

## ANEXO I - Diretrizes Técnicas para elaboração dos Produtos e Subprodutos

### SUMÁRIO

<b>ORIENTAÇÕES GERAIS</b>	<b>3</b>
Sustentabilidade e Inclusão Social	3
<b>PREMISSAS DE PROJETO (PARA AMBOS OS LOTES)</b>	<b>4</b>
Projeto de Edificações	5
2.1.1 - Habitação de Interesse Social	5
2.1.2 - Equipamento Público	6
Infraestrutura	6
2.2.1 - Manejo Sustentável de Águas Pluviais	7
2.2.2 - Sistema Viário	9
2.2.3 - Praças e áreas de encontro e lazer	11
<b>DESCRIÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DO PROJETO BÁSICO À SEREM CONTRATADOS (PARA AMBOS OS LOTES)</b>	<b>11</b>
Produto 1: Plano de Trabalho	11
Subproduto 1.1- Plano de Trabalho	11
Produto 2: Estudos Preliminares	16
Subproduto 2.1 - Levantamento planialtimétrico cadastral	16
Subproduto 2.2. Relatório de estudos Geotécnicos e Sondagens	18
Sondagens	18
Ensaio	19
Produto 3: Projetos Básicos Geotécnicos e de Contenção	20
Subproduto 3.1. Estudos, projetos estruturais de contenção e riscos geotécnicos	20
Subproduto 3.2. Projeto de semeadura vegetal	22
Subproduto 3.3. Relatório de Estudo hidrológico - Microbacias	22
Produto 4. Projetos de Urbanização e Infraestrutura Urbana	23
Subproduto 4.1. Projeto de terraplenagem e estabilização geotécnica	23
Subproduto 4.2. Projeto geométrico	24
Subproduto 4.3. Projetos de Manejo de Águas Pluviais	25
Subproduto 4.4. Projeto estrutural de contenção / canal	27
Subproduto 4.5. Projeto de pavimentação	27
Subproduto 4.6. Projeto obras artes especiais - pontes, viadutos, etc	28
Subproduto 4.7. Projeto de urbanismo, paisagismo, praças e áreas de lazer	29
Produto 5: Projetos das Edificações	30
Subproduto 5.1. Anteprojeto das unidades habitacionais	31
Subproduto 5.2. Anteprojeto dos Equipamentos Públicos	31
Subproduto 5.3. Projetos Básicos das Unidades Habitacionais	31
Subproduto 5.4. Projetos Básicos dos Equipamentos Públicos	31
Subproduto 5.5. Projetos Complementares de Engenharia	32
Produto 6: Documentação técnica	36

Subproduto 6.1. Elaboração de orçamento de obras	36
Subproduto 6.2. Elaboração de memoriais descritivos dos projetos, cadernos de especificações e encargos - (arquitetônico e complementares)	36
Subproduto 6.3. Cadernos de Especificações e Encargos e Especificações Técnicas	36
Subproduto 6.4. Elaboração do cronograma físico-financeiro	37
Subproduto 6.5. Manual de Uso, Operação e manutenção	37
Subproduto 6.6. Compatibilização de projetos	38
Subproduto 6.7. 'LISTA DE VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE EDIFICIOS' OU 'DESIGN CHECKLIST	38
Produto 7: Projeto Recuperação da Voçoroca (Somente Lote 1 - Comunidades Esperança e Vitória)	38
Subproduto 7.1. Estudos Preliminares e estudo hidrológico de microbacias	38
Subproduto 7.2. Projeto básico de drenagem urbana	39
Subproduto 7.3. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	40
<b>QUANTIDADES DE REFERÊNCIA PARA OS SUBPRODUTOS A SEREM CONTRATADOS</b>	<b>42</b>
<b>INSUMOS FORNECIDOS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS</b>	<b>44</b>
<b>ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DAS ENTREGAS</b>	<b>44</b>
FORMATO DE ENTREGA DOS PRODUTOS	44

## 1. ORIENTAÇÕES GERAIS

Os projetos básicos objeto deste termo para **Urbanização da Izidora** são aqueles priorizados para garantir a estruturação das ocupações da Izidora, a partir dos estudos e propostas desenvolvidas no *Plano de Urbanização Sustentável da Izidora*, elaborado pelas equipes técnicas da Prefeitura de Belo Horizonte e da ONU-Habitat/ UNOPS, em conjunto com as comunidades locais. O **Plano de Urbanização Sustentável da Izidora** em andamento, deverá ser adotado como **diretriz** para a elaboração dos projetos básicos, segundo as premissas: Sustentabilidade, Inovação e Inclusão Social.

Em relação à primeira diretriz de **sustentabilidade**, os projetos devem incorporar em sua concepção soluções de sustentabilidade ambiental e eficiência energética que se vejam refletidas na diminuição do consumo de energia, tanto na fase de construção quanto na fase de utilização das edificações e das infraestruturas urbanas. Deverá ser adotada a estratégia de projeto integrado, com processo interdisciplinar para o desenho dos ambientes construídos, considerando-se os princípios da abordagem sistêmica e do ciclo de vida das soluções e dos materiais adotados. Todos os profissionais da equipe multidisciplinar devem trabalhar juntos, em colaboração e em coordenação, desde o início, olhando o projeto em sua totalidade.

Com foco na **inovação**, deverão ser avaliadas técnicas construtivas baseadas na natureza e no potencial social e ambiental local, de forma a garantir a viabilidade econômica e a perenidade das soluções, além de reduzir o impacto ambiental das intervenções.

Quanto à premissa da **inclusão social**, os projetos devem incorporar as decisões e premissas pactuadas com as comunidades locais no processo de construção do **Plano de Urbanização Sustentável da Izidora**, de forma a garantir a sustentabilidade social e econômica das soluções. A CONTRATADA poderá ser chamada a participar de momentos de construção das diretrizes de projetos com as comunidades, bem como para a apresentação e esclarecimento sobre as soluções adotadas.

Ademais, deverão ser incorporadas às premissas dos Projeto Urbanização, as questões decorrentes de ações emergenciais ou processos recentes no território que alterem a sua morfologia ou determinem novas interfaces com a gestão pública, contanto que não prejudique o atendimento aos prazos.

Dessa maneira, haja vista a grande relevância ambiental da Região, a precária condição de acesso a serviços e infraestrutura, a sua dinâmica em constante processo de transformação, a CONTRATADA deverá apresentar projetos de intervenções que favoreçam a rápida e imediata estruturação do território, mas que garantam a sustentabilidade econômica e ambiental a curto e longo prazo.

As diretrizes e premissas apresentadas a seguir, visam dar uma referência inicial para melhor compreensão do escopo, mas estas serão entregues de forma consolidada no momento da contratação, considerando-se os estudos e propostas atualizadas do **Plano de urbanização Sustentável da Izidora**, ainda em desenvolvimento e pactuação com as comunidades locais.

### 1.1. Sustentabilidade e Inclusão Social

A CONTRATADA deverá se comprometer a promover os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS da Agenda 2030. Desta forma, os projetos devem incluir práticas sustentáveis, possibilitando: o aumento da eficiência dos edifícios pela redução do uso de energia e água; escolha de materiais sustentáveis e que aumentem a vida útil da infra estrutura urbana e das edificações, estratégias para redução da geração de resíduos e outros impactos negativos da construção sobre a saúde humana e o meio ambiente. É sugerida a adoção de soluções para a obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE - Geral de

Projeto classe “A”. Para esta finalidade, as seguintes disposições de aquisições sustentáveis se incluíram nas propostas:

- Propor/Adotar solução construtiva racional, priorizando sistemas de modulação e padronização.
- Propor/Adotar soluções técnicas e de materiais que considerem o uso da edificação, e que atendam a premissa de higiene, durabilidade, economicidade, facilidade de manutenção, tecnologia, sustentabilidade, acessibilidade e segurança.
- Propor soluções que propiciem eficiência nos consumos de energia e água, de forma a contribuir com a economicidade no uso da edificação e a preservação do meio-ambiente.
- Contemplar a acessibilidade e estar de acordo com a legislação vigente e normas técnicas vigentes, indicando os detalhes necessários à execução dos desenhos técnicos.
- Propor/Adotar soluções que visem à segurança dos usuários e funcionários nos ambientes internos e nas imediações da edificação.
- Especificar materiais, métodos construtivos e sistemas estruturais e de instalações adequados ao uso do edifício e à infraestrutura urbana.
- Propor/Adotar soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação.
- Prever um maior conforto ambiental pelo uso de ventilação cruzada e materiais isolantes.
- As especificações e demais exigências dos projetos devem ser elaboradas de modo a propiciar economia da manutenção, operacionalização da edificação e redução no consumo de energia e água por meio de tecnologias, práticas e materiais que reduzam o impacto ambiental.
- Deverão ser considerados o desempenho dos materiais, serviços e equipamentos frente às solicitações de uso ao longo do tempo, relativos às cargas, pressão, temperatura, umidade e poluição. Devem ser consideradas as limitações relativas aos desgastes e deterioração de materiais e sistemas e ser evitada a especificação de materiais com vida útil reduzida (conforme NBR 15575).
- Todos os materiais a serem propostos deverão ser de primeira qualidade, devendo ser consideradas substituições por equivalência, similaridade ou de qualidade superior, o selo de certificação do INMETRO e/ou outra certificação de sustentabilidade.

## **2. PREMISSAS DE PROJETO (PARA AMBOS OS LOTES)**

De modo geral, as alternativas estudadas e apresentadas deverão levar em conta soluções técnicas e ambientalmente viáveis, e de menor custo econômico e, ao mesmo tempo, manter no local de origem o maior número possível de famílias. Portanto as soluções deverão ser desenvolvidas com as seguintes diretrizes principais:

- As intervenções deverão ser conceitualmente consistentes e atender aos objetivos propostos;
- As intervenções deverão ser tecnicamente exequíveis, baseadas em dimensionamento, e com base no trabalho de equipe multidisciplinar das diversas áreas de engenharia e arquitetura;
- As intervenções deverão ser econômica e financeiramente viáveis;
- As intervenções deverão ser ambientalmente aceitáveis: os impactos negativos ao meio ambiente devem ser determinados e compensados pelos impactos positivos;
- As intervenções deverão ser legalmente aceitáveis e administrativamente possíveis: devem respeitar os aspectos legais e administrativos;
- As intervenções deverão estar associadas e harmonizadas aos aspectos urbanísticos, socioeconômicos e ambientais;
- As alternativas propostas deverão procurar reduzir ao máximo possível as desapropriações/remoções e o número de famílias a serem reassentadas.

## 2.1. Projeto de Edificações

O projeto de todas as edificações deverá adotar as premissas de eficiência energética e os conceitos de arquitetura bioclimática ou “construção verde”, devendo considerar as condições locais para harmonizar a construção com o meio ambiente. As propostas deverão ser pensadas de forma a expandir os efeitos positivos e mitigar os negativos ao longo de todo o ciclo de vida dos edifícios, abrangendo, entre outros:

- Uso eficiente de energia, água e outros recursos;
- Uso de energia renovável;
- Medidas para reduzir a poluição e os resíduos assim como para habilitar a reutilização e reciclagem de materiais;
- Uso de materiais não tóxicos, éticos e sustentáveis.

Deverão ser consideradas na concepção dos projetos, soluções que garantam a qualidade de vida dos ocupantes durante o projeto, a construção e a operação, considerando-se as culturas e questões locais, de gênero e de raça, bem como possibilidade de adaptação a um ambiente em transformação.

Para a definição das soluções a serem desenvolvidas, deverão ser realizadas análises de eficiência energética, previsão de consumo de água e emissões de CO<sup>2</sup> ainda nas fases iniciais do projeto, de modo que se otimizem os custos de construção e os operacionais futuros do edifício.

Em relação a orientações específicas de projetos, destacam-se as diretrizes preliminares a seguir, que serão entregues de forma consolidada no momento da contratação, considerando-se os estudos e propostas atualizadas do *Plano de urbanização Sustentável da Izidora*:

- Considerar fatores bioclimáticos da região, garantindo conforto ambiental às edificações, com acesso ao sol e ventilação cruzada nas diferentes estações do ano;
- Adequar-se à topografia natural do terreno, minimizando a movimentação de terra;
- Incorporar declividades e elementos naturais do terreno ao projeto, reduzindo os custos de implantação de redes de esgoto e drenagem, e garantindo a segurança e estabilidade da ocupação;
- Planejar o paisagismo com o objetivo de garantir áreas permeáveis, permitindo a retenção e absorção de águas pluviais no próprio terreno de forma a não aumentar a contribuição à rede de drenagem urbana;
- Garantir boa relação entre as edificações e os espaços verdes;
- Criar vias de pedestre, sempre que possível, entre os lotes e/ou edificações, com áreas permeáveis e tratamento paisagístico;
- Criar espaços de encontro com condições adequadas à permanência e convívio dos moradores, com áreas sombreadas, permitindo percursos agradáveis e utilizando elementos que promovam transição gradual e agradável entre os espaços privados e públicos e;
- Criar áreas de encontro e lazer, no entorno dos conjuntos residenciais e equipamento público, que atenderão à ocupação como um todo, sendo tratadas como áreas públicas.

### 2.1.1 - Habitação de Interesse Social

Os projetos de habitação social a serem desenvolvidos no escopo deste Termo, abrangem o desenvolvimento de novas tipologias habitacionais para atender as questões físicas e sociais locais, conforme diretrizes do *Plano de Urbanização Sustentável da Izidora*, bem como para ampliar as alternativas de atendimento da Política Habitacional do Município. Além do desenvolvimento de novas

tipologias habitacionais (uma por lote de contratação), o escopo inclui os projetos de implantação das unidades em terrenos a serem definidos até o momento da contratação.

Um desafio para a definição da solução será garantir um adequado aproveitamento dos terrenos disponíveis para atender ao maior número de famílias possíveis, considerando-se a premissa de garantir de forma ampla alternativas de reassentamento dentro das ocupações. Ademais, deverá ser considerada a diversidade de situações sociais e familiares para pensar unidades diversificadas e flexíveis para atender a demanda local. Os projetos devem, ainda, priorizar a mescla de usos, sempre que possível, permitindo o desempenho de diferentes funções e atividades, em especial trazendo possibilidades de usos não residenciais no térreo das edificações.

Outro desafio será pensar soluções sustentáveis a longo prazo, mas que sejam viáveis econômica e tecnicamente de serem implantadas, sem onerar excessivamente o valor da unidade habitacional ou trazer entraves ou dificuldades para sua execução, considerando-se mão de obra, tecnologias e materiais disponíveis no mercado ou no local.

### **2.1.2 - Equipamento Público**

O equipamento público com projeto incluído no **Lote 1** deste Termo, terá o escopo definido até o momento de contratação, entre uma escola de educação infantil ou um posto de saúde, com espaços multiusos agregados. O Programa detalhado do equipamento, incluindo o dimensionamento de referência dos espaços, será fornecido pela CONTRATANTE, considerando-se os projetos padrões da Prefeitura de Belo Horizonte e as demandas locais a serem incorporadas.

O equipamento será implantado em conjunto com as habitações de interesse social a serem projetadas no escopo do **Lote 1**, de forma a reforçar a conformação de uma centralidade de comercios e servicos, em terreno interno as ocupações, com acessibilidade para a maior parte dos moradores das ocupações Vitória e Esperança.

O escopo inclui os projetos de implantação do equipamento, abrangendo projeto para as áreas externas de uso comum entre o equipamento público e as unidades habitacionais.

## **2.2. Infraestrutura**

As ocupações da Izidora, na maior parte de sua extensão, possuem um sistema viário implantado e capilarizado que poderá dar suporte a implantação de infra estrutura e serviços, sem grandes alterações de traçados ou necessidade de implantação de novas vias. No entanto, além da total ausência de infraestrutura de abastecimento de água, coleta de esgoto e fornecimento de energia, observa-se questões críticas de drenagem e manejo de águas pluviais, que acarretam em deslizamento de encostas em áreas mais vulneráveis e acentua a precariedade das vias, com a conformação de sulcos e deslizamentos, em especial em trechos mais íngremes. No caso da ocupação Helena Greco, a maioria dos acessos se configura como becos, em função da topografia e densidade de moradias.

