

ANEXO - VII
PROGRAMA DE NECESSIDADES
CADERNO DE ENCARGOS - ANTEPROJETOS

PROCEDIMENTO LICITATÓRIO Nº 035/2026
CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº 002/2026

MONTES CLAROS, MAIO DE 2026

1.	4
1.1.	6
1.2.	8
1.3.	9
1.3.1.	9
1.3.2.	9
1.3.3.	9
1.3.4.	10
1.4.	10
1.5.	10
2.	11
2.1.	11
2.2.	12
2.3.	12
2.4.	14
2.5.	14
2.5.1.	15
2.5.2.	15
2.5.3.	16
2.5.4.	16
2.5.5.	17
2.5.6.	17
2.5.7.	18
2.5.8.	18
3.	18
3.1.	18
3.2.	19
3.3.	20
4.	20

4.1.	20	
4.2.	21	
4.3.	22	
4.4.	22	
5.	22	
5.1.	22	
5.2.	24	
5.3.	24	
5.4.	25	
5.5.	25	
5.6.	26	
5.7.	26	
5.8.	27	
5.9.	28	
5.10.	29	
5.11.	29	
5.12.	30	
5.13.	30	
5.14.	33	
5.14.1.	33	
5.14.2.	34	
5.14.3.	34	
5.14.4.	34	
5.14.5.	35	
5.14.6.	35	
5.14.7.	35	
5.14.8.	36	
5.14.9.	36	
5.14.10.		36
5.14.11.		36
5.14.12.		36
5.14.13.		37
5.14.14.		37
5.14.15.		37

5.14.16.

37

6. 38

7. 38

7.1. 38

7.2. 39

7.3. 41

8. 52

9. 71

9.1. 71

9.2. 71

9.3. 73

9.4. 74

10. 77

11. 80

12. 81

13. 81

14. 83

1. PROGRAMA DE NECESSIDADES

O presente memorial tem por objetivo fixar normas e especificações, para a execução dos serviços de elaboração de projetos e construção de uma Usina de Triagem Mecanizada (UTM), no Município de Buritizeiro – MG.

Ao fornecer princípios norteadores para serviços de Arquitetura e Engenharia este documento vem ao encontro dos anseios de suas equipes técnicas e de seus gestores. Longe de limitar as possibilidades de intervenção e as diferentes soluções para as demandas, este guia tem como premissa o fornecimento de subsídios técnicos para a elaboração de projetos de arquitetura e engenharia e execução de obras para construção de imóveis.

A adoção de diretrizes que norteiem a execução de projetos, obras e serviços de engenharia para o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas - CODANORTE tem como objetivo orientar, do ponto de vista técnico, as atividades relativas às áreas de arquitetura e engenharia e favorecer a redução dos custos de construção e manutenção de suas edificações, bem como a melhorar as condições de trabalho e de prestação de serviços. Por meio de roteiro balizador de suas ações, tais diretrizes possibilitarão melhor orientação e uma maior segurança nas tomadas de decisões feitas pelos profissionais das áreas de arquitetura e engenharia, servindo como poderosa ferramenta para as áreas de orçamento, controle interno e administração.

Todos os estudos e projetos deverão ser desenvolvidos de forma harmônica e consistente, observando a interferência entre os elementos dos diversos sistemas do empreendimento, de forma compatibilizada em todas suas disciplinas e, principalmente, atendendo às seguintes diretrizes gerais:

Apreender e atender as aspirações do município em relação ao empreendimento, em todos seus aspectos e princípios básicos, de técnica, de segurança, de qualidade, de funcionalidade e de economicidade;

Considerar a área de influência do empreendimento relacionada com a população e com a região a serem beneficiadas;

Utilizar materiais e métodos construtivos adequados às condições dos locais de implantação sempre com vistas para os princípios básicos citados e em atendimento aos objetivos do empreendimento;

Adotar soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas do empreendimento;

Adotar soluções técnicas que considerem as disponibilidades econômicas e financeiras para a implantação do empreendimento;

Elaborar os projetos em acordo com as leis federais, estaduais, municipais e principalmente com o atendimento a todas as prescrições das normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, todas em suas últimas edições e, nos casos omissos ou não citados, com o atendimento a normas estrangeiras, com as devidas justificativas para sua aplicação.

O projeto básico prevê a planta baixa do galpão com a estação de triagem mecanizada e da área administrativa.

Quadro de Áreas Previstas	
AMBIENTE	MEDIDA
Galpão	2.250,00 m ²
Portaria, guarita e recepção	50,00 m ²
Vestiário Masculino p/ 25 pessoas (simultaneamente)	64,14 m ²
Vestiário Feminino p/ 25 pessoas (simultaneamente)	64,14 m ²
Sanitário masculino (25 pessoas)	15,00 m ²

Sanitário feminino (25 pessoas)	15,00 m ²
Escritórios	289,66 m ²
Sala de reunião	
Depósito	
Sala de curativos	
Refeitório + Cozinha (50 PESSOAS)	74,24 m ²
Pátio de compostagem	2.000,00 m ²
Vias de acesso e circulação	2.795,63 m ²
Cercamento do terreno com alambrado	500,00 m

No momento de elaborar o projeto arquitetônico executivo, o projetista deve antecipadamente observar as principais determinações do Corpo de Bombeiros e da Vigilância Sanitária.

O Programa de Necessidades final poderá ser adequado pela empresa CONTRATADA, desde que autorizado pelo CONTRATANTE.

O valor de referência para execução da obra foi elaborado fazendo a combinação de duas metodologias: orçamento sintético e metodologia paramétrica. O orçamento sintético foi utilizado para itens suficientemente possíveis de orçar com base nos bancos oficiais (SINAPI, SEINFRA e SBC), comumente utilizados em obras públicas, por exemplo, alambrado, vias de acesso, projetos, estudos e pátio de compostagem. Já o orçamento paramétrico foi usado para estimativa de valores das áreas edificadas e sistemas, até pela ausência de projetos básicos, executivos e complementares, como é o caso de fundações, estruturas, instalações elétricas e hidrossanitárias, tubulações, entre outros. Todos os valores foram pesquisados em bancos oficiais, no CUB e em outras licitações de serviços similares. Desta forma, chegou-se ao valor estimado de execução da obra de **R\$ 21.394.861,29 (vinte e um milhões, trezentos e noventa e quatro mil, oitocentos e sessenta e um reais e vinte e nove centavos).**

Assim, o custo máximo da contratação, considerando a elaboração de projetos e execução da obra, é de **R\$21.394.861,29 (vinte e um milhões, trezentos e noventa e quatro mil, oitocentos e sessenta e um reais e vinte e nove centavos).**

O Orçamento de Referência em nenhum momento poderá ser utilizado pela CONTRATADA para quaisquer questionamentos técnicos ou não, tais como de especificações de materiais, origens de insumos e fornecedores, distâncias de transportes, viabilidades de soluções adotadas como referência, entre outros.

1.1. DEMONSTRAÇÃO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES

A demonstração do programa de necessidades fundamenta-se na correlação direta entre as demandas operacionais do empreendimento e a configuração dos ambientes físicos propostos, garantindo a plena funcionalidade da Usina de Triagem Mecanizada (UTM).

O sistema foi concebido para o processamento mínimo de 200 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos, operando em jornada de 8 horas diárias, com segregação das frações recicláveis, orgânicas e rejeitos, bem como produção de composto orgânico e combustível derivado de resíduos.

A partir dessa demanda, estruturou-se o fluxo operacional do empreendimento, compreendendo as etapas de recebimento, alimentação, triagem mecanizada, separação, prensagem, armazenamento e destinação final.

O programa de necessidades, portanto, traduz as exigências operacionais do empreendimento em requisitos físicos e funcionais, orientando a concepção dos projetos de engenharia e arquitetura.

O arranjo físico dos ambientes foi concebido de modo a garantir fluxo operacional contínuo e integrado, evitando interferências entre etapas, reduzindo riscos de gargalos produtivos e assegurando maior eficiência na movimentação de resíduos, equipamentos e veículos.

Cada etapa operacional foi diretamente vinculada a ambientes específicos, resultando na definição dos

seguintes setores funcionais: área de recebimento de resíduos, área de triagem, área de prensagem, área de armazenamento final, área de transbordo de rejeitos, área de compostagem, área de produção de CDR e área administrativa.

ETAPA DO PROCESSO OPERACIONAL	AMBIENTE NECESSÁRIO	JUSTIFICATIVA TÉCNICA
Recebimento de resíduos sólidos urbanos (RSU)	Área de recebimento	Necessidade de descarga, armazenamento temporário e alimentação contínua do sistema
Triagem mecanizada	Área de triagem	Segregação eficiente dos resíduos por tipologia, visando maximização da recuperação de materiais recicláveis
Compactação	Área de prensagem	Redução volumétrica e preparação para transporte
Armazenamento	Área de armazenamento final	Garantia de capacidade mínima de armazenamento compatível com a produção diária e logística de expedição
Compostagem	Pátio de compostagem	Tratamento da fração orgânica
Controle operacional	Área administrativa	Gestão, controle e apoio às operações

O dimensionamento das áreas considerou, dentre outros parâmetros técnicos e premissas de projeto, a capacidade diária de processamento de resíduos, a densidade média dos resíduos sólidos urbanos, o tempo de permanência dos materiais em cada etapa do processo, a necessidade de estocagem mínima operacional, bem como as áreas de circulação para veículos pesados e equipamentos operacionais, assegurando condições adequadas de segurança, eficiência e continuidade operacional.

A configuração dos ambientes e o dimensionamento adotado visam atender aos indicadores mínimos de desempenho estabelecidos para o empreendimento, tais como capacidade de processamento de 200 toneladas/dia, disponibilidade operacional mínima de 85% e recuperação mínima de 46% dos resíduos processados.

Dessa forma, o programa de necessidades demonstra-se coerente, tecnicamente fundamentado e compatível com os objetivos do empreendimento e com os requisitos estabelecidos pela Lei nº 14.133/2021 para caracterização adequada da solução de engenharia, restando plenamente evidenciada a adequação entre as demandas operacionais, o dimensionamento físico e a solução proposta, sob os aspectos técnicos, operacionais e de desempenho.

1.2. JUSTIFICATIVA DO PROGRAMA DE NECESSIDADES

A justificativa do programa de necessidades fundamenta-se na necessidade de atendimento às demandas operacionais do empreendimento, considerando os aspectos técnicos, ambientais, econômicos e de desempenho exigidos para a adequada gestão dos resíduos sólidos urbanos.

A capacidade de processamento de referência estabelecida em 200 toneladas por dia não decorre exclusivamente da demanda atual dos municípios integrantes do arranjo, mas sim da natureza consorciada e regional do empreendimento, que permite a ampliação do sistema mediante a futura adesão de novos entes consorciados.

A definição da capacidade de referência também considera estimativas de geração de resíduos com base na população dos municípios da região de influência do empreendimento, bem como o potencial de ampliação do arranjo consorciado, em consonância com índices médios de geração per capita adotados em estudos técnicos do setor e referências consolidadas de planejamento de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos.

Embora a demanda atualmente consolidada seja inferior a esse patamar, a inexistência de unidades mecanizadas de triagem na região e o potencial de expansão do consórcio indicam a necessidade de adoção de solução com capacidade operacional compatível com cenários futuros de crescimento, garantindo a viabilidade técnica e econômica do empreendimento ao longo de seu ciclo de vida.

Nesse contexto, a definição da capacidade de referência visa assegurar flexibilidade operacional, economia de escala e redução de custos unitários de processamento, evitando a necessidade de investimentos adicionais em curto e médio prazo decorrentes de eventual subdimensionamento da infraestrutura.

Ressalta-se que os parâmetros estabelecidos no presente programa de necessidades referem-se a requisitos de desempenho e capacidade potencial do sistema, não se configurando como obrigatoriedade de operação contínua nesse patamar, tampouco como restrição à adoção de soluções modulares, escaláveis ou tecnologicamente equivalentes, desde que garantido o atendimento aos requisitos mínimos de desempenho e à capacidade instalada compatível com o cenário de expansão previsto.

A definição dos ambientes, setores e infraestrutura previstos no presente programa decorre da análise das atividades inerentes ao processamento de resíduos sólidos urbanos, abrangendo as etapas de recebimento, triagem, segregação, tratamento, armazenamento e destinação final, as quais demandam espaços físicos específicos, interligados e funcionalmente compatíveis.

Sob o aspecto técnico-operacional, a configuração proposta visa assegurar condições adequadas para o processamento contínuo dos resíduos, com organização lógica dos fluxos, mitigação de interferências entre etapas e garantia de eficiência operacional, de modo a atender aos parâmetros mínimos de capacidade, disponibilidade e desempenho estabelecidos para o empreendimento.

Do ponto de vista ambiental, o programa de necessidades contempla soluções que favorecem a redução dos impactos ambientais associados à gestão de resíduos, incluindo a segregação adequada dos materiais, o tratamento da fração orgânica, a redução do volume de rejeitos destinados à disposição final, em conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e demais normativas aplicáveis.

Sob o enfoque econômico, a definição do programa de necessidades busca a racionalização dos recursos públicos, por meio da adoção de soluções que permitam eficiência operacional, redução de custos ao longo do ciclo de vida do empreendimento e otimização da relação entre investimento e benefício, sem prejuízo da qualidade e da funcionalidade da infraestrutura proposta.

Destaca-se que o presente programa de necessidades estabelece requisitos de desempenho, funcionalidade e capacidade, não se configurando como definição restritiva de métodos construtivos, sistemas estruturais ou tecnologias específicas, os quais poderão ser propostos pela futura contratada, desde que atendidos os

parâmetros técnicos, operacionais e normativos estabelecidos neste documento.

Dessa forma, o programa de necessidades apresenta-se como instrumento orientador para a concepção da solução de engenharia, com base em requisitos de desempenho e premissas de projeto, assegurando a adequada caracterização da demanda, em conformidade com os princípios da eficiência, economicidade, sustentabilidade e interesse público, bem como com os requisitos estabelecidos pela Lei nº 14.133/2021.

Ressalta-se, ainda, que a estrutura proposta mantém aderência aos princípios da flexibilidade e da inovação, permitindo à futura contratada a proposição de soluções técnicas equivalentes ou superiores, desde que comprovadamente atendam ou superem os requisitos de desempenho estabelecidos.

1.3. FUNDAMENTAÇÃO DA DEMANDA, VIABILIDADE E NÍVEL DE SERVIÇO

1.3.1. AVALIAÇÃO DA DEMANDA DO PÚBLICO-ALVO

A avaliação da demanda do público-alvo foi realizada com base na população dos municípios integrantes do arranjo consorciado e da região de influência do empreendimento, considerando o potencial de ampliação mediante adesão de novos entes.

Foram adotados como referência índices médios de geração per capita de resíduos sólidos urbanos, conforme estudos técnicos consolidados do setor, estimando-se a geração diária de resíduos em função da população atendida.

Embora a demanda atualmente consolidada seja inferior à capacidade de referência estabelecida, verifica-se potencial de crescimento decorrente da ampliação da cobertura dos serviços de coleta, da inclusão de novos municípios e do aumento progressivo da geração de resíduos ao longo do tempo.

Dessa forma, a demanda do público-alvo foi considerada em perspectiva dinâmica, compatível com a natureza regional e consorciada do empreendimento.

Adicionalmente, considerou-se a variação sazonal da geração de resíduos e o potencial de incremento decorrente da ampliação da eficiência dos sistemas de coleta, fatores que tendem a elevar a massa efetivamente processada ao longo do tempo.

1.3.2. MOTIVAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICO-SOCIAL

A implantação do empreendimento justifica-se sob os aspectos técnico, econômico e social, considerando a necessidade de melhoria das condições de gestão de resíduos sólidos urbanos na região.

Sob o aspecto técnico, observa-se a ausência de unidades mecanizadas de triagem, resultando em baixa eficiência na segregação de resíduos e elevado volume de rejeitos destinados à disposição final.

Do ponto de vista econômico, a adoção de solução consorciada permite a otimização de recursos públicos, por meio da economia de escala, redução de custos operacionais e compartilhamento de infraestrutura entre os municípios participantes.

Sob o enfoque social e ambiental, o empreendimento contribui para a melhoria das condições sanitárias, redução de impactos ambientais, valorização de materiais recicláveis e promoção de práticas sustentáveis de gestão de resíduos, em consonância com a Lei nº 12.305/2010 e demais normativas ambientais aplicáveis.

1.3.3. VISÃO GLOBAL DOS INVESTIMENTOS

A visão global dos investimentos do empreendimento contempla a implantação da infraestrutura física, aquisição e instalação de equipamentos, bem como os custos associados à operação, manutenção e eventual

ampliação do sistema ao longo do ciclo de vida do investimento público.

A solução proposta foi concebida de modo a assegurar racionalidade na aplicação dos recursos públicos, priorizando eficiência operacional, durabilidade dos sistemas e possibilidade de ampliação futura, sem a necessidade de intervenções estruturais significativas.

Destaca-se que a adoção de solução com capacidade compatível com cenários de expansão contribui para evitar reinvestimentos precoces decorrentes de subdimensionamento, promovendo maior sustentabilidade econômica do empreendimento.

1.3.4. DEFINIÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO

O nível de serviço do empreendimento foi definido com base em parâmetros de desempenho operacional mensuráveis, visando assegurar eficiência, continuidade e qualidade na prestação dos serviços.

Dentre os principais indicadores, destacam-se:

- capacidade de processamento compatível com a demanda regional e cenários de expansão;
- disponibilidade operacional mínima do sistema;
- eficiência na segregação e recuperação de materiais recicláveis;
- redução do volume de rejeitos destinados à disposição final;
- adequação às normas ambientais e sanitárias aplicáveis.

Os parâmetros estabelecidos referem-se a requisitos de desempenho, não se configurando como imposição de soluções tecnológicas específicas, devendo ser atendidos pela futura contratada por meio da solução técnica adotada.

