MEMORIAL DESCRITIVO

INFRAESTRUTURA - R04

Proponente : COHAPAR
Empreendimento : CONJUNTO HABITACIONAL PRIMAVERA
Endereço : CRUZEIRO DO OESTE/PR

1 TERRAPLENAGEM

1.1 TRABALHOS EM TERRA		
1.1.1	Serviços preliminares	Na área do conjunto habitacional deverá ser realizada a remoção da camada vegetal como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, além de qualquer outro considerado prejudicial. Não há necessidade de roçada manual ou raspagem mecanizada da camada vegetal. Para correta implantação das unidades habitacionais, garantindo acessibilidade e drenagem dos lotes, deverá ser executada movimentação de terra nas quadras do empreendimento, assim como, contenções e taludes entre lotes e divisas.
1.1.2	Concepção geral	A terraplanagem deverá ser executada de modo a permitir a perfeita implantação da unidade habitacional. - *Cortes:* Áreas, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, no interior dos limites das seções do projeto que definem os platôs, plataformas e acessos. O material resultante de escavações será, a princípio, reaproveitado no próprio canteiro de obras como componente dos aterros, se de má qualidade para a compactação, deverá ser retirado para fora da obra. Os taludes de corte terão declividade máxima de 60º ou conforme indica o projeto de cotas. - *Aterros:* Segmentos da obra de terraplenagem cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes, e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo da obra. Os serviços de aterro exigirão solo de qualidade adequada; em caso de não ser aproveitável total ou parcialmente o solo resultante das escavações, será necessário empréstimo. Os serviços de compactação serão executados mediante a passagem de rolos adequados (lisos, de pneus ou pé-de-carneiro). As camadas não serão nunca superiores a 20cm de espessura. Os taludes de aterro terão declividade máxima de 45º ou conforme indica o projeto de cotas.

1.1.3	Descrições gerais	- Considerações de Alvenaria de Embasamento: Tendo como objetivo gerar o menor movimento de terra possível, a implantação das unidades habitacionais deverá ser executada aproveitando a declividade natural do terreno, sendo esta corrigida através da execução de alvenaria de embasamento. Com isto, objetivamos atenuar as condicionantes do meio físico, minimizar os problemas geotécnicos e criar o mínimo impacto possível à área do empreendimento e ao seu redor. A execução de alvenaria de embasamento se dará nos seguintes casos: - Terreno natural após a retirada da camada vegetal; - Terreno que será necessária realização de corte; Observação: Em locais em que serão executados aterros não deverá ser utilizada a alvenaria de embasamento, salvo em casos de um controle rígido dos serviços, garantindo um grau de compactação necessário para estabilidade das unidades habitacionais; - A altura máxima da alvenaria de embasamento é de 60 cm; - A inclinação do terreno deverá ser menor ou igual a 10%; - A cota do piso das unidades habitacionais deverá estar no mínimo 15 cm acima no nível do greide da rua; - Ao menos um dos acessos a unidade habitacional deverá ter rampa com inclinação máxima de 8,33%.

2 ÁGUA POTÁVEL

ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
2.1.1	Descrição geral	O projeto obedecerá às Normas da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. O sistema será composto de captação, tratamento e preservação já existentes.
2.1.2	Captação	A captação será realizada pela Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar.
2.1.3	Sistema	A Sanepar se responsabilizará pela operação e manutenção do sistema.
2.1.4	Ligações	A unidade de medição e controle, assim como, o hidrômetro para as ligações de água para as unidades habitacionais do empreendimento serão fornecidos e instalados pela Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, que também terá a responsabilidade sobre a operação e manutenção.

3 ESGOTO

3.1 ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
3.1.1	Concepção Geral	Caso o empreendimento tenha viabilidade de atendimento com rede coletora de esgoto, o projeto obedecerá às Normas da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. Caso contrário, será utilizado o sistema de Fossa séptica e sumidouro (ver projeto específico).
3.1.2	Materiais	Descrito no projeto e orçamento da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar.