Neste contexto, considerando-se as declividade e caixas das vias nas ocupações da Izidora, e a intenção de conciliar ocupação e sustentabilidade com base nas premissas de inovação e resiliência, as vias estão sendo pensadas no escopo do **Plano de Urbanização Sustentável da Izidora** como espaços públicos estratégicos para configurar duas redes articuladas e complementares:

**1- Rede de acessibilidade estratégia**, conformada por ruas estruturantes, aproveitando as vias com caixa maior e declividade compatível com a circulação de veículos de transporte coletivo e limpeza urbana. Esta

rede deverá garantir o acesso a 10 minutos a pé para todas as edificações das ocupações aos serviços urbanos prioritários, com separação dos sistemas de circulação de pedestres e veículos (pistas de circulação + passeios e faixas de mobiliário). São vias consideradas como prioritárias para projeto e intervenções de estruturação viária.

Considerando-se a limitação das caixas das vias, no contexto de priorização das funções de circulação nestes trechos, no geral, nestas ruas poderão ser adotadas redes de drenagem tradicionais estruturantes do sistema de manejo de águas pluviais (em conjunto com os sistemas verdes a serem implantados nas áreas de conservação estratégica).

**2- Rede de espaços públicos complementares:** As demais vias estão sendo avaliadas para conformar uma rede de espaços públicos com funções complementares à *rede de acessibilidade estratégica*. Para além da função de circulação local, algumas destas vias devem ajudar a estruturar a gestão de manejo de águas pluviais por sub bacia, com sistemas alternativos de microdrenagem, além de exercerem funções de melhorias da ambiência urbana e de espaços de encontros e lazer. Provavelmente serão tratadas como vias mistas, sem separação entre áreas de circulação de veículos e pedestres, considerando-se o fluxo reduzido de veículos e para possibilitar as demais funções pensadas para este espaço público. Estas vias serão definidas em conjunto com a CONTRATADA, considerando-se a adequada distribuição nos territórios e sub bacias hidrográficas (e a eficiência dos sistema de manejo de águas pluviais), bem como garantindo projeto para as vias mais precárias ou que precisam de intervenções de estabilização para receber os sistemas de esgotamento, abastecimento de água e energia.

Partindo desta estrutura, os projetos de infraestrutura deverão ser desenvolvidos, considerando ainda as diretrizes detalhadas nos itens a seguir.

### 2.2.1 - Manejo Sustentável de Águas Pluviais

As diretrizes a seguir visam propor a combinação de técnicas de drenagem convencionais, não convencionais, de infraestrutura verde, técnicas compensatórias e critérios a serem considerados em cada contexto para os projetos de manejo de águas pluviais na Região da Izidora, como por exemplo, microdrenagem, objetos do escopo desta contratação.

O sistema de microdrenagem deve ser projetado por sub bacias, considerando uma rede de manejo sustentável das águas pluviais, em especial nas vias que não são estruturantes do sistema de mobilidade e que devem conformar a *Rede de espaços públicos complementares*.

Sempre que tecnicamente viável, deverão ser propostas intervenções com usos de soluções baseadas na natureza que promovam o retardamento da velocidade do escoamento superficial, a maior infiltração da água no solo, a melhoria da qualidade das águas, e até mesmo o reuso das águas, tais como pavimentos permeáveis, células de biorretenção/jardins de chuva, valas de infiltração e poços drenantes.

Para a definição dos dispositivos de drenagem para cada trecho do projeto, deverão ser levados em consideração a declividade do trecho e de taludes, o tipo de solo e a permeabilidade e a altura do lençol freático. Para tanto os projetos deverão estar embasados em resultados de ensaios de permeabilidade para avaliação da capacidade de infiltração de água no solo e ensaios para determinação da altura do lençol freático. Ainda que os resultados dos ensaios demonstrem solos de baixa permeabilidade, o projeto deverá propor alternativas, como a implantação de dispositivos mistos ou sem infiltração, garantindo a retenção do máximo volume de água possível, para posterior deságue na rede convencional de drenagem e, sobretudo, a melhoria da qualidade da água dos primeiros minutos de chuva.



Os projetos deverão sempre priorizar a escolha de dispositivos de drenagem sustentável que permitam a inserção da água no tecido urbano com a criação de espaços de lazer de uso público, a melhoria da ambiência urbana, o aumento da biodiversidade, a criação de corredores ecológicos e a diminuição de ilhas de calor.

Para vias com baixa declividade, com baixo tráfego de veículos, e/ou próximas a locais em que se deseja diminuir a velocidade de veículos, e/ou com calçadas largas, pátios e áreas de lazer devem ser avaliadas propostas de células de biorretenção (jardins de chuva e biovaletas) e infiltração (poços de infiltração).

Para vias com restrição de largura e/ou sujeitas a esforços e tráfegos intensos – por exemplo, vias com circulação de ônibus, onde não se torna viável tecnicamente a implantação de dispositivos de infraestrutura verde para a drenagem, deverá ser avaliada a viabilidade de implantação de micro reservatórios subterrâneos, tubulações-reservatório ou pavimento permeável de alta resistência, de forma a mitigar a sobrecarga de volume de água nos fundos de vale em eventos de chuvas intensas.

Os trechos de interseção viária, utilizados para a organização viária, também poderão ser utilizados para a coleta de águas das chuvas, devendo ser escolhido para o local o dispositivo de drenagem sustentável mais adequado, de acordo com as condições locais, como células de biorretenção ou reservatório subterrâneo.

Para trechos de escadarias, nos trechos sem restrição de largura poderão ser propostos jardins de chuva ao longo da escada ou minimamente nos patamares, respeitando-se a largura mínima de circulação. Também deverá ser avaliada a viabilidade de implantação de micro reservatórios subterrâneos sob a escadaria.

Para a implantação da drenagem em taludes, deverão ser previstos sistemas de terraceamento de forma que também se tenha a redução da velocidade do escoamento.

Para o direcionamento do escoamento superficial, sempre que possível, devem ser previstos canteiros pluviais e/ou biovaletas. Para ruas com declividades mais elevadas, estes dispositivos deverão contar com barreiras para a redução da velocidade do escoamento.

Em áreas com susceptibilidade a movimentos de massa, não devem ser propostas soluções de infiltração.

Deverá ser evitada a implantação dessas estruturas nas áreas de inundação, delimitadas nos Estudos Hidráulicos desenvolvidos para o Córrego do Macacos pela DGAU-SMOBI no ano de 2021, que será entregue no momento da contratação.

Nas áreas públicas, como canteiros centrais, praças ou áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos, edificações públicas bem como em habitações de interesse social, deverá ser prevista a implantação de técnicas compensatórias de drenagem urbana, com o estabelecimento do conceito de vazão primitiva, antes da ocupação dos terrenos. O projeto deverá seguir as diretrizes da Orientação Técnica para Projeto de Drenagem Pluvial e da Orientação Técnica para Projeto de Uso das Águas Pluviais da Secretaria Municipal de Meio Ambiente/PBH.

Para áreas cobertas, devem ser adotados telhados verdes e/ou sistemas de captação das águas das chuvas, prevendo-se o armazenamento das águas para uso nas rotinas de manutenção, limpeza e irrigação. O volume de água excedente deve ser direcionado a outros dispositivos de drenagem sustentável, como jardins de chuva, caixas de retenção, poços drenantes ou outros.

Áreas de esporte sem cobertura, como campos de futebol, a depender da sua localização, podem ser projetadas como bacias de retenção de forma que, durante as chuvas, recebem as águas, contribuindo para a diminuição do escoamento superficial e estando disponíveis para uso em tempos secos.



As praças e áreas de lazer devem ser projetadas de forma a priorizar a permeabilidade do local. Sempre que possível, devem ser adotados pavimentos permeáveis, desde que não conflitem com o uso da área, podendo ser previstas cisternas para uso das águas das chuvas.

Essas técnicas, tais como pavimentos permeáveis, células de biorretenção/jardins de chuva, valas de infiltração, poços drenantes, caixas de retenção, telhado verde, cuja localização e dimensionamento deverão utilizar as diretrizes dos estudos elaborados pela FCO/UFMG (2021). Poderão ser propostos outros dispositivos de infraestrutura verde cujo projeto deverá estar pautado em normas técnicas e/ou literatura científica.

Os cálculos de dimensionamento dos dispositivos de drenagem (sarjeta, bocas-de-lobo, redes etc) deverão ser realizados para as situações do projeto. Esse estudo deverá ser baseado em cálculos hidráulicos para cada trecho projetado, conforme diretrizes apresentadas nos padrões SUDECAP/PBH (2017).

Nos estudos hidrológicos para o sistema convencional de microdrenagem, conforme recomendações da SUDECAP, adotar Período de Recorrência (TR) igual a 10 anos, duração crítica da chuva (D) igual ao tempo de concentração (tc) da área, sendo no mínimo tc igual a 10 minutos. Adotar para equação de chuvas intensas (intensidade - duração - frequência) estudos apresentados por Márcia M. G. Pinheiro (1997). Nestes estudos deverão ser considerados os coeficientes de escoamento dos estudos elaborados pela FCO/UFMG (2021). Para cálculo das vazões de projeto adotar o Método Racional.

Deverão ser evitadas ou eliminadas soluções de drenagem por interior de quarteirão ou terrenos particulares, ou sendo esta inevitável, que seja garantido o livre acesso aos dispositivos para fins de manutenção e conservação, com a criação de faixas “*non edificandi*”.

### **2.2.2 - Sistema Viário**

Os projetos do sistema viário deverão ser desenvolvidos de forma a garantir a conformação da “*Rede de acessibilidade estratégica*”, conformada por ruas estruturantes (principais e secundárias e de articulação com o entorno) para circulação de veículos de transporte coletivo e limpeza urbana e complementada por vias locais e de pedestres que forem necessárias para garantir o acesso a 10 minutos a pé para todas as edificações das ocupações aos serviços urbanos prioritários. Estas vias serão consideradas como prioritárias para os projetos básicos de estruturação viária.

A CONTRATANTE fornecerá indicativos das vias a serem consideradas estruturantes e de articulação com o entorno, conforme quantitativo de referência apresentado a seguir, as quais poderão ter suas classificações revistas ou sofrer ajustes caso a CONTRATADA identifique algum impedimento técnico ou tiver uma proposta técnica mais adequada.

O sistema viário projetado deverá respeitar, sempre que possível, o traçado já existente, com o objetivo de evitar remoção de edificações, gerar a menor movimentação de terra possível, melhorar as condições de mobilidade (ativa e/ou motorizada), melhorar o acesso de serviços (coleta de lixo, correios, SAMU etc.) e viabilizar a entrada de infraestrutura (água, esgoto, energia, iluminação pública, etc.).

Outro desafio, em especial na ocupação Vitória (**Lote 1**), refere-se às diversas transposições de vias sobre córregos, atualmente feitas em nível, com impacto na drenagem e nos cursos d'água. Estas vias deverão ser avaliadas, para serem implantadas em desnível (pontes e passarelas) ou terem seu traçado alterado. O projeto destas transposições que estiverem inseridas nas subáreas de infraestrutura deste Termo, fazem parte do escopo a ser contratado, conforme estimativas de referência apresentadas em quadro a seguir.

As soluções de pavimentação, drenagem e contenção para estabilização de vias deverão, sempre que possível, adotar soluções sustentáveis e multifuncionais, desde que não existam impedimentos técnicos de execução ou manutenção, como:

1. Pavimentação: pavimentos permeáveis, blocos intertravados etc.
2. Drenagem: biovaletas, jardins de chuva, bacias de biorretenção, escadarias hidráulicas vegetadas etc.
3. Contenção para estabilização de vias: taludes vegetados, contenção de encostas combinadas com escadaria/rampa para pedestres etc.

Seguindo os princípios de uma urbanização sustentável, devem ser propostas alternativas de pavimento considerando:

- Se o trecho da via será compartilhado ou não com ciclistas e/ou pedestres,
- Os custos de implantação e conservação;
- Os veículos de projeto
- As características geológicas, bem como aspectos de sustentabilidade dos materiais empregados.

Vale ressaltar que o artigo 190 do Plano Diretor do Município de Belo Horizonte, Lei 11.181 de 2019, estabelece que “em todas as vias classificadas como locais, mistas ou de pedestres situadas na ADE de Interesse Ambiental da Izidora, deve ser implantado calçamento intertravado de paralelepípedo, ou outro que garanta a permeabilidade da via, e que seja adequado às características do solo local”.

Com o objetivo de orientar a empresa em relação a complexidade de projeto que será necessário para cada via que constituir a “*Rede de acessibilidade estratégia*” e dar suporte a estimativas e análises iniciais foi incluído neste edital os anexos deste edital: **Anexo XII - Vias Estruturantes e Anexo XIII - Vias não estruturantes**, com o traçado viário existente nas quatro ocupações, incluindo vias veiculares, vias de uso exclusivo de pedestres (trilhas, becos, escadarias, pequenas pontes e passarelas etc.) e vias de uso compartilhado, considerando a seguinte classificação:

- a. Baixa complexidade: trechos de vias que requerem intervenções/melhorias básicas para consolidação do traçado geométrico existente. Ou seja, são vias que requerem ajustes simples de geometria/estabilização e soluções de baixa complexidade para drenagem, pavimentação, acesso a edificações etc.
- b. Média Complexidade: trechos de vias que requerem intervenções de média complexidade para ajuste de greide e/ou estabilização de vias (adequação de taludes laterais, controle de erosão em taludes laterais etc).
- c. Alta Complexidade: trechos de vias que requerem aprofundamento em estudos para definição de solução de projeto, podendo esta solução ser:
  - i. Alterações no traçado viário original e/ou nas funções/usos originais, conforme exemplos dos itens 5 e 6; ou
  - ii. Intervenções de alta complexidade e/ou especiais para consolidação do traçado viário original. Exemplos: a) necessidade de construção de ponte; b) ajuste de greide de alta complexidade, podendo afetar acesso ou a estabilidade das edificações; c) necessidade de remoção de edificações (completa ou parcial) para estabilização de via; d) necessidade de obras geotécnicas de custo elevado para estabilização de via.

A classificação do sistema viário quanto à complexidade das intervenções refere-se a uma visão preliminar da complexidade técnica para consolidação de cada trecho existente de via, mas não substitui a

necessidade de visitas técnicas da CONTRATADA, nem a necessidade de avaliação de outros insumos e validação através de análise de dados técnicos (topografia, sondagens, estudos hidrológicos, etc). Além disso, é importante ressaltar que alterações nos terrenos podem ter ocorrido entre as visitas a campo e a conclusão do processo licitatório, resultando em possíveis inconsistências entre a classificação adotada anteriormente e a situação atual.

### **2.2.3 - Praças e áreas de encontro e lazer**

Os projetos para as praças, áreas de lazer e encontros devem ser considerados para espaços já consolidados para este fim nas subáreas de infraestrutura que são objeto deste termo e poderão ser complementadas por novas áreas a serem implantadas na rede de espaços públicos complementares conformada pelas vias locais ou em largos do sistema viário estruturante.

Os projetos serão discutidos com as comunidades locais, de forma a incluir soluções e equipamentos que permitam a apropriação e permanência para as diversas faixas etárias, gêneros e horários.

## **3. DESCRIÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DO PROJETO BÁSICO À SEREM CONTRATADOS (PARA AMBOS OS LOTES)**

### **3.1. Produto 1: Plano de Trabalho**

#### **3.1.1. Subproduto 1.1- Plano de Trabalho**

O Plano de Trabalho deverá contemplar a programação das atividades em que irão constar as estratégias de organização de tarefas, disponibilização de recursos materiais e humanos, organograma, detalhamento funcional do cronograma físico, planejamento gerencial das demandas, estabelecimento dos mecanismos de comunicação, assim como a proposição metodológica para cada um dos produtos integrantes do escopo de trabalho, a listagem e o fluxograma das atividades. Este produto é um instrumento de gestão para o UNOPS de elevada importância para o controle de qualidade dos produtos e controle dos prazos estabelecidos pelo cronograma de contratação. No plano de trabalho deve ser incluído o plano de execução global, por frente de ações e o seu desdobramento ao longo do tempo.