Os indicadores de desempenho deverão ser mensurados e acompanhados ao longo da execução contratual, podendo ser utilizados como parâmetros para avaliação da eficiência do sistema e eventual vinculação a mecanismos de medição e pagamento por desempenho.

Os parâmetros definidos deverão orientar a concepção da solução técnica e a estruturação do modelo contratual, assegurando a compatibilidade entre o desempenho esperado e os mecanismos de acompanhamento e controle do empreendimento.

Os parâmetros estabelecidos deverão subsidiar a definição de metas e indicadores contratuais de desempenho, servindo como referência para mecanismos de avaliação, monitoramento e eventual vinculação a critérios de medição e pagamento por desempenho.

Os indicadores definidos deverão ser compatíveis com sistemas de controle e registro operacional, garantindo rastreabilidade das informações e suporte à tomada de decisão ao longo da execução contratual.

1.4. LEVANTAMENTO DE ALTERNATIVAS E JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA

A solução proposta baseia-se em critérios técnicos, econômicos e operacionais, considerando a viabilidade do empreendimento e sua aderência às demandas regionais, conforme detalhado no Capítulo 2.

1.5. CONDICIONANTES DE INFRAESTRUTURA E IMPLANTAÇÃO

Em razão da ausência ou da distância das redes públicas de infraestrutura, deverão ser previstas soluções autônomas para atendimento às necessidades do empreendimento, incluindo:

- abastecimento de água por meio de poço artesiano;
- sistema de esgotamento sanitário por fossa séptica ou solução equivalente;
- ampliação da rede elétrica e implantação de padrão de entrada de energia, com aprovação junto à concessionária competente.

Tais sistemas deverão ser devidamente projetados, dimensionados e executados de forma integrada à implantação do empreendimento, compondo o escopo da obra e atendendo às normas técnicas e regulamentares aplicáveis.

2. CONCEPÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SOLUÇÃO ADOTADA

2.1. LEVANTAMENTO DE ALTERNATIVAS

O levantamento de alternativas foi realizado com o objetivo de identificar soluções técnicas viáveis para o atendimento das demandas do empreendimento, considerando aspectos operacionais, econômicos, ambientais e de desempenho, bem como a realidade regional de gestão de resíduos sólidos urbanos.

Foram analisadas, de forma comparativa, as seguintes alternativas de solução:

- a) Manutenção do modelo atual de destinação dos resíduos
Consiste na continuidade das práticas atualmente adotadas pelos municípios, com baixa ou inexistente segregação de resíduos e elevado direcionamento de materiais recicláveis e orgânicos para disposição final.
Essa alternativa apresenta baixa eficiência operacional, elevado impacto ambiental e baixa aderência às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- b) Implantação de unidades descentralizadas de triagem manual
Prevê a criação de múltiplas unidades de pequeno porte, com operação predominantemente manual, distribuídas entre os municípios integrantes do arranjo.
Embora reduza distâncias de transporte, apresenta limitações quanto à escala de processamento, padronização operacional, eficiência na recuperação de materiais e viabilidade econômica, além de maior custo global de implantação e operação.
- c) Implantação de unidade centralizada com triagem manual ampliada
Consiste na implantação de uma unidade centralizada com processos manuais ou semi-mecanizados. Essa alternativa apresenta melhoria em relação ao modelo atual, porém mantém limitações quanto à produtividade, à eficiência na segregação de resíduos e à capacidade de expansão futura.

d) Implantação de Usina de Triagem Mecanizada (UTM) de caráter regional

Prevê a implantação de unidade centralizada, com adoção de sistemas mecanizados para triagem, segregação, tratamento da fração orgânica e produção de subprodutos, incluindo materiais recicláveis, composto orgânico e combustível derivado de resíduos (CDR).

Essa alternativa permite maior capacidade de processamento, padronização operacional, ganho de escala, melhoria na eficiência de recuperação de materiais e maior flexibilidade para atendimento a cenários futuros de ampliação do sistema.

A análise comparativa das alternativas considerou critérios como capacidade de processamento, eficiência operacional, viabilidade econômica, impacto ambiental, escalabilidade, integração regional e aderência às diretrizes legais e normativas aplicáveis, em especial à Lei nº 12.305/2010 e demais regulamentos pertinentes.

2.2. JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA

Com base na análise das alternativas avaliadas, optou-se pela implantação de Usina de Triagem Mecanizada (UTM) de caráter regional, por apresentar maior aderência aos requisitos técnicos e aos objetivos do empreendimento e melhores resultados sob os aspectos técnico, econômico, ambiental e operacional.

A solução adotada permite a centralização das operações em unidade com maior capacidade produtiva, favorecendo a economia de escala, a padronização dos processos e a redução de custos operacionais ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

Do ponto de vista técnico-operacional, a adoção de sistemas mecanizados proporciona maior eficiência na segregação dos resíduos, aumento da taxa de recuperação de materiais recicláveis e melhor aproveitamento da fração orgânica, contribuindo para a redução do volume de rejeitos destinados à disposição final.

Sob o aspecto ambiental, a solução favorece a mitigação dos impactos associados à gestão inadequada de resíduos, promovendo a valorização de materiais, a redução da emissão de poluentes e o atendimento às diretrizes estabelecidas pela legislação ambiental vigente, especialmente no que se refere à gestão integrada de resíduos sólidos.

Do ponto de vista econômico, a solução apresenta melhor relação custo-benefício ao longo do ciclo de vida do empreendimento, considerando a possibilidade de ampliação da capacidade operacional, o potencial de geração de receitas a partir da comercialização de subprodutos e a redução de custos associados à disposição final de resíduos.

Destaca-se que a solução adotada foi definida com base em critérios de desempenho e resultados esperados, não se configurando como imposição de tecnologias, equipamentos ou métodos construtivos específicos, cabendo à futura contratada propor a solução técnica que melhor atenda aos requisitos estabelecidos neste documento.

A escolha da solução também considera o caráter consorciado e regional do empreendimento, permitindo a futura ampliação do sistema mediante a adesão de novos municípios, sem necessidade de reestruturações significativas na infraestrutura existente, garantindo maior flexibilidade, sustentabilidade e eficiência ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

A solução adotada encontra-se devidamente justificada com base em critérios técnicos, econômicos e ambientais, em conformidade com os princípios da administração pública e com as diretrizes aplicáveis à contratação de soluções de engenharia.

2.3. PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DA OBRA

A proposta de concepção da obra fundamenta-se na organização integrada dos processos operacionais necessários ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos, com base em critérios de eficiência, funcionalidade, segurança e desempenho, em consonância com os objetivos do empreendimento e com as diretrizes estabelecidas neste anteprojeto.

A solução foi concebida a partir da definição de um fluxo operacional contínuo e racional, estruturado de forma a minimizar interferências entre etapas, reduzir a movimentação desnecessária de materiais e otimizar a utilização dos espaços, equipamentos e recursos disponíveis.

O arranjo físico do empreendimento deverá contemplar a disposição sequencial e integrada dos setores operacionais, compreendendo, de forma geral, as seguintes etapas:

- recebimento e descarga dos resíduos sólidos urbanos;
- alimentação e preparação dos resíduos para triagem;
- triagem mecanizada e segregação por tipologia de material;
- separação e destinação de frações recicláveis;
- tratamento da fração orgânica;
- processamento e eventual produção de combustível derivado de resíduos (CDR);
- prensagem, acondicionamento e armazenamento dos materiais processados;
- transbordo e destinação final dos rejeitos.

A organização dos ambientes deverá garantir fluxo unidirecional dos resíduos, evitando cruzamentos entre materiais processados e não processados, bem como assegurando adequada segregação entre áreas operacionais, administrativas e de apoio.

A concepção da unidade deverá considerar, ainda, a adequada circulação de veículos e equipamentos, incluindo áreas de manobra, acesso, carga e descarga, de modo a garantir segurança operacional e eficiência logística.

Sob o aspecto funcional, a solução deverá assegurar a integração entre os diferentes setores do empreendimento, possibilitando operação contínua, controle dos processos e monitoramento das atividades, bem como flexibilidade para ajustes operacionais conforme variações na composição e quantidade dos resíduos recebidos.

A concepção adotada deverá prever, sempre que tecnicamente viável, a utilização de sistemas modulares, escaláveis e passíveis de ampliação, permitindo a adaptação do empreendimento a cenários futuros de aumento de demanda, sem necessidade de intervenções estruturais significativas.

Do ponto de vista construtivo, a solução deverá possibilitar a execução por etapas ou por frentes simultâneas de trabalho, de modo a otimizar o prazo de implantação, sem prejuízo da qualidade, segurança e desempenho do empreendimento.

A proposta de concepção não estabelece soluções tecnológicas, sistemas construtivos ou especificações de equipamentos de forma restritiva, devendo a futura contratada apresentar a solução técnica que melhor atenda aos requisitos de desempenho, funcionalidade e capacidade definidos neste documento.

A solução apresentada deverá assegurar compatibilidade com as condições locais de implantação, com os estudos preliminares disponíveis e com as diretrizes ambientais e urbanísticas aplicáveis, garantindo a adequada inserção do empreendimento em sua área de influência.

Por fim, a concepção proposta deverá assegurar que todos os elementos do empreendimento — infraestrutura, sistemas e equipamentos — operem de forma integrada, eficiente e sustentável, garantindo o atendimento aos níveis de serviço estabelecidos e a adequada prestação dos serviços ao longo do ciclo de

vida do empreendimento.

2.4. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO E INTEGRAÇÃO REGIONAL

A delimitação da área de influência do empreendimento foi estruturada com base em critérios logísticos, operacionais e econômicos, considerando a localização do polo central no município de Buritizeiro e sua capacidade de articulação com os municípios do entorno.

Para fins de planejamento, adota-se como referência a definição de zonas de influência logística, organizadas em níveis distintos de atendimento, conforme a viabilidade técnica e econômica do transporte de resíduos sólidos urbanos:

- Zona prioritária (raio de até 60 km): compreende os municípios integrantes do arranjo consorciado, caracterizando a área de atendimento imediato da unidade, com maior viabilidade logística, menor custo de transporte e maior previsibilidade operacional;
- Zona intermediária (raio entre 60 km e 100 km): abrange municípios do entorno com potencial de integração ao sistema, considerando condições operacionais e econômicas favoráveis, especialmente em cenários de ampliação da escala de processamento e otimização da logística regional;
- Zona de expansão (raio entre 100 km e 150 km): corresponde à área de influência ampliada do empreendimento, contemplando municípios que poderão ser incorporados ao sistema mediante ajustes contratuais, ganhos de escala ou evolução das condições logísticas e institucionais.

A definição dos raios logísticos considera parâmetros técnicos relacionados ao custo de transporte por tonelada, tempo de deslocamento, condições da malha viária regional e viabilidade operacional do sistema integrado.

Adicionalmente, a viabilidade econômica da ampliação da área de influência encontra-se diretamente relacionada ao potencial de valoração dos resíduos triados, considerando a comercialização de materiais recicláveis, a produção de composto orgânico e a eventual geração de combustível derivado de resíduos (CDR). Nesse contexto, a receita proveniente da valorização desses materiais contribui para a compensação parcial dos custos logísticos, ampliando o raio economicamente viável de atendimento do empreendimento. A adoção de modelo centralizado com base em polos regionais permite, portanto, não apenas a otimização da logística de transporte, mas também a maximização da recuperação de valor dos resíduos processados, promovendo maior eficiência econômica do sistema como um todo.

Nesse contexto, a capacidade instalada do empreendimento foi dimensionada de modo a atender não apenas à demanda atual dos municípios consorciados, mas também à demanda potencial decorrente da ampliação da área de influência, garantindo viabilidade técnica e econômica ao longo do ciclo de vida do sistema.

Ressalta-se que a definição dos raios de influência possui caráter referencial, não se configurando como limitação rígida, podendo ser ajustada em função de estudos logísticos específicos, evolução da demanda ou reconfiguração do arranjo consorciado.

2.5. DIRETRIZES DE IMPLANTAÇÃO E FLUXO OPERACIONAL

A implantação do empreendimento deverá observar diretrizes técnicas que assegurem a adequada integração entre o layout físico, a logística operacional, os fluxos de materiais e a organização funcional das áreas, visando eficiência operacional, segurança, rastreabilidade dos processos e desempenho global do sistema.

O fluxo operacional da unidade deverá ser concebido de forma contínua, lógica e progressiva, evitando cruzamentos, retrabalhos e interferências entre etapas, garantindo a fluidez do processamento dos resíduos desde o recebimento até a destinação final dos produtos e rejeitos.

2.5.1. ORGANIZAÇÃO GERAL DO FLUXO OPERACIONAL

A solução deverá contemplar fluxo operacional estruturado nas seguintes macroetapas:

- recebimento, pesagem e controle de acesso;
- descarga e alimentação do sistema;
- triagem primária e remoção de volumosos;
- abertura e homogeneização dos resíduos;
- separação mecânica das frações orgânica e inorgânica;
- segregação de materiais leves e pesados;
- separação de materiais metálicos;
- tratamento e destinação das frações:
 - recicláveis;
 - orgânica;
 - rejeitos com potencial energético;
- armazenamento, expedição e/ou transbordo.

O fluxo deverá ser projetado de forma linear, com minimização de interferências operacionais, priorizando a continuidade do processo e a redução de perdas.

2.5.2. DIRETRIZES DE LAYOUT E IMPLANTAÇÃO

O arranjo físico da unidade deverá:

- garantir a setorização clara das áreas operacionais, administrativas e de apoio;
- prever hierarquização dos acessos, separando fluxos de:
 - veículos pesados;
 - veículos leves;
 - pedestres;
- assegurar circulação interna eficiente, compatível com o porte dos veículos e equipamentos;
- evitar cruzamentos entre:

- fluxos de resíduos;
- fluxos de produtos recicláveis;
- circulação de pessoas;
- permitir expansão futura da capacidade operacional, sem necessidade de reestruturação significativa;
- prever áreas compatíveis com:
 - armazenamento intermediário;
 - estocagem de materiais;
 - transbordo de rejeitos;
- considerar a implantação em relação a:
 - topografia;
 - drenagem;
 - ventos predominantes;
 - controle de odores e poeiras.

A implantação deverá priorizar soluções que reduzam movimentações desnecessárias e aumentem a eficiência logística do sistema.

2.5.3. INTEGRAÇÃO ENTRE ÁREAS OPERACIONAIS

As áreas previstas no programa de necessidades deverão operar de forma integrada, observando:

- proximidade funcional entre etapas consecutivas;
- compatibilidade dimensional com equipamentos e volumes processados;
- segregação física de áreas com diferentes níveis de risco e insalubridade;
- facilidade de acesso para manutenção e operação dos equipamentos;
- conexão direta entre:
 - área de triagem;
 - área de prensagem;
 - área de armazenamento;
 - área de expedição.

A solução deverá garantir que o fluxo físico dos resíduos seja coerente com a sequência operacional prevista, sem descontinuidades.

2.5.4. DIRETRIZES LOGÍSTICAS E OPERACIONAIS

A concepção do sistema deverá considerar:

- compatibilidade entre capacidade de processamento e logística de recebimento;
- otimização dos tempos de descarga, processamento e expedição;
- redução de filas e tempos de espera de veículos;
- possibilidade de operação contínua ou em regime de turnos;
- adequação à variabilidade da geração de resíduos (diária e sazonal);
- integração com sistemas externos de transporte e destinação final.

Deverá ser prevista infraestrutura que permita controle e monitoramento operacional, incluindo pesagem, registro de cargas e rastreabilidade dos fluxos.

2.5.5. INTERFACE ENTRE INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS

A solução de engenharia deverá assegurar plena compatibilidade entre:

- layout físico;
- fluxos operacionais;
- sistemas mecanizados de triagem;
- equipamentos de apoio.

Deverão ser observados:

- espaços adequados para instalação, operação e manutenção dos equipamentos;
- condições estruturais compatíveis com cargas dinâmicas e vibrações;
- integração entre equipamentos por meio de sistemas transportadores;
- condições de segurança para operação e intervenção técnica.

A disposição dos equipamentos deverá seguir a lógica do fluxo operacional, evitando interrupções e garantindo continuidade do processo.

2.5.6. FLEXIBILIDADE, ESCALABILIDADE E EXPANSÃO

A implantação deverá permitir:

- ampliação da capacidade operacional sem interrupção significativa das atividades;
- incorporação de novos equipamentos ou tecnologias;

- adaptação a diferentes composições de resíduos;
- atendimento a novos municípios ou aumento de demanda.

A solução deverá privilegiar sistemas modulares e escaláveis, compatíveis com a natureza consorciada e regional do empreendimento.

2.5.7. DESEMPENHO OPERACIONAL E EFICIÊNCIA DO FLUXO

O fluxo operacional deverá ser concebido de modo a:

- maximizar a recuperação de materiais recicláveis;
- otimizar o aproveitamento da fração orgânica;
- reduzir o volume de rejeitos destinados à disposição final;
- minimizar perdas operacionais;
- garantir continuidade e estabilidade do processo.

Os parâmetros de desempenho deverão estar alinhados ao nível de serviço definido neste documento, podendo ser utilizados como referência para avaliação da eficiência operacional do sistema.

2.5.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diretrizes estabelecidas neste item possuem caráter orientador e definem requisitos de desempenho e organização funcional do empreendimento, não se configurando como imposição de soluções tecnológicas específicas.

Caberá à futura contratada desenvolver a solução técnica que melhor atenda aos requisitos estabelecidos, garantindo a compatibilidade entre layout, logística, áreas operacionais e fluxo de processamento, bem como o atendimento aos parâmetros de desempenho definidos neste documento.

