: 0y208
Impresso em: 10/06/2021 às 15:49:30 por: sp 101.55.130.68

www.crea-mg.org.br
Tel: 0312732

crea-mg@crea-mg.org.br
Fax:



ART do Projeto executivo completo, dos sistemas de drenagem e arrimo de contenção ART Nº MG-20210331191 – Eng Celso Cursino Guimarães – CREA 65.042/D-SP – fl. 2/2



Engº Celso Cursino

PERÍCIAS, AVALIAÇÕES E PROJETOS ARQUITETÔNICOS



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210335462

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
CO-AUTOR à MG20210331191

1. Responsável Técnico	
LAILA ATYNA ALVES VERGUTZ	
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL	
RNP: 1412681481	
Registro: MG00001716280 MG	
2. Dados do Contrato	
Contratante: Celso Cursino Guimarães Engenharia ME	
RUA JOSÉ DE SANTANA	
Complemento: SALA 1A	
Cidade: PATOS DE MINAS	
Bairro: CENTRO	
UF: MG	
CPF/CNPJ: 22.722.427/0001-36	
Nº: 284	
CEP: 38700062	
Contrato: Não especificado	
Celebrado em: 28/04/2021	
Valor: R\$ 660,00	
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado	
Ação Institucional: Outros	
3. Dados da Obra/Serviço	
RUA DOUTOR JOSÉ OLYMPIO DE MELLO	
Complemento:	
Cidade: PATOS DE MINAS	
Bairro: EL DORADO	
UF: MG	
CEP: 38706008	
Data de início: 28/04/2021	
Previsão de término: 10/06/2021	
Coordenadas Geográficas: 0, 0	
Finalidade: OUTROS	
Código: Não Especificado	
Proprietário: TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO	
CPF/CNPJ: 01.288.683/0001-41	
4. Atividade Técnica	
2014 - Elaboração	
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.5 -	
DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO SEM USO DE EXPLOSIVOS	
Quantidade: 203,00	
Unidade: m²	
80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.3 - EM	
ESTACAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO	
Quantidade: 203,00	
Unidade: m²	
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder à baixa desta ART	
5. Observações	
ELABORAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL DO MURO DE ARRIMO (35 M E ÁREA DE 168 M²) E ESCADA DE ACESSO DO PATIO AO PORÃO (28M²)	
6. Declarações	
- A Resolução nº 1.094/17, CONFEA, institui o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Aterro Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea).	
7. Entidade de Classe	
ASSENG - Associação dos Engenheiros de Uberlândia	
8. Assinaturas	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Laila Atyna Alves Vergutz	
LAILA ATYNA ALVES VERGUTZ - CPF: 088.842.468-84	
PATOS DE MINAS-MG, 10 de Junho de 2021	
Local data	
Celso Cursino Guimarães Engenharia ME - CNPJ: 22.722.427/0001-36	
9. Informações	
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.	
* O comprovante de pagamento deverá ser anexado para comprovação de quitação	
10. Valor	
Valor da ART: R\$ 88,78	
Registrada em: 08/06/2021	
Valor pago: R\$ 88,78	
Nosso Número: 8684850624	

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.atlao.com.br/publico/>, com a chave: YCdBj
Impresso em: 10/06/2021 às 07:59:12 por: p. 04.30.93.192

www.crea-mg.org.br
Tel: 0312/732

crea-mg@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais



ART Nº MG20210335462 de Coparticipação da Eng. Laila Atyna Alves Vergutz - CREA 171.526/D-MG, no Projeto estrutural da escada e muro de arrimo



Engº Celso Cursino

PERÍCIAS, AVALIAÇÕES E PROJETOS ARQUITETÔNICOS



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210337801

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
CO-AUTOR à MG20210331191

1. Responsável Técnico

MELISSA MARIANA FERREIRA SILVA
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1419948695
Registro: 283462MG

2. Dados do Contrato

Contratante: Celso Cursino Guimarães Engenharia ME
RUA JOSÉ DE SANTANA
Complemento: Sala 1A
Cidade: PATOS DE MINAS

Bairro: CENTRO
UF: MG

CPF/CNPJ: 22.722.427/0001-36
Nº: 294
CEP: 38700970

Contrato: Não especificado
Valor: R\$ 2.200,00
Ação Institucional: Outros

Celebrado em:
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DOUTOR JOSÉ OLYMPIO DE MELLO