4 DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS

DRENAGEM EM RUAS		
01	Descrição	O sistema de drenagem da área deve ser elaborado de modo a utilizar eficazmente a declividade do terreno e o escoamento com a implantação das ruas e, se neste caso, a tubulação existente no local. A presente especificação refere-se aos serviços necessários para a execução das obras de drenagem e combate à erosão urbana dentro de normas mínimas e indica as principais características dos materiais a serem empregados.
02	Metodologia de cálculo	Para a elaboração do projeto do sistema de galerias de águas pluviais do empreendimento em questão, foi utilizado como referência o "Roteiro para projeto de galerias pluviais de seção circular" proposto pelo DNIT no Manual de drenagem de Rodovias (2006), adotando os critérios a seguir: a. a. O deflúvio é obtido através do Método Racional modificado com a inclusão do critério de Fantoli e é determinado pela seguinte equação: $Q = 2,778 . n . i . f . A$, onde: Q = deflúvio gerado em l/s A = área da bacia de contribuição em hectares n = coeficiente de distribuição, com valores para A < 1 ha, n = 1 A > 1 ha, $n = A^{-0,15}$ b. A intensidade de chuva em mm/h - foi assumida a fórmula da cidade de Cruzeiro do Oeste/PR proposta no livro "Chuvas intensas para obras de Drenagem no estado do Paraná" de Roberto Fendrich; c. O tempo de retorno adotado é de 10 anos; d. O tempo de concentração é dado por $t_c = 57.(L^3 / \Delta H)^{0,385}$ (adotada a fórmula empírica de Kirpich), onde: L = comprimento total da bacia, medido ao longo do talvegue principal até o divisor de águas (Km); ΔH = diferença de nível entre o ponto mais a montante da bacia e seu exutório. e. O coeficiente de deflúvio é obtido pelo critério de Fantoli, expresso por: $f = 0,0725\ r.(i.t_c)^{1/3}$, onde: r = coeficiente de impermeabilidade (ou coeficiente de escoamento superficial), cujos valores podem ser: r = 0,80 : para áreas muito urbanizadas; r = 0,60 : para zona residencial urbana; r = 0,40 : para zona suburbana; r = 0,25 : para zona rural.

		f. A sarjeta possui uma capacidade de vazão de água em função da sua geometria, inclinação da rua e rugosidade do material, onde é calculada pela Fórmula de Manning: $Q(h) = 1/n.A(h)^{5/3}.P(h)^{-2/3} . S^{1/2}$ Caso o deflúvio calculado seja maior que a capacidade da sarjeta, torna-se necessária a construção de caixas de captação. Para esse caso, serão utilizadas caixas do tipo boca de lobo com capacidade de captação de 60l/s. g. A velocidade de escoamento da rede de coletora não deverá ser superior a 5,0 m/s, devido à resistência a erosão do tubo de concreto, e recomenda-se não ser inferior a 1,0 m/s, visando facilitar a auto-limpeza; h. A altura d'água calculada da rede coletora não deverá ser superior a 85 % do diâmetro do coletor e, recomenda-se, não ser menor do que 20%.
03	Equipamentos de drenagem	Na rede de galerias de águas pluviais serão empregadas as estruturas padronizadas, fornecidas pelo Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006), as quais são: a. Sarjetas; b. Bocas de Lobo; c. Rede coletora; d. Caixas de Ligação; e. Poços de visita; Os materiais e a execução devem seguir a Norma DNIT 030/2004 - Dispositivos de drenagem urbana - Especificação de serviço
04	Sarjetas	As sarjetas têm como objetivo conduzir as águas que se precipitam sobre a plataforma das ruas e áreas adjacentes ao ponto de captação que normalmente é uma boca de lobo. A capacidade de esgotamento de uma boca de lobo, sua localização e espaçamento, qualquer que seja o seu tipo, conforme visto no item anterior, depende da altura d'água no trecho da sarjeta imediatamente a montante da boca de lobo, isto é, em suma, da capacidade de vazão da sarjeta. Se esta estiver localizada em trecho de declividade uniforme, a altura d'água na sarjeta dependerá das suas características de escoamento como conduto livre. Tais características incluem a seção transversal, a declividade e a rugosidade da sarjeta e as superfícies do pavimento sobre as quais a água escoa. Nesse caso, esta sendo utilizado o meio fio com sarjeta.
05	Bocas de lobo	Bocas de lobo são dispositivos especiais que têm a finalidade de captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para, em seguida, conduzi-las às galerias subterrâneas. A execução desse dispositivo deve obedecer às especificações de projeto, quanto à localização, dimensionamento e tipo de material a ser empregado nas paredes. Para dar inicio a sua execução, deve-se realizar a escavação e remoção do material existente, a compactação do fundo e a saturação com água. Em seguida, executa-se no fundo da caixa um piso de concreto simples de forma que a superfície fique nivelada.