3. DIRETRIZES TÉCNICAS E PARÂMETROS DE PROJETO

3.1. CONDIÇÕES DE SOLIDEZ, SEGURANÇA E DURABILIDADE

A solução de engenharia a ser desenvolvida deverá assegurar condições adequadas de solidez, segurança e durabilidade, considerando as características operacionais do empreendimento, as cargas atuantes, a natureza dos resíduos processados, as condições ambientais do local de implantação e a interação entre a infraestrutura e os sistemas operacionais.

Sob o aspecto da solidez, a solução deverá garantir estabilidade global e resistência estrutural compatível com as solicitações decorrentes da operação da usina, incluindo o tráfego de veículos pesados, a atuação de equipamentos e o armazenamento e movimentação de resíduos, devendo os sistemas e equipamentos

apresentar robustez e desempenho compatíveis com as condições de uso previstas.

No que se refere à segurança, a concepção do empreendimento deverá assegurar condições adequadas de operação, contemplando a organização dos fluxos, a segregação entre áreas operacionais e administrativas, a prevenção de riscos associados à movimentação de máquinas e ao manuseio de resíduos, bem como a proteção dos trabalhadores e usuários. Deverão ser previstas soluções que garantam segurança operacional, acessibilidade técnica para manutenção e conformidade com as normas regulamentadoras aplicáveis.

Quanto à durabilidade, a solução deverá prever o emprego de sistemas, materiais, equipamentos e técnicas construtivas compatíveis com as condições de exposição do empreendimento, incluindo ambientes sujeitos à umidade, presença de chorume e agentes potencialmente agressivos, de modo a assegurar desempenho adequado ao longo da vida útil prevista, reduzir a necessidade de intervenções corretivas e garantir a continuidade e confiabilidade operacional do sistema.

Os requisitos estabelecidos neste item referem-se a critérios de desempenho da solução de engenharia e dos sistemas operacionais, devendo ser atendidos pela futura contratada independentemente das tecnologias, sistemas construtivos, equipamentos ou materiais adotados, desde que respeitadas as diretrizes estabelecidas neste documento.

3.2. PARÂMETROS DE ADEQUAÇÃO AO INTERESSE PÚBLICO

A elaboração dos projetos e a definição das soluções de engenharia deverão observar parâmetros que assegurem a adequada aderência ao interesse público, considerando aspectos de economicidade, funcionalidade, facilidade de execução, impacto ambiental, acessibilidade e desempenho ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

As soluções propostas deverão atender às demandas operacionais e institucionais do empreendimento, garantindo a prestação adequada dos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos, com foco na eficiência, continuidade e qualidade das operações, em consonância com os princípios da administração pública.

Deverá ser assegurada a compatibilidade entre a solução técnica adotada e os objetivos do empreendimento, demonstrando-se a relação entre os investimentos previstos e os benefícios esperados, sob a ótica da coletividade e da sustentabilidade do sistema.

As soluções deverão promover o uso racional dos recursos públicos, contemplando a otimização dos custos de implantação, a redução dos custos operacionais e de manutenção e a avaliação do desempenho ao longo do ciclo de vida do empreendimento, assegurando adequada relação custo-benefício.

No que se refere à facilidade de execução, os projetos deverão incorporar critérios de construtibilidade que favoreçam a implantação eficiente, segura e tecnicamente viável do empreendimento, considerando as condições locais de implantação, a logística de execução e a possibilidade de execução por etapas ou por frentes simultâneas de trabalho.

Sob o aspecto ambiental, as soluções deverão contemplar medidas que minimizem os impactos decorrentes da implantação e operação da unidade, incluindo o controle de efluentes e chorume, a mitigação de emissões atmosféricas, odores e particulados, a gestão adequada dos rejeitos e a maximização do aproveitamento de materiais recicláveis e da fração orgânica, em conformidade com a Lei nº 12.305/2010 e demais normativas aplicáveis.

As soluções deverão, ainda, assegurar condições adequadas de acessibilidade e segurança, incluindo a circulação segura de trabalhadores e usuários, a segregação entre áreas operacionais e administrativas e o atendimento às normas técnicas e regulamentadoras aplicáveis, especialmente no que se refere à acessibilidade e segurança do trabalho.

Do ponto de vista funcional, as soluções deverão atender aos requisitos de desempenho estabelecidos neste documento, assegurando compatibilidade com o fluxo operacional definido, capacidade de adaptação a

variações de demanda, integração entre infraestrutura, equipamentos e sistemas e confiabilidade operacional ao longo do tempo.

Os parâmetros estabelecidos neste item possuem caráter orientador e deverão ser observados na elaboração dos projetos, na definição das soluções técnicas e na execução do empreendimento, cabendo à futura contratada demonstrar a aderência da solução proposta aos critérios aqui estabelecidos, sem prejuízo do atendimento aos demais requisitos definidos neste documento.

3.3. DIRETRIZES GERAIS DE ENGENHARIA E OPERAÇÃO

A elaboração dos projetos e a definição das soluções de engenharia deverão observar diretrizes que assegurem a adequada integração entre infraestrutura, sistemas operacionais e equipamentos, garantindo desempenho, eficiência, segurança e continuidade das operações ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

As soluções propostas deverão ser compatíveis com o fluxo operacional definido neste documento, assegurando coerência entre o arranjo físico, a disposição dos equipamentos e a sequência lógica das etapas de processamento dos resíduos, de modo a evitar interferências, retrabalhos e descontinuidades no sistema.

A concepção da unidade deverá considerar a integração entre as disciplinas de engenharia, incluindo arquitetura, estruturas, instalações e sistemas operacionais, garantindo compatibilidade técnica entre os projetos e adequada funcionalidade do conjunto.

Deverão ser adotadas soluções que assegurem confiabilidade operacional, com sistemas capazes de operar de forma contínua e estável, considerando variações na composição e na quantidade de resíduos processados, bem como diferentes condições operacionais ao longo do tempo.

As soluções técnicas deverão prever condições adequadas para operação, inspeção, manutenção e substituição de equipamentos, assegurando acessibilidade técnica, segurança dos trabalhadores e minimização de interrupções no funcionamento da unidade.

A concepção do empreendimento deverá considerar a adoção de sistemas modulares e escaláveis, permitindo a ampliação da capacidade operacional e a incorporação de novas tecnologias, sem a necessidade de intervenções estruturais significativas.

Deverá ser assegurada a compatibilidade entre os sistemas de controle, monitoramento e registro operacional, garantindo rastreabilidade das informações, suporte à gestão do empreendimento e possibilidade de avaliação contínua do desempenho operacional.

As soluções deverão observar as normas técnicas aplicáveis e as boas práticas de engenharia, garantindo qualidade construtiva, desempenho dos sistemas e conformidade com os requisitos legais e regulamentares pertinentes.

As diretrizes estabelecidas neste item possuem caráter orientador e deverão ser consideradas na elaboração dos projetos e na definição das soluções técnicas, cabendo à futura contratada demonstrar a aderência da solução proposta aos critérios aqui estabelecidos.

4. DIRETRIZES ARQUITETÔNICAS E URBANÍSTICAS

4.1. ESTÉTICA DO PROJETO ARQUITETÔNICO

A concepção arquitetônica do empreendimento deverá observar diretrizes estéticas compatíveis com sua

natureza funcional e industrial, priorizando soluções que conciliem eficiência operacional, integração com o entorno e adequada apresentação visual, sem prejuízo do desempenho técnico da unidade.

As soluções propostas deverão adotar linguagem arquitetônica sóbria e funcional, evitando elementos meramente decorativos ou que impliquem aumento desnecessário de custos, devendo a estética do conjunto ser resultante da própria organização dos volumes, da modulação construtiva e da expressão dos sistemas estruturais e operacionais adotados.

A composição arquitetônica deverá considerar a adequada inserção do empreendimento em sua área de influência, observando aspectos relacionados à paisagem local, à ocupação do entorno e às condições ambientais, de modo a minimizar impactos visuais e favorecer a integração com o meio.

Deverão ser adotadas soluções que contribuam para a organização visual do conjunto, incluindo a definição clara de acessos, a hierarquização dos espaços, a padronização de elementos construtivos e a compatibilização entre edificações, equipamentos e áreas externas.

A utilização de materiais, cores e acabamentos deverá privilegiar durabilidade, facilidade de manutenção e compatibilidade com as condições de exposição do empreendimento, evitando degradação precoce e contribuindo para a conservação da qualidade estética ao longo do tempo.

A concepção deverá considerar, ainda, a integração entre os elementos arquitetônicos e os sistemas operacionais, de modo que a forma construída seja coerente com o funcionamento da unidade, evitando soluções que comprometam a eficiência do fluxo operacional ou a funcionalidade dos espaços.

Poderão ser adotadas soluções que favoreçam a qualificação visual do empreendimento, desde que compatíveis com os critérios de economicidade e desempenho, incluindo tratamento paisagístico, organização de áreas externas e elementos que contribuam para a melhoria da ambiência, sem descaracterizar a função principal da unidade.

As diretrizes estabelecidas neste item possuem caráter orientador e não restritivo, cabendo à futura contratada propor a solução arquitetônica que melhor atenda aos requisitos funcionais, técnicos e estéticos definidos neste documento, assegurando equilíbrio entre qualidade visual, viabilidade construtiva e eficiência operacional.

4.2. TRAÇADO GEOMÉTRICO E IMPLANTAÇÃO

O traçado geométrico e a implantação do empreendimento deverão ser definidos de modo a assegurar a adequada adaptação da solução às condições físicas do terreno, considerando aspectos relacionados à topografia, drenagem, acessos, logística operacional e integração com a infraestrutura existente.

A implantação deverá privilegiar soluções que minimizem movimentações de terra desnecessárias, promovam o equilíbrio entre cortes e aterros e assegurem condições adequadas de estabilidade, drenagem e escoamento superficial, evitando a formação de áreas suscetíveis a acúmulo de água ou degradação do solo. Deverão ser consideradas as condições de acesso ao empreendimento, incluindo a compatibilidade com a malha viária existente, a adequação dos raios de giro, declividades e larguras das vias internas, bem como a garantia de circulação segura e eficiente de veículos pesados, equipamentos operacionais e usuários.

A organização do traçado deverá favorecer a fluidez do fluxo operacional, evitando cruzamentos críticos, interferências entre etapas e retrabalhos, assegurando coerência entre o layout físico e o processo de tratamento dos resíduos.

A implantação deverá considerar, ainda, fatores ambientais e climáticos, tais como regime de chuvas, direção predominante dos ventos e características do entorno, de modo a minimizar impactos e favorecer o desempenho global do empreendimento.

As soluções propostas deverão ser compatíveis com a execução racional da obra, garantindo viabilidade construtiva, segurança durante a implantação e adequação ao cronograma estabelecido.

4.3. ORGANIZAÇÃO DOS AMBIENTES E SETORES FUNCIONAIS

A organização dos ambientes e setores funcionais deverá ser concebida de forma a assegurar a adequada distribuição espacial das atividades, garantindo integração entre os processos operacionais, eficiência no uso dos espaços e segurança na operação do empreendimento.

Os setores deverão ser definidos com base na lógica do fluxo operacional, considerando a sequência das etapas de processamento dos resíduos, de modo que a disposição física das áreas seja compatível com o funcionamento da unidade e favoreça a continuidade das operações.

A solução deverá contemplar a setorização clara entre áreas operacionais, administrativas e de apoio, assegurando a segregação adequada entre ambientes com diferentes níveis de risco, controle e acesso, bem como a organização funcional do conjunto.

Deverá ser garantida a proximidade entre áreas que possuam relação direta de operação, evitando deslocamentos desnecessários e otimizando a movimentação de materiais, equipamentos e pessoas.

A organização dos ambientes deverá considerar, ainda, a necessidade de áreas para armazenamento intermediário, estocagem de materiais, manutenção de equipamentos e apoio operacional, assegurando capacidade compatível com a demanda e com o desempenho esperado do sistema.

As soluções deverão permitir flexibilidade de uso e adaptação dos espaços, possibilitando ajustes operacionais ao longo do tempo, sem prejuízo da funcionalidade e da eficiência do empreendimento.

4.4. INTEGRAÇÃO COM A ÁREA DE INFLUÊNCIA

A concepção do empreendimento deverá assegurar a adequada integração com sua área de influência, considerando a articulação com os municípios atendidos, a logística de transporte de resíduos e a inserção do empreendimento no contexto regional.

A solução deverá ser compatível com a dinâmica de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos, permitindo o atendimento eficiente aos municípios integrantes do arranjo consorciado e àqueles que venham a ser incorporados futuramente, em consonância com a lógica de expansão do sistema.

A integração deverá considerar as condições de acesso ao empreendimento, a conectividade com a malha viária regional e a viabilidade logística do transporte de resíduos, de modo a assegurar eficiência operacional e economicidade no sistema como um todo.

Deverá ser observada a relação entre a capacidade instalada do empreendimento e a área de influência atendida, garantindo que a solução proposta seja compatível com cenários atuais e futuros de demanda, evitando tanto o subdimensionamento quanto o comprometimento da eficiência operacional.

A concepção deverá considerar, ainda, os impactos do empreendimento sobre o entorno, promovendo soluções que favoreçam a compatibilidade com as atividades locais, a minimização de interferências e a adequada inserção territorial da unidade.

As diretrizes estabelecidas neste item visam assegurar que o empreendimento opere de forma integrada ao sistema regional de gestão de resíduos, contribuindo para a eficiência, sustentabilidade e viabilidade econômica da solução adotada.

5. MEMORIAL DESCRITIVO DA SOLUÇÃO

5.1. GALPÃO

O galpão, com dimensões mínimas recomendadas de 25,00 m x 80,00 m (2.000,00 m²), deverá abrigar todas as infraestruturas necessárias ao recebimento, triagem, processamento e despacho dos resíduos, bem como as baias de compostagem.

DELIMITAÇÕES INTERNAS

O galpão deverá conter áreas segregadas por barreiras físicas, para a organização operacional dos seguintes setores:

- Área de recebimento dos resíduos urbanos;
- Área de triagem;
- Área de prensagem;
- Área de armazenamento e carregamento dos materiais prensados;
- Área de transbordo do rejeito final;
- Área de transbordo dos resíduos destinados à compostagem.

As barreiras internas deverão ser do tipo baia, ou solução técnica equivalente, com resistência mecânica compatível com a função e com o fluxo de resíduos e equipamentos.

POSSIBILIDADE DE AMPLIAÇÃO

Considerando que se trata de uma usina de grande porte, com potencial de ampliação futura para atendimento de novos municípios, o projeto deverá prever infraestrutura compatível com ampliações, incluindo pontos estruturais que facilitem a expansão do galpão e das áreas operacionais.

Por esse motivo, fica vedado o uso de alvenaria estrutural ou sistemas similares como estrutura principal portante, de modo a não restringir ou dificultar futuras ampliações.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O galpão deverá ser executado em:

- Estrutura metálica, concreto armado ou sistema estrutural tecnicamente equivalente;
- Piso industrial armado, com resistência adequada ao tráfego de caminhões, empilhadeiras e pás carregadeiras;
- Cobertura em telha termoacústica;
- Pé-direito mínimo de 12 metros;
- Vedação em blocos de concreto até 3 metros de altura;
- Fechamento superior complementar em chapa metálica trapezoidal;
- Calhas e rufos metálicos dimensionados para o devido escoamento das águas pluviais.
- Climatização adequada, por meio de aparelho de exaustores ou outros dispositivos;

ESTRUTURAS INTERNAS

O galpão deverá contar com mezaninos, constituídos por:

- Paredes em blocos estruturais;
- Laje em gradil metálico;
- Piso em chapa metálica;

Guarda-corpo metálico, conforme normas de segurança.

CONTROLE AMBIENTAL

Todo o galpão deverá possuir fechamento completo, evitando a dispersão de sacolas plásticas e outros materiais leves pelo vento, prevenindo impactos ambientais na área do entorno.

5.2. ÁREA DE RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS URBANOS

A área de recebimento dos resíduos, destinada ao depósito dos materiais coletados pelos municípios participantes do arranjo da UTM de Buritizeiro-MG, deverá ser executada com piso do tipo industrial, impermeável e com juntas tratadas de modo a impedir a infiltração de líquidos contaminantes no solo. O piso deve apresentar capacidade para suportar o tráfego de caminhões carregados com, no mínimo, 12 toneladas por eixo, bem como resistir ao peso total dos resíduos correspondentes à capacidade diária de operação da usina.

O local deverá ser totalmente coberto e possuir área suficiente para armazenar, sem qualquer transbordamento para os demais setores da instalação, o volume completo de resíduos compatível com a operação diária prevista. A área deve ser construída com inclinação adequada para direcionamento dos líquidos lixiviados (chorume) e deve dispor de sistema de drenagem eficiente, de fácil limpeza e manutenção, protegido contra a entrada de resíduos sólidos que possam causar obstruções.

As barreiras físicas que compõem o recinto de recebimento devem possuir resistência suficiente para suportar o acúmulo de resíduos e permitir o escoramento necessário durante as operações realizadas com pá-carregadeira e demais equipamentos de movimentação. O acesso ao local deverá ser facilitado, permitindo a entrada, a circulação, a carga e a descarga dos caminhões de maneira segura e eficiente.

Deve ser prevista iluminação adequada para garantir condições seguras de operação, além de sistema de climatização por exaustão mecânica para promover a renovação do ar, reduzir odores e melhorar a sensação térmica. Com vistas à sustentabilidade, também deverá ser contemplado o uso de soluções que favoreçam a iluminação natural do ambiente.

5.3. ÁREA DE TRIAGEM

A área de triagem deverá receber os resíduos provenientes da etapa de recebimento, que serão carregados e depositados na esteira de alimentação. Essa esteira deve conduzir o material preferencialmente a um nível mais elevado, de modo a facilitar a operação e permitir que os resíduos sejam triados por operadores e equipamentos, atendendo às conformidades mínimas previstas nas especificações técnicas. O material triado deve ser conduzido por meio de dutos ou por outro sistema que garanta a separação e o direcionamento adequado para o armazenamento, mantendo a segregação por tipo de resíduo. Para esse fim, podem ser utilizados sistemas de baias ou caçambas com abertura individual, permitindo ao operador encaminhar cada tipo de material diretamente para a esteira correspondente, que por sua vez deverá conduzir o resíduo selecionado até a prensa, sem a necessidade de intervenção manual para alimentação do equipamento.