Para a elaboração do plano de trabalho, deverá seguir serão apresentados, de forma resumida, as etapas de entrega a serem realizadas. Cada entrega é composta por produtos (estudos, projetos, documentos, imagens, etc.). A composição de cada um dos produtos está apresentada no Anexo I deste Termo de Referência e contém especificações detalhadas de cada produto e seu nível de detalhamento em suas respectivas etapas de execução.

A estratégia de desenvolvimento dos produtos apresentada a seguir visa orientar a construção do Plano de Trabalho a ser apresentado pela empresa e poderá ser ajustada no referido Plano para melhor andamento dos serviços, desde que garantida a conclusão de produtos ao longo do contrato que viabilizem o início da contratação de projetos executivos antes do término de todos os projetos previstos no escopo de cada lote.

### ❖ Comunidades Esperança e Vitória (Lote 1)

O desenvolvimento dos estudos e projetos básicos para as ocupações **Vitória e Esperança** foram estruturados em 4 frentes de ação (ordem de entrega) de forma a garantir a conclusão de etapas intermediárias ao longo do contrato:

- Frente de Ação 1:** Estudos e projetos básicos para as **subáreas 1, 2 e 5**, abrangendo os projetos básicos de urbanização e infraestrutura e os estudos e projetos para **estabilização da Voçoroca**. Estas subáreas foram pensadas em conjunto com a Voçoroca por terem questões interdependentes e que podem demandar uma solução conjunta, em especial a via de ligação entre as Ocupações Vitória e Esperança e o impacto da Voçoroca na articulação viária do entorno;
- Frente de Ação 2:** Estudos e projetos básicos para as **subáreas 3 e 6**, abrangendo os projetos básicos de urbanização e infraestrutura e os projetos para estabilização de encostas contidas nestas subáreas. Estas subáreas foram pensadas juntas por terem questões interdependentes e que podem demandar uma solução conjunta, em especial a Rua Jacarandá que articula as duas subáreas;
- Frente de Ação 3:** Estudos e projetos básicos de **edificações**, abrangendo projetos básicos de habitação de interesse social-HIS e de equipamentos, em terrenos a serem definidos no escopo do Plano de Urbanização Sustentável da Izidora até o momento de contratação dos projetos básicos previstos neste Termo;
- Frente de Ação 4:** Estudos e projetos básicos para **estabilização das encostas "J" a "Q"**, localizadas fora das subáreas de infraestrutura objeto deste TR. As entregas 5, 6 e 7 são continuidade dos produtos iniciados em entregas anteriores, exceto unidades habitacionais e equipamentos públicos.

Nº	PRODUTO	Nº SUB	SUBPRODUTO	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
				1	2	3	4	5	6	7
1	PLANO DE TRABALHO	1.1	Plano de Trabalho	Todo o escopo	---	---	---	---	---	---
2	ESTUDOS PRELIMINARES	2.1	Levantamento planialtimétrico cadastral	---	subárea 1, 2, 5	subáreas 3, 6 e encostas A a I	terrenos edificações	encostas J a Q	---	---
		2.2	Relatório de estudos Geotécnicos e Sondagem	---	subárea 1, 2, 5	subáreas 3, 6	terrenos edificações	encostas J a Q	---	---
3	PROJETOS BÁSICOS GEOTÉCNICOS E DE CONTENÇÃO	3.1	Estudos e projetos estruturais de contenção e riscos geotécnicos	---	---	---	subáreas 3, 6	---	encostas J a Q	---

		3.2	Projeto de semeadura vegetal	---	---	---	subáreas 3, 6	---	encostas J a Q	---
		3.3	Relatório de Estudo hidrológico - Microbacias	---	---	subáreas 3, 6	---	---	encostas J a Q	---
4	PROJETOS DE URBANISMO E INFRAESTRUTURA	4.1	Projeto de terraplenagem e estabilização geotécnica	---	---	subárea 1, 2	subáreas 3, 6	---	---	---
		4.2	Projeto geométrico	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6		
		4.3	Projetos de Manejo de Águas Pluviais	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	---	---
		4.4	Projeto estrutural de contenção / canal	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	---	---
		4.5	Projeto de pavimentação	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	---	---
		4.6	Projeto obras artes especiais - pontes, viadutos, etc	---	---	---	---	subárea 1, 2, 5	subáreas 3, 6	---
		4.7	Projeto de urbanismo, paisagismo, praças e áreas de lazer	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	---	---
5	PROJETOS DAS EDIFICAÇÕES	5.1	Anteprojeto das unidades habitações	---	---	---	---	HIS	---	---
		5.2	Anteprojeto dos Equipamentos Públicos	---	---	---	---	EQUIP.	---	---
		5.3	Projetos básico das unidades habitações	---	---	---	---	---	HIS	---
		5.4	Projetos básico dos Equipamentos Públicos	---	---	---	---	---	EQUIP.	---
		5.5	Projetos complementares de engenharia	---	---	---	---	---	HIS + EQUIP.	---
6	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	6.1	Elaboração de orçamento de obras	---	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	HIS + EQUIP.
		6.2	Elaboração de memoriais descritivos dos projetos, cadernos de especificações e encargos - (arquitetônico e complementares)							Voçoroca e encostas
		6.3	Cadernos de Especificações e Encargos e Especificações Técnicas	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	HIS + EQUIP.	Voçoroca e encostas
		6.4	Elaboração do cronograma físico-financeiro	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	HIS + EQUIP.	Voçoroca e encostas

		6.5	Manual de Uso, Operação e manutenção	---	---	---	---	---	---	Todo o escopo
		6.6	Compatibilização de projetos elaborados pelas concessionárias	---	---	---	---	---	---	Todo o escopo
		6.7	'LISTA DE VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE EDIFICIOS' OU 'DESIGN CHECKLIST'	---	---	---	subáreas 1, 2, 5	subáreas 3, 6	---	---
7	PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA VOÇOROCA	7.1	Estudos Preliminares e estudo hidrológico de microbacias	---	Voçoroca (subárea 5)	---	---	---	---	---
		7.2	Projeto básico de drenagem urbana	---	---	Voçoroca	---	---	---	---
		7.3	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	---	---	---	---	---	Voçoroca (subárea 5)	---

#### ❖ Comunidades Helena Greco e Rosa Leão (Lote 2)

O desenvolvimento dos estudos e projetos para as ocupações **Helena Greco e Rosa Leão** foram estruturados em 3 frentes de ação, de forma a garantir a conclusão de etapas intermediárias ao longo do contrato:

- Frente de Ação 1:** Estudos e projetos para a **subárea 2**, abrangendo os projetos básicos de urbanização e infraestrutura e os estudos e os projetos básicos para estabilização das **encostas "M" a "P" da ocupação Helena Greco** ;
- Frente de Ação 2:** Estudos e projetos para a **subárea 6**, abrangendo os projetos básicos de urbanização e infraestrutura e os estudos e os projetos básicos para estabilização as **encostas "A" a "L" da ocupação Rosa Leão**;
- Frente de Ação 3:** Estudos e projetos básicos de **habitação de interesse social - HIS**, em terrenos a serem definidos no escopo do Plano de Urbanização Sustentável da Izidora até o momento de contratação dos projetos básicos previstos neste Termo. Esta frente foi pensada como a última deste lote, porque o projeto básico de habitação de interesse social será em uma das áreas de susceptibilidade à movimentação de massas, que tem o projeto básico de estabilização da encosta incluído na frente de ação 1.

Nº	DESCRIÇÃO	Nº SUB	SUBPRODUTO	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
				1	2	3	4	5	6	7
1	PLANO DE TRABALHO	1.1	Plano de Trabalho	Todo o escopo	---	---	---	---	---	---
2	ESTUDOS PRELIMINARES	2.1	Levantamento planialtimétrico cadastral	---	A2, A6	A2, A6 e encostas	terrenos edificações	encostas	---	---
		2.2	Relatório de estudos Geotécnicos e Sondagem	---	A2, A3, A1, A4 e A5	A6, A7, A8, A9 e A10	terrenos edificações	demais encostas	---	---
3	PROJETOS GEOTÉCNICOS E DE CONTENÇÃO	3.1	Estudos e projetos estruturais de contenção e riscos geotécnicos	---	---	---	A2, A3, A1, A4 e A5	A6, A7, A8, A9 e A10	---	---

		3.2	Projeto de semeadura vegetal	---	---	---	A2, A3, A1, A4 e A5	A6, A7, A8, A9 e A10	---	---
		3.3	Relatório de Estudo hidrológico - Microbacias	---	---	---	A2, A3, A1, A4 e A5	A6, A7, A8, A9 e A10	---	---
4	PROJETOS DE URBANISMO E INFRAESTRUTURA	4.1	Projeto de terraplenagem e estabilização geotécnica	---	---	---	A2	A6	---	---
		4.2	Projeto geométrico	---	---	A2	A6	---	---	---
		4.3	Projetos de Manejo de Águas Pluviais	---	---	---	A2	A6	---	---
		4.4	Projeto estrutural de contenção / canal	---	---	A2	A6	---	---	---
		4.5	Projeto de pavimentação	---	---	---	A2	A6	---	---
		4.6	Projeto obras artes especiais - pontes, viadutos, etc	---	---	---	A2	A6	---	---
		4.7	Projeto de urbanismo, paisagismo, praças e áreas de lazer	---	---	---	---	A2	A6	---
5	PROJETOS DAS EDIFICAÇÕES	5.1	Anteprojeto das unidades habitações	---	---	---	---	tipologia habitação	---	---
		5.2	Anteprojeto dos Equipamentos Públicos	---	---	---	---	tipologia habitação	---	---
		5.3	Projetos básico das unidades habitações	---	---	---	---	---	Complementar	Complementar
		5.4	Projetos básico dos Equipamentos Públicos	---	---	---	---	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo
		5.5	Projetos complementares de engenharia	---	---	---	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo
6	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	6.1	Elaboração de orçamento de obras	---	---	---	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo
		6.2	Elaboração de memoriais descritivos dos projetos, cadernos de especificações e encargos - (arquitetônico e complementares)	---	---	---	---	---	Todo o escopo	Todo o escopo
		6.3	Cadernos de Especificações e Encargos e Especificações Técnicas	---	---	---	---	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo
		6.4	Elaboração do cronograma físico-financeiro	---	---	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo	Todo o escopo
		6.5	Manual de Uso, Operação e manutenção	---	---	---	---	---	---	Todo o escopo



O Plano de Trabalho deverá ter como referência a definição das **frentes de ação descritas acima**, de forma garantir a conclusão de produtos ao longo do contrato que viabilizem o início da contratação de projetos executivos antes do término de todos os projetos previstos no escopo de cada lote.

O Plano de Trabalho deverá descrever quais as atividades necessárias para a realização dos trabalhos, fazendo todo o planejamento para o desenvolvimento dos estudos e projetos. O plano de trabalho deve conter no mínimo:

- Identificação e descrição de estudos complementares eventualmente necessários;
- Plano de Estudos Geotécnicos e Geológicos - Definições da abrangência dos estudos geotécnicos e geológicos necessários, bem como o estabelecimento do plano preliminar de investigações e ensaios;
- Plano de Topografia - Apresentação do Plano de Topografia com a delimitação preliminar das áreas de abrangência para o levantamento topográfico.
- Equipe Técnica - Apresentação da equipe técnica que irá efetivamente participar da elaboração dos serviços do empreendimento em questão, em conformidade com o apresentado para seleção da CONTRATADA.
- Prazo e Cronograma Físico - Informar o prazo para conclusão das atividades. Apresentar cronograma físico, gráfico de Gantt com caminho crítico.
- Custos - Apresentar planilha de custos para o desenvolvimento dos estudos/projetos com base na descrição apresentada nestes PB. Cronograma Físico e Financeiro - Deve ser apresentado o cronograma físico e financeiro no modelo fornecido pela CONTRATANTE; e
- Considerações finais / Conclusão - Deverão ser apresentadas considerações sobre os pontos relevantes que afetarão diretamente o desenvolvimento dos estudos / projetos previstos, apresentar inconsistências em relação ao escopo, caso sejam encontradas, bem como a análise preliminar da viabilidade do empreendimento.

### 3.2. Produto 2: Estudos Preliminares

#### 3.2.1. Subproduto 2.1 - Levantamento planialtimétrico cadastral

O Levantamento Planialtimétrico Cadastral (LEPAC) deverá representar de forma detalhada a situação real da área mostrando limites, confrontações e demais elementos indicados a seguir.

Os levantamentos topográficos só poderão ser iniciados após a apresentação e aprovação do CONTRATANTE de um plano de topografia, com a indicação da delimitação da área a ser levantada e/ou estudada.

Se a Fiscalização constatar que o levantamento topográfico possui insuficiência de número de pontos cadastrados ou de informações, a CONTRATADA deverá providenciar sua complementação a critério da Fiscalização, sem ônus para o CONTRATANTE. Para evitar esta situação, a Coordenação Técnica do contrato deverá solicitar a cada Responsável Técnico pelos estudos/projetos, todos os elementos necessários a serem cadastrados.

O Levantamento Planialtimétrico Cadastral (LEPAC) deverá ser executado de acordo com norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nº NBR 13133 e atender os seguintes requisitos:

- Ser georreferenciado pelo sistema de coordenadas geográficas pelo sistema de coordenadas geodésicas planoretangulares – UTM ou Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000)

- Deverá ser implantado próximo à área de cada assentamento, e nunca seu interior, um marco com coordenadas X e Y, cota altimétrica e georreferenciada no sistema de projeção cartográfica SIRGAS2000.
- Os marcos, as estacas das poligonais, os PS e os tampões deverão ser nivelados geometricamente. Os demais pontos, cantos de casas, soleiras etc, poderão ser por nivelamento trigonométrico e taqueométrico.
- As monografias da rede de referência cadastral do município de Belo Horizonte com as informações dos marcos geodésico devem ser obtidas junto à Secretaria Municipal de Política Urbana (SMPU). Na entrega do produto deverão ser encaminhadas ao UNOPS as monografias com as localizações de todos os marcos implantados.

O levantamento planialtimétrico será realizado para dar subsídio aos projetos de sistema viário, de estabilização de encostas e dos terrenos previstos para as edificações, considerando o escopo deste Termo de Referência.

Para o sistema viário deverá ser considerado levantamento topográfico das vias que serão objeto de projeto.. No caso das vias de **média e alta complexidade**, conforme descrito no item 2.2.2 e apresentado nos anexos deste edital: **Anexo XII - Vias Estruturantes e Anexo XIII - Vias não estruturantes**, deverá ser feito levantamento topográfico das edificações do entorno da via que podem ter interferência do projeto.

No caso das encostas com previsão de projetos de estabilização deverá ser contemplado o levantamento topográfico de todas as informações consideradas necessárias ao projeto conforme apresentado: apresentado nos anexos deste edital: **Anexo VII e VIII - Subáreas para Projetos, onde estão destacados por letras as encostas a intervir.**

Não será necessário fazer levantamento topográfico do interior de quadras e de edificações, a não ser do que for necessário para definição das soluções que são objeto do escopo deste Termo.

Quanto ao levantamento de posteamento, deverá ser considerado o previsto no projeto a ser fornecido pela CEMIG para substituição do posteamento irregular existente atualmente nas ocupações e que não precisará ser incluído no levantamento topográfico a ser feito pela CONTRATADA.

Deverá ser considerado:

- devem ser apresentados os leitos das ruas, vielas e passagens com indicação do tipo do pavimento existente;
- a altimetria deve ser apresentada em curvas de nível com 1 m de equidistância;
- nos taludes, devem ser cotadas todas as cristas e pés existentes ao longo de sua dimensão;
- Nas plantas devem ser registradas as cotas das margens e do fundo de rios, córregos, valas etc.;
- quando for feito levantamento de edificações, devem ser indicadas as cotas de soleira;
- devem ser indicados número atual da moradia, o número de cadastramento das casas, se existir, e o número de pavimentos;
- devem ser diferenciados os tipos de construção existentes (madeira, alvenaria, mista);
- para a definição de eventuais detalhes específicos a serem levantados, a PBH deverá ser consultada;
- devem ser indicados os usos das casas (moradia, comércio/tipo, serviços, entidades públicas/privadas, templos religiosos, etc.);
- devem ser indicados todos os PVs e bocas de lobos da rede existente de GAP – galerias de águas pluviais, com as cotas dos fundos dos PVs;
- devem ser indicados todos dos PVs e PIs da rede de esgoto sanitário existentes, com indicação das cotas dos fundos dos poços;

- devem ser indicadas todas as interferências relativas às faixas de rodovias, linhas de transmissão de energia elétrica, polidutos existentes no interior da área ou a uma faixa de até 15m das divisas da poligonal levantada.