		As paredes da caixa de captação serão executadas em alvenaria de tijolo maciço de uma vez, assentados com argamassa de cimento e areia de proporção 1:4 de forma a conectar boca de lobo à rede coletora ajustando o tubo de entrada e saída. Após conclusão das paredes, procede-se o reboco interno das paredes com argamassa cimento e areia. Por fim, a tampa da caixa pode ser feita de ferro fundido ou concreto armado.
06	Caixa de ligação	São dispositivos auxiliares executados para permitir mudanças na declividade ou na dimensão dos elementos componentes das galerias. São subterrâneos e não visíveis. A execução desse dispositivo deve obedecer às especificações de projeto, quanto à localização, dimensionamento e tipo de material a ser empregado nas paredes. Para dar inicio a sua execução, deve-se realizar a escavação e remoção do material existente, a compactação do fundo e a saturação com água. Em seguida, executa-se no fundo da caixa um piso de concreto simples de forma que a superfície fique nivelada. As paredes da caixa de captação serão executadas em alvenaria de tijolo maciço de uma vez, assentados com argamassa de cimento e areia de proporção 1:4 de forma a conectar a caixa de ligação à rede coletora ajustando o tubo de entrada e saída. A tampa será pré-moldada em concreto para posterior instalação sobre a caixa.
07	Poço de visita	São dispositivos que têm a finalidade de permitir mudanças ou das dimensões das galerias ou de sua declividade e direção. São dispositivos também previstos quando, para um mesmo local, ocorram mais de um coletor. Têm ainda o objetivo de permitir a limpeza nas galerias e a verificação de seu funcionamento e eficiência. Esses poços serão aproveitados como caixas de recepção das águas das bocas de lobo, suportando no máximo quatro junções. A fim de evitar velocidades excessivas nas galerias e maior custo de assentamento das tubulações, deverão ser utilizados poços de queda. Eles são constituídos de duas partes componentes: a câmera de trabalho, na parte inferior, e a chaminé que dá acesso à superfície, na parte superior. A execução desse dispositivo deve obedecer às especificações de projeto, quanto à localização e dimensionamento. Para dar inicio a sua execução, deve-se realizar a escavação e remoção do material existente, a compactação do fundo e a saturação com água. Em seguida, executa-se no fundo da caixa um piso de concreto simples de forma que a superfície fique nivelada. As paredes da caixa de captação serão executadas em concreto armado de espessura de 15cm, revestido com argamassa de cimento e areia e proporção de 1:4, de forma a conectar a poço de visita à rede coletora ajustando o tubo de entrada e saída. A tampa será pré-moldada em concreto para posterior instalação sobre o poço. *- Degraus:*

		Será adotado o critério de que quando se verificar o aumento de diâmetro de um trecho para o outro, no poço de visita correspondente, a geratriz inferior do maior deve ser rebaixada e uma altura igual à diferença entre os diâmetros dos dois tubos. Para os casos em que poderá ocorrer o afogamento das galerias, será adotado um desnível entre os tubos afluentes, o qual será calculado para compensar as perdas de carga no referido poço. Não havendo problemas de perda de carga, será dispensado esse desnível.
08	Rede coletora	As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos constantes no projeto. Estas cotas deverão ser conferidas, por ocasião da implantação e devidamente compatibilizadas com o projeto geométrico. As canalizações que ligam as bocas de lobo aos poços de visita e queda ou às caixas de ligação, devem ter diâmetro mínimo de 0,40 m e declividade mínima de 1,50%. O assentamento deverá ser feito sob o passeio com a tubulação o mais próximo possível da vertical do meio-fio. Casos especiais deverão ser autorizados pela fiscalização. Os tubos de concreto para as galerias devem ser do tipo macho fêmea e com dimensões indicadas no projeto, obedecendo às exigências da NBR 8890. Através de exame visual, não deverão apresentar irregularidades de fabricação, como sejam: fendas, falhas, queimas, bolhas, saliências, curvaturas, depressões, etc. No assentamento, os tubos devem ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4, em massa. A colocação dos coletores deverá ser executada no sentido de jusante para montante com as bolsas voltadas para o ponto mais elevado. Em segmentos de solo de pouca estabilidade, recomenda-se a retirada deste e sua substituição por material consistente, se não for possível executar estaqueamento e base em concreto armado.
09	Escavação	Escavação das trincheiras necessárias à instalação da linha de tubos deve ter no mínimo o diâmetro do tubo mais metade do diâmetro para cada lado facilitando o trabalho manual. Os aspectos de segurança do trabalho deverão ser observados sendo a escavação executada de forma a garantir a segurança dos operários envolvidos atendendo as disposições normativas vigentes. Quando houver necessidade, segundo o responsável pela obra, deverá ser executado escoramento, não havendo necessidade escavam-se as paredes inclinadas.
10	Escavação com explosivos	Denomina-se explosivo, para efeito deste memorial, toda substância que provoque forte explosão, decompondo-se em gases com produção de calor e pressão utilizáveis para as necessidades de construção e/ou remoção de materiais. Referente a armazenagem e transporte, as cargas de ignição, espoletas e detonadores de qualquer classe não deverão ser armazenados ou transportados nos mesmos locais ou veículos em que se armazenem ou transportem a dinamite e demais explosivos. A localização, o projeto e a organização dos paióis, os métodos de transporte dos explosivos, e em geral, todas as precauções deverão