O piso da área de triagem deverá ser do tipo industrial armado, impermeável e com juntas tratadas para impedir a infiltração de líquidos contaminantes no solo, devendo suportar a carga dos equipamentos utilizados durante a operação. Essa área deverá dispor de sistema de drenagem para coleta de possíveis líquidos lixiviados, considerando que, durante a operação e a limpeza, a água utilizada pode se misturar aos

resíduos e se tornar um contaminante que exige tratamento e destinação adequada.

O local deve ser totalmente coberto e possuir iluminação adequada às atividades desenvolvidas. Também deverá ser dotado de sistema de climatização por exaustão mecânica, destinado à renovação do ar, à melhoria da sensação térmica e à redução de odores desagradáveis. Com foco na sustentabilidade, deverão ser previstos meios que favoreçam a entrada de iluminação natural, reduzindo a necessidade de consumo energético.

5.4. ÁREA DE PRENSAGEM

A área de prensagem deverá receber os resíduos previamente triados, encaminhados por tipo único ao sistema de prensagem. Todo o processo de transporte, alimentação e carregamento da esteira até a prensa deverá ocorrer de forma totalmente automática, sem necessidade de intervenção humana para deslocamento ou alimentação do equipamento. A prensa utilizada deverá atender, no mínimo, às conformidades estabelecidas nas especificações técnicas correspondentes.

O espaço destinado à prensagem deve possuir área ampla, garantindo condições adequadas para manobras, carga e encaminhamento do material já prensado para o setor de armazenamento final. O piso da área deverá ser do tipo industrial armado, impermeável e com juntas tratadas para impedir a infiltração de líquidos contaminantes no solo, além de apresentar resistência compatível com a operação dos equipamentos e maquinários utilizados no processo. Deverá contar ainda com sistema de drenagem eficiente para captar possíveis líquidos lixiviados gerados durante a operação e limpeza, considerando que a água utilizada pode se misturar ao chorume e exigir tratamento e destinação ambientalmente adequada.

O local deverá ser totalmente coberto e possuir iluminação apropriada às atividades de prensagem. Deverá ser previsto sistema de climatização por exaustão mecânica, destinado a promover a renovação do ar, melhorar as condições térmicas e reduzir a presença de odores desagradáveis. Com vistas à sustentabilidade, devem ser adotadas soluções que favoreçam a iluminação natural, reduzindo a demanda de energia elétrica.

5.5. ÁREA DE ARMAZENAMENTO FINAL

A área de armazenamento final destina-se a receber os resíduos prensados, devidamente separados por tipo, que serão encaminhados às baias ou ao espaço apropriado com separação física específica. Esse local deve possuir capacidade de armazenamento equivalente a, no mínimo, 1,25 vezes a capacidade máxima de carga de um caminhão, considerando percentuais de tipos e pesos dos materiais obtidos a partir de dados estatísticos confiáveis, provenientes de fontes governamentais, pesquisas científicas publicadas em revistas reconhecidas ou obras técnicas pertinentes ao tema. O dimensionamento deve assegurar que a área comporte a variação de volume e massa dos resíduos, conforme os padrões reais de geração e prensagem.

O piso da área deverá ser do tipo industrial armado, impermeável e com juntas tratadas, de modo a evitar infiltração de líquidos contaminantes no solo. A estrutura deve apresentar resistência compatível com o tráfego e operação dos maquinários utilizados, além de contar com sistema de drenagem adequado para captar eventuais líquidos lixiviados gerados durante o processo ou durante a limpeza do ambiente, considerando que a água utilizada pode se misturar a contaminantes e requerer tratamento e destinação apropriados.

O espaço destinado ao armazenamento final deve possuir área ampla que permita manobras adequadas, bem como a carga e descarga dos caminhões responsáveis pelo transporte do material ao seu destino final. O local deverá ser completamente coberto e contar com iluminação apropriada às atividades, além de sistema de

climatização por exaustão mecânica destinado a promover a renovação do ar, melhorar a sensação térmica e reduzir odores desagradáveis. Em atenção aos princípios de sustentabilidade, deverão ser adotadas soluções que favoreçam a utilização de iluminação natural, reduzindo o consumo energético da instalação.

5.6. ÁREA DE TRANSBORDO DOS REJEITOS NÃO RECICLÁVEIS

A área de transbordo dos rejeitos não recicláveis destina-se ao recebimento e encaminhamento dos resíduos que não possuem potencial de reciclagem, permitindo sua transferência para o caminhão responsável pelo transporte até o aterro sanitário. Esse espaço deverá ser dimensionado de forma a possibilitar manobras adequadas, garantindo condições seguras e eficientes para a carga e descarga dos resíduos destinados ao aterro.

A área deverá possuir capacidade mínima para armazenar o volume de rejeitos correspondente a um dia de operação da usina, considerando dados estatísticos provenientes de fontes confiáveis, como órgãos governamentais, pesquisas científicas publicadas em revistas reconhecidas, livros técnicos e demais referências consolidadas sobre geração de resíduos. O dimensionamento deve assegurar que não haja acúmulo excessivo ou transbordamento.

O piso do local de transbordo deverá ser do tipo industrial armado, impermeável e com juntas tratadas para impedir a infiltração de líquidos contaminantes no solo, além de apresentar resistência compatível com os maquinários utilizados na área. Deverá contar com sistema de drenagem adequado para captar eventuais líquidos lixiviados gerados no processo ou durante a limpeza, considerando que a água utilizada pode entrar em contato com o rejeito e tornar-se um contaminante que exige tratamento e destinação ambientalmente adequada.

O local deverá ser totalmente coberto e possuir iluminação apropriada às atividades. A ventilação deve ser favorecida por meio de sistema natural ou por exaustão mecânica, com a finalidade de promover a renovação do ar, reduzir odores desagradáveis e melhorar a sensação térmica. Em atenção aos princípios de sustentabilidade, deverão ser adotadas soluções que favoreçam a iluminação natural, reduzindo o consumo energético associado ao funcionamento da instalação.

5.7. ÁREA DE TRANSBORDO DOS ORGÂNICOS

Os resíduos orgânicos separados no processo de triagem devem ser encaminhados para uma área destinada ao transbordo para o pátio de compostagem.

A localização dessa área deve favorecer o fluxo operacional, estando preferencialmente situada a uma curta distância do pátio de compostagem, de modo a otimizar o transporte, reduzir o tempo de deslocamento e aumentar a eficiência do processo produtivo.

O local deve possuir espaço amplo para manobras e para as operações de carga dos resíduos orgânicos destinados ao pátio de compostagem.

A área deverá ter capacidade de armazenar o volume de resíduos orgânicos correspondente a 1 (um) dia de operação, considerando dados estatísticos provenientes de fontes confiáveis (órgãos governamentais, pesquisas científicas publicadas em revistas renomadas e literatura técnica especializada).

A redução da área ou da capacidade de armazenamento para valores inferiores ao previsto somente será aceita mediante fornecimento do sistema completo (maquinário e/ou equipamentos) que garanta esse fim, comprovando eficiência operacional equivalente ou superior.

O piso da área de transbordo deve ser industrial armado, impermeável, com juntas tratadas por sistema que impeça a infiltração de líquidos contaminantes no solo. Deve possuir capacidade estrutural para suportar os maquinários utilizados na operação e ser provido de sistema de drenagem adequado para captar possíveis líquidos lixiviados (chorume) gerados no processo ou durante a limpeza da área, evitando contaminação ambiental e assegurando sua destinação adequada.

O local deve ser coberto, com previsão de iluminação adequada, e dotado de sistema de climatização favorecido por ventilação natural ou por exaustão mecânica. O sistema deve assegurar a renovação do ar, melhoria da sensação térmica e redução de odores desagradáveis.

Como medida de sustentabilidade, a área deve incluir soluções para o aproveitamento de iluminação natural, reduzindo o consumo de energia elétrica.

5.8. ÁREA DE PRODUÇÃO DE CDR

A área destinada à produção e armazenamento de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) deve ser projetada para receber, processar e acondicionar resíduos sólidos urbanos e industriais não perigosos, previamente triados, permitindo sua transformação em um combustível alternativo adequado ao uso em processos de coprocessamento ou outras aplicações energéticas autorizadas pela legislação ambiental vigente.

Essa área deverá contemplar, de forma integrada, as etapas de recepção, trituração, separação de contaminantes, secagem, homogeneização e armazenamento final do material processado. Todas as fases operacionais devem atender a critérios técnicos e ambientais que assegurem a qualidade do combustível produzido, a eficiência do processo e a segurança dos trabalhadores.

A movimentação dos resíduos deve ocorrer de maneira contínua e organizada, com um layout que favoreça o fluxo natural de transporte desde a chegada do material até o processamento e o armazenamento do CDR final. A área deverá possuir capacidade mínima de armazenamento correspondente a, pelo menos, 1,25 vezes a carga máxima de um caminhão padrão, de modo a garantir reserva operacional adequada. O dimensionamento deve considerar dados estatísticos provenientes de fontes técnicas confiáveis, incluindo órgãos governamentais, literatura especializada e pesquisas científicas publicadas, com base nos percentuais de materiais com potencial energético e suas densidades após o tratamento.

O piso deve ser do tipo industrial armado, impermeável e com juntas tratadas para impedir a infiltração de líquidos contaminantes no solo, além de apresentar resistência compatível com os maquinários utilizados nas operações de trituração, transporte interno e compactação. Deverá existir sistema de drenagem eficiente, capaz de captar líquidos residuais provenientes da limpeza da área ou da umidade liberada pelos resíduos, garantindo sua destinação ambientalmente adequada.

A estrutura deve possuir espaço amplo para permitir as manobras de caminhões e equipamentos, assegurando eficiência nas etapas de carga, descarga e movimentação interna. O local deve ser totalmente coberto, contar com iluminação adequada e dispor de sistema de ventilação natural ou por exaustão mecânica, visando garantir a renovação do ar, mitigar odores, melhorar as condições térmicas e reduzir a dispersão de partículas durante os processos de trituração. Devem ser adotadas soluções que favoreçam o uso de iluminação natural, contribuindo para a sustentabilidade e a redução do consumo energético.

A área de CDR deverá estar integralmente em conformidade com as normas técnicas e ambientais aplicáveis, devendo contemplar mecanismos de controle de contaminantes, segregação de materiais inadequados, monitoramento da umidade e granulometria do combustível produzido, além da adoção de medidas preventivas relacionadas à segurança operacional e ao controle de incêndios. Essas ações garantem a produção segura, eficiente e ambientalmente adequada do combustível derivado de resíduos, atendendo às exigências operacionais e legais pertinentes a esse tipo de atividade.

5.9. PÁTIO DE COMPOSTAGEM

O pátio de compostagem destina-se ao processamento da fração orgânica proveniente da etapa de triagem, devendo ser concebido de forma a assegurar a adequada estabilização dos resíduos e a produção de composto orgânico, com controle dos impactos ambientais inerentes ao processo.

A solução adotada deverá contemplar sistema capaz de processar integralmente a fração orgânica gerada pela usina, considerando a capacidade operacional do empreendimento, as características dos resíduos e o tempo necessário para a completa estabilização do material, em conformidade com parâmetros técnicos reconhecidos.

O dimensionamento da área deverá considerar, no mínimo:

- volume diário de geração da fração orgânica;
- tempo de processamento necessário para estabilização do material, incluindo as fases de decomposição ativa e maturação;
- método de compostagem adotado;
- necessidade de áreas para formação, revolvimento e maturação das leiras;
- espaço para circulação de equipamentos e operações de carga e descarga.

O pátio deverá ser implantado sobre superfície impermeabilizada, dotada de sistema de drenagem eficiente para coleta de lixiviados (chorume) e drenagem superficial, garantindo sua condução adequada para tratamento e evitando a contaminação do solo e das águas subterrâneas. O sistema deverá ser projetado de forma a permitir fácil limpeza, manutenção e operação contínua.

A estrutura deverá apresentar resistência mecânica compatível com o tráfego de veículos e equipamentos utilizados no processo, incluindo caminhões, pás carregadeiras e demais maquinários operacionais, assegurando condições adequadas de segurança e durabilidade.

A área deverá possuir capacidade suficiente para garantir o processamento contínuo dos resíduos orgânicos, evitando acúmulo excessivo ou interrupção das operações. A adoção de soluções que permitam a redução da área necessária, por meio da utilização de tecnologias de aceleração do processo, será admitida, desde que comprovada sua eficiência técnica e compatibilidade com os requisitos de desempenho estabelecidos neste documento.

Deverão ser previstas condições adequadas de controle ambiental, incluindo medidas para mitigação de odores, controle de vetores, manejo de umidade, drenagem e gestão de lixiviados, de modo a assegurar a operação em conformidade com as normas ambientais aplicáveis.

A concepção do sistema deverá possibilitar o monitoramento das condições do processo, incluindo temperatura, umidade e tempo de compostagem, garantindo a qualidade do produto final e a eficiência do processo biológico.

O composto produzido deverá atender a parâmetros mínimos de qualidade físico-química e sanitária, conforme regulamentações aplicáveis, podendo ser destinado à utilização agrícola, recuperação de áreas degradadas ou outras aplicações compatíveis.

As soluções adotadas deverão ser compatíveis com as condições locais de implantação, com a logística operacional do empreendimento e com o fluxo de materiais definido, assegurando integração com as demais áreas da usina e eficiência no processo global de tratamento dos resíduos.

As diretrizes estabelecidas neste item possuem caráter orientador e não restritivo, cabendo à futura contratada propor a solução técnica que melhor atenda aos requisitos de desempenho, funcionalidade e capacidade definidos neste documento.

5.10. ÁREA ADMINISTRATIVA

A área administrativa, executada em estrutura de alvenaria, deverá ser projetada e dimensionada para atender um total de 50 trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades de manuseio e triagem dos resíduos, considerando 25 homens e 25 mulheres.

A edificação deverá contemplar:

- Paredes em alvenaria;
- Piso em porcelanato em todos os ambientes secos;
- Laje e cobertura adequadamente dimensionadas;
- Climatização por meio de aparelhos de ar-condicionado;
- Calhas e rufos metálicos para o adequado escoamento das águas pluviais;
- Revestimento cerâmico até o teto em todas as áreas molhadas.

Os seguintes ambientes deverão ser previstos no projeto:

- Depósito;
- Sala de curativos;
- Vestiários masculino e feminino;
- Banheiros dimensionados conforme número de usuários;
- Refeitório;
- Cozinha;
- Sala de reuniões;
- Escritórios;

Todos os ambientes deverão possuir condições de acessibilidade, em conformidade com as normas brasileiras aplicáveis (como NBR 9050).

Quanto à ventilação e iluminação, estabelece-se que:

- Cada ambiente deverá ser favorecido por janelas, visando garantir iluminação natural e ventilação adequada, conforme a necessidade e função do espaço;
- Deverá ser observada a área mínima de ventilação e iluminação prevista nas normas técnicas e legislações municipais pertinentes.
- Climatização adequada, por meio de aparelho de ar-condicionado ou climatizador industrial de parede;
- Estrutura e mobiliário organizados conforme as normas regulamentadoras vigentes, garantindo ergonomia, segurança e condições apropriadas de trabalho.

5.11. GUARITA

A guarita deverá possuir estrutura física adequada para a permanência simultânea de duas pessoas, responsáveis por realizar os seguintes procedimentos operacionais:

- Conferência e registro dos dados de entrada dos veículos;
- Pesagem inicial do caminhão;
- Coleta dos dados de saída;
- Nova pesagem para determinação da tara e cálculo do peso líquido do resíduo depositado, garantindo que eventuais interferências externas não alterem o resultado da medição.

A guarita deverá ser equipada com balança digital rodoviária com:

Capacidade mínima de 100 toneladas;

Possuir toda a interligação para que as informações aferidas pela balança, sejam conferidas na parte interna da guarita.

Além disso, a guarita deverá conter:

Banheiro para uso dos operadores;

Espaço dedicado para instalação de bebedouro;

Área de recepção de visitantes, totalmente coberta;

Climatização adequada, por meio de aparelho de ar-condicionado ou climatizador industrial de parede;

Estrutura e mobiliário organizados conforme as normas regulamentadoras vigentes, garantindo ergonomia, segurança e condições apropriadas de trabalho.

5.12. LOCAL DE ARMAZENAMENTO DO CHORUME

O local de armazenamento do chorume deverá ser implantado com um dos seguintes sistemas:

Sistema de tratamento natural, por meio de lagoa anaeróbica; ou

Sistema de coleta e armazenamento, com posterior envio para tratamento.

Em ambos os casos, o sistema deverá possuir capacidade mínima para armazenar o volume de chorume produzido em 1 (uma) semana, garantindo posterior destinação para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Buritizeiro ou Pirapora, onde será realizado o tratamento adequado.

REQUISITOS PARA SISTEMA DE LAGOA ANAERÓBICA

Caso seja adotado o sistema de lagoa anaeróbica, devem ser observadas integralmente as normas ambientais vigentes e demais recomendações legais aplicáveis. A lagoa deverá, obrigatoriamente, ser dotada de manta de impermeabilização, em conformidade com a legislação e normas técnicas pertinentes, assegurando a contenção segura dos líquidos lixiviados.

REQUISITOS PARA SISTEMA DE CAIXA BLINDADA

Caso seja adotado o sistema de caixa blindada para armazenamento:

A caixa deverá ser totalmente impermeabilizada;

O material de impermeabilização deve possuir resistência comprovada a líquidos lixiviados (chorume), com atestação do fabricante.