Ao final dos levantamentos deve ser apresentado um relatório contendo todos os dados, com descrição dos trabalhos realizados, do procedimento de cálculo adotado, incluindo planilha de cálculo das poligonais, e o cadastro de cada marco, incluindo a descrição de sua materialização, seus croquis, a amarração em relação aos acidentes mais próximos, e suas coordenadas UTM e cota, a fim de permitir sua localização, identificação, reconstituição e utilização. Acompanhará o relatório, a planta das áreas e faixas levantadas, em arquivo formato .dwg, com a localização dos elementos cadastrados apresentados em escala adequada.

### **3.2.2. Subproduto 2.2. Relatório de estudos Geotécnicos e Sondagens**

As investigações geotécnicas só poderão ser iniciadas após a apresentação e aprovação do CONTRATANTE de um plano de investigações, com a indicação da delimitação da área e pontos a ser levantada e/ou estudada.

Se o CONTRATANTE constatar que as investigações geotécnicas possuem insuficiência de dados e informações, a CONTRATADA deverá providenciar sua complementação a critério da Fiscalização, sem ônus para o CONTRATANTE. Para evitar esta situação, a Coordenação Técnica do contrato deverá solicitar a cada Responsável Técnico pelos estudos/projetos, todos os elementos necessários a serem investigados.

As investigações geotécnicas devem ser compostas pelos seguintes estudos:

- a) Sondagens;
- b) Ensaios;
- c) Investigação de Subleito para Projeto de Pavimentação;
- d) Laudo Geotécnico Conclusivo.

#### **1. Sondagens**

Esses estudos possibilitarão a identificação, caracterização e determinação da capacidade de suporte dos solos, das cotas de fundações das estruturas e o nível do lençol freático para estabelecer parâmetros e definir as soluções necessárias.

Condições Gerais: Para a execução e elaboração dos relatórios de sondagem, o método de execução, a quantidade e profundidade de furos e sua localização, a análise do solo, os ensaios de laboratório e os equipamentos utilizados devem estar em conformidade com o estabelecido nas normas técnicas da ABNT. Inicialmente, a sondagem deverá ser do tipo SPT (Standard Penetration Test), podendo partir para outros métodos, conforme as condições do solo. Deve ser apresentado croqui com a locação de todos os furos de sondagem realizados no campo, com código de identificação e cotas amarradas nos limites do terreno. Considerar a utilização de sondagem a trado, sondagem a percussão e sondagem rotativa.

Cada furo deve ter a sua amostra de solo analisada, bem como os dados geotécnicos e geológicos registrados em boletim de sondagem que deverá conter as seguintes informações:

1. Gráfico de SPT;
2. Profundidade do furo;
3. Número de golpes NSPT para cada 15 cm;
4. Número de golpes NSPT final e inicial;
5. Perfil geológico das camadas;

6. Profundidade de cada tipo de camada;
7. Classificação geológica do solo;
8. Posição e variação do nível d'água (NA);
9. Avanço de utilização dos equipamentos (trado, circulação de água, etc.);
10. Dia e horário de início e término dos trabalhos;
11. Cota de nível do furo;
12. Condições meteorológicas no dia dos trabalhos;
13. Descrição dos equipamentos utilizados;

O programa de investigações geotécnicas deverá ser elaborado pela CONTRATADA e será submetido à aprovação do UNOPS;

Para todo e qualquer laudo/relatório de sondagem deverá ser registrada junto ao CREA-MG a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) a qual deverá compor o corpo do relatório juntamente com seu comprovante de quitação.

## **2. Ensaios**

A Contratada deverá fazer as coletas de amostras e realizar os ensaios de laboratório, listados a seguir:

- Ensaio de compactação - amostras não trabalhadas - energia normal – solos;
- Ensaio de densidade real – solos; Ensaio de equivalente em areia – solos;
- Ensaio de expansibilidade – solos; Ensaio de granulometria por peneiramento – solos;
- Ensaio de granulometria por peneiramento e sedimentação – solos;
- Ensaio de índice de suporte Califórnia - amostras não trabalhadas - energia normal – solos;
- Ensaio de limite de liquidez – solos; Ensaio de limite de plasticidade – solos;
- Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia – solos;
- Ensaio de teor de umidade - em laboratório – solos;
- Preparação de amostras para ensaio de caracterização – solos;
- Ensaio de permeabilidade in situ; e
- Parecer geotécnico com respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente registrada junto ao CREA-MG.

Os relatórios das amostras apresentado pela contratante deverão conter as seguintes informações:

- planta de localização dos pontos de amostragem, em escala adequada, contendo a localização com coordenadas (UTM);
- descrição das metodologias de coleta;
- descrição das metodologias analíticas;
- resultados dos ensaios e análise das possíveis fontes causadoras de poluição;
- relatório contendo o Memorial Descritivo com respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente registrada junto ao CREA-MG.

## **3. Investigação de Subleito para Projeto de Pavimentação**

Este Estudo Geotécnico tem como objetivo subsidiar a definição de parâmetros de projeto suficientes para subsidiar a definição de parâmetros de projetos de Sistema Viário dimensionamento de Pavimento. A CONTRATADA, deverá:

1. Apresentar um plano de investigação geotécnica, indicando cronograma de visita e planta de localização, indicando os ensaios necessários e pertinentes que deverão ser realizados para o pré-dimensionamentos de pavimentos e de soluções para o viário, tais como:
  1. coleta de amostras de solo para definição do CBR e a expansão (E) de projeto para pré-dimensionamento de pavimentos;
  2. execução de sondagens para subsidiar a definição de soluções de obras geotécnicas necessárias para estabilização de vias e pré-dimensionamento delas;
  3. Após a aprovação do Plano de Investigação Geotécnica para Projeto de Sistema Viário, a CONTRATADA poderá dar início à mobilização, coleta de amostras, execução de ensaios e elaboração dos relatórios e laudos geológicos/geotécnicos;
  4. Por fim, deverá ser emitido um Relatório de Levantamentos e Estudos Geotécnicos com os resultados dos ensaios realizados, interpretação dos mesmos e definição de diretrizes geotécnicas para projeto de sistema viário e pavimentação.

#### **4. *Lauda geotécnico conclusivo***

O Parecer Geotécnico é o relatório circunstanciado ou o esclarecimento técnico emitido por um profissional capacitado e legalmente habilitado sobre assunto na área de Geotecnia. O RESPONSÁVEL TÉCNICO do Parecer Geotécnico deve elaborar e apresentar um relato dos fatos apurados, sua interpretação e suas conclusões fundamentadas na matéria discutida. O escopo do Parecer é definido caso a caso pelo UNOPS. O documento deve ser preciso, sucinto e ordenado, contendo a metodologia, as técnicas e os critérios empregados, bem como a análise interpretativa das informações e dos resultados obtidos. Sua apresentação deve estar em conformidade com as normas técnicas vigentes. A CONTRATADA deve entregar o documento impresso e assinado e também em cópia digital (editável e digitalizado).

### **3.3. Produto 3: Projetos Básicos Geotécnicos e de CONTENÇÃO**

#### **3.3.1. Subproduto 3.1. Estudos, projetos estruturais de contenção e riscos geotécnicos**

Os projetos para a contenção e estabilização das encostas, devem atender ao conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para caracterizar as obras. Deverão ser obedecidas as normas técnicas atualizadas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), especialmente a NBR 11682.

Será desenvolvido com base na sondagem do terreno e nos projetos geométrico, de urbanismo, de drenagem e de paisagismo e demais projetos complementares.

Os estudos preliminares do sistema de contenção de maciço de terra deverão apoiar-se no levantamento de dados e informações pertinentes ao sistema, como:

- Resultado das investigações geotécnicas com planta de locação e altimetria dos furos de sondagem, entregues no **Subproduto 2.2. Relatório de estudos Geotécnicos e Sondagens** a fim de determinar os parâmetros e critérios de projeto através de uma perfeita caracterização das camadas de solo relacionadas com a implantação das contenções.
- Levantamento das edificações adjacentes e, em caso de eventual interferência com o empreendimento contemplado, deverá ser verificada a estabilidade das construções vizinhas e o seu aspecto de segurança, em função das condições de execução das contenções e escavações propostas;
- Levantamento topográfico; projeto estrutural, projeto de arquitetura; projeto de drenagem; projeto de terraplenagem; projeto de geometria do sistema viário;
- Deverá apresentar as curvas de nível existentes e remanejadas, diferenciadas graficamente, a definição dos platôs com as cotas de nível, indicação de taludes, contenções, muros de arrimo, indicação de cortes do terreno nas áreas a serem alteradas e com a representação dos mesmos, contendo necessariamente os respectivos cálculos de movimentação e terra (corte e aterro),

indicando ainda o volume de entulho a ser retirado, resultante da demolição de construções de unidades removidas e infraestrutura não aproveitada.

- Deverá conter planta e perfil de distribuição de volumes, com a indicação das cotas referidas ao sistema topográfico adotado e das sondagens executadas;
- Identificação de notas de serviço da plataforma acabada; planilhas de cálculo de volumes; quadro de orientação de terraplenagem; plantas de localização de áreas para bota-fora de materiais excedentes, e de solo mole e áreas de jazidas de materiais para empréstimos.
- Conterá, de forma clara e precisa, todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da estrutura de contenção do maciço de terra. • Planta e perfil de locação da obra, com a indicação das cotas referidas ao sistema topográfico adotado e das sondagens executadas;
- Vistas frontais, seções-tipo, formas e armação das estruturas de contenção; Vista longitudinal com indicação do comprimento total, número e comprimento dos módulos e cortes indicando a solução. Nesta vista deverá constar o perfil longitudinal do terreno com as cotas do muro, informações geológicas básicas, eventual informação de enchente máxima – E.M. e indicação de gabaritos a serem respeitados, se for o caso.
- O tipo de fundação prevista para a obra, e os demais elementos constituintes do muro, como os drenos (camadas internas, tubulação caixas de passagem e buzínates), canaletas e demais informações da estrutura; Seção transversal com as cotas de interesse, geometria do muro, detalhes construtivos dos drenos, representação dos taludes de topo e de pé com a declividade proposta, elementos de fundação, canaletas e demais informações do terreno;
- Deverá ser identificado, no projeto, os parâmetros considerados para o solo (por exemplo: peso próprio, ângulo de atrito e coesão), bem como a sobrecarga considerada no dimensionamento das contenções;
- Para os elementos de contenção constituídos por concreto simples ou armado, indicar, indicar a classe de agressividade ambiental adotada bem como o fck estipulado para o concreto e os cobrimentos da armadura.;
- O projeto deverá apresentar um quadro de quantitativos com o volumes de concreto a ser utilizado, com a identificação de seu fck e a área de fôrma a ser empregada e a quantidade em peso de aço classificados pelo tipo (CA-50 / CA-60 / CP 190 e/ou CP 210)
- O projeto deverá apresentar, em cada formato de prancha de desenho, um quadro resumo do aço utilizado, constando o seu tipo, sua posição no projeto, o seu diâmetro, a sua quantidade em peso e em comprimento (unitários e totais).

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

- Para muros de arrimo à flexão e muros de gravidade deverão ser consideradas, no projeto e dimensionamento, as características geotécnicas do terreno; a tensão admissível do terreno de fundação; a posição do lençol freático; dispositivos de drenagem; o embutimento da base; as características geotécnicas do material de reaterro; os coeficientes de segurança ao tombamento, ao escorregamento e à ruptura global;
- Para soluções em estacas-prancha, paredes diafragma, estacões, cortinas (atirantadas ou não), aterro armado, solo reforçado, solo grampeado, etc, deverão ser consideradas, no projeto e dimensionamento, as profundidades das lamelas; as características geotécnicas do terreno a ser contido; a posição do lençol freático; a rigidez da estrutura; os valores admissíveis das deformações da parede; a ficha necessária; segurança à ruptura; segurança ao piping, características de resistência das escamas e das armaduras; necessidade de emprego de geotêxteis, propriedades e esforços nos tirantes, sejam eles passivos ou ativos, verificação quanto à punção; dispositivos de drenagem, processo de injeção e perfuração de ancoragens, etc;
- Os empuxos deverão ser determinados por uma das teorias da Mecânica dos Solos de utilização consagrada e aplicável às condições de execução dos serviços e obras;
- Serão utilizados os métodos de verificação de estabilidade de taludes já consagrados na Mecânica dos Solos, como o método de Bishop Simplificado, de Jambu e outros;

- Os esforços nas paredes de contenção deverão ser calculados levando em conta as variações dos empuxos decorrentes de oscilações do nível d'água, bem como os diferentes carregamentos durante as fases de execução dos serviços e obras bem como o carregamento de utilização posterior;
- Em qualquer caso, os efeitos de empuxos passivos à estrutura ou qualquer outro efeito favorável à estabilidade somente deverão ser considerados quando for possível garantir a sua atuação de forma contínua e permanente;
- Sempre que necessário, deverá ser solicitada a execução de investigações geotécnicas adicionais, de modo a melhor caracterizar o maciço de terra;
- Quando necessário deverá ser indicada, em projeto, a execução de prova de carga sobre o terreno conforme prescrição normativa vigente;
- Quando necessário deverá ser indicada, em projeto, a execução de prova de carga (preferencialmente não destrutiva) nos tirantes das contenções conforme prescrição normativa vigente, identificando os elementos a ensaiar e as cargas desejáveis;
- O projeto deverá apresentar o detalhamento dos sistemas de drenagem e/ou impermeabilização do tardo quando necessário;
- Análise da presença de contribuição de águas servidas ou pluviais, provendo os terraplenos da contenção de dispositivos para drenagem ou proteção superficial, evitando-se assim o processo erosivo nestes;
- Em caso de emprego de muros de gabião, este deverá ser preferencialmente revestido, inibindo a proliferação de insetos e animais peçonhentos, principalmente em áreas urbanizadas, em conformidade com as orientações da equipe de zoonoses do município;
- As juntas verticais de expansão devem ser espaçadas em intervalos definidos no projeto, considerando os efeitos devidos à dilatação e à retração térmica no dimensionamento das peças;
- Os aterros e reaterros propostos em projeto devem constituir-se de solos e materiais granulares, com controle de compactação conforme Caderno de Encargos da SUDECAP ou em conformidade às prescrições por norma vigente;
- Em caso de impossibilidade de execução da contenção proposta no projeto, em função de inconsistência entre a sondagem apresentada e a geologia local ou presença de lençol freático quando da execução da obra, deverá ser feita revisão do projeto com ônus para a CONTRATADA.

### **3.3.2. Subproduto 3.2. Projeto de semeadura vegetal**

No estabelecimento das medidas de proteção de taludes com revegetação, deve-se efetuar análises edáfica e pedológica dos solos do talude, a fim de verificar a eventual deficiência de nutrientes para recomendar as dosagens de adubação. Na seleção das espécies vegetais para a consorciação de gramíneas e leguminosas, considerar o seguinte: a) Rápido desenvolvimento inicial; b) Tolerância aos solos ácidos e tóxicos; c) Resistência à seca, ao fogo, a doenças e a pragas; d) Proteção por sementes de fácil aquisição comercial; e) Eficiente fixação de nitrogênio.

### **3.3.3. Subproduto 3.3. Relatório de Estudo hidrológico - Microbacias**

O projeto de drenagem compreende a definição das formas pelas quais dar-se-á o escoamento de águas pluviais até o lançamento no sistema existente ou infiltração. A condução deverá ser através de dispositivos padronizados pela PBH ou por propostas alternativas. A definição deverá levar em conta as soluções (micro e macrodrenagem) existentes ou planejadas, de maneira que se tornem parte integrante do sistema de drenagem proposto para a bacia ou sub-bacias consideradas.