Nº: 78

Complemento:

Bairro: ELDORADO

Cidade: PATOS DE MINAS

UF: MG

CEP: 38705009

Data de Início: 06/04/2021

Previsão de término: 18/06/2021

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: JUDICIAL

Código: Não Especificado

Proprietário: Celso Cursino Guimarães Engenharia ME

CPF/CNPJ: 22.722.427/0001-36

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
2014 - Elaboração		
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.9 - CANALETA	803,92	m²
29 - Detalhamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.5 - DRENO	803,92	m²
29 - Detalhamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.2 - DE SISTEMA DE REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	803,92	m²
29 - Detalhamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ESTABILIDADE DE TALUDES E CONTENÇÕES > DE PROTEÇÃO DE ENCOSTAS > #3.4.1.7 - POR MURO DE ARRIMO	34,60	m
31 - Dimensionamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.9 - CANALETA	803,92	m²
29 - Detalhamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > #1.1.6 - DE MURO	58,60	m
29 - Detalhamento > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	28,00	m²

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

5. Observações

Desenvolvimento e detalhamento do sistema de drenagem pluvial do Edifício do Fórum de Patos de Minas - MG, TRT-3.

6. Declarações

- A Resolução nº 1.094/17, CONFEA, institui o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Atermo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confia).
- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5206/2004.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MELISSA MARIANA FERREIRA SILVA - CPF: 034.391.302-38

Local _____ de _____ de _____

Celso Cursino Guimarães Engenharia ME - CNPJ: 22.722.427/0001-36

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento da conferência no site do Crea.
* O comprovante de pagamento deverá ser apresentado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 15/06/2021 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8594937261

ART Nº MG20210337801 de Coparticipação da Eng. Melissa Mariana Ferreira Silva – CREA 283.462/D-MG



14 Anexo III – Memorial de cálculo do sistema de drenagem 1

A canaleta do Sistema de Drenagem 01 teve seu dimensionamento desenvolvido com base em literatura não convencional ou assistida por Norma Técnica da ABNT mas suficientemente lastreada em teoria e análise gradual e espacial da variação de escoamentos, rotina de cálculo gentilmente fornecida pelo fabricante de referência Ulma, desenvolvida pelo colega, engenheiro civil, **Fernando Hironimus** com base no Open-Channel Hydraulics - Theory and analysis of gradually and spatially varied flow, French R. H., 1985 e outras, conforme se descreve:

14.1 Fluxo espacialmente variado

É entendido como fluxo espacialmente variado aquele cujo caudal varia na direção do fluxo. É possível se verificar dois casos:

- aumento do caudal na direção do fluxo
- diminuição do caudal na direção do fluxo.

No caso de uma estrutura de captação formada pelo conjunto de grade contínua e calha, teremos que considerar o primeiro caso como tendo um caudal de entrada na calha constante por metro linear e correspondente ao caudal captado.

A metodologia do cálculo do perfil de lâmina livre se baseia no método da integração por passos finitos e considera as perdas de carga devido à fricção do fluxo nas paredes (*friction loss*) e as perdas de carga devido ao impacto (*impact loss*) do caudal de entrada e o caudal que circula na calha.

As equações que regem este tipo de fluxo são as de continuidade (1) e de momento (2):

$$\bar{u} \frac{dA}{dx} + A \frac{d\bar{u}}{dx} = q$$
$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f - (2Q / gA^2) \cdot (dQ / dx)}{1 - (Q^2 / gA^2 D)}$$

onde:



- Q é o caudal que circula na calha
- q é o caudal unitário de entrada
- A é a seção do fluxo
- u é a velocidade média do fluxo na direção longitudinal
- y é o calado
- S_o é a inclinação física da calha
- S_f é a inclinação motriz
- D é a proporção entre a seção A e a largura do fluxo T
- g é a aceleração da gravidade

Neste tipo de cálculo é necessário verificar se ocorre uma situação de fluxo crítico na calha (poderia ocorrer, uma vez que uma seção da calha está operando em regime supercrítico e a outra em regime subcrítico).

Se isso não acontecer em nenhuma seção da calha, se estabelece a condição de calado crítico no ponto de descarga da calha e são integradas as equações anteriores por passos finitos.