5.13. IMPLANTAÇÃO

CERCAMENTO PERIMETRAL

A implantação deverá contemplar o cercamento integral da área destinada ao empreendimento, utilizando:

- Alambrado de malha galvanizada, com postes metálicos ou de concreto,

ou

- Elemento tecnicamente equivalente ou superior em desempenho, durabilidade e segurança.

A definição final do tipo de cercamento ficará condicionada à aprovação prévia do CONTRATANTE.

O cercamento deve garantir:

- Controle de acesso e segurança patrimonial;
- Delimitação clara dos limites da área operacional;
- Resistência a intempéries e esforços mecânicos.

Todos os serviços referentes ao cercamento estão contemplados no orçamento.

PAVIMENTAÇÃO (SISTEMA DE VIAS INTERNAS)

As vias internas deverão ser executadas em, piso intertravado de concreto, com:

- Espessura mínima: 10 cm;
- Resistência adequada ao tráfego pesado;
- Base e sub-base dimensionadas conforme sondagem e características do solo.

O pavimento deverá suportar:

- Caminhões compactadores;
- Carretas e veículos de transporte;
- Máquinas operacionais como pás carregadeiras e tratores.

DRENAGEM

O sistema de drenagem das vias poderá ser do tipo superficial, desde que:

- Garanta o escoamento contínuo das águas pluviais;
- Evite empoçamentos e erosões;
- Possua declividades adequadas e direcionamento seguro do fluxo.

Todos os serviços de pavimentação e drenagem interna estão contemplados no orçamento.

REQUISITOS DE SEGURANÇA E OPERACIONALIDADE

A implantação deve assegurar:

- Cercamento seguro de todo o perímetro da usina;
- Fluxo adequado de pedestres, com áreas segregadas e sinalizadas;
- Tráfego eficiente e seguro de veículos e máquinas, garantindo manobrabilidade e prevenindo acidentes.

Todos os serviços relacionados à circulação de pedestres e veículos fazem parte do orçamento apresentado.

INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA (CEMIG)

A implantação contemplará todas as obras necessárias para a extensão da rede elétrica da concessionária CEMIG até a usina.

Estima-se um trecho de aproximadamente 840 metros de extensão de rede e uma subestação própria para usina.

A construtora deverá:

- Verificar o percurso;
- Realizar levantamento técnico detalhado;
- Avaliar interferências;
- Dimensionar a infraestrutura conforme normas da concessionária.

A execução completa, incluindo materiais, mão de obra e eventuais adequações, está integralmente contemplada no orçamento.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema deverá considerar:

- Aproveitamento de águas pluviais;
- Poço artesiano profundo, capaz de suprir a demanda hidráulica da edificação.

EXECUÇÃO DO POÇO ARTESIANO

A construtora deverá contratar profissional habilitado para:

- Locação e definição do ponto do poço;
- Perfuração em profundidade adequada;
- Ensaio de vazão;
- Testes de potabilidade da água;
- Instalação completa do sistema, incluindo tubulações, motobomba, reservatórios, comandos elétricos e sistemas de tratamento.

Todos os serviços referentes ao poço artesiano, incluindo perfuração, ensaios, instalação e equipamentos, estão contemplados no orçamento.

5.14. SISTEMAS E EQUIPAMENTOS

Os equipamentos devem atender minimamente as especificações técnicas aqui descritas. Usina de Triagem Mecanizada (UTM) com capacidade de processamento de, no mínimo, 200 toneladas por dia.

A UTM deverá ser composta obrigatoriamente pelos seguintes equipamentos:

5.14.1. BALANÇA RODOVIÁRIA

Aquisição e instalação de balança rodoviária eletrônica semembutida, incluindo o ajuste final das balanças, conforme as especificações constantes a seguir.

Características mínimas da balança:

- 1 - Capacidade mínima de carga de 100 toneladas;
- 2 - Divisão de 20 quilogramas;
- 3 - Comprimento mínimo de 21 metros;
- 4 - Estrutura em aço e plataformas em concreto;
- 5 - Livro de registros das manutenções;
- 6 - As balanças e plataformas construídas em conformidade com as normas da ABNT para carga móvel em ponto rodoviário e aprovadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (podendo ser a própria via longitudinal);
- 7 - Sistema de leitura de peso com fácil visualização;
- 8 - Hardware completo para operação do equipamento, inclusive impressão de relatórios em A4, tickets e bobina;
- 9 - Software de controle de pesagem com as seguintes características:
 - Cadastrar até 20 usuários com senhas individuais;
 - Cadastrar até 500 veículos;
 - Cadastrar até 50 itens (produtos);
 - Cadastrar até 500 motoristas;
 - Emitir relatórios personalizados por veículo, usuário, produto, diário, semanal e mensal;
- 10 - Cabeamento elétrico, de comunicação e lógico;
- 11 - Sistema de proteção contra surtos de tensão.

Importante:

- Todas as obras de infraestrutura necessárias para a instalação do equipamento serão de responsabilidade da empresa contratada, de acordo com as normas dos órgãos responsáveis INMETRO ou IPEM (Instituto de Pesos e Medidas). A instalação deve ser realizada com a presença do responsável técnico da empresa licitante;
 - Para a instalação da balança, caso seja preciso, a contratada deverá realizar a sondagem de solo no local;
 - O equipamento deverá operar com células de carga digitais com capacidade individual de

40 t, com grau de proteção adequado à utilização (IP68), com circuito eletrônico digital interno, sem caixa de junção. Indicador digital de pesagem com display;

- O sistema da balança deverá abrigar o local de sua instalação até o ponto de leitura, dentro de sala/cabine construída;
- Instalação de sistema/programa de pesagem dos resíduos, com as seguintes especificações: software que acompanha a balança rodoviária, que possibilite o gerenciamento das pesagens por meio de um computador, de configuração mínima Windows 8.1 ou Windows 10 (32 ou 64 bits), processador de 2GHz ou superior, memória RAM de 4GB e espaço mínimo livre de 2 terabytes no HD, para armazenamento. Computador e impressora (impressão A4) também devem ser fornecidos pela vencedora.

5.14.2. MOEGA DE ALIMENTAÇÃO

Alimentador de 60” de largura e 6 metros de comprimento;

Mecanismo de transporte de produto através de duas correntes de passo 2” tracionadas por rodas dentadas e ligadas entre si por meio de segmentos tubulares, que “arrastam” o produto sobre um leito de chapa de aço; Forma construtiva deve evitar a entrada de materiais entre os elos das correntes, evitando paradas do equipamento;

Mancalização do tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motoredutor com inversor de frequência para ajuste de velocidade;

Potência de 3 cv.

5.14.3. CORREIA TRANSPORTADORA PARA TRIAGEM DE VOLUMOSOS

Transportador de correia com 60” de largura e comprimento de 6 metros para triagem de materiais indesejáveis;

Tambores de 8” de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motoredutor;

Rolo de proteção da correia em tubo de 8” polegadas de diâmetro acionado por corrente e rodas dentadas;

Correia transportadora de borracha com 4 camadas;

Plataformas e estruturas de sustentação;

Potência de 3 cv.

5.14.4. RASGADOR DE SACOS

Rasgador de 60” de largura munido de facas radiais de aço alto-carbono intercambiáveis e conjunto de contra-facas articuladas, também de aço alto-carbono e intercambiáveis;

Mancais de apoio tipo caixa e rolamentos autocompensadores de carga radial e axial;

Acionamento por motoredutor e transmissão por corrente e rodas dentadas;

Plataformas e estrutura de sustentação;

Potência de 30 cv.

5.14.5. CLASSIFICADOR BALÍSTICO OU PENEIRA GIRATÓRIA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS (TROMMEL)

Classificador Balístico:

Esteira de discos com classificadores balísticos com largura de 60", dividido em dois estágios de classificação (eixos com discos de aço podendo ser tribulares, sextavado ou octogonal);

Todos os eixos devem estar apoiados em mancais tipo flange com rolamentos de carga radial. O acionamento de cada estágio deve ser individual através de motoredutores de 5 cv cada e a transmissão entre eixos deve ser feita por correntes e rodas dentadas;

Potência total 10 cv;

A eficiência de separação da fração orgânica deve ser de, no mínimo, 85%.

Alternativamente, uma peneira tipo trommel poderá substituir o classificador balístico, atendidas as especificações técnicas abaixo:

Peneira giratória de resíduos orgânicos (trommel):

Diâmetro mínimo de 2 metros no centro e comprimento mínimo de 10 metros, com dois motorreductores de 15 cv cada;

Peneira com malha mínima de 100 x 100 mm e base em estrutura reforçada em vigas "W" com mínimo de 6";

Esteira de saída de resíduos separados pelo trommel com 60" de largura e comprimento de 10 metros;

Tambores de 8" de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motoredutor;

Correia transportadora de borracha;

Eficiência de separação da fração orgânica de, no mínimo, 85%.

5.14.6. SISTEMA DE INSUFLAMENTO E EXAUSTÃO

Sistema de insuflamento de ar localizado na parte inferior do classificador balístico ou na saída do trommel; Conjunto composto por ventilador radial acionado por motor elétrico e transmissão por correias e polias, mancais de apoio tipo caixa com rolamentos autocompensadores de carga radial e axial e duto de direcionamento de ar de 60" de largura;

Válvula rotativa com 36" acionada por motor elétrico de 1 cv;

Potência 21 cv.

5.14.7. ESTEIRA COLETORA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS E REJEITOS

Transportador de correia que coleta todos os materiais orgânicos e o rejeito segregado pelo classificador balístico ou trommel;

Largura de 36" e comprimento de 12 metros;

Tambores de 8" de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motoredutor;

Correia transportadora de PVC;

Estrutura de sustentação;

Potência de 5 cv.

5.14.8. ESTAÇÃO DE SEPARAÇÃO DE MATERIAIS LEVES

Esteira de 48” de largura e comprimento de 15 metros;
Tambores de 8” de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motorreductor;
Correia transportadora de PVC;
Acompanham 2 plataformas com 1,5 metro de largura e 5 metros de comprimento e guarda corpo de 34 metros;
Potência de 3 cv.

5.14.9. ESTAÇÃO DE SEPARAÇÃO DE MATERIAIS PESADOS

Esteira de 48” de largura e comprimento de 22 metros;
Tambores de 8” de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motorreductor;
Correia transportadora de PVC;
Acompanha guarda corpo de 23 metros;
Potência de 3 cv.

5.14.10. ESTEIRA DE TRANSIÇÃO

Esteira de 48” de largura com 6 metros de comprimento;
Tambores de 8” de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motorreductor;
Correia transportadora de PVC;
Potência de 3 cv.

5.14.11. SEPARADOR MAGNÉTICO

Separador magnético com esteira de borracha com 48” de comprimento e 22” de largura, posicionado sobre a esteira de transição para a retirada da sucata ferrosa.

5.14.12. ESTEIRA DE ALIMENTAÇÃO PARA CDRU

Esteira de 48” de largura com 6 metros de comprimento;

Tambores de 8” de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motoredutor;
Correia transportadora de PVC;
Potência de 3 cv.

5.14.13. MOINHO TRITURADOR DE CDRU

Triturador construído com estrutura robusta em aço e projetadas para CDRU;
Motor elétrico de 200 cv;
Rolamentos de carga radial e axial;
Sistema de facas intercambiáveis, acompanhado de jogo reserva de facas;
Peneira com espaçamento máximo da 2”;
Capacidade mínima do triturador de 4,5 t/h.

5.14.14. ESTEIRA DE SAÍDA DO CDRU

Esteira de 48” de largura com 6 metros de comprimento;
Tambores de 8” de diâmetro, mancalização tipo flange com rolamentos de carga radial e acionamento por motoredutor;
Correia transportadora de PVC;
Potência de 3 cv.

5.14.15. SISTEMA DE PRENSAGEM

Prensa Hidráulica Vertical, conforme NR-12:
Força hidráulica: 35 Toneladas;
Dimensões dos fardos: 1100 x 1100 x 800 mm;
Peso médio dos fardos: 180 a 400 kg;
Motor elétrico trifásico de 15 cv;
Construção em aço carbono SAE 1020;
Dimensões do equipamento: 3550 x 1500 x 1300 mm.

5.14.16. SECADOR CDRU

O secador deve ser dimensionado para processar o subproduto que será transformado em CDRU, considerando a capacidade total da planta.
Destino do Subproduto: O material a ser processado pelo secador provém dos rejeitos da triagem, aqueles resíduos que não são recicláveis ou compostáveis.
O secador, portanto, deve ter capacidade de processar todo o subproduto gerado e destinado ao CDRU de maneira contínua, em fluxo compatível com a produção da usina (200 Ton/dia de RSU).

O processo de secagem é fundamental para reduzir a umidade dos resíduos, um passo essencial para aumentar o poder calorífico do combustível final.

A performance do Secador CDRU é medida pelo cumprimento dos parâmetros de qualidade exigidos para o material, que deve ficar pronto para destinação em alto-fornos e demais processos industriais que demandem combustível sólido com especificações técnicas rigorosas.

6. PRAZO DE EXECUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O prazo de execução do empreendimento deverá ser de até 10 (dez) meses, contados a partir da emissão da ordem de serviço, compreendendo todas as etapas necessárias à implantação da unidade, incluindo elaboração dos projetos executivos, mobilização, execução das obras, instalação dos equipamentos, testes operacionais e entrega final em condições de funcionamento.

A solução técnica a ser proposta deverá ser compatível com o prazo estabelecido, cabendo à futura contratada planejar e executar as atividades de forma a assegurar o cumprimento integral do cronograma, observando as condições técnicas, operacionais e logísticas do empreendimento.

O prazo definido considera a complexidade da obra, a natureza dos sistemas envolvidos e a necessidade de integração entre infraestrutura e equipamentos, devendo ser garantida a execução com qualidade, segurança e desempenho, sem prejuízo das exigências técnicas estabelecidas neste documento.

7. ESTUDOS PRELIMINARES E BASE TÉCNICA

7.1. ESTUDOS ANTERIORES E REFERENCIAIS TÉCNICOS

A concepção da solução de engenharia adotada neste anteprojeto fundamenta-se em estudos técnicos preliminares, análises de alternativas e referências consolidadas no setor de gestão de resíduos sólidos urbanos, considerando as condições específicas da região de implantação e os objetivos do empreendimento. Foram considerados, para definição da solução proposta, os levantamentos realizados quanto à demanda regional de geração de resíduos, a caracterização do arranjo consorciado, a análise das condições logísticas e operacionais e a avaliação das alternativas tecnicamente viáveis para o atendimento das necessidades identificadas.

A definição da solução baseou-se, ainda, em parâmetros técnicos e operacionais amplamente utilizados em empreendimentos similares, incluindo critérios de dimensionamento de capacidade, organização do fluxo operacional, setorização das áreas funcionais e integração entre sistemas e equipamentos, conforme práticas consolidadas de engenharia aplicadas a unidades de triagem mecanizada de resíduos.

Foram também considerados referenciais técnicos relacionados à eficiência na recuperação de materiais recicláveis, ao tratamento da fração orgânica e à redução do volume de rejeitos destinados à disposição final, de modo a assegurar a adequação da solução aos objetivos de desempenho e sustentabilidade do empreendimento.

A concepção adotada incorpora diretrizes decorrentes da análise comparativa de alternativas de solução, contemplando aspectos técnicos, econômicos e ambientais, com base em critérios de desempenho e eficiência operacional, conforme apresentado nos itens anteriores deste documento.

Adicionalmente, foram observadas as diretrizes estabelecidas pela Lei nº 12.305/2010 e demais normas

aplicáveis à gestão integrada de resíduos sólidos, bem como boas práticas de engenharia e operação adotadas em empreendimentos de porte e características semelhantes.

Os estudos e referenciais técnicos utilizados possuem caráter orientador e subsidiam a definição da solução proposta, não se configurando como restrição a tecnologias ou metodologias específicas, cabendo à futura contratada desenvolver a solução executiva que atenda aos requisitos de desempenho, capacidade e funcionalidade estabelecidos neste anteprojeto.

7.2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E CADASTRAL

O levantamento topográfico do terreno foi realizado com base em dados preliminares de campo, sendo representado por meio de croqui técnico constante no Anexo IV – A. CROQUI, o qual apresenta a localização, delimitação da área e referências básicas do terreno.

O referido croqui tem caráter orientativo e subsidiário, devendo ser complementado e validado pela CONTRATADA por meio de levantamento topográfico planialtimétrico cadastral georreferenciado, a ser realizado na fase de elaboração do Projeto Básico e Executivo.

O levantamento topográfico servirá de base para a elaboração dos projetos básico e executivo de arquitetura, urbanização, viário e de infraestrutura, e por isso deverão ser do tipo planialtimétrico cadastral.

O levantamento topográfico planialtimétrico cadastral consiste no conjunto de métodos e processos que, por meio de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhes visando à sua exata representação planimétrica numa escala predeterminada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminada e/ou pontos cotados. Deverá conter todos os elementos físicos presentes na área, obtendo as coordenadas, cotas e demais características geométricas, com a finalidade de propiciar perfeita caracterização física e geométrica das redes e dispositivos existentes.

Os documentos de referência para elaboração deste serviço são:

- NBR 13133: Execução de levantamentos topográficos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA;
- Deverão ser utilizadas leis e normas vigentes com suas devidas atualizações.

DIRETRIZES

Em cada solicitação de serviço serão definidos e confirmados a área a ser levantada, o sistema de coordenadas, a referência de nível e a escala do desenho a serem adotadas.

Deverão ser seguidas as seguintes diretrizes gerais:

- Levantar os cadastros disponíveis de todas as redes de serviços necessários ao bom desenvolvimento dos projetos.
- Incluir no levantamento topográfico todos os elementos físicos presentes na área com a finalidade de propiciar perfeita caracterização física e de dispositivos existentes.
- Os equipamentos a serem utilizados deverão ter suas precisões nominais mínimas fixadas coerentemente com as precisões exigidas pelo trabalho final, vedada a fixação de nomes de

fabricantes.