A caracterização da área de implantação e seu entorno é de suma importância para o desenvolvimento do projeto de drenagem. Esse estudo será utilizado para dimensionamento da drenagem superficial para toda a região de Izidora, como também para apoiar a solução da voçoroca determinando sua vazão a montante.

### **3.4. Produto 4. Projetos de Urbanização e Infraestrutura Urbana**

Devem ser descritos, no mínimo, os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Critérios de projeto;
2. Memorial descritivo;
3. Planta geral de urbanização;
4. Cortes e perfis de urbanização suficientes à compreensão do projeto;
5. Soluções de contenção e estabilização do terreno (quando necessário);
6. Proposta de mobiliário urbano (quando necessário);
7. Detalhamento que se fizer necessário;
8. Perspectivas e planta humanizada;
9. Quantitativos.

Os projetos de urbanização e infra estrutura contemplam:

- 1) Projeto de terraplenagem e estabilização geotécnica;
- 2) Projeto geométrico;
- 3) Projetos de Manejo de Águas Pluviais;
- 4) Projeto estrutural de contenção / canal;
- 5) Projeto de pavimentação;
- 6) Projeto obras artes especiais - pontes, viadutos, etc; e
- 7) Projeto de urbanismo, paisagismo, praças e áreas de lazer.

#### **3.4.1. Subproduto 4.1. Projeto de terraplenagem e estabilização geotécnica**

O projeto terraplenagem deverá ser uma representação do projeto geométrico compatibilizado com os projetos de drenagem e pavimentação e apoiado nos estudos geotécnicos e parecer geológico/geotécnico. Deverá ter como premissa básica gerar o menor movimento de terra possível, procurando-se compensar os volumes de corte e aterro, de modo a evitar, ao máximo, a necessidade de empréstimos ou “bota-foras” de materiais. Devem ser analisadas as alternativas para área de empréstimo e bota-fora com respectiva DMT (Distância Média de Transporte). Devem ser consideradas nessa análise apenas as áreas com autorização ambiental.

Deverão ser propostas e apresentadas soluções para evitar obras complementares de drenagem devido a problemas de compatibilidade (por exemplo: bueiros de travessia em aterros, ponto baixo em locais sem possibilidade de escoamento etc.).

Devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Critérios de projeto;
2. Memorial descritivo;
3. Planta geral de terraplenagem com locação das unidades projetadas e elementos do projeto que possam interferir com a obra, curvas de nível do terreno natural e indicação das seções transversais e longitudinais e indicação das áreas de corte e aterro;

4. Planta de interferências, quando aplicável;
5. Seções transversais e longitudinais com indicação do terreno natural, greides projetados, áreas de corte e aterro e respectivos volumes, posicionamento de elementos construtivos (cercas, muros etc.), espessuras das camadas a serem compactadas, indicação de taludes, com dimensões, cotas e declividades, cortes da vala da fundação e suas dimensões, cotas e detalhes;
6. Pré-dimensionamento do escoramento com o respectivo memorial de cálculo; no caso de talude, demonstrar sua estabilidade;
7. Cálculo do movimento de terras;
8. Planilha de quantitativos de material;
9. Memória de cálculo;
10. Quantitativos.

#### **3.4.2. Subproduto 4.2. Projeto geométrico**

Para a implantação ou consolidação das vias, devem ser trabalhadas as declividades, curvas, seções transversais e demais parâmetros. O projeto geométrico do sistema viário deve ser compatibilizado com o sistema viário existente e com as condições físicas presentes no local e com as restrições das áreas de suscetibilidade ao risco, áreas ambientais e diretrizes urbanísticas dos núcleos de habitação. Deve conter plantas planimétricas e altimétricas, em escalas adequadas, indicando os alinhamentos em planta e perfil das vias, detalhes da seção transversal tipo, a distinção entre vias existentes e a intervenção prevista, vias a serem bloqueadas, os elementos físicos e bióticos de preservação ambiental e de construção.

O grau de detalhamento do projeto geométrico será diferente de acordo com a hierarquização viária, conforme explicado nas Diretrizes Gerais de Sistema Viário e Pavimentação.

Devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Critérios de Projeto;
2. Memorial descritivo;
3. Memorial de cálculo;
4. Plantas de Projeto Geométrico, contendo:
  - a) Estaqueamento;
  - b) Quadro completo de elementos de cálculo das curvas;
  - c) Indicação dos raios das concordâncias nos passeios das vias projetadas;
  - d) Seção-tipo com indicação das dimensões da pista, passeios, drenagem, tipo de pavimentação, da inclinação transversal, da declividade dos taludes de corte e de aterro;
  - e) Indicação das construções a remover de forma diferenciada das demais, com hachura tracejada;
  - f) Indicação de Obras de Artes Correntes (muros de arrimo, estruturas de contenção etc.);
  - g) Elementos provenientes do Levantamento Topográfico; e
  - h) Outras informações necessárias ao adequado entendimento do projeto.
5. Perfis Transversais;
6. Perfis Longitudinais, contendo:
  - a) Linha do greide projetado e linha do terreno natural;
  - b) Os elementos de cada curva e distância dos trechos das vias;
  - c) Concordância do greide projetado com outras vias;
  - d) Perfil longitudinal dos passeios em escadaria para os trechos das ruas com declividade superior a 15% considerando o acesso às moradias;

- e) Indicação dos pontos de transição entre rampas, escadas e patamares; e
- f) Quantitativos.


O grau de detalhamento do projeto geométrico será diferente de acordo com a complexidade das vias, conforme descrito a seguir:

- a. Vias Estruturantes e Articulação com Entorno:
  - i. Indicação e pré-dimensionamento de todos os elementos que compõem a solução viária, tais como: Obras de Artes Correntes (muros de arrimo, estruturas de contenção, etc); pavimentação; declividade de taludes de corte e aterro etc;
  - ii. Indicação do sentido de circulação de veículos;
  - iii. Indicação em planta das cotas da pista a cada estaca, os pontos altos e baixos, o sentido de escoamento das águas pluviais e o módulo de declividade das ruas;
  - iv. Quadro completo de elementos de cálculo das curvas;
  - v. Indicação dos raios das concordâncias das vias projetadas;
  - vi. Concordância do greide projetado com outras vias;
  - vii. Indicação das vias que interferem direta ou indiretamente com o greide projetado;
  - viii. Perfis transversais e longitudinais de todas as vias, incluindo verificação de condições de acesso aos lotes;
  - ix. Apresentação de estudo de alternativas detalhado quando a solução viária implicar em necessidade de remoções parciais ou completas de edificações, incluindo justificativa da solução técnica adotada. As edificações a remover devem ser indicadas em planta de forma diferenciada das demais.
- b. Demais Vias:
  - i. Definição do traçado viário geral e perfil-tipo proposto para cada trecho, bem como suas funções e usos (veicular, uso compartilhado, exclusivo pedestre - becos, escadarias etc.);
  - ii. Para cada perfil-tipo, apresentar pré-dimensionamento elementos da via (pista, passeios, drenagem etc.) e de pavimentação;
  - iii. Estimativa de volume de corte-aterro geral necessário para ajustes de greide e ajustes de taludes laterais para estabilização de vias;
  - iv. Perfis transversais e longitudinais das soluções definidas para vias de "Alta Complexidade" e demais perfis representativos necessários para outras vias;
  - v. Quantitativos estimados de Obras de Artes Correntes por tipo de solução (muros de arrimo, estruturas de contenção etc.);
  - vi. Estudo preliminar de necessidades de remoções parciais ou completas de edificações para implantação de solução viária.

Os projetos para o sistema viário serão compostos pelos seguintes produtos, a serem detalhados a seguir: 1) Geométrico; 2) Terraplanagem e 3) Pavimentação.

#### **3.4.3. Subproduto 4.3. Projetos de Manejo de Águas Pluviais**

Todo o projeto de Manejo Sustentável de Águas Pluviais deve ser elaborado de forma integrada, adotando-se como referência a área de toda a bacia hidrográfica de maneira a permitir o funcionamento pleno e eficaz dos sistemas de drenagem urbana no local, considerando-se os *“Estudos para Otimização dos Sistemas de Drenagem da Bacia do Ribeirão Isidoro”*, contratados pela Prefeitura de Belo Horizonte e que serão entregues à CONTRATADA no início dos trabalhos e que inclui estudos hidrológicos e hidráulicos das sub bacias abrangidas pelas ocupações objeto deste Termo, bem como a proposição de intervenções estruturantes e diretrizes básicas das soluções de microdrenagem urbana.



O projeto de Manejo Sustentável de Águas Pluviais abrange o projeto de infraestruturas verdes e de drenagem sustentável. Deve englobar todas as áreas e vias a serem urbanizadas, bem como as áreas verdes (áreas prioritárias de conservação e APPs).

Deverá combinar o uso de estruturas de drenagem tradicionais e não convencionais objetivando a otimização do sistema. Deverão ser observadas as características físicas do solo, o nível freático com a manutenção da qualidade da água, seguindo parâmetros de projeto, métodos de dimensionamento, especificações de materiais e métodos construtivos recomendados pelas normas técnicas específicas da ABNT e por normativos técnicos de órgãos públicos competentes.

Deve ser dada especial atenção à necessidade de dimensionamento de sistema de drenagem superficial, para estabilização de encostas, harmonizado com as feições do relevo para permitir o efetivo escoamento das águas. Todos os projetos deverão ser elaborados em conformidade com as diretrizes fornecidas pela PBH, as normas da ABNT e com a Legislação vigente.

O sistema deverá estar integrado com a dinâmica natural das águas, priorizar a diminuição da velocidade de escoamento da água da chuva, minimizar alagamentos, deter resíduos sólidos, reabastecer o lençol subsuperficial e os corpos hídricos, melhorar a ambiência urbana e tratar a poluição difusa por fitorremediação. Deverá ser proposto um sistema de infraestrutura verde a ser elaborado em concomitância com os desenhos de urbanismo e paisagismo como ferramenta para elaboração de espaços multifuncionais e produção de paisagens de alto desempenho, entendidas neste projeto como aquelas capazes de atender as necessidades da criação e transformação do espaço urbano em conformidade com as especificidades necessárias para revitalizar, restaurar e manter os sistemas bióticos, abióticos e culturais envolvidos de forma harmônica e saudável. As propostas devem considerar a utilização de soluções baseadas na natureza, a inserção da água no tecido urbano e nas relações comunitárias, bem como o uso múltiplo dos recursos hídricos.

As concepções para as soluções de microdrenagem deverão explorar alternativas técnicas e soluções não convencionais em microdrenagem urbana, considerando medidas de compensação à infiltração de águas pluviais (trincheiras, valas, poços de infiltração etc) e medidas para redução dos volumes dos deflúvios. Essas soluções serão objeto de avaliação e aprovação por parte do CONTRATANTE.

Para o desenvolvimento de propostas de sistemas de biorretenção, deverão ser analisados os ensaios de permeabilidade do solo das áreas, bem como a altura do lençol freático, avaliando-se a melhor alternativa de projeto (infiltração da água no solo ou implantação de dreno subterrâneo). Também devem ser avaliadas possíveis interferências da proposta em infraestruturas subterrâneas. O projeto também deverá contemplar a implantação de dissipadores de energia para proteção dos sistemas projetados. Todos os sistemas de biorretenção devem ser projetados para transferir com segurança os excedentes de volume de água para os sistemas de drenagem convencional a jusante, através de estruturas de transbordamento.

O projeto deve contemplar a compatibilização com os projetos de estabilização de encostas e controle de erosão.

Os projetos para a microdrenagem deverão seguir a metodologia apresentada no volume “Instrução Técnica para Elaboração de Estudos e Projetos de Drenagem Urbana do município de Belo Horizonte” e deverão ser documentadas por meio de memorial descritivo contemplando os critérios e parâmetros adotados, descrição conceitual, planilhas de cálculo e desenhos técnicos.

#### **3.4.4. Subproduto 4.4. Projeto estrutural de contenção / canal**

Os projetos de contenções a serem concebidos e desenvolvidos serão constituídos de intervenções para estabilização de taludes / maciços e/ou correção das erosões, tais como: retaludamento, implantação ou adequação de drenagem, muros ou outras estruturas de contenção, recobrimento de talude através de processos de revegetação ou de jateamento de concreto, etc. A solução para contenção dos taludes poderá envolver o emprego de estruturas mistas, tais como: ancoragens e chumbadores associados à tela metálica ou grelha e/ou implantação de banquetas e/ou barreiras, dentre outras soluções a serem definidas pela Contratada.

Os dados gerais a serem considerados para subsidiar o desenvolvimento dos projetos, tais como Estudos Hidrológicos, Levantamentos Topográficos, Sondagens e Ensaio de Caracterização, entre outros, serão realizados pela contratada.

Quando serviços ou trabalhos a serem realizados para estabilização do talude, como por exemplo retaludamento e escavação, gerarem material que deve ser descartado em bota-fora, a Contratada deverá estudar e indicar áreas passíveis de receber o material. As áreas para bota-fora devem estar o mais próximo possível do local de geração, possuir autorização escrita do proprietário, não ter restrição ambiental para uso (não ser APP, não possuir cobertura florestal nativa, etc.) e estar previsto no projeto e custos da obra a reabilitação para cada uma.

Conforme especificada na NBR 11.682/2009 – Estabilidade de Encostas, a escolha da solução a ser adotada no projeto de estabilização deverá levar em conta:

Elaboração de modelos geotécnicos representativos das condições locais, caracterizado por planta de situação e seções transversais representativas, incluindo análise crítica e definição de parâmetros aplicáveis ao mesmo;

Estudos de alternativas do projeto (considerando os acessos, condições de operação de equipamentos, disponibilidade de materiais, local adequado para “bota-fora”, dificuldades construtivas, interferência com instalações e propriedades de terceiros, implicações ambientais, dificuldades de manutenção, segurança da equipe e equipamentos, custos e prazos).

#### **3.4.5. Subproduto 4.5. Projeto de pavimentação**

O projeto de pavimentação deve conter os critérios de dimensionamento compatíveis com a finalidade das vias e com as normas técnicas, verificação mecânica, desenhos da seção transversal-tipo, informando os materiais e espessuras preliminares de cada pavimento e por tipo de via (principal ou estruturante, secundária etc.).

O projeto do sistema viário e o pré-dimensionamento dos pavimentos devem ser feitos segundo as normas e instruções técnicas da ABNT, do DNIT e do DER-MG e às condições indicadas no Plano Diretor e na legislação vigente. Complementarmente, deverão ser verificados o atendimento às exigências do “Caderno de Encargos da SUDECAP” e do “Procedimento Padrão de Elaboração de Projetos de Infraestrutura e Edificação da Urbel”;

Devem ser descritos no mínimo os seguintes itens:

1. Critérios de projeto;
2. Memorial descritivo;
3. Planta geral de pavimentação, contendo:

- a. Representação da seção transversal com as camadas caracterizadas e cotadas;
  - b. Caracterização do limite dos estaqueamentos de cada tipo de pavimento adotado;
  - c. Identificação dos trechos que necessitam de reforço ou substituição e/ou drenagem profunda, para o rebaixamento de NA.
- 4. Seções transversais indicando espessuras das camadas a serem compactadas, indicação de taludes, com dimensões, cotas e declividades, cortes da vala da fundação e suas dimensões, cotas e detalhes;
  - 5. Planilha de quantitativos de material;
  - 6. Memória de cálculo;
  - 7. Quantitativos.