		ser tomadas para prevenir acidentes. Seu emprego esta condicionado desde que tenham sido tomadas as medidas necessárias de proteção às pessoas, às obras e às propriedades públicas e privadas conforme NBR 9061-85 - Segurança de escavação a céu aberto.
11	Embasamento da rede coletora	Completado o serviço de escavação, deverá ser inspecionada a superfície de escavação para verificar sua adequabilidade conforme as diretrizes de projeto. O fundo da vala deve ser apiloado para eliminar a existência de materiais soltos. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias. Sobre o fundo da vala sempre deverão ser construídos, em material granular ou concreto, berços de apoio, conforme especificação de projeto e/ou da fiscalização, salvo em situações onde seja comprovada a boa capacidade de suporte do terreno natural. A superfície dos berços, sobre o qual se apoiará a tubulação, deverá ser lisa, uniforme e retilínea, sem pontos altos e baixos. Se os tubos forem assentados por meio de guindaste com eslingas, deverão ser escavados pequenos sulcos no berço para facilitar a remoção das eslingas debaixo dos tubos. Nas juntas de ponta e bolsa deverão ser deixados amplos recessos, a fim de impedir que as bolsas fiquem apoiadas sobre o fundo. Todos os tubos deverão ter seu apoio feito sobre o corpo do mesmo, conforme mostrado na figura a seguir.
12	Reaterro	Preferencialmente a execução do reaterro deve ser com o próprio material escavado (excluindo o material da base), desde que de boa qualidade. Caso não seja, importar material previamente selecionado e aprovado pela Fiscalização. A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais. O equipamento utilizado deverá ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre a linha do bueiro e as paredes escavadas. Especial atenção deverá ser dada a compactação junto às paredes dos tubos. Para o emprego de tubulações sem estrutura especial, o recobrimento mínimo acima da geratriz superior da linha da tubulação será de 0,80cm para a rede e 0,60 m para ligações. Quando, por imposição da topografia, este limite não puder ser atendido, haverá necessidade do emprego de tubulações especialmente dimensionadas do ponto de vista estrutural. Casos especiais deverão ser autorizados pela fiscalização.

DRENAGEM DE LOTES		
01	Descrição	A cota das unidades habitacionais deverá ser executada sempre acima da cota do greide da rua, onde a rampa de acesso deverá ter uma inclinação de no máximo 8,33%, realizando assim o escoamento da água e facilitando o acesso. A drenagem interna dos lotes se dará através da absorção natural do solo e através de canaletas de localizadas a crista ou pé de taludes e na extensão de muros de arrimos.

02	Considerações gerais	Para captação das águas pluviais poderá ser executadas através de canaletas de concreto na área de implantação dos lotes residenciais e outras áreas dentro da poligonal das seguintes formas: a. Ao longo das laterais dos lotes escoando a água em direção à sarjeta quando o patamar estiver abaixo do greide da rua; b. Ao longo dos fundos dos lotes escoando a água em direção à sarjeta quando os patamares estiverem abaixo do greide da rua e houver um ponto mais baixo para escoamento no fim da quadra; c. Ao longo de canaletas assentadas em bermas intermediárias escoando a água através de uma descida d'água até o dissipador de energia.
03	Canaletas	Serão escavadas valas, de acordo com as dimensões do projeto, com largura de 0,60m para canaletas de diâmetro Ø30cm e a profundidade deve seguir a altura do tubo acrescida da camada de regularização com brita. A escavação será feita pelo processo manual com pá cortadeira que assegure além da regularidade do fundo da vala, a manutenção da espessura prevista para o lastro. Toda terra excedente deverá ser removida para fora do canteiro de serviço de maneira que ao final da obra o local se apresente limpo. Quando houver terra imprópria para reaterro de vala deverá a mesma ser removida para o bota-fora. Sempre que necessário e o terreno do fundo da vala o exigir, deverá ser executado lastro simples de pedra britada nº 4 e 2, compactado até a boa arrumação das pedras, com a largura da vala prevista acrescida de 5 cm. O lastro deve ser apiloado até boa arrumação das pedras sem prejuízo da declividade da tubulação.
04	Fornecimento e assentamento	Os tubos não armados serão de encaixe do tipo ponta e bolsa para o diâmetro Ø30cm e serão assentados sobre a camada de pedra britada perfeitamente alinhados em planta e perfil, obedecendo rigorosamente a declividade indicada no projeto. Os tubos serão assentados, obrigatoriamente, de jusante para montante rejuntados interna e externamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Não deverão ser assentados tubos trincados ou danificados ou que apresentem qualquer defeito construtivo aparente durante a descida na vala. O reenchimento da vala será feito com apiloamento em camadas de 20 cm por processo manual, por vias seca ou úmida, desde que seja eficiente para perfeita compactação de aterro aos lados da vala construída.