ESCOPO

Informações de referência a utilizar:

- Planta esquemática com a indicação da área a ser levantada;
- Base cartográfica com restituição aerofotogramétrica na escala 1/1000, realizada em 2007 (SIRGAS 2000).

Documentos técnicos a apresentar:

- Planta de Levantamento Planialtimétrico Cadastral (escala 1/250);
- Memorial Descritivo;
- Memorial de Cálculo.
- Os documentos acima relacionados deverão ser apresentados de acordo com as exigências que se seguem.

PLANTA DE LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

O levantamento planialtimétrico cadastral de uma determinada área ou terreno deverá contemplar no mínimo as seguintes informações:

- Data e local do levantamento;
- Representação do norte magnético, verdadeiro, de quadrícula;
- Curvas de nível, mestras a cada 1m e intermediárias a cada 0,20m, para altimetria;
- Poços de visita das redes de infraestrutura;
- Bocas de lobo, bocas de leão, sarjetas e outros componentes da drenagem superficial existente, informando a cota de fundo e a cota de topo;
- Posteameto da rede elétrica e demais elementos componentes da rede de utilidades e serviços que possam interessar ao projeto;
- Meio-fio, mobiliário urbano, e demais equipamentos que se encontrem no local;
- Áreas ajardinadas, vias internas, estacionamentos, áreas cobertas e outras informações relativas ao terreno;
- Acidentes naturais (rochas, curso d'água, etc.);
- Vegetação existente (locação de árvores e massas arbustivas), informando os raios de copa e tronco, além da altura;
- Platôs, taludes;

- Perímetro, posição e cotas das soleiras das edificações compreendidas na área do levantamento;
- Acessos principais e secundários para terrenos, edificações, vias ou loteamentos com nome, dimensão e tipo de pavimentação;
- Limites, dimensões e ângulos da poligonal do terreno;
- Marcos geodésicos ou referenciais;
- Indicação do sistema de projeção adotado;
- Indicação da referência de nível utilizada;
- Indicação das tolerâncias lineares, angulares e de nivelamento;
- Tabela de convenções de representação gráfica;
- Tabela de coordenadas georreferenciadas ao Sistema Geodésico Municipal;
- Designação do desenho e escala.

MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo deverá conter um relatório detalhado sobre a metodologia adotada, as precisões atingidas e a aparelhagem utilizada, planilhas de cálculo de coordenadas e nivelamentos, cartões e outros elementos de interesse, além das seguintes informações:

Nome do proprietário;

Endereço do imóvel;

Confrontantes e confrontações;

Limites, dimensões e ângulos definidores do terreno;

Tabela de coordenadas georreferenciadas ao Sistema Geodésico Municipal ou de coordenadas arbitrárias;

Área e perímetro do terreno.

O memorial descritivo deverá ser apresentado em separado, em papel sulfite e no formato A4, fazendo constar na legenda o vínculo com a prancha que contém o levantamento

MEMÓRIA DE CÁLCULO

A memória de cálculo deverá conter todas as informações sobre os métodos utilizados para elaboração do levantamento topográfico, sendo estas:

Informações sobre o software utilizado;

Indicação dos marcos de partida e fechamento da poligonal;

Indicação dos dados finais e ajustes, precisões e arredondamentos para fechamento da poligonal.

7.3. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS E SONDAGEM

O estudo geotécnico do terreno foi realizado por meio de sondagem à percussão (SPT), conforme relatório técnico constante no Anexo IV – B. RELATÓRIO DE SONDAGEM, elaborado por profissional habilitado, contendo a descrição dos perfis de solo e parâmetros de resistência obtidos em campo.

O referido relatório apresenta os resultados das investigações geotécnicas preliminares, sendo utilizado como

base para a compreensão das condições do subsolo e para a definição das diretrizes iniciais de projeto. Os dados constantes no relatório de sondagem possuem caráter referencial, cabendo à CONTRATADA a responsabilidade pela validação das informações geotécnicas, bem como pela realização de investigações complementares que se fizerem necessárias ao adequado dimensionamento das fundações e demais elementos estruturais do empreendimento.

A CONTRATADA não poderá alegar desconhecimento das condições do subsolo, devendo considerar, em suas soluções de engenharia, tanto os dados fornecidos neste documento quanto aqueles obtidos em eventuais estudos adicionais por ela realizados.

ESCOPO DOS SERVIÇOS

Execução de serviços de exploração de subsolo em locais para a implantação de obras e/ou contenções através de sondagens a trado, a percussão, rotativas ou mistas com emissão de relatórios, diagramas, anexos e demais documentos necessários para a adequada caracterização das características do solo do terreno a ser investigado conforme demanda a ser programada em conjunto com a equipe técnica do CODANORTE.

Todos os serviços devem ser executados por empresas e profissionais com experiência, expertise e habilitação legal para execução de serviços de sondagens.

Ficha técnica dos serviços

Os serviços de sondagens serão executados no terreno a sofrer intervenção, para atendimento a elaboração de projetos técnicos de engenharia para obras de empreendimentos públicos diversos.

SONDAGENS PARA RECONHECIMENTO DO SUBSOLO

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA AS SONDAGENS

O serviço de sondagens deve ser feito sempre com acompanhamento geotécnico pela fiscalização e/ou pelo projetista. A executante deve apresentar um sondador habilitado responsável pela execução da perfuração e um engenheiro civil e/ou geólogo responsável pela execução dos serviços, classificação das amostras de solo e emissão dos relatórios correspondentes.

A locação do furo de sondagem deve ser marcada com a cravação de um piquete de madeira ou material apropriado.

Este piquete deve ter gravado a identificação, o tipo de sondagem: ST, SP, SR, P etc., número e, estar suficientemente cravado no solo, servindo de referência de nível para a execução da sondagem e posterior determinação de cota, através de nivelamento topográfico. O furo de sondagem deve ser nivelado e amarrado topograficamente a uma poligonal de apoio.

A executante deve estar com a programação de sondagem e ensaios a executar, informando as quantidades previstas e critérios executivos, fornecidos pelo projetista. Qualquer alteração na programação deve ser aprovada pela fiscalização.

A executante deve entregar imediatamente, após a conclusão da sondagem, uma cópia do boletim de campo. A cota do nível do lençol freático deve ser registrada diariamente em cada sondagem em andamento e as profundidades da sondagem.

Ao se iniciar um novo turno de trabalho, deve ser registrada a cota do nível do lençol freático em cada sondagem em andamento e as profundidades da sondagem e dos revestimentos correspondentes. Em caso de se encontrar lençol artesianos, devem ser registrados seu nível estático e dinâmico, e medida a sua vazão, após estabilização.

A sondagem deve ser iniciada após a limpeza da área necessária para a instalação dos equipamentos.

Após a limpeza devem-se acondicionar os equipamentos e abrir um sulco ao seu redor para impedir a entrada de enxurrada.

Os critérios de paralisação e realocação de um furo de sondagem devem ser informados na programação pelo

projetista, ou a critério da fiscalização. A executante deve informar a fiscalização quando a paralisação ocorrer por motivos inesperados.

SONDAGEM A PERCUSSÃO

DEFINIÇÕES

Sondagem à percussão é um método de investigação geológico-geotécnica de solos, em que a perfuração é obtida através da percussão destes por peças de aço cortantes. É utilizada tanto para a obtenção de amostras como de índices de penetração do solo.

PROCEDIMENTOS GERAIS DE EXECUÇÃO

A executante deve fornecer equipamento para execução de sondagens a percussão com a profundidade necessária para se atingir a inspeção determinada pelo projetista e validada pela equipe de fiscalização do CONTRATANTE.

A execução de sondagens a percussão deve estar em conformidade com a norma ABNT NBR 6484 em sua última versão.

O ensaio de penetração, de acordo como método SPT — Standard Penetration Test, deve ser executado, a cada metro, a partir de 1,0 m de profundidade.

O fundo do furo deve estar satisfatoriamente limpo.

Caso se observem desmoronamentos da parede, o furo do tubo de revestimento deve ser cravado de tal modo que sua boca inferior nunca fique abaixo da cota do ensaio de penetração.

Nos casos em que, mesmo com o revestimento cravado, ocorrer fluxo de material para o furo, o nível d'água no furo deve ser mantido acima do nível d'água do terreno por adição de água.

Nestes casos a operação de retirada do equipamento de perfuração deve ser feita lentamente.

O ensaio de penetração deve consistir na cravação do amostrador, através do impacto sobre a composição do hasteamento, de um martelo de 65 kg caindo livremente de uma altura de 75 cm, de acordo com o indicado na norma ABNT NBR 6484 em sua última versão.

O martelo para cravação do amostrador deve ser erguido manualmente, com auxílio de uma corda e polia fixa no tripé. É vedado o emprego de cabo de aço para erguer o martelo.

A queda do martelo deve se dar verticalmente, sobre a composição, com a menor dissipação de energia possível.

O martelo deve possuir uma haste guia onde deve estar claramente assinalada a altura de 75 cm, de acordo com o indicado na norma ABNT NBR 6484 em sua última versão.

Quando a paralisação de um furo ocorrer antes do programado esse fato deve ser imediatamente informado à fiscalização, e se, houver interesse de se investigar melhor o local, o furo deve ser deslocado de cerca de 3 m a 5 m, para qualquer direção e sentido. Todas as tentativas devem constar da apresentação final dos resultados e, deve ter a mesma numeração do furo, acrescida de sufixos com letras A, B, C etc.

No caso de prosseguimento da sondagem pelo método rotativo, esta deve ser denominada com a sigla SPR observando as orientações e procedimentos dispostos em 3.2.5 deste termo.

A forma e distribuição d'água do trepano, bem como as características das hastes do ensaio penetrométrico, devem ser idênticos para todos os equipamentos, durante todo o serviço de sondagem de uma mesma executante, numa mesma obra.

As pegas de avanço da sondagem devem permitir a abertura de um furo com diâmetro mínimo de 2 1/2".

A fiscalização pode solicitar a substituição de qualquer equipamento que julgar inadequado.

A sondagem deve ser iniciada com emprego do trado-concha ou cavadeira manual até a profundidade de 1 m, seguindo-se a instalação até essa profundidade, do primeiro segmento do tubo de revestimento dotado de sapata cortante.

Nas operações de perfuração, intercaladas as de ensaio e amostragem, deve ser utilizado trado cavadeira até

onde for possível e até se atingir o nível d'água freático.

Em terrenos alagadiços ou cobertos por lâmina d'água a sondagem deve ser feita a partir de plataforma fixa ou flutuante, firmemente ancorada e assoalhada e que cubra, no mínimo, a área delimitada pelos pontos de apoio do tripé.

Tornando-se impossível a perfuração a trado cavadeira, o avanço deve ser feito utilizando-se trado espiral.

No caso de ser atingido o nível d'água, ou quando avanço do trado espiral for inferior a 5 cm e 10 minutos de operação contínua de perfuração, deve-se passar para o método de percussão com circulação de água, ou seja, lavagem. Para tanto é obrigatória a cravação do revestimento.

Quando o avanço do furo se faz por lavagem, a operação em si consiste na elevação da composição de perfuração em cerca de 30 cm do fundo do furo e na sua queda, que deve ser acompanhada de movimentos de rotação alternados, vai-e-vem, aplicados manualmente pelo operador.

Quando se atingir a cota de ensaio e amostragem, a composição de perfuração deve ser suspensa a uma altura de 0,20 m do fundo do furo, mantendo-se a circulação de água por tempo suficiente, até que todos os detritos da perfuração tenham sido removidos do interior do furo.

O controle das profundidades do furo, com precisão de 10 mm, deve ser feito pela diferença entre o comprimento total das hastes, com a peça de perfuração e a sobra das mesmas, em relação a um nível de referência, fixado junto à boca do furo.

Durante a operação de perfuração, devem ser anotadas as profundidades das transições de camadas detectadas por exame tátil visual e da mudança de coloração de materiais trazidos à boca do furo pelo trado helicoidal ou pela água de circulação.

No caso da sondagem atingir o lençol d'água, o valor da sua profundidade deve ser anotado.

Quando ocorrer artesianismo, deve ser anotada a altura máxima de elevação d'água no revestimento ou a medida da vazão, com o respectivo nível dinâmico.

O nível d'água, ou as características do artesianismo devem ser medidos todos os dias antes do início dos trabalhos e na manhã seguinte, após a conclusão das sondagens.

Salvo especificação em contrário, imediatamente após a última leitura do nível d'água, ou término de furo seco, o mesmo deve ser totalmente preenchido com solo, deixando-se cravada ao seu lado, uma estaca com a identificação da sondagem.

Quando constatada a presença de lençol freático suspenso, o mesmo deve ser selado com a cravação do revestimento da sondagem, a fim de se detectar outros níveis d'água inferiores.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA

O amostrador deve ser apoiado suavemente no fundo do furo, assegurando-se que sua extremidade se encontre na cota desejada e que as conexões entre as hastes estejam firmes e retílineas.

A ponteira do amostrador não deve estar fraturada ou amassada.

Colocado o barrilete no fundo, devem ser assinalados com giz, na porção de haste que permanece fora do revestimento, três trechos de 15 cm cada um, referenciados a um ponto fixo no terreno.

A seguir, o martelo deve ser suavemente apoiado sobre a composição de hastes, anotando-se a eventual penetração observada. Se ocorrer penetração nesta manobra, deve corresponder a zero golpe.

Se na aplicação do primeiro golpe do martelo a penetração for superior a 45 cm, o resultado da cravação do amostrador deve ser expresso pela relação deste golpe com a respectiva penetração.

Não tendo ocorrido penetração igual ou maior do que 45 cm no procedimento acima se deve iniciar a cravação do barrilete através da queda do martelo.

Cada queda do martelo corresponde a um golpe e devem ser aplicados tantos golpes quantos forem necessários à cravação de 45 cm do amostrador.

Deve ser anotado o número de golpes e, a penetração em centímetros, para a cravação de cada terço do amostrador.

O valor da resistência à penetração consiste no número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais do

amostrador.

Qualquer mudança nas condições preconizadas nesta especificação, por exemplo: tipo de haste e martelo, falta de coxim de madeira, uso de cabo de aço, sistema mecanizado de acionamento do martelo etc., que altere o nível de energia disponível para cravação do amostrador-padrão, só deve ser aceito se acompanhada da respectiva correlação, obtida pela medida desta energia através de sistema devidamente aferido, constituído de célula de carga, e acelerômetros, instalados na composição de cravação.

AMOSTRAGEM

As amostras devem ser representativas dos materiais atravessados e livres de contaminação:

as amostras do amostrador SPT devem possuir cerca de 250 gramas, e devem ser obtidas na parte inferior do material obtido no amostrador. Devem ser acondicionadas em recipiente plástico provido de tampa, procurando-se manter intactos os cilindros de solo obtidos;

as amostras do trado, com cerca de 500 gramas, quando solicitado, devem ser coletadas na parte inferior da broca do trado e acondicionadas em sacos plásticos;

as amostras de lavagem, com cerca de 500 gramas, obtidas pela decantação da água de circulação, em recipiente com capacidade mínima de 10 litros, devem ser acondicionadas em sacos plásticos;

as amostras de baldinho, com válvula de pé, devem possuir cerca de 500 gramas, constituídas.

Neste processo de amostragem é vedada a prática de coleta do material acumulado durante o avanço da sondagem, em recipiente colocado junto à saída da água em circulação;

As amostras devem ser identificadas por duas etiquetas em papel cartão, uma interna e outra colocada na parte externa do recipiente, onde conste:

- nome, número e local da obra;
- data da execução;
- número da sondagem;
- localização da sondagem, estaca ou afastamento;
- número da amostra;
- profundidade da amostra;
- número de golpes e a penetração.

Salvo o caso de amostras de amostrador, devem ser coletadas amostras para cada metro perfurado.

Se ocorrer mudanças no transcorrer do metro perfurado, devem ser coletadas tantas amostras quantas forem os diferentes tipos de materiais.

As amostras devidamente acondicionadas devem ser colocadas em caixas de madeira do tipo e dimensões usados em furos rotativos, conforme padrão a ser previamente aprovado pela fiscalização e obedecendo à sequência da perfuração.

As caixas devem ser providas de tampa com dobradiças.

Na tampa e em um dos lados menores da caixa, segundo o esquema do padrão a ser previamente aprovado pela fiscalização, devem ser anotados com tinta indelével os seguintes dados:

- Nome, número e local da obra;
- Data da execução;
- Número da sondagem;
- Localização da sondagem, estaca ou afastamento;
- Número da amostra;
- Profundidade da amostra;
- Número de golpes e a penetração.

Quando a sondagem a percussão for seguida por sondagem rotativa, deve ser utilizada a caixa de amostra apropriada para o diâmetro da sondagem rotativa programada.

As amostras devem ser coletadas desde o início do furo e acondicionadas na caixa, com separação de tacos

de madeira, pregados na divisão longitudinal.

Na divisão longitudinal de madeira junto à amostra do lado da dobradiça, deve constar o tipo de amostragem, isto é: trado, lavagem, penetrômetro etc.

As caixas de amostras devem permanecer guardadas à sombra, em local ventilado, até o final da sondagem.

As amostras devem ser conservadas pela executante, à disposição dos interessados por um período mínimo de 60 dias, a contar da data da apresentação do relatório.

IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

As amostras devem ser examinadas e identificadas, no mínimo, por meio das seguintes características:

- Granulometria, conforme a norma ABNT NBR 7181 em sua última versão;
- Plasticidade;
- Cor;
- Origem, tais como: solos residuais; transportados, isto é, coluvionares, aluvionares,
- Fluviais e marinhos, etc.;
- Aterros.

Após sua ordenação pela profundidade, as amostras devem ser examinadas individualmente e agrupadas, consecutivamente, segundo suas características semelhantes.