#### **3.4.6. Subproduto 4.6. Projeto obras artes especiais - pontes, viadutos, etc**

Em função da análise dos elementos topográficos, hidrológicos, geotécnicos levantados na fase preliminar, será elaborado o projeto de obras de artes especiais, que se constituirá de:

- a) Definição da concepção do projeto;
- b) Estudo de alternativas para a travessia, no que respeita ao local de implantação da obra;
- c) Estudo das soluções estruturais exequíveis, em decorrência do exame do local de implantação, com definição, para cada solução proposta, do comprimento total da obra, número de vãos, características geométricas principais, extensão dos aterros de acesso e fundações;
- d) Pré-dimensionamento das alternativas selecionadas, com estimativas de quantidades e custos e total justificativa para cada solução;
- e) Escolha da solução, optando por aquela que melhor atenda aos critérios técnicos, econômicos e administrativos e requisitos operacionais para a rodovia. Considerar os aspectos arquitetônicos e paisagísticos da obra;
- f) Memória de cálculo estrutural da solução adotada definindo as principais seções e elementos de relevância na estrutura, constando as verificações de resistência e quantidade aproximada de armadura;
- g) Elaboração de desenhos contendo, no mínimo, os dados relacionados nos seguintes itens:
  - 1. Elementos topográficos o mapa de situação da região de influência da obra;
    - § mapa de situação da região de influência da obra;
    - § planta e perfil do local de implantação da obra, contendo a estrutura, os acessos, greides, estaqueamento e ocorrências como, vias, rios, lagos, com respectivos gabaritos e cotas;
    - § local da obra, com curvas de nível espaçadas de forma a permitir a perfeita caracterização dos taludes dos cortes, aterros;
    - § interseção da saia de aterro com o terreno natural;
    - § seções transversais pelos apoios, mostrando a implantação das fundações.

2. Elementos geotécnicos: perfil longitudinal do terreno, constando os dados das sondagens de reconhecimento para cada apoio, perfil provável do subsolo, indicando a taxa de resistência encontrada no cálculo, tipo e dimensões das fundações com as cargas máximas permitidas.
3. Elementos hidrológicos: nível normal e de máxima enchente e seção de vazão calculada.
4. Elementos geométricos: declividade transversal e longitudinal, elementos de curvas verticais e horizontais, valor e posição de gabaritos mínimos da passagem superior ou inferior, coordenadas dos eixos dos pilares.
5. Drenagem superficial: esquema de drenagem pluvial sobre o tabuleiro e acessos.
6. Desenhos de estrutura: desenho de forma, com elevações, plantas, cortes longitudinais e transversais, detalhes estruturais, especialmente de encontros, tipos, posicionamento e dimensões dos aparelhos de apoio, detalhes arquitetônicos e locação da obra em planta e perfil, incluindo fundações. Indicar, ainda, no desenho principal, as especificações de materiais, cargas móveis ou eventuais sobrecargas adotadas, incluindo as decorrentes do processo executivo previsto.

Na fase de projeto básico deverão ser apresentados:

- § Memorial descritivo e justificativa da solução estrutural adotada, apresentando alternativas; e
- § Desenhos e plantas relativas à concepção estrutural.

#### **3.4.7. Subproduto 4.7. Projeto de urbanismo, paisagismo, praças e áreas de lazer**

As Áreas de Consolidação da Urbanização contemplam as regiões da ocupação onde o parcelamento do solo poderá ser mantido, devendo ser dotados da infraestrutura urbana básica necessária. Espaços de encontro e lazer já consolidados deverão ser urbanizados e outros poderão ser projetados, a serem definidos.

O Projeto Urbanístico contempla as propostas para a urbanização conforme indicado acima. Além destes, deve ser consolidado o traçado viário da área, com definição da largura mínima da via; o tipo de pavimentação; a destinação da via (pedestre, compartilhada, veículos, escadaria, etc.); a largura das calçadas; os desníveis e declividades das vias e calçadas; o meio-fio; as travessias aos cursos d'água; o posteamento; os pontos de iluminação das áreas de lazer, recreação e o convívio; as áreas que receberão tratamento paisagístico tais como acessos, pistas, caminhos, escadarias, jardineiras, jardins, canteiros, rotatórias, áreas livre e, áreas verdes; entre outros detalhes referentes a projetos de urbanização.

Sempre que possível o projeto deverá atender à Norma Brasileira NBR-9050-Acessibilidade de forma a facilitar a tramitação, leitura, percepção e compreensão dos espaços por Pessoas com Deficiência (PcD).

Devem ser descritos, no mínimo, os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Critérios de projeto;
2. Memorial descritivo;
3. Planta geral de urbanização;
4. Cortes e perfis de urbanização suficientes à compreensão do projeto;
5. Soluções de contenção e estabilização do terreno (quando necessário);



6. Proposta de mobiliário urbano (quando necessário);
7. Detalhamento que se fizer necessário;
8. Perspectivas e planta humanizada;
9. Quantitativos.

O projeto deverá estabelecer as características das intervenções, o uso de materiais de baixo impacto ambiental, pisos permeáveis, áreas de lazer, esportivas, culturais e ecológicas, áreas livres, arborização urbana e acessibilidade a portadores de mobilidade reduzida.

Devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Critérios de projeto;
2. Memorial descritivo;
3. Planta geral de urbanização;
4. Planta geral de pavimentação;
5. Planta geral de paisagismo;
6. Cortes e Perfis de urbanização e pavimentação;
7. Proposta de mobiliário urbano;
8. Perspectivas e planta humanizada;
9. Quantitativos.

### 3.5. Produto 5: Projetos das Edificações

- **Condições Gerais**

Os projetos arquitetônicos devem atender às recomendações de segurança e de saúde, às recomendações do Corpo de Bombeiros e às exigências do Código Sanitário, do Código de Obras e Edificações da Prefeitura, bem como demais exigências e recomendações técnico-legais aplicáveis. Sempre que possível o projeto deverá atender à Norma Brasileira NBR-9050-Acessibilidade de forma a facilitar a tramitação, leitura, percepção e compreensão dos espaços por Pessoas com Deficiência (Pcd).

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos, no mínimo, os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Planta baixa de situação e implantação;
3. Planta baixa de cobertura;
4. Planta baixa dos pavimentos e/ou pavimento tipo;
5. Cortes transversal e longitudinal suficientes à compreensão do projeto;
6. Fachadas;
7. Projeto dos sistemas estruturais, incluindo fundações;
8. Projetos de instalações hidrossanitários;
9. Projetos de instalações elétricas e eletrônicas;
10. Detalhamento que se fizer necessário;
11. Perspectivas e planta humanizada;
12. Quantitativos.

### **3.5.1. Subproduto 5.1. Anteprojeto das unidades habitacionais**

Os projetos básicos de habitação de interesse social devem ser propostos em novas tipologias a serem desenvolvidas pelo CONTRATADO, abrangendo projetos básicos de arquitetura e complementares, projetos básicos de terraplenagem, geométrico, urbanístico, paisagístico e de iluminação.

Sempre que possível o projeto deverá atender à Norma Brasileira NBR-9050-Acessibilidade de forma a facilitar a tramitação, leitura, percepção e compreensão dos espaços por Pessoas com Deficiência (PcD).

Devem ser descritos, no mínimo, os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Critérios de projeto;
2. Concepção da proposta;
3. Planta geral de urbanização; e
4. Plantas, fachadas e cortes das unidades habitacionais.

### **3.5.2. Subproduto 5.2. Anteprojeto dos Equipamentos Públicos**

Os produtos relativos ao projeto de equipamento público são os mesmos constantes na listagem do projeto de unidades habitacionais.

A contratada deverá elaborar o Projeto Básico com os respectivos Memorial Descritivo e Memorial de cálculo. A escolha dos equipamentos caberá à SMPU.

### **3.5.3. Subproduto 5.3. Projetos Básicos das Unidades Habitacionais**

Devem ser descritos, no mínimo, os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Projetos básicos das unidades habitacionais e comerciais;
2. Fachadas, cortes, plantas de cobertura e implantação;
3. Planta geral de urbanização;
4. Cortes e perfis de urbanização suficientes à compreensão do projeto;
5. Soluções de contenção e estabilização do terreno (quando necessário);
6. Proposta de mobiliário urbano (quando necessário);
7. Detalhamento que se fizer necessário; e
8. Perspectivas e plantas humanizadas.

### **3.5.4. Subproduto 5.4. Projetos Básicos dos Equipamentos Públicos**

Os produtos relativos ao projeto de equipamento público são os mesmos constantes na listagem do projeto de unidades habitacionais.

A contratada deverá elaborar o Projeto Básico com os respectivos Memorial Descritivo e Memorial de cálculo. A escolha dos equipamentos caberá à SMPU.

### 3.5.5. Subproduto 5.5. Projetos Complementares de Engenharia

- **Comunicação Visual e Acessibilidade**

O projeto de acessibilidade tem por objetivo a facilitação na tramitação, leitura, percepção e compreensão dos espaços da edificação para Pessoas com Deficiência.

O projeto de comunicação visual e Acessibilidade deverá ser elaborado em consonância com os projetos de Arquitetura, Paisagismo e Prevenção e Combate a Incêndio e ao disposto na norma ABNT NBR 9050 - Acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Deverá dotar o empreendimento de um sistema de orientação simples e eficiente, que informe aos usuários as principais funções e serviços existentes, de forma clara e segura, inclusive no que diz respeito aos materiais utilizados para confecção dos elementos de sinalização.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Plantas baixas contendo: locação dos elementos do sistema de sinalização e de comunicação visual; rampas e rebaixamento de guias; localização de piso tátil e sinalização; locação dos elementos de apoio à acessibilidade, como barras de apoio guarda-corpos;
3. Quantitativos.

- **Sistemas Estruturais**

- ❖ **Fundações**

Os projetos de fundações deverão ser baseados nos laudos de sondagens e levantamento topográfico e a planta de cargas oriunda da superestrutura das edificações.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Memorial de cálculo da solução adotada: fundação superficial rasa ou profunda;
3. Planta baixa com locação e pré-dimensionamento das cargas, para o cálculo dos elementos estruturais das fundações;
4. Planta de formas e detalhamento da armadura;
5. Cortes transversais e longitudinais, com pré-dimensionamento para as fundações;
6. Quadro de quantitativos de aço, formas e concreto.

- ❖ **Estrutura**

O desenvolvimento deste projeto deverá ser feito em concomitância com o projeto de Arquitetura. Durante a fase de estudo preliminar, deverá ser definido o sistema construtivo a ser adotado para pré-lançamento da estrutura na arquitetura.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;

2. Memorial de cálculo;
3. Planta baixa com pré-dimensionamento do sistema estrutural da edificação;
4. Cortes transversais e longitudinais, com pré-dimensionamento;
5. Detalhamento de paredes estruturais e/ou vigas e pilares; lajes e demais estruturas.
6. Quadro de quantitativos de aço, blocos autoportantes, formas e concreto (conforme a estrutura adotada).

- ***Projetos de Instalações hidrossanitárias, drenagem, pavimentação viária, impermeabilização, incêndio***

Composto pelos seguintes produtos:

- Projeto de instalações de água fria;
- Projeto de drenagem, captação e aproveitamento de águas pluviais;
- Projeto de esgoto sanitário;
- Projeto de pavimentação viária e drenagem pluvial urbana;
- Projeto de impermeabilização;
- Projeto de incêndio.

A serem detalhados a seguir.

❖ ***Projeto de instalações de água fria***

O projeto de instalações de água fria deverá apresentar soluções técnicas e critérios de sustentabilidade nas suas definições de projeto, tais como:

1. componentes de racionalização no consumo de água, como torneiras com fechamento automáticas e acionamento hidromecânico, vaso sanitário com descargas modelo econômico duo flux, torneiras com arejadores e restritores de vazão de alta eficiência, com fluxo de água constante e econômico;
2. previsão do reuso de água da chuva (conforme definido no projeto de captação e aproveitamento de águas pluviais), devendo a rede hidráulica para abastecimento das bacias sanitárias ser separada do restante, assim como a rede para lavagem externa e/ou irrigação.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Memorial de cálculo;
3. Planta baixa com pré-dimensionamento das instalações de água fria da edificação;
4. Cortes transversais e longitudinais, com pré-dimensionamento;
5. Quantitativos.

❖ ***Projeto de drenagem, captação e aproveitamento de águas pluviais***

O projeto de drenagem pluvial deve ser composto por um sistema de drenagem sustentável composto por biovaletas e jardins de chuva e deve estar integrado aos projetos de Arquitetura e de Paisagismo. O sistema deverá ser dimensionado para o volume de escoamento proveniente das áreas do terreno e o volume de água da cobertura da edificação excedente ao sistema de captação e reuso das águas das chuvas. O projeto deve levar em consideração os estudos de solo e permeabilidade do local onde serão implantadas as soluções de drenagem.

Para a elaboração do projeto de drenagem, captação e aproveitamento de águas pluviais deverá ser levada em consideração a média anual de índice pluviométrico verificado para a região.

O aproveitamento de água de chuva será para descargas de vasos sanitários e torneiras de jardins, devendo o projeto hidráulico prever rede separada para abastecimento das bacias sanitárias e das torneiras para lavagem externa e/ou irrigação.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Memorial de cálculo;
3. Plantas baixas com pré-dimensionamento das instalações de drenagem pluvial da edificação;
4. Cortes transversais e longitudinais, com pré-dimensionamento;
5. Quantitativos.

#### ❖ **Projeto de esgoto sanitário**

A concepção do projeto de esgoto sanitário deve ser feita em harmonia com os projetos arquitetônico e estrutural. Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

1. Conhecer o tipo e número de usuários e de eventuais equipamentos, necessidades de demanda, bem como turnos de trabalho e períodos de utilização dos equipamentos;
2. Considerar as demandas de ampliações futuras;
3. Obter o arranjo geral dos equipamentos com definição dos pontos de contribuições;
4. Obter desenhos de levantamentos planialtimétricos, planta de situação e, quando necessário, informações geotécnicas.

O projeto deve ser concebido de forma a: permitir o rápido escoamento dos despejos; facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações, alvenarias e/ou estruturas; impedir a passagem de gases, animais e insetos ao interior da edificação; impedir a formação de depósitos de gases no interior das tubulações; impedir a contaminação da água para consumo; não interligar o sistema de esgotos sanitários com outros sistemas. Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes, localizadas em “shafts”, poços ou dutos de tubulações, de modo a facilitar os serviços de manutenção.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Memorial de cálculo;
3. Plantas baixa com pré-dimensionamento das instalações de esgoto sanitário da edificação;
4. Planta baixa com pré-dimensionamento do sistema local de tratamento de esgoto;
5. Cortes transversais e longitudinais, com pré-dimensionamento;
6. Quantitativos de materiais
7. UHC total por unidade habitacional ou conjunto de unidades.

#### ❖ **Projeto de Paisagismo**

O projeto de Paisagismo deverá estar incorporado aos estudos específicos das áreas externas, tais como: jardins, jardineiras, áreas livres, áreas verdes, pistas, caminhos, acessos, escadarias e demais componentes, considerando questões de permeabilidade do solo, conforto bioclimático, estética, segurança e impacto ambiental. Deve-se evitar a criação de barreiras visuais e pontos cegos, de modo a atender as exigências de segurança inerentes ao seu uso, sem, contudo, descuidar da estética e do conforto ambiental dos usuários.

Os espécimes especificados deverão ser resistentes à climas diversos e que demandem poucos cuidados, de fácil manutenção e reposição, objetivando a facilidade na manutenção dos jardins e deve ser dada preferência a espécimes nativos. O custo de aquisição e de manutenção dos espécimes, além da facilidade de aquisição no mercado local, deve ser uma variável importante na definição do projeto. Outra variável a ser considerada na escolha dos espécimes é o controle sanitário, evitando situações que possam contribuir para o desenvolvimento de vetores da dengue e outras doenças. A toxicidade e a presença de espinhos também devem ser levadas em consideração para a escolha. Todas as plantas a serem utilizadas deverão ser perenes, dispensando trocas periódicas.

A definição do mobiliário e da pavimentação deve levar em conta a segurança, durabilidade e atender as exigências de segurança inerentes ao seu uso. Além disso, o projeto deverá ser desenvolvido em concomitância às soluções de drenagem sustentável para a área da edificação.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Planta baixa da área do paisagismo e da locação da edificação contendo: Cotas de nível; vias e calçadas; rampas e escadas; estacionamentos; áreas de convívio; locação das espécies botânicas adotadas, cotas e respectivas legendas; dimensões gerais e medidas; identificação e locação dos materiais de pisos, de mobiliário, de pontos de iluminação e/ou de outros elementos propostos;
3. Planta de apoio, contendo: a previsão de passagem das redes e pontos de consumo necessários ao desenvolvimento de projetos de hidráulica, de irrigação e drenagem, de eletricidade e outros, de forma a evitar interferências nos demais projetos;
4. Cortes, mostrando os elementos paisagísticos, com o porte das espécies;
5. Quantitativos.