Para obter mais informações, recomendamos consultar as seguintes referências:

Open-Channel Hydraulics

Theory and analysis of gradually and spatially varied flow French R. H., 1985.

Open-Channel Hydraulics

Ven Te Chow, 1987

Open Channel Flow

F.M. Henderson, 1966



15 Anexo IV – Demonstrativo de cálculo do BDI

15.1 Cálculo do BDI para planilha com composições sem desoneração

Utilizada para o projeto recuperação de taludes deslizados e recomposição dos sistemas de drenagem interna do Fórum Trabalhista de Patos de Minas – MG – TRT-3

Tipo de obra para classificação BDI: CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES

Av. Olympio de Mello, 70 - B. Eldorado - CEP 38.705-009 - Patos de Minas - MG

Responsável Técnico: Celso Cursino Guimarães - CREA 65.042/D - SP

Tabela 2 – Demonstrativo de BDI sem desoneração - Conforme Acórdão nº 2622/13 e Lei 13.161 de 31/08/15

DISCRIMINAÇÃO DAS PARCELAS	SIGLA	
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	AC	4,93%
SEGUROS + GARANTIAS	S+G	0,49%
RISCO	R	1,39%
DESPESAS FINANCEIRAS	DF	0,99%
LUCRO BRUTO	L	8,04%
TRIBUTOS	I	4,85%
ISS (*)	ISS(*)	080%
PIS	PIS	0,65%
COFINS	-	3,00%
CPRB	INSS	-
BDI sem desoneração		21,97%

(**) ISS do município com redução de 60% conforme a Legislação do Município.

Fórmula do BDI:

$$BDI = \left\{ \frac{[1 + (AC + S + G + R)] \times (1 + DF) \times (1 + L)}{1 - (I + CPRB)} \right\} - 1$$



15.2 Cálculo do BDI para planilha com composições com desoneração

Utilizada para o projeto recuperação de taludes deslizados e recomposição dos sistemas de drenagem interna do Fórum Trabalhista de Patos de Minas – MG – TRT-3

Tipo de obra para classificação **BDI: CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES**

Av. Olympio de Mello, 70 - B. Eldorado - CEP 38.705-009 - Patos de Minas - MG

Responsável Técnico: Celso Cursino Guimarães - CREA 65.042/D - SP

Tabela 3 - Demonstrativo de BDI com desoneração - Conforme Acórdão nº 2622/13 e Lei 13.161 de 31/08/15

BDI - Benefícios e Despesas Indiretas Conforme Acórdão nº 2622/13 e Lei 13.161 de 31/08/15		
DISCRIMINAÇÃO DAS PARCELAS	SIGLA	
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	AC	4,93%
SEGUROS + GARANTIAS	S+G	0,49%
RISCO	R	1,39%
DESPESAS FINANCEIRAS	DF	0,99%
LUCRO BRUTO	L	8,04%
TRIBUTOS	I	4,85%
ISS (*)	ISS	0,80%
PIS	PIS	0,65%
COFINS	-	3,00%
CPRB	INSS	4,50%
BDI com desoneração		28,00%
(*) ISS do município 2% com redução de 60% conforme a Legislação do Município, anexa.		
Fórmula do BDI:		
$BDI = \left\{ \frac{[1 + (AC + S + G + R)] \times (1 + DF) \times (1 + L)}{1 - (I + CPRB)} \right\} - 1$		



Elaborado por:

Eng. Celso Cursino Guimarães Engenharia ME
CREA 65.042/D – SP
(34) 99142.6178

Celso Cursino Guimarães, com escritório rua José de Santana, 294 – apto.01 - Centro em Patos de Minas-MG, com CREA 65.042/D, é formado em engenharia civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em 1978 com diversas especializações na própria EP-USP, diplomado em Perícias Técnicas pelo Instituto de Engenharia do Paraná; é especialista em Estatística Aplicada pela Universidade Federal de Uberlândia, autor do Livro “O engodo do produto-momento de correlação de Pearson” com versão em inglês “The trap of Pearson’s product-moment of correlation” disponíveis no Amazon.com, é Mestre em Agronomia pela UFU, é professor universitário aposentado de Engenharia Civil com 40 anos de experiência no diagnóstico de patologias de construção civil e avaliação de imóveis urbanos e rurais com atuações disponíveis no WWW.PERICIATEC.COM.BR.