5 PAVIMENTAÇÃO

5.1 PAVIMENTAÇÃO EM RUAS DE LOTEAMENTO

ESPECIFICAÇÕES DE PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS		
01	Limpeza do terreno	Consiste na escavação, remoção e transporte de toda camada vegetal e materiais orgânicos encontrados dentro da plataforma de terraplanagem, com acréscimo de 0,5m de cada lado para maior segurança em termos de contaminação do subleito, mais a vantagem executiva do excesso lateral. A presença de matéria orgânica, ainda que em baixa proporção é prejudicial ao desempenho do solo como material empregado na Construção Rodoviária. Aumenta o limite de liquidez (LL) e o índice

		de plasticidade (IP), resultando na diminuição da resistência ao cisalhamento do solo e da capacidade de suporte, além do aumento da expansão volumétrica (inchamento). O solo adquire comportamento elástico e alta compressibilidade e que o torna impróprio para as obras rodoviárias. Todas as árvores e tocos que se encontrarem dentro dos off-sets deverão ser destocadas, além da remoção do material lixiviado (areiões) sem coesão e de capacidade de suporte nula.
02	Recomposição e complementação do Subleito	Depois de executadas as remoções efetuam-se as compensações de corte e aterro seguindo-se o greide de terraplanagem previamente marcado. Havendo necessidade de material para complementarmos o greide projetado, este serviço será efetuado com material de jazida, previamente escolhido e que apresenta as características geomecânicas necessárias para servir de corpo de aterro. Este solo será compactado em camadas, nunca superior a 20cm, observando-se a umidade do solo com tolerância de □3% da umidade ótima do material empregado. A energia de compactação utilizada será a NORMAL, não podendo ser inferior a 100% do P.N. Os equipamentos utilizados em cada camada são os rolos compactadores do tipo pé-de-carneiro sendo que primeiramente aplica-se o rolo estático rebocável e posteriormente o rolo vibratório auto-propelido.
03	Regularização do subleito	Subleito é definido como sendo o semi-espaço que constitui o terreno de fundação do pavimento. Sobre o subleito será assentada a camada do pavimento projetado por isto, se exige que o mesmo seja capaz de suportar sua parcela dos esforços decorrentes do tráfego. Nesse caso, o subleito é composto por material de jazida com ISC (Índice Suporte Califórnia) compatível com a necessidade de suporte, que será trabalhado numa profundidade de 20cm quando o material será escarificado, pulverizado com enxada rotativa para obter homogeneidade em termos de umidade, e compactado por rolos compactadores do tipo pé-de-carneiro, seguindo a mesma sequência dos aterros de complementação (estático e vibratório) chegando a 100% do P.N., em termos de energia e compactação normal aplicada.
04	Reforço do subleito	A camada de Reforço do Subleito está prevista com capacidade de suporte mínima de 10%. Deverá ser executada com material emprestado que após escarificação e compactação forneça a capacidade de suporte assinalada a seguir: • ISC □ 10%; • Expansão ≤ 2%. A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguida de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada. O material deverá ser compactado nas condições ótimas da energia de referência do Proctor Normal, com grau de compactação 100%.
05	Sub-base	A camada de Sub-base está prevista com capacidade de suporte mínima de 20%. Deverá ser executada com material estabilizado granulometricamente (escoria) que atenda a capacidade de suporte assinalada a seguir:

		• ISC □ 20%; • Expansão ≤ 2% A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação nas condições ótimas da energia de referência do P.I. com grau de compactação □ 100% e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam após a compactação, atingir a espessura projetada.
07	Base de solo melhorado com cimento	É o produto resultante da mistura íntima do solo, cimento e água, em proporções pré-determinadas, executada na pista, adequadamente compactados e submetidos a um período mínimo de cura. A incorporação do cimento tem por objetivo, no caso, a melhoria do solo, modificando os seus limites de consistência, a sua sensibilidade à água e sua resistência à compressão simples e ao cisalhamento. Para a dosagem do solo melhorado com cimento utiliza-se o ISC como medidor indireto da resistência ao cisalhamento, e por não ser suficientemente confiável para análise de mistura que possuem comportamento semi-rigído, daí, introduzindo-se o ensaio de resistência à compressão simples (RCS), criando-se uma correção entre o teor (%), o ICS e a RCS. Após análise efetuada na jazida proposta, conclui-se que um teor de 4% de cimento e com espessuras mínima acabada de 15cm são suficientes para atender as exigências do tráfego, bem como as características acima descritas. Para a execução, inicia-se com a pulverização do solo com enxada rotativa até que o mesmo esteja no ponto propicio para receber o cimento, o que dará uma melhor homogeneização da mistura que resultará numa estabilização mais eficiente ao material tratado. Deve-se controlar a umidade com frequência, e trabalhar na mistura sempre abaixo da umidade ótima, para uma melhor distribuição do cimento previamente estabelecido, acarretando uma incorporação mais homogênea. Após a incorporação do cimento adicionamos água a mistura, elevando a umidade a um teor de aproximadamente 1% acima da umidade ótima, pois quando da conclusão do serviço a umidade do solo melhorado com cimento deverá estar entre 1% e 2% abaixo da umidade ótima, que resultará na máxima densidade compactada, conferindo a mistura maior resistência à compressão. A compactação se da inicialmente com rolo pé-de-carneiro rebocável de pata longa, que atingirá com mais profundidade a mistura. Quando este rolo começar a perder a eficiência de compactação (as patas não penetraram no solo e o rolo pula sobre base), utilizamos daí em diante o rolo corrugado vibratório auto-propelido que concluirá a compactação, atingindo-se os 100% do P.N. em termos de energia de compactação intermediária aplicada, e não ultrapassando a 8:00 horas entre o lançamento do cimento e a conclusão da compactação. Após a compactação, conclui-se o serviço de base com acabamento da mesma, sempre em corte com motoniveladora, pois o aterro no acabamento provoca as indesejáveis lamelas que se soltam com o tráfego aplicado sobre a base, finalizando-se com a proteção da base para a sua cura por um período mínimo de sete dias.

PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ		
01	Tipo de Pavimento	Pavimentação em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ). Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) ou concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ) é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.
02	Materiais	Quanto ao material utilizado, é recomendado o emprego de cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP 50-70 atendendo ao Regulamento Técnico ANP 03/2005. Enquanto aos agregados graúdos, miúdos e materiais de enchimento, devem seguir a especificação de serviço DER/PR - ES-P 21/05. Sua mistura deve ser feita em usina com condições de produzir mistura asfáltica uniforme. O ligante betuminoso empregado na imprimação tipo CM-30 ou CM-70.
03	Condições gerais	Para a aplicação a superfície que receberá a camada de CBUQ deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. A pintura de ligação ou a imprimação devem apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência. Durante a distribuição, a temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deve ser inferior a 120°C. Ao aplicar, caso ocorra irregularidade na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rodos metálicos. Após sua distribuição, deve-se imediatamente realizar o serviço de compressão. A prática mais frequente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolo pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico tandem de rodas lisas com execução em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal.
04	Pintura de ligação	Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre superfície de base, objetivando promover condições de aderência entre as mesmas. O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação deverá ser a emulsão asfáltica tipo RR-1C. A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m2 a 0,4 l/m2. Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8l/m² a 1,0l/m². Para sua execução, a superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto. Se aplicado sobre base de solo cimento, a superfície deve ser umedecida. Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso na temperatura compatível com sua viscosidade e de maneira uniforme. Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura. Vale salientar que se deve executar a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego.

05	Imprimação	Imprimação consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície da base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade. O ligante betuminoso empregado na imprimação será o asfalto diluído tipo CM-30. Sua taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base e do ligante betuminoso escolhido. Para sua execução, a superfície a ser imprimada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto e em seguida poderá ser levemente umedecida. Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. Deve-se imprimar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego.

5.2 GUIAS, SARJETAS E SARJETÕES DE CONCRETO		
5.2.1	Tipo	Meio-fio e sarjeta com dimensões mínimas de 26cm de altura e 30cm de base.
5.2.2	Materiais	O material empregado para com sarjeta em concreto, com resistência mínima de 15 Mpa, podendo ser pré-fabricado ou moldado in loco, com máquina extrusora ou forma metálica.
5.2.3	Condições gerais	Seu assentamento será feito sobre a base compactada e rebaixada, cuidando-se que tenha inclinação adequada para escoamento das águas.