#### ❖ **Projeto de pavimentação viária**

O projeto de pavimentação viária deverá contemplar as vias de acesso às unidades, vias internas e estacionamento. Estes locais devem ser projetados para atender o volume e tipologia de tráfego condizente com as funções da edificação, devendo ser avaliada a viabilidade de implantação de pavimentos permeáveis.

Para a elaboração do projeto, devem ser descritos no mínimo os seguintes itens devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação do projeto proposto:

1. Memorial descritivo;
2. Memorial de cálculo;
3. dimensionamento, distribuição, e desenho dos pontos de movimentação de terra, drenagem e pavimentação;
4. definições do traçado viário, da rede e do sistema de drenagem sustentável;
5. Plantas baixas, com pré-dimensionamento;
6. Cortes transversais e longitudinais, com pré-dimensionamento, croquis dos equipamentos auxiliares da rede;
7. Quantitativos.

#### ❖ **Incêndio**

Projeto definido de acordo com o programa e atendimento às sugestões propostas pelo UNOPS ou pela CONTRATADA ao projeto existente, caso julgue necessário. Apresentação na escala utilizada no projeto existente. Para novos desenhos, seguir orientações abaixo:

- Planta Baixa: planta em escala 1:100, de acordo com o projeto de arquitetura, detalhes nas escalas 1:25, 1:10.
- Representação gráfica de proteção passiva (contenção da propagação vertical e horizontal), ativa (equipamentos de combate), sistema de detecção de fumaça e sistemas de alarme. É muito importante a limitação da carga de materiais combustíveis no interior da edificação.
- Representação gráfica de ROTAS DE FUGA considerando sinalização de emergência e saídas com iluminação de segurança adequada por onde usuários deverão seguir para abandonar a edificação, considerando-se todas as possibilidades de ocorrência de incêndio. Deverá ser considerado também PONTO DE ENCONTRO, ou seja, um local definido para agrupar usuários que seja seguro, livre de fumaça e riscos de desabamento (analisar possibilidades de chuvas) e que não interfira no trabalho do corpo de bombeiros.

### **3.6. Produto 6: Documentação técnica**

#### **3.6.1. Subproduto 6.1. Elaboração de orçamento de obras**

Fornecimento do orçamento a nível de projeto da execução das obras, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, bem como as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução, em conformidade com o Decreto Federal nº 7.983/2013.

#### **3.6.2. Subproduto 6.2. Elaboração de memoriais descritivos dos projetos, cadernos de especificações e encargos - (arquitetônico e complementares)**

Fixar todas as regras e condições para a execução de cada um dos serviços da obra, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados cada um dos serviços. Deverá, ainda, fixar processos de segurança e de mitigação de riscos inerentes aos serviços de reforma, especificamente, conforme formalizado no Plano de Segurança, caso se execute de fato a reforma da edificação.

#### **3.6.3. Subproduto 6.3. Cadernos de Especificações e Encargos e Especificações Técnicas**

Deverão ser considerados o desempenho dos materiais, serviços e equipamentos frente às solicitações de uso ao longo do tempo, relativo às cargas, pressão, temperatura, umidade, poluição, etc.

Os serviços, materiais e técnicas especificados devem garantir adequação e compatibilidade entre si. Deve ser evitada a especificação de materiais com vida útil reduzida, como também soluções inéditas sem estudos comparativos detalhados e na medida do possível serem estas reversíveis.

Indicar as normas aprovadas e recomendadas, métodos de ensaio e padrões aprovados e indicados pela ABNT. A especificação e a execução deverão seguir as disposições das normas técnicas (ABNT) relativas a materiais e serviços, incluindo-se as normas de higiene e segurança do trabalho.

As especificações técnicas não podem conter marcas de produtos, mas as características do material. Se for indispensável a referência da marca para perfeito entendimento do produto, ainda sim, deverá ser descrito o material, e conter junto à marca o complemento “ou equivalente”. Deve constar no documento, no início ou no final do conjunto de especificações, o seguinte texto: “todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos no projeto, poderão ser substituídos por outros similares propostos pela



empresa contratada, desde que a alternativa proposta seja previamente aprovada pela fiscalização da Contratante”.

As descrições técnicas dos projetos e serviços deverão ser estruturadas do seguinte modo:

- Título (ex.: Especificações Técnicas de Serviços Elétricos);
- Objeto;
- Local do serviço (nome da unidade e endereço completo);
- Referência de projetos (indicação do(s) arquivo(s) do(s) projeto(s) que se reporta(m) o memorial);
- Introdução (sumário contendo observações importantes em relação a exigências, condições preliminares para execução dos serviços, e estruturação/organização do conteúdo);
- Descrição de TODOS os serviços necessários à obra com as informações completas e imprescindíveis sobre COMO FAZER OS SERVIÇOS para se obter os resultados apresentados no Memorial Descritivo de Projetos, a saber: descrição sumária, insumos e equipamentos necessários, caracterização e especificação executiva, critérios de medição e critérios de fiscalização e acabamento do serviço;
- Relação de anexos (se houver);
- Local, data e Identificação e assinatura do Responsável Técnico (nome completo, CAU/CREA/UF, formação) por especialidade.
- As citações de normas técnicas e outras determinações legais deverão, sempre que possível, conter a indicação do número do documento, órgão emissor e sua vigência/versão (ex.: NBR XXXX da ABNT, vig. mês/ano). Todas as laudas da Especificação deverão conter a numeração sequencial de páginas e identificação no rodapé do arquivo e data; e
- A descrição dos serviços deverá ser feita de forma clara e detalhada de modo a não suscitar dúvidas, devendo ser subdividida em etapas e atividades (serviços iniciais, fundação, superestruturas, revestimentos, etc.).

#### **3.6.4. Subproduto 6.4. Elaboração do cronograma físico-financeiro**

Deverá ser elaborado o cronograma físico-financeiro dos serviços de acordo com os projetos, orçamentos e demais fatores que influenciam sobre a execução das obras. O cronograma físico-financeiro deverá ser apresentado em duas etapas: preliminar e final.

#### **3.6.5. Subproduto 6.5. Manual de Uso, Operação e manutenção**

##### **A. Considerações Gerais**

Deve estar de acordo com a NBR 14037 - Manual de uso, operação e manutenção das edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação e NBR 5674 – Manutenção de edificações – Procedimentos;

##### **B. Projeto Básico**

- ✓ Deve ser compatível com o valor teórico para a Vida Útil de Projeto definido no memorial descritivo;
- ✓ Definição das atividades a serem realizadas para preservar as características originais da edificação e prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes;
- ✓ Definição do Programa de Manutenção (limpeza, inspeção, reparos e reposição), indicando para cada atividade:

1. Periodicidade;
2. Responsáveis pela execução;

3. Referência ao sistema, componente ou equipamento;
4. Documentos de referência ou referências normativas e recursos necessários;
5. Requisitos de espaço, instalações, materiais e mão-de-obra, métodos de operação e controle.
  - ✓ Estimativa do custo operacional;
  - ✓ Definição de requisitos de segurança/proteção, higiene e conforto durante os serviços de manutenção (reparo, conservação e limpeza).

#### **C. Documental**

1. Entrega do documento completo, revisado e consolidado.

#### **3.6.6. Subproduto 6.6. Compatibilização de projetos**

Deverá ser feita a compatibilização dos projetos elaborados pela COPASA, CEMIG e SLU, ao projeto de urbanização sustentável proposto, com base em todos os projetos propostos por este termo de referência.

#### **3.6.7. Subproduto 6.7. 'LISTA DE VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE EDIFICIOS' OU 'DESIGN CHECKLIST**

Esta lista / checklist se encontra como um anexo do Manual elaborado pelo UNOPS que oferece diretrizes para o desenvolvimento de projetos de edifícios. Este manual está disponível apenas em espanhol e inglês, intitulados respectivamente como "Manual para la planificación del diseño de edificios" versão 2014.1" e "Design Planning Manual for Buildings" versão 1.1 de 2014.1

Este documento deverá ser preenchido e respondido no mesmo idioma do documento (inglês ou espanhol) e será entregue nas diferentes etapas, atualizado e revisado.

### **3.7. Produto 7: Projeto Recuperação da Voçoroca (Somente Lote 1 - Comunidades Esperança e Vitória)**

#### **3.7.1. Subproduto 7.1. Estudos Preliminares e estudo hidrológico de microbacias**

Os projetos para a contenção e estabilização das encostas, devem atender ao conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para caracterizar as obras. Deverão ser obedecidas as normas técnicas atualizadas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), especialmente a NBR 11682.

Os Estudos Preliminares para elaboração de projeto básico para recuperação da voçoroca são:

- **Levantamento 5 seções topográficas:** Este levantamento visa subsidiar o projeto de recuperação da área do processo erosivo. Devem ser realizadas seções transversais ao longo da cicatriz separadas por distância não superior a 80 metros. A posição e extensão exata de cada seção transversal serão definidas em campo. As seções devem ser estendidas de modo a contemplar pontos no terreno em cada margem dos taludes da cicatriz. Os pontos devem ser suficientes para representar o terreno. A extensão mínima da seção deve ser de 40 metros. É recomendado que a seção seja posicionada de modo que não seja interrompida pelo primeiro obstáculo que surgir em seu caminho. As seções devem ser o mais perpendicular à cicatriz quanto possível. Devem ser representadas mudanças bruscas em declividade e também estreitamento de seções, caso houver. O projeto deve ser todo referenciado pelo sistema SIRGAS 2000 e ser elaborado em conformidade com as normas da ABNT.
- **Realização de 20 furos entre a percussão e rotativa:** 4 sondagens para cada seção topográfica, sendo 2 sondagens em cada talude. Profundidade aproximada 50m, até o impenetrável ou segundo os critérios de paralisação definidos na norma NBR 6484.

- **Realização de 5 baterias de caracterização geotécnica:** caracterização geotécnica composta por ensaios de cisalhamento direto e curva granulométrica. As baterias devem estar localizadas nas seções topográficas realizadas. Deve ser incluída coleta de amostras.
- **Relatório de Estudo Hidrológico - Microbacias:** O projeto de drenagem compreende a definição das formas pelas quais dar-se-á o escoamento de águas pluviais até o lançamento no sistema existente ou infiltração. A condução deverá ser através de dispositivos padronizados pela PBH ou por propostas alternativas. A definição deverá levar em conta as soluções (micro e macrodrenagem) existentes ou planejadas, de maneira que se tornem parte integrante do sistema de drenagem proposto para a bacia ou sub-bacias consideradas. A caracterização da área de implantação e seu entorno é de suma importância para o desenvolvimento do projeto de drenagem. Esse estudo será utilizado para dimensionamento da drenagem superficial para toda a região de Izidora, como também para apoiar a solução da voçoroca determinando sua vazão a montante.

### **3.7.2. Subproduto 7.2. Projeto básico de drenagem urbana**

O projeto de drenagem compreende a definição preliminar das formas pelas quais dar-se-á o escoamento de águas pluviais até o lançamento no sistema existente ou infiltração, para desvio do lançamento de água pluvial que é feito atualmente para dentro da voçoroca, agravando os processos erosivos. A condução deverá ser através de dispositivos padronizados pela PBH ou por propostas alternativas. A definição deverá levar em conta as soluções (micro e macrodrenagem) existentes ou planejadas, de maneira que se tornem parte integrante do sistema de drenagem proposto para a bacia ou sub-bacias consideradas. A caracterização da área de implantação e seu entorno é de suma importância para o desenvolvimento do projeto de drenagem. Deverão ser registrados e cadastrados os seguintes aspectos, dentre outros:

- Tipo de cobertura do solo;
- Caracterização geológica/geotécnica do solo quanto à sua constituição e comportamento previsível com relação ao escoamento de água;
- Evidência de erosão, assoreamento e outros processos em curso no solo;
- Presença de lençol freático alto e existência de regiões alagadas ou facilmente alagáveis, solos brejosos;
- Necessidade de drenagem sub-superficial ou profunda do solo;
- Existência de talvegue e cursos de água e as características dos mesmos com relação às condições do leito de escoamento e proteção das faixas lindeiras;
- Alternativas para lançamento de águas pluviais;
- Sistema de drenagem existente;
- Sistema viário do entorno: situação do arruamento, tipos de pavimento e dispositivos de drenagem associados (sarjeta, bocas-de-lobo etc);
- Existência de outros tipos de infraestrutura e/ou formações naturais que venham a se constituir em interferências às obras de drenagem previsíveis;
- Necessidade de eventuais intervenções relativas à drenagem de águas pluviais fora da área de implantação;
- Necessidade de informações adicionais tais como: complementação de levantamento topográfico, sondagem do solo, posição do lençol freático. Após os cálculos, se não for possível adotar como solução uma rede tubular de concreto (velocidade e/ou lâmina acima da máxima), deverá ser projetada uma galeria. Deverá ser estudada a aplicação de técnicas compensatórias, e adotadas sempre que houver viabilidade. A utilização de dispositivos não padronizados ficará sempre sujeita à avaliação prévia da Supervisão do UNOPS.

- Planta Malha de Coordenadas: deverá ser completa dentro do espaço reservado para a planta, com a anotação dos dados nas laterais, não interferindo com os dados do projeto. Eixos e Estaqueamentos: os eixos deverão ser estaqueados e normografados as estacas inteiras. As estacas iniciais, finais e de interseções deverão ser registradas, inclusive as coincidentes, com registro também das coordenadas.
  - Marcos de coordenadas e RN
  - Cadastro de edificações
  - Cadastro de redes de utilidade pública
  - Representação dos cursos d'água • Nome das vias: localizado fora da caixa da via
  - Marcação dos furos de sondagem à percussão
  - Cadastro de redes em interior de quarteirão quando existir
  - Bordas da(s) pista(s)
  - Meio-fio
  - Linhas de off-sets de terraplenagem
  - Deverá ser representada a seção-tipo para caracterizar o tipo de vala e o dispositivo utilizado.
  - Marcação do Norte. As caixas e poços-de-visita deverão ser localizados através do estaqueamento e numeradas, devendo conter as informações sobre o seu tipo (A,B ou C) . A rede, em cada trecho, deverá ser representada com os dados: diâmetro nominal e sentido de fluxo. Todos os dispositivos projetados deverão ser assinalados na planta através de suas convenções e caracterizados por seu tipo, Perfil Representar perfil da sondagem à percussão. A linha do terreno e a linha do greide são essenciais para o projeto de drenagem. Deverão ser anotadas as igualdades de estaqueamento com cota e nome da via. Todos os dispositivos deverão ser representados no perfil com os dados: localização e cotas. (tampa e fundo, podendo haver duas, se for do tipo B ou C). Trecho a trecho deverão ser anotados os dados obtidos, através dos cálculos: Q – vazão ( $m^3/s$ ), V – velocidade (m/s), DN – diâmetro nominal (mm), L – comprimento da rede considerando eixo a eixo dos dispositivos(m), I – declividade (m/m) e H – altura da lâmina d'água (m).

### 3.7.3. Subproduto 7.3. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

A elaboração do PRAD demanda necessariamente levantamento de campo e deve levar em consideração, além da área degradada, sua zona de influência direta e indireta, observando as inter-relações existentes e decorrentes. O plano deve conter informações, diagnósticos, levantamentos e estudos que permitam determinar a natureza e a extensão da degradação da área e a consequente definição de medidas adequadas à recuperação. A metodologia a ser empregada depende de cada caso, da situação em que se encontra a área e da capacidade de regeneração do ecossistema afetado, razão pela qual cada PRAD deve ser específico.

#### 3.4.3.1 - Diagnóstico Ambiental

##### **Meio Físico**

**Clima:** Caracterizar o clima em que a área de interesse está inserida, informando o tipo, as estações do ano, dados pluviométricos, temperatura média anual, máxima e mínima, déficit hídrico etc. A explanação deve ter em vista a área objeto do PRAD, de modo a contribuir para a adoção de medidas específicas para a mesma. No caso da degradação causar interferência no microclima, informar e caracterizar esse fato.