Inicia-se o procedimento de identificação das amostras de solo pela sua granulometria, procurando-se separá-las em duas grandes divisões:

- Solos grosseiros, tais como: areias e pedregulhos;
- Solos finos, tais como: argilas e siltes.

O exame visual das amostras permite avaliar a predominância do tamanho de grãos, sendo possível individualizar grãos de tamanho superior à um décimo de milímetro, admitidos como visíveis a olho nu.

Solos com predominância de:

- Grãos maiores que 2 mm, devem ser classificados como pedregulhos;
- Grãos inferiores a 2 mm e superiores a 0,1 mm, devem ser classificados como areias. Um exame mais acurado permite a subdivisão das areias em:
 - Grossas: grãos da ordem de 1,0 mm;
 - Médias: grãos da ordem de 0,5 mm;
 - Finas: grãos da ordem de 0,2 mm.

Solos com predominância de partículas ou grãos inferiores a 0,1 mm devem ser classificados como:

- Argilas;
- Siltes.

As argilas se distinguem dos siltes pela plasticidade quando possuem umidade suficiente, pela coesão quando secas ao ar e pela mobilidade da água em estado saturado de agitação.

A classificação acima indicada deve ser seguida das frações de solo que puderem ser também identificadas pelos critérios já definidos, devendo-se, com alguma experiência, avaliar as proporções desta fração complementar.

Deve ser utilizada nomenclatura onde apareçam, no máximo, três frações de solos, por exemplo: argila silto-arenosa.

Todavia, admite-se a complementação da descrição quando houver presença de pedregulhos, cascalhos, detritos ou matéria orgânica, concreções etc.

A nomenclatura das amostras dos solos deve ser acompanhada pela indicação da cor, feita logo após a coleta destas, utilizando-se até, no máximo, de duas designações de cores.

Quando as amostras apresentarem mais do que duas cores, deve ser utilizado o termo variegado no lugar do relacionamento das cores.

Embora considerado o caráter subjetivo desta indicação da cor, devem ser utilizadas as designações: branco, cinza, preto, marrom, amarelo, vermelho, roxo, azul, verde e variegado, isto é, com mais de três cores, admitindo-se, ainda, as designações complementares claro e escuro.

Quando, pelo exame tátil-visual, for constatada a presença acentuada de mica, a designação micácea deve ser acrescentada à nomenclatura do solo. Quando ocorrer grandes poros deve ser acrescentado a designação porosa.

A designação da origem dos solos, residual, coluvial, aluvial etc., e aterros deve ser acrescentada a sua nomenclatura.

No caso de solos residuais, recomenda-se a indicação da rocha mater.

PARALISAÇÃO DA SONDAGEM

A sondagem a percussão deve ser dada por terminada nos seguintes casos:

- Impenetrável

A cravação do amostrador deve ser interrompida quando o número de golpes ultrapassar a 30 e a penetração do amostrador-padrão for inferior a 15 cm; ou se durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo não se observar avanço do amostrador-padrão, ou se em mesmo ensaio o número máximo de golpes for de 50.

- Atingidas as condições assim definidas, os ensaios de penetração devem ser suspensos, sendo executado a seguir, ensaio de avanço da perfuração com lavagem por tempo.

O processo de perfuração por circulação de água, associado aos ensaios de penetração, deve ser utilizado até onde se obtiver, nesses ensaios, uma das seguintes condições:

- Em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais o amostrador- padrão;
- Em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador- padrão;
- Em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador padrão.

Havendo necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores, o processo de perfuração deve ser prosseguido pelo método rotativo, quando indicado pelo projeto ou solicitado pela fiscalização.

Voltando a ocorrer material susceptível de se efetuar ensaio de penetração dinâmica (SPT), o ensaio deve ser retomado.

Toda a paralização deve ser informada imediatamente à fiscalização da para a sua aprovação ou tomada de medidas que visem a continuidade da perfuração.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Boletim de campo

Todos os elementos de informações obtidas durante a execução do serviço devem ser anotados em impressos adequados.

Cópias dos boletins de campo devem ser entregues à fiscalização imediatamente após o término da sondagem.

Nas folhas de anotações de campo devem ser registrados:

- Nome da obra e interessado;
- Identificação e localização do furo;
- Data e hora de início e de término da sondagem;

- Métodos de perfuração empregados, tais como: TC - trado-concha; TH – trado helicoidal; CA - circulação de água; e profundidades respectivas;
- Profundidades das mudanças das camadas de solo e do final da sondagem;
- Avanços do tubo de revestimento;
- Medidas de nível d'água com data, hora e profundidade do furo por ocasião da medida;
- Numeração e profundidades das amostras coletadas no amostrador-padrão e/ou trado;
- Anotação das amostras colhidas por circulação de água, quando não houver recuperação pelo amostrador-padrão.

Descrição tátil visual das amostras, na sequência:

- Granulometria principal e secundária;
- Origem;
- Cor.
- Número de golpes necessários à cravação de cada trecho nominal de 15 cm do amostrador em função da penetração correspondente;
- Resultados dos ensaios de avanço de perfuração por circulação de água;
- Anotação sobre a posição do nível d'água, com data, hora, profundidade aberta do furo e respectiva posição do revestimento, quando houver;
- Nome do operador e vistos do fiscal;
- Outras informações colhidas durante a execução da sondagem, se julgadas de interesse;
- Procedimentos especiais utilizados.

Os boletins de campo devem ser conservados à disposição dos interessados por um período mínimo de um ano, a contar da data da apresentação do relatório definitivo.

Relatório

Os resultados das sondagens devem ser apresentados em relatórios em papel timbrado da contratada em folhas devidamente numeradas, datados e assinadas por responsável técnico pelo trabalho registrado no CREA- Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, acompanhado de respectiva ART quitada. O relatório padrão a ser utilizado deve ser previamente aprovado pela Fiscalização.

Devem constar do relatório:

- Nome do interessado/contratante;
- Local e natureza da obra;
- Descrição sumária do método e dos equipamentos empregados na realização das sondagens;
- Total perfurado, em metros;
- Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto;
- Outras observações e comentários, se julgados importantes;
- Referências aos desenhos constantes do relatório.

Anexos

planta com localização da sondagem, cotada e amarrada às referências facilmente encontradas e pouco mutáveis, tais como: logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos etc.;
nessa planta deve constar a localização das sondagens cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidas no terreno. A planta deve conter, ainda, a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento das bocas das sondagens, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN;
Perfil individual de cada sondagem ou na forma de boletins descritivos nos quais devem constar:
O nome da empresa executora das sondagens, o nome do interessado, local da obra, indicação do número do trabalho, os vistos do desenhista e do engenheiro ou geólogo responsável pelo trabalho;

Diâmetro do tubo de revestimento e do amostrador empregados na execução das sondagens;
Número da sondagem;
Cota da boca do furo de sondagem, com precisão de 10 mm;
Posição das amostras colhidas, devendo ser indicadas as amostras não recuperadas e os detritos colhidos por sedimentação;
As profundidades, em relação a boca do furo, das transições e do final das sondagens;
Índice de resistência à penetração N ou relações do número de golpes pela penetração do amostrador, expressa em centímetros e, a designação dos estados de compacidade e de consistência;
Identificação dos solos amostrados, conforme a norma ABNT NBR 13441 em sua última versão;
A posição do nível d'água encontrado e a respectiva data de observação e, indicar se houve pressão ou perda d'água durante a perfuração;
Indicação da não ocorrência de nível de água, quando não encontrado;
Datas de início e término de cada sondagem;
Indicação dos processos de perfuração empregados, tais como: TC - trado concha; TH trado helicoidal, CA - circulação de água, e respectivos trechos, bem como as posições sucessivas do tubo de revestimento e uso de lama de estabilização quando utilizada;
Procedimentos especiais utilizados;
Resultado dos ensaios de avanço de perfuração por circulação d'água.

Sondagem Rotativa

DEFINIÇÕES

A sondagem rotativa é um método de investigação geológico-geotécnico que consiste no uso de um conjunto motomecanizado, com a finalidade de obter amostras de materiais rochosos, contínuas e com formato cilíndrico, através da ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, conjugadas atuam com poder cortante.

PROCEDIMENTOS GERAIS DE EXECUÇÃO

A execução de sondagens a percussão deve estar em conformidade com a norma ABNT NBR 6484 em sua última versão.

O diâmetro da sondagem deve ser indicado pelo projetista ou pela fiscalização, devendo ser levada em conta a necessidade da obra. Regra geral, com diâmetros maiores obtém-se melhor recuperação dos testemunhos e melhores informações do estado “in situ” da rocha. Os diâmetros utilizados em ordem decrescente são: HW ou HX, NW ou NX, BW ou BX, AW ou AX e EW ou EX. Para esse termo de referência o diâmetro utilizado é o BW. A recuperação mínima para qualquer diâmetro deve ser estabelecida, de comum acordo, entre as partes interessadas, levando-se em conta as necessidades técnicas da obra. Caso a contratada julgue necessário tecnicamente a utilização de diâmetro diferente do BW para execução de quaisquer das demandas, deve apresentar à fiscalização relatório técnico fundamentado justificando a troca, registrando que tal modificação não é passível de alteração no preço contratado.

Na sondagem em solo, rocha porosa, alterada ou fraturada geralmente são usados revestimentos para impedir o fechamento do furo, assim como na prevenção da perda de água de circulação.

O perfil obtido por uma sondagem deve ser completo, caracterizando toda a extensão do terreno atravessado. Para tanto, numa mesma sondagem, os trechos de solo devem ser perfurados através do processo de percussão e os trechos de rocha, alterada ou não, pelo processo rotativo.

Quando ocorrer horizonte de solo, superior a 0,5 m deve ser utilizado método à percussão com medidas de SPT a cada metro, até serem atingidas as condições definidas por esta especificação no item de Paralisação

da Sondagem.

Para o avanço da sondagem neste trecho, que para efeitos de custos deve ser considerada como sondagem à percussão, é facultada, desde que solicitado ou aprovado pela fiscalização, a utilização do processo rotativo em substituição aos processos normais de avanço da sondagem a percussão.

Neste caso, o barrilete e a coroa de sonda rotativa devem avançar a seco, até o nível d'água e com circulação de água abaixo dele.

Cabe à executante empregar todos os recursos da sondagem rotativa, tais como perfuração cuidadosa, manobras curtas, coroas e barriletes especiais, lama bentonítica etc., de maneira a assegurar a boa recuperação de todos os materiais atravessados.

A sequência de diâmetros a ser utilizada, deve ser aprovada pela fiscalização e somente pode ser alterada, mediante sua autorização, por comprovada necessidade técnica.

O controle de profundidade do furo, com precisão de 10 mm deve ser feito pela diferença entre o comprimento total das hastes com a peça de perfuração e a sobra das mesmas em relação a um nível de referência fixado junto à boca do furo. O furo durante a paralisação do trabalho, deve ficar protegido contra entrada d'água de chuva.

A fiscalização pode solicitar medidas de inclinação ao longo do furo, instalação de piezômetros e medidores de nível d'água, bem como utilizar o furo, a qualquer tempo, para a realização de outras medidas ou ensaios. Toda e qualquer anomalia observada no furo, tais como mudança na cor da água de circulação, perdas de água de circulação, fendas, passagens moles, desmoronamento das paredes etc., devem ser anotadas na profundidade em que ocorrerem no boletim do furo.

Salvo orientação em contrário, imediatamente após a última leitura de nível d'água, ou término de furo seco, o mesmo deve ser totalmente preenchido com solo, deixando-se ao lado do furo, placas com identificação da sondagem.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Boletim de campo

Todos os elementos de informações obtidas durante a execução do serviço devem ser anotados em impressos próprio, designado “Boletim para Sondagem Rotativa”.

Cópias dos boletins de campo devem ser entregues à fiscalização imediatamente após o término da sondagem.

Nas folhas de anotações de campo devem ser registrados:

- Nome e local da obra;
- Nome da firma;
- Número, inclinação e rumo da sondagem;
- Data do início e do término da sondagem;
- Nome do responsável pela execução;
- Cota da boca do furo;
- Equipamento utilizado: tipo de avanço da sonda, tipos de coroas e barriletes;
- Avanço diário, com diâmetro de perfuração, profundidades das manobras e dos revestimentos;
- Descrição sumária do material atravessado;
- Percentagem de recuperação dos testemunhos e número de peças de testemunho por manobra;
- Leitura diária do nível d'água e indicação de artesianismo;
- Fendas e avanços livres da manobra;
- Perdas d'água da circulação;
- Motivo do término da sondagem;
- Outras observações de interesse.

Relatório

Os resultados das sondagens devem ser apresentados em relatórios em papel timbrado da contratada em folhas devidamente numeradas, datadas e assinadas por responsável técnico pelo trabalho registrado no CREA- Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, acompanhado de respectiva ART quitada. O relatório padrão a ser utilizado deve ser previamente aprovado pela Fiscalização.

Devem constar do relatório:

- Nome e local da obra;
- Nome da firma;
- Número, inclinação e rumo da sondagem;
- Data do início e do término da sondagem;
- Cota da boca do furo e do nível d'água subterrâneo, com data e se necessário horário da leitura do nível d'água final;
- Profundidade e cotas na vertical;
- Diâmetros de sondagem e profundidade dos revestimentos;
- Comprimento de cada manobra;
- Recuperação dos testemunhos, efetiva e/ou RQD;
- Graus de fraturamento, de alteração e de coerência da rocha;
- Classificação geológica das rochas;
- Perfil gráfico geológico, de acordo com as convenções apresentadas em padrões a serem previamente aprovadas pela fiscalização.
- Locação em planta da sondagem;
- Assinatura do responsável técnico.

No relatório também devem ser incluídos os boletins de sondagem de campo, para cada furo, mais os respectivos perfis individuais finais, com classificação dos testemunhos.

Para a representação dos perfis individuais de sondagem a escala usual deve ser 1:100 ou, no caso de grandes profundidades, outra escala pode ser utilizada pelo declarante.

Anexos

planta com localização da sondagem, cotada e amarrada às referências facilmente encontradas e pouco mutáveis, tais como: logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos etc.;

nessa planta deve constar a localização das sondagens cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidas no terreno. A planta deve conter, ainda, a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento das bocas das sondagens, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN;

Perfil individual de cada sondagem ou na forma de boletins descritivos nos quais devem constar:

- O nome da empresa executora das sondagens, o nome do interessado, local da obra, indicação do número do trabalho, os vistos do desenhista e do engenheiro ou geólogo responsável pelo trabalho;
- Diâmetro do tubo de revestimento e do amostrador empregados na execução das sondagens;
- Número da sondagem;
- Cota da boca do furo de sondagem, com precisão de 10 mm;
- Posição das amostras colhidas, devendo ser indicadas as amostras não recuperadas;
- As profundidades, em relação à boca do furo, das transições e do final das sondagens;
- Identificação dos testemunhos amostrados, conforme a norma ABNT NBR 13441 em sua última versão;
- A posição do nível d'água encontrado e a respectiva data de observação; indicar se houve pressão ou perda d'água durante a perfuração;
- Indicação da não ocorrência de nível de água, quando não encontrado;
- Datas de início e término de cada sondagem;

- Indicação dos processos de perfuração empregados e respectivos trechos, bem como as posições sucessivas do tubo de revestimento e uso de lama de estabilização quando utilizada;
- Procedimentos especiais utilizados;
- Resultado dos ensaios de avanço de perfuração por circulação d'água.
- No caso de apresentação dos resultados na forma de perfil individual, devem constar, ainda, os seguintes itens:
 - Linhas horizontais cotadas a cada 5 m em relação a referência de nível;
 - Convenção gráfica dos solos que compõem as camadas do subsolo conforme a norma ABNT NBR 13441 – Rochas e solo;
 - As sondagens devem ser desenhadas na escala vertical de 1:100. Somente nos casos de sondagens profundas e em subsolos muito homogêneos pode ser empregada escala mais reduzida.

8. PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

Todos os projetos deverão ser desenvolvidos obrigatoriamente em plataforma BIM (Building Information Modeling), em conformidade com o Decreto Federal nº 10.306/2020 e legislações correlatas. A CONTRATADA deverá entregar modelos tridimensionais compatibilizados em formato nativo e IFC, com todos os elementos paramétricos necessários para análises técnicas, extração de quantitativos, detecção de interferências e acompanhamento de obra. O não atendimento às diretrizes BIM acarretará a rejeição das entregas até sua plena conformidade.

Os projetos devem ser elaborados com todos os detalhes necessários para garantir a sua fiel execução. Cada disciplina deverá apresentar quadros-resumo de materiais, contendo as quantidades, os tipos e as especificações de todos os elementos que serão utilizados na obra, de forma clara e compatível com o projeto apresentado.

A CONTRATADA, sob nenhuma hipótese, poderá se recusar a corrigir os projetos, ainda que alegue que tais ajustes poderiam ser realizados somente durante a etapa de execução. Qualquer correção solicitada pelo CONTRATANTE deverá ser prontamente atendida e incorporada ao conjunto de projetos.

A recusa, a omissão ou o atraso injustificado na execução das correções solicitadas caracterizará descumprimento contratual, implicando atraso na etapa correspondente e podendo resultar na aplicação das penalidades previstas em contrato e na legislação vigente.

8.1. PROJETO ARQUITETÔNICO

Os documentos de referência para elaboração destes projetos são:

- NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- Código de Edificações;
- Plano Diretor Urbano
- Norma das Secretarias de Saúde e Engenharia Sanitária;
- Normas de Segurança e de Proteção e Combate a Incêndios e de Emergência;
- Normas de Ministério do Trabalho;
- Códigos, Leis, Decreto, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

NOTA: Deverão ser utilizadas leis e normas vigentes com suas devidas atualizações.