5.3 PASSEIO PÚBLICO		
5.3.1	Tipo	O passeio público terá largura de variável, onde haverá calçada em concreto desempenado na largura de 1,5m e faixas de gramas nas laterais, conforme detalhe em projeto de acessibilidade.
5.3.2	Materiais	Calçada: - Sobre o terreno compactado, deve-se executar um lastro com uma camada de brita nº 1. Após a compactação do lastro, executa-se o piso em concreto desempenado simples, misturado em betoneira, fck = 12,0 MPa, com espessura mínima de 6cm e larguras conforme o projeto. Grama: - Ver item 8.2.

5.3.3	Condições gerais	A declividade longitudinal da calçada acompanhará a pavimentação das ruas e será suficiente para o escoamento das águas pluviais. A declividade transversal da calçada é de 2%, no sentido do meio-fio. As juntas de dilatação terão espaçamento de 1,50m.
5.3.4	Acessibilidade	Rampas de acesso a moradia deverá ter inclinação máxima de 8,33%; Nas esquinas serão executadas rampas para portadores de necessidades especiais em lastro de concreto simples; As rampas de acesso à calçada terão largura mínima de 1,50m e as rampas longitudinais ao sentido do caminhamento terão largura mínima de 1,20m em concreto de espessura 6 cm; A declividade máxima da rampa é de 8,33%; A rampa inicia-se no nível da sarjeta, até chegar no nível da calçada.

5.4 SINALIZAÇÃO VERTICAL		
5.4.1	Tipo de sinalização	Sinalização vertical.
5.4.2	Concepção geral	O sistema de sinalização viária vertical, por finalidade, irá informar as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias, transmitindo mensagens de caráter permanente e variável, através de símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.
5.4.3	Materiais	As chapas das placas serão de aço galvanizado com pintura totalmente refletiva. As placas serão de Parada Obrigatória – R1. A coluna de sustentação deverá ser de aço galvanizado com diâmetro de 2,5", espessura da parede de 3,00 mm, com tampa e aletas anti-giro e com 3,00 m de comprimento. As colunas de sustentação deverão ser fixadas em bases de concreto e a posição e distâncias de fixação das placas deverão seguir as normas da Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras.

5.5 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
01	Tipo de sinalização	Sinalização horizontal.
02	Descrição	A finalidade da sinalização horizontal é organizar e controlar o fluxo de veículos e de pedestres, sendo compostas por linhas e faixas, que podem ser longitudinais e transversais, por marcas de canalização, setas, símbolos, legendas escritas no pavimento. Tem como propriedade transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via. Em face do seu forte poder de comunicação, a sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza

		a via, a sua importância é devida ao melhor aproveitamento do espaço viário disponível, aumentando a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite, contribuindo assim para a redução de acidentes.
03	Condições gerais	a. A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento. b. A pintura de faixas de divisão de fluxo, continuidade, travessia, canalização, retenção, bordo, setas e dizeres é aplicada, em geral, com tinta acrílica a base de solvente apresentando resistência a intempéries do tempo e atrito, deve conter microesferas retro refletivas de vidro e estar apta a ser aplicada em condições climáticas regulamentadas pela NBR 11.862. c. A espessura úmida de tinta a ser aplicada deve ser de 0,4mm a 0,6mm e manter integralmente sua coesão e cor após sua aplicação sobre a superfície betuminosa ou de concreto. d. Após secagem, a tinta aplicada deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme sem apresentar fissura, greta ou descascamento durante o período de vida útil que deve ser de, no mínimo, dezoito meses e ser suscetível a rejuvenescimento mediante a aplicação de nova camada apresentando ótimas condições e aparência durante o dia, visibilidade noturna e durabilidade.
04	Cores	A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT. a. Amarela: 10 YR 7,5/14; b. Branca: N 9,5; c. Vermelha: 7,5 R 4/14; d. Azul: 5 PB 2/8; e. Preta: N 0,5.

6 ENERGIA E ILUMINAÇÃO

6.1 REDE DE ENERGIA		
6.1.1	Concepção Geral	A rede para atendimento do empreendimento será executada pela Companhia Paranaense de Energia – Copel, assim como as entradas de serviços das unidades habitacionais.