**Solo:** Caracterizar o solo da área de interesse determinando-o conforme sistema de classificação da EMBRAPA, informar o estado de conservação e apresentar as características físicas, químicas e, quando pertinentes, biológicas. Comentar ainda sobre as práticas de manejo e conservação do solo e da água utilizadas. Descrever, por fim, sobre os efeitos e alterações no solo resultantes da degradação.

**Hidrografia:** Informar todos os corpos hídricos existentes em relação com a área objeto do PRAD, discorrendo sobre seu regime hídrico, sua classe, bacia e sub-bacia, largura da faixa de APP e grau de conservação desta. Apresentar ainda as alterações e prejuízos aos corpos hídricos advindos da degradação existente. Em relação à classe, é importante indicar os critérios utilizados para a determinação da mesma.

**Topografia:** Discorrer sobre a topografia local com foco na área objeto do PRAD, informando, entre outros aspectos, a declividade média e fatores potencializadores de erosão. Informar ainda os efeitos da degradação sobre o relevo.

*(Outros elementos do meio físico podem ser incluídos desde que pertinentes à caracterização da área e à proposta de recuperação apresentada)*

### **Meio Biótico**

**Vegetação:** Discorrer sobre a cobertura vegetal, indicando os remanescentes de vegetação nativa na área de interesse e no seu entorno, informando o bioma, o estado de conservação, o estágio de sucessão, o tipo fitofisionômico e apresentar lista (nome comum e científico) das espécies encontradas, sinalizando aquelas endêmicas, protegidas e ou constantes no livro vermelha da flora. Quando se tratar de área sem nenhuma cobertura vegetal, é preciso informar qual era a vegetação original, baseando-se para tanto nos remanescentes existentes no entorno. Neste caso, informar a área média desses maciços e a proximidade dos mesmos em relação à área a ser recuperada. Quando se tratar de vegetação exótica, deve-se informar a ou as espécies, como foram introduzidas e o objetivo da introdução. É necessário ainda informar, quando pertinente, as áreas de reserva legal, uso restrito e APP e discorrer sobre o estado de conservação das mesmas, bem como a fitofisionomia.

**Fauna:** Discorrer sobre a fauna local assinalando as espécies mais recorrentes, endêmicas e ou constantes no livro vermelho da fauna. Se relativo à área houverem estudos cujo teor sirva para o propósito de caracterização faunística local, é importante que seja usado e devidamente citado. Quando a relação da fauna com a área objeto do PRAD trazer características particulares deve-se informar e discorrer sobre tal, por exemplo, nos casos de áreas de pouso de aves migratórias. Informar ainda a existência de espécies exóticas, dispondo sobre sua introdução, objetivo da introdução e sua relação com o meio e com os outros seres do local. Caso tenha sido utilizada para identificação da fauna alguma metodologia direta, como avistamento, caminhamento, etc., deve-se informar, bem como métodos secundários de informação, tal como conversa com moradores, etc. Quando pertinente, destacar a fauna aquática, como peixes e outros, especialmente em PRAD que envolva corpo hídrico.

### **Meio Socioeconômico**

Discorrer sobre os aspectos sociais e econômicos locais, contextualizando a pressão antrópica sofrida pela área. Informar, entre outros pontos, o nível de instrução e renda das pessoas que possuem relação com a área de interesse e as atividades econômicas desenvolvidas na área, no entorno e no município.

### 3.4.3.2 - Caracterização da degradação ambiental

Identificar a área degradada ou perturbada informando o tamanho da mesma (ha). Descrever os danos existentes, suas causas e suas consequências para o meio ambiente, além do tempo de duração e histórico da degradação. Informar ainda se a área de interesse trata-se de Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, Uso Restrito ou outra legalmente protegida.

### 3.4.3.3 - Propostas de Recuperação/Reabilitação da área degradada

Propor medidas de eliminação dos fatores causadores da degradação ambiental, o estabelecimento de medidas corretivas e preventivas para cumprir com as necessidades de reabilitação ambiental da área (entre elas: recomposição topográfica, sistemas adequados de drenagem profunda e superficial, recomposição do substrato, revegetação, desassoreamento e recuperação dos recursos hídricos, etc).

Propor programa de monitoramento e manutenção dos trabalhos de recuperação.

### 3.4.3.4 - Projetos básicos das soluções definidas

A elaboração do projeto básico para estabilização / recuperação da voçoroca, deverá combinar o uso de estruturas tradicionais e não convencionais objetivando a solução definitiva para o problema. Deverão ser observadas as características físicas do solo, o nível freático com a manutenção da qualidade da água, seguindo parâmetros de projeto, métodos de dimensionamento, especificações de materiais e métodos construtivos recomendados pelas normas técnicas específicas da ABNT e por normativos técnicos de órgãos públicos competentes.

## 4. QUANTIDADES DE REFERÊNCIA PARA OS SUBPRODUTOS A SEREM CONTRATADOS

As estimativas a seguir visam dar uma referência para a CONTRATADA em relação ao quantitativo dos projetos. São números de referências que serão ajustados ao longo do desenvolvimento dos estudos, devendo ser considerado no valor proposto todos os serviços contemplados neste Termo de Referência.

Nº	PRODUTO	Nº SUBP	SUBPRODUTO	QUANTITATIVO POR COMUNIDADE					
				SUBÁREA	UNID.	ESPERANÇA / VITÓRIA	SUBÁREA	UNID.	ROSA LEÃO / HELENA GRECO
1	PLANO DE TRABALHO	1	Plano de Trabalho	-	Relatório	1.00	-	Relatório	1.00
2	ESTUDOS PRELIMINARES	2.1	Levantamento planialtimétrico cadastral (vias, encostas, terrenos edificações)	1, 2, 3 e 6	m²	171,179.30	2 e 6	m²	42,977.02
		2.2	Relatório de estudos Geotécnicos e Sondagem	1, 2, 3 e 6	Pontos / Relatórios	3,500.00	2 e 6	Pontos / Relatórios	498.00
3	PROJETOS GEOTÉCNICOS E DE CONTENÇÃO	3.1	Estudos e projetos estruturais de contenção e riscos geotécnicos	3 e 6	Prancha	12.00	2 e 6	Prancha	30.00
		3.2	Projeto de semeadura vegetal	1, 2, 3 e 6	m²	7.516,8	2 e 6	m²	7.951,80
		3.3	Relatório de Estudo hidrológico	1, 2, 3 e 6	Relatório	4.00	2 e 6	Relatório	2,00

4	PROJETOS DE URBANISMO E INFRAESTRUTURA	4.1	Projetos de Manejo de Águas Pluviais	1, 2, 3 e 6 (área sub bacia)	m²	720,942.72	2 e 6 (área sub bacia)	m²	142,317.79
		4.2	Projeto de terraplenagem e estabilização geotécnica + Projeto geométrico + Projeto de pavimentação	1, 2, 3 e 6 (extensão de vias)	km	18.00	2 e 6 (extensão de vias)	km	6.00
		4.3	Projeto estrutural de contenção / canal	1, 2, 3 e 6	Prancha	12.00	2 e 6	Prancha	6.00
		4.4	Projeto obras artes especiais - pontes, viadutos, etc	1, 2, 3 e 6	Prancha	50.00	2 e 6	Prancha	5.00
		4.5	Projeto de urbanismo, paisagismo, praças e áreas de lazer	1, 2, 3 e 6	Prancha	40.00	2 e 6	Prancha	3.00
5	PROJETOS DAS EDIFICAÇÕES	5.1	Anteprojeto das unidades habitações	1 (área construída)	m²	8,000.00	2 (área construída)	m²	2,000.00
		5.2	Anteprojeto dos Equipamentos Público	1 (área construída)	m²	3,500.00			
		5.3	Projetos básico das unidades habitações	1 (área construída)	m²	8,000.00	2 (área construída)	m²	2,000.00
		5.4	Projetos básico dos Equipamentos Público	1 (área construída)	m²	3,500.00			
		5.5	Projetos complementares de engenharia	1 (área construída)	m²	11,500.00	2 (área construída)	m²	2,000.00
6	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	6.1	Elaboração de orçamento de obras	-	Relatório	2.00	-	Relatório	2.00
		6.2	Elaboração de memoriais descritivos dos projetos, cadernos de especificações e encargos - (arquitetônico e complementares)	-	Relatório	4.00	-	Relatório	4.00
		6.3	Cadernos de Especificações e Encargos e Especificações Técnicas	-	Relatório	4.00	-	Relatório	4.00
		6.4	Elaboração do cronograma físico-financeiro	-	Relatório	2.00	-	Relatório	2.00
		6.5	Manual de Uso, Operação e manutenção	-	Relatório	4.00	-	Relatório	4.00
		6.6	Compatibilização de projetos elaborados pelas concessionárias	-	Prancha	Todos os projetos	-	Prancha	Todos os projetos
		6.7	'LISTA DE VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE EDIFICIOS' OU 'DESIGN CHECKLIST'	-	Relatório	Todos os projetos	-	Relatório	Todos os projetos
7	PROJETO DA VOÇOROCA	7.1	Estudos Preliminares e estudo hidrológico de microbacias	Voçoroca	m²	24,851.95			
		7.2	Projeto básico de drenagem urbana	Voçoroca	m²	24,851.95			
		7.3	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	Voçoroca	m²	24,851.95			

## 5. INSUMOS FORNECIDOS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS

Após a adjudicação do contrato, abaixo estão listados os projetos e estudos existentes para apoiar a elaboração dos produtos previstos no escopo desta contratação



1- Imagens aéreas realizadas em fevereiro de 2022 da região de Izidora;

2 - Plano de Urbanização Sustentável da Izidora, contendo diagnóstico físico e ambiental, estudos de alternativas e propostas de intervenções para as 4 ocupações da Izidora;

3- Estudos para Otimização dos sistemas de drenagem das Bacias da Izidora, abrangendo diagnóstico Físico, Sanitário e Ambiental, para fins de projetos, estudos hidrológicos e hidráulicos e estudos de alternativas para as sub bacias dos Córregos dos Macacos (lote 1 - Ocupações Esperança e Vitória) e córrego Terra Vermelha (Lote 2 - Ocupações Helena Greco e Rosa Leão).

Antes do desenvolvimentos de cada frente de projetos, serão fornecidas as diretrizes pactuadas com as comunidades locais, considerando-se as definições aprovadas no Plano de Urbanização Sustentável da Izidora, bem como os projetos e estudos desenvolvidos pelas concessionárias de serviços públicos (CEMIG e COPASA) que tiverem interferência com os projetos a serem desenvolvidos.

## 6. ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DAS ENTREGAS

Conforme apresentado no Termo de Referência, o objeto desta contratação foi desmembrado em produtos a serem entregues em sete etapas. Cada fase de entrega é composta por diferentes produtos e subprodutos, conforme apresentado na Seção II deste Termo de Referência.

### 6.1. FORMATO DE ENTREGA DOS PRODUTOS

Os Produtos deverão ser disponibilizados em meio digital, nas entregas parciais, e em meio impresso e digital na entrega final. A entrega digital deverá ser realizada, em pen drive, de dois modos: **inalterável e editável**, incluindo-se nesta última a configuração das penas de plotagem. Será obrigatório a entrega nos seguintes formatos: *.dwg*, *.rvt*, *.xls*, *.doc*, *.pdf* e *.jpg*.

A CONTRATADA deverá realizar o cronograma físico no *software* Microsoft Project, em formato *.mpp*. Deverá ainda entregar o cronograma físico-financeiro feito no *software* Microsoft Excel, em formato *.xls* contendo as etapas da obra, sua distribuição no tempo, seus percentuais de execução, os percentuais mensais e acumulados.

Os nomes dos arquivos não devem ser extensos. Caso seja necessário, o UNOPS solicitará alteração dos nomes dos arquivos pela CONTRATADA, visando a organização das entregas e arquivos. Método de nomenclatura específica poderá ser exigida posteriormente pelo UNOPS, mas também pode ser proposto pela CONTRATADA.

O material deve apresentar conteúdo e linguagem compatíveis com sua destinação, em língua portuguesa, devidamente digitado e formatado, contendo a relação de obras consultadas (referências bibliográficas) de acordo com as recomendações normativas da ABNT.

Quadros e tabelas deverão conter a fonte dos dados apresentados. No caso de tabelas e planilhas numéricas, essas deverão também ser sempre apresentadas em formato Microsoft Excel ou programa similar de planilhas eletrônicas, com a memória de cálculo devidamente registrada.

As impressões/plotagens, na **entrega final do objeto, deverão ser encaminhadas** à sede do UNOPS no Brasil, **em três vias, devidamente dobradas e assinadas pelos responsáveis técnicos.**



Os Projetos Técnicos de urbanização, arquitetura e engenharia poderão ser desenvolvidos por meio de softwares compatíveis com o sistema **Building Information Modeling (BIM)**.

## 6.2. ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE DESENHOS EM FORMATO DWG.

Os arquivos de desenhos deverão ser salvos na versão 2017 ou posterior, do *software* AutoCAD.

A unidade básica do desenho será centímetro (cm) e o tipo de fonte a ser utilizada será a “ARIAL”. Todos os desenhos deverão ser feitos na escala real, ou seja 1:1 no MODEL SPACE e as configurações de prancha (escala, desenho da prancha, carimbo, legendas, especificações, tabelas) deverão ser feitas no PAPER SPACE. Todas as linhas de todas as peças gráficas deverão estar de acordo com o seu respectivo LAYER.

Não serão aceitos arquivos que exijam conversões de escala ou que não permitam realizar ajustes posteriores, impedindo a manipulação de cotas, blocos e outros atributos do desenho. Todos os blocos e atributos utilizados NÃO poderão estar explodidos e todas as cotas NÃO poderão estar explodidas. Apresentar as peças de equipamento, fixo ou móvel, em forma de blocos, e sem objetos perdidos. O modelo do carimbo será fornecido posteriormente pelo UNOPS.

As anotações, legendas e demais observações relativas ao projeto, bem como informações relativas a áreas (total, ambientes principais, área de intervenção) deverão ser apresentadas em quadros separados do carimbo. Todo o histórico de revisão dos projetos deve ser devidamente e adequadamente registrado nesses quadros e a identificação do arquivo (nome de cada prancha) deve estar ajustado com a última versão do desenho, conforme lista no quadro contendo o histórico de revisões.

Os produtos deverão ser entregues em escala que permita a perfeita compreensão do projeto de acordo com o nível de detalhamento pretendido, com base na tabela abaixo. Caso necessário, o UNOPS solicitará ajuste nas escalas.

Escala de desenhos técnicos e peças gráficas		
Estudos	Plantas Baixas de Planialtimetria	1:500
	Demais Documentos	De acordo com a legislação municipal, estadual e federal
Projeto Básico	Plantas Baixas	1:100, 1:75 ou 1:50 de acordo com as conveniências do projeto - quanto mais complexo, maior a escala.
	Planta de cobertura	
	Cortes	
	Fachadas	
	Detalhes técnicos	1:25, 1:10, 1:5 ou 1:1

Os desenhos deverão ser organizados em *layers*/camadas separados, identificados e descritos, e fornecidos juntamente com o arquivo Color-dependent plot style tables (CTB) ou Named plot style tables (STB), que identifica as espessuras e cores dos *layers*/camadas. A relação de cores e espessuras de pena, escala de plotagem, tamanho da prancha e versão do software deve também ser indicada no canto inferior esquerdo de cada prancha. Deixar a cor dos objetos sempre *by layer* (exceto em último caso).

Deverão ser utilizados o menor número de *layers* possível em cada desenho, respeitadas as diferenciações por especialidade que devem ser necessariamente distintas. No caso de “congelamento de *layers*”, a

leitura dos desenhos deve apresentar todas as informações por especialidade. As configurações de *layers* em padrões específicos podem ser exigidas posteriormente pelo UNOPS.

### 5.3. ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS EM FORMATO .DOC E .XLS

Documentos como memorial descritivo, caderno de encargos, caderno de especificações e manuais deverão ser elaborados em formato editável do *software* Microsoft WORD extensão .DOC. Documentos como a composição de BDI, Planilha orçamentária e outros associados ao orçamento deverão ser elaborados em formato editável do *software* EXCEL extensão XLS. Os *templates* poderão ser fornecidos pelo UNOPS. A CONTRATADA também poderá propor modelos para esses documentos, que deverão ser submetidos à aprovação do UNOPS.