6.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA		
6.2.1	Descrição Geral	O Empreendimento já conta com Iluminação Externa Existente, conforme indica Projeto Urbanístico

7 TELEFONE

7.1 TELEFONE		
7.1.1	Concepção Geral	A rede será aérea.

8 PAISAGISMO

8.1 ARBORIZAÇÃO		
8.1.1	Concepção Geral	Plantio de árvores, sendo previsto 1 árvore unidade habitacional; Plantio de grama no passeio; Plantio de grama ao redor da unidade habitacional e a calçada de acesso.
8.1.2	Características das árvores	Serão plantadas árvores de pequeno porte (altura na fase adulta fica em torno de 2,0 a 3,0m) para a urbanização das ruas do empreendimento.
8.1.3	Condições para o plantio de árvores	As árvores deverão ser plantadas em covas previamente abertas, na proporção da raiz da árvore e em seguida adubada com adubo mineral e feito o fechamento apiloado da cova, mantendo cuidado para não danificar as mudas. Devem ser tutoradas através de uma vara de bambu ou com ripão de 32x32mm. Os amarrios deverão ser do tipo "em 8" de maneira a não ferir a muda. Após o plantio a arvore deverá ser periodicamente molhada até sua fixação definitiva no local de intervenção.
8.1.4	Tipo de árvores	Segue lista de espécies apropriadas para calçadas estreitas (< 2,5m) e com presença de fiação aérea: - Murta, Falsa-murta, Murta de cheiro Murraya exotica; - Ipê-de-jardim Stenolobium stans; - Flamboyanzinho, Flamboyant-mirim Caesalpinia pulcherrima; - Manacá-de-jardim Brunfelsia uniflora; - Hibisco Hibiscus rosa-sinensis; - Resedá anão, Extremosa, Julieta Lagerstroemia indica; - Grevílea anã Grevillea forsterii; - Cássia-macrantera, manduirana Senna macranthera; - Rabo-de-cotia Stifftia crysantha; - Urucum Bixa orelana; - Espirradeira, Oleandro Nerium oleander; - Calistemon, Bucha-de-garrafa Callistemon citrinum; - Algodão-da-praia Hibiscus pernambucencis; - Chapéu-de-Napoleão Thevetia peruviana. - Pata-de-Vaca, *Bauhinia forficata*

8.1.5	Condições gerais	A localização das árvores será em frente a cada lote habitacional ou conforme apresenta em projeto. Respeitando os seguintes critérios: - Vão livre entre a copa das árvores e a rede de baixa tensão 1,0 m; - Vão livre entre a copa das árvores e a rede de alta tensão 2,0 m; - Altura máxima das árvores de pequeno porte 4,0 m; - Distância mínima entre árvores e as placas de sinalização 5,0m; - Distância mínima das esquinas 7,0 m.

8.2 PLANTIO DE GRAMA		
8.2.1	Concepção Geral	Plantio de grama no passeio; Plantio de grama ao redor da unidade habitacional e a calçada de acesso.
8.2.1	Características das gramas	Os gramados serão constituídos com leivas de campo, livre de inço e com espessura média de 5cm, assentadas em terra vegetal adubada. Antes do assentamento das leivas, o terreno deverá ser preparado com a retirada de todos os materiais estranhos, tais como pedra, torrões, raízes, tocos, etc. As superfícies enlevadas deverão satisfazer as condições de desempenho, alinhamento, declividade e dimensões previstas no projeto. Será plantado grama em placas, do tipo batatais ou esmeralda, ao redor da calçada do passeio, rampa de acesso a unidade habitacional PNE e ao redor das unidades habitacionais.
8.2.3	Condições para o plantio de grama	O solo local deverá, sempre que necessário, ser previamente escarificado (15cm), podendo ser manual ou mecânico, para receber a camada de terra fértil, afim de facilitar a sua aderência. As leivas deverão ser assentes sobre a camada de 5cm no mínimo de terra fértil adubada, compondo, ao todo, um conjunto de espessura de aproximadamente 10cm de altura. As leivas serão assentadas como ladrilhos, em fileira com as juntas desencontradas para prevenir deslocamentos e deformação de área gramada. Após o assentamento, as leivas deverão ser abatidas para efeito de uniformização da superfície. A superfície enlevada deverá ser molhada diariamente (exceto em dias de chuva), num período mínimo de 60 dias, a fim de assegurar sua fixação e evitar o secamento das leivas.

Curitiba, 20 de março de 2018.

Sílvio Márcio Rudolfi
Engº Civil - CREA
COHAPAR

Thais Volttani Koyama
Engº Civil - COHAPAR
CREA/PR 122.261/D

Companhia de Habitação do Paraná – COHAPAR
Divisão de Infraestrutura - DVIE

LUCAS GARBUGIO C
Eng. Civil CREA-PR
Chefe de Divisão de