A execução do projeto de arquitetura, seja de construção, reforma ou ampliação deve constar das seguintes

etapas:

- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

ANTEPROJETO

Consiste no partido arquitetônico adotado no projeto. Define a implantação, a distribuição espacial do programa, os métodos construtivos e as soluções específicas, de conforto ambiental, estética e viabilidade econômica.

Informações de referência a utilizar:

- Programa de necessidade de arquitetura;
- Programas de necessidades de outras áreas (se necessário);
- Levantamento topográfico e cadastral ou fotogramétrico;
- Levantamento de dados;
- Outras informações.

Informações técnicas a produzir:

- Caracterização geral da concepção adotada, incluindo indicações das funções, dos usos, das formas, das dimensões, da localização dos ambientes da edificação, bem como de quaisquer outras exigências prescritas ou de desempenho;
- Caracterização específica dos elementos construtivos e dos seus componentes principais, incluindo indicações das tecnologias recomendadas;
- Soluções alternativas gerais e especiais, suas vantagens e desvantagens, de modo a facilitar a seleção subsequente.

Documentos técnicos a apresentar:

- Planta de situação;
- Planta de implantação;
- Planta(s) baixa(s);
- Planta de cobertura;
- Cortes;
- Elevações;
- Memorial Descritivo;
- Quadro de informações.

Os documentos acima relacionados deverão ser apresentados de acordo com as exigências que se seguem:

- Planta de situação (esc. 1/200, 1/250, 1/500, 1/1000);
- Deve ser feito em cima do alinhamento;
- Deve coincidir com a topografia ou com a escritura do terreno;
- Representação do terreno de projeto com hachura;
- Representação do entorno com identificação dos lotes, ruas e quadras vizinhas;
- Representação do norte magnético;
- Cotas do terreno, calçadas e vias;
- Cotas das distâncias do terreno à esquina mais próxima;
- Indicação dos equipamentos urbanos e construções importantes no entorno que possam influenciar na proposta;

- Demarcação das áreas de circulação, estacionamentos e jardins;
- Designação do desenho e escala;
- Planta de implantação (esc. 1/200 ou 1/100);
- Projeção do edifício no terreno e suas cotas;
- Cotas do terreno da projeção do edifício e dos recuos;
- Indicação do norte magnético;
- Indicação das curvas de nível;
- Identificação dos acessos ao terreno (pedestres e veículos);
- Indicação de jardins, gramados e indivíduos arbóreos (especificar espécies);
- Indicação dos níveis da calçada (de referência), estacionamento, pátio, do terreno e outros;
- Indicação de rampas, taludes, degraus, patamares e outras diferenças de nível;
- Projeto de calçada;
- Indicação de estacionamento e vagas para PNE (portadores de necessidades especiais) e idosos;
- Tabela com áreas do lote, de construção, taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, taxa de permeabilidade, nº de vagas;
- Designação do desenho e escala;
- Planta(s) baixa(s) (esc. 1/100, 1/50 ou 1/75).

Deverão ser apresentadas todas as plantas baixas diferenciadas da edificação com as seguintes informações:

- Cotas gerais;
- Denominações, áreas e cotas de níveis dos ambientes;
- Indicação de todos os cortes e fachadas;
- Indicação de esquadrias e vãos, sem dimensionamento;
- Representação de guarda-corpos e corrimãos com respectivas alturas;
- Designação do desenho e escala;
- Planta de Cobertura (esc. 1/200, 1/100 ou 1/50);
- Cotas gerais;
- Sentido de caimento e inclinação do telhado, calhas e lajes impermeabilizadas;
- Tipo de telhado/ telha e estrutura de sustentação;
- Indicação de calhas, rufos, lajes e beirais;
- Localização do reservatório superior;
- Designação do desenho e escala;
- Cortes (esc. 1/100, 1/50 ou 1/75).

Deverão ser apresentados 02 (dois) cortes no mínimo por bloco edificado, 01 transversal e 01 longitudinal (sendo que no caso de se ter escada, um deles deve mostrá-la), com as seguintes informações:

- Cotas gerais;
- Cotas de pé direito;
- Cotas de altura do telhado;
- Cotas de níveis;
- Localização do reservatório superior;
- Denominação dos ambientes;
- Perfil original do terreno;
- Indicação de cortes, aterros e arrimos (se houver);
- Muros de arrimo, com locação, dimensão e altura;
- Designação do desenho e escala.
- Elevações (esc. 1/100, 1/50 ou 1/75)

Deverá ser apresentada elevação de todas as fachadas da edificação. Deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- Indicação sumária de materiais e cores de acabamento externo;
- Designação do desenho e escala.
- Memorial Descritivo e Justificativo
- Memorial descritivo da obra, indicando os componentes construtivos e os materiais de construção a serem empregados, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação;
- Descrição da edificação baseado no Programa de Necessidades;
- Justificativa do Partido Arquitetônico;
- Parâmetros de adequação ao interesse público, à economia na utilização, à facilidade na execução, aos impactos ambientais e à acessibilidade;
- Previsão de utilização de produtos, equipamentos e serviços que, comprovadamente, reduzam o consumo de energia e de recursos naturais.

QUADRO DE INFORMAÇÕES

Deverá ser apresentado quadro com informações necessárias à análise quantitativa de diversas informações inerentes ao projeto:

- Indicação de áreas, por pavimento e total;
- Indicação de “áreas a construir” e “áreas a demolir”, se houver;
- Quantitativo de unidades de vagas de veículos, carga/descarga, bicicletas, motocicletas, etc. No caso de alteração, indicar a diferença entre existente e proposto.

8.2. PROJETO DE ESTRUTURAS

Os documentos de referência à normatização técnica para elaboração destes projetos são:

- NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
- NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico;
- NBR 13532 - Elaboração de Projetos de Edificações;
- Código de Edificações;
- Normas de Segurança e de Proteção e Combate a Incêndios e de Emergência;
- Normas de Ministério do Trabalho
- NBR 5629: Estruturas ancoradas;
- NBR 6136: Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural;
- NBR 6118: Projeto e Execução de obras de concreto armado;
- NBR 6120: Cargas para cálculo de estruturas em edificações;
- NBR 6121: Prova de carga e compressão em estacas verticais;
- NBR 6122: Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123: Forças devidas ao vento em edifícios;
- NBR 6230: Ensaios físicos e mecânicos de madeira;
- NBR 6489: Prova de carga direta sobre o terreno de fundação;
- NBR 7007: Aços para perfis laminados para uso estrutural;
- NBR 7190: Cálculo e execução de estruturas de madeira;
- NBR 7197: Cálculo e execução de obras em concreto protendido;
- NBR 7203: Madeira serrada e beneficiada;
- NBR 7242: Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais;
- NBR 7480: Barras e fios de aço destinados a armações para concreto armado;
- NBR 7808: Símbolos gráficos para projetos de estrutura;

- NBR 8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento de solos para fundações de edifícios;
- NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 8800: Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios;
- NBR 9062: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 9783: Aparelhos de apoio de elastômero fretado;
- NBR 10837: Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- NBR 14611: Desenho técnico – representação simplificada de estruturas metálicas;
- NBR 14762: Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados à frio;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos órgãos do sistema CREA – CONFEA.

A legislação e referências normativas deverão ser consideradas em suas versões vigentes mais recentes. Em casos de falta ou omissão, deverão ser consideradas referências normativas nacionais ou internacionais relativas ao assunto. Os projetos estruturais serão classificados em:

- Projeto de Fundações;
- Projeto de Estruturas.

Os projetos deverão ser entregues compatibilizados com o projeto arquitetônico e demais disciplinas. Para tanto deverá ser realizado previamente ao desenvolvimento do projeto, um estudo relativo ao lançamento das estruturas com vistas à compatibilização entre os projetos.

ANTEPROJETO DE FUNDAÇÕES

O projeto de fundações deve ser elaborado considerando as cargas a que estarão submetidas, a natureza do subsolo fornecida pela sondagem, a característica e o tipo de fundação mais adequado e às condições presentes.

Deve-se observar as fundações dos muros novos em relação aos vizinhos existentes. Informações de referência a utilizar:

- Anteprojeto de arquitetura;
- Anteprojeto de estruturas;
- Anteprojeto de outras disciplinas quando necessário;
- Relatórios de sondagem de referência;
- Levantamento topográfico;
- Outras informações.

Documentos técnicos relativos à etapa de Anteprojeto a apresentar:

- Planta de locação dos pilares/fundações;
- Planta de formas da fundação;
- Memorial Descritivo.

Os documentos acima relacionados deverão ser apresentados de acordo com as exigências que se seguem:

PLANTA DE LOCAÇÃO DOS PILARES/FUNDAÇÕES (ESCALA 1/50):

Marcação de eixos longitudinais e transversais devidamente cotados e referenciados pela arquitetura, preferencialmente a partir de levantamentos topográficos;

Distância entre pilares e os eixos mais próximos no caso de pilares deslocados;
Dimensões e indicação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto de superestrutura;
Designação do desenho e escala.

PLANTA DE FORMAS DA FUNDAÇÃO (ESCALA 1/50):

Apresentar as formas em plantas, cortes e elevações, para todas as peças estruturais: blocos de coroamento, sapatas, cintas de amarração, vigas baldrames, piso estruturado se houver, entre outros, contendo:
Dimensões dos elementos estruturais;
Dimensões das seções transversais dos elementos estruturais;
Distância longitudinal e transversal entre as faces dos elementos estruturais;
Cotas de assentamento dos elementos estruturais;
Dimensões e indicação da locação dos pilares, compatibilizados com o projeto de superestrutura;
Legenda com as convenções de desenho dos pilares;
Designação do desenho e escala.

MEMORIAL DESCRITIVO

Detalhamento e justificativas dos principais aspectos da solução adotada.
Detalhamento com justificativas dos principais aspectos da solução adotada;
Desenhos ilustrativos do projeto, mostrando e informando de forma descritiva as características e dimensões principais das estruturas.

ANTEPROJETO DE ESTRUTURAS

Os projetos a serem usados como referência são:
Anteprojeto de arquitetura;
Anteprojeto de outras disciplinas;
Outras informações.
Documentos técnicos relativos à etapa de Anteprojeto a apresentar:
Desenhos
Memorial descritivo
Os desenhos de projetos de estruturas deverão conter os seguintes documentos e as informações relacionadas:

PLANTA DE FORMAS E LOCAÇÃO (ESCALA 1/50)

Apresentar a locação de bases e pilares, que deverão estar referenciados em filas e eixos;
Prever nomenclatura alfanumérica para todos os componentes estruturais indicando claramente suas dimensões;
Deverão constar todas as dimensões, distâncias entre componentes, de preferência em relação às linhas de centro e/ou faces dos componentes estruturais;
Indicação dos níveis de todos os pavimentos;
Mostrar em forma de nota ou tabela, os quantitativos estimados para os volumes de concreto magro e concreto estrutural assim como para área de formas;
Mostrar cortes transversais e cortes longitudinais de regiões específicas (escadas, caixas d'água), com vistas a necessidade de contemplar os pavimentos da edificação;
Mostrar em forma de notas explicativas as informações a seguir:
Unidade das medidas utilizadas nos desenhos;
Outras informações necessárias à total compreensão do projeto;
Convenção de pilares indicando os pilares que nascem, continuam e morrem nos pavimentos.

8.3. PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Será denominado projeto de instalações hidrossanitárias o conjunto dos seguintes projetos:

Instalações Hidráulicas e Sanitárias – Água e Esgoto.

Instalações para coleta e reaproveitamento de águas pluviais.

Instalações para coleta e reaproveitamento de águas do sistema de ar condicionado.

Para elaboração destes projetos deverão ser considerados os seguintes documentos de referência, sempre em suas revisões mais atuais vigentes:

Água

NBR 5626: Instalações prediais de água fria;

NBR 7198: Projeto e execução de instalações prediais de água quente - Procedimento;

Normas da concessionária local.

Esgoto

NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;

NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;

NBR 13969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos, projeto, construção e operação;

Águas Pluviais

NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais;

NBR 15527: Água de Chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos;

Leis municipais.

O projeto de instalações hidrossanitárias deverá estar compatibilizado com os projetos estrutural, elétrico, arquitetônico e de prevenção e combate a incêndio, verificando se há interferências com o posicionamento dos pilares, dutos de passagem elétrica, layout, vãos e outros. Para isso é importante que o projeto seja iniciado com base no Anteprojeto de arquitetura aprovado pela equipe técnica do CONTRATANTE.

ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Consiste em um conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra, elaborado com base nas diretrizes básicas, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e prazos de execução.

Informações de referência a utilizar:

Anteprojeto de arquitetura;

Pré-lançamento das formas do projeto estrutural;

Posicionamentos dos equipamentos de climatização;

Plantas de tratamento de pisos e áreas ajardinadas, com marcação de pontos e equipamentos hidráulicos;

Levantamento topográfico e cadastral ou aerofotogramétrico;

Programa de necessidades.

Documentos técnicos a serem entregues deverão ser apresentados de acordo com as exigências que se seguem:

PLANTA GERAL DE IMPLANTAÇÃO (ESCALA 1/200, 1/250 OU 1/500)

Localização do cavalete de entrada de água da rede pública;
Denominações, áreas dos ambientes, áreas permeáveis e demais espaços;
Localização do reservatório inferior e superior com cotas de dimensões e afastamentos e indicação de capacidade e volume;
Localização de instalações da casa de bombas, se for o caso.
Localização em planta da ligação às redes externas esgoto;
Localização em planta das redes externas de drenagem;
Designação do desenho e escala.

PLANTA(S) BAIXA(S) DO(S) PAVIMENTO(S) (ESCALA 1/50, 1/75 OU 1/100)

Locação dos pontos de consumo, aparelhos sanitários e equipamentos;
Locação de reservatórios, bombas e outros dispositivos relevantes;
Indicação dos espaços com respectivas áreas;
Indicação de componentes detalhados;
Denominações, áreas dos ambientes, áreas permeáveis e demais espaços;
Designação do desenho e escala.

PLANTA DE COBERTURA (ESCALA 1/50, 1/75 OU 1/100)

Reservatório, com seus dispositivos de alimentação, limpeza e extravasor;
Bombas e colunas de recalque;
Designação do desenho e escala.
Indicação do sistema de captação e escoamento das águas pluviais;
Indicação dos caimentos dos telhados, lajes e marquises e o tipo de cobertura;
Designação do desenho e escala.
As marcações das redes de água e esgoto poderão fazer parte da mesma prancha, desde que sejam graficamente diferenciadas, por tipo de linha, ou cor e espessura de plotagem, tendo em vista a clareza para visualização e interpretação do projeto. Caso se tornem de difícil leitura, as informações deverão ser separadas em pranchas destinadas somente às redes de água e outras às redes de esgoto e redes de águas pluviais.

MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo deverá conter uma exposição geral do projeto, as partes que o compõe, os princípios e justificativas que mostrem o atendimento às exigências estabelecidas pelas normas técnicas e por este caderno de encargos, evidenciando a compatibilidade com o projeto arquitetônico e demais projetos complementares. Devendo apresentar no mínimo as seguintes informações:
Descrição das características principais e as demandas da instalação pretendida;
Informações quanto à qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações.

8.4. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Para elaboração deste projeto deverão ser considerados os seguintes documentos de referência:

NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão;
NEC – National Electric Code;
NBR 5413: Iluminância de interiores;
NBR IEC 60287 - Cálculo da Capacidade de Corrente de Cabos Elétricos;
ABNT NBR 14039 - Instalações Elétricas em Média Tensão de 1,0kV a 36,2kV;
NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
NR 10 – segurança em instalações e serviços em eletricidade;
Normas da concessionária local.

NOTA: Deverão ser utilizadas leis e normas vigentes com suas devidas atualizações.

Para a elaboração do projeto de instalações elétricas, será fornecido o Anteprojeto de Arquitetura, com o layout e a distribuição dos equipamentos que utilizam energia elétrica (acionamento, aquecimentos, refrigeração, etc.).

O projeto de instalações elétricas deverá estar compatibilizado com os projetos estrutural, de instalações hidrossanitárias e arquitetônico, verificando se há interferências com o posicionamento dos pilares, com o layout, vãos e outros. Para isso é importante que o projeto seja iniciado com base no Anteprojeto de arquitetura aprovado pela equipe técnica do CONTRATANTE.

ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Consiste na concepção do projeto de instalações elétricas, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento das cargas elétricas.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos.

Informações de referência a utilizar:

Anteprojeto de arquitetura;

Programa de necessidades;

Levantamento de dados do local;

Documentos técnicos relativos à etapa de Anteprojeto a apresentar:

DESENHOS

Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:

Locação em planta dos pontos elétricos;

Locação em planta de quadros de distribuição, medidores e transformadores;

Locação em planta da entrada de energia.

MEMORIAL DESCRITIVO.

Descrição da demanda pretendida para as instalações elétricas, características de iluminação, demandas de

cargas para todos os equipamentos elétricos;

Informações quanto à qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações elétricas.

8.5. PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (TELEFONE, DADOS E SONORIZAÇÃO)

Os documentos de referência para elaboração destes projetos são:

NBR 5410: Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento;

NBR 10067: Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;

NBR 14565: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada

NBR 14567 - Rede inteligente (RI) – Centrais controladas por programa armazenado (CPA) com funcionalidade de ponto de acesso a serviços (PAS) - Requisitos gerais para o conjunto de capacidades 1 (CS1);

NBR 13726 - Redes telefônicas internas em prédios - Tubulação de entrada telefônica - Projeto;

NBR 14158 - Cabo ótico interno – Especificação;

NBR 13300 - Redes telefônicas internas em prédios;

NBR 13301 - Redes telefônicas internas prediais;

NBR 13727 - Redes telefônicas internas em prédios - Plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica;

NBR 13822 - Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos – Projeto;

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

NOTA: Deverão ser utilizadas leis e normas vigentes com suas devidas atualizações.

Os projetos deverão estar compatibilizados com os projetos de instalações elétricas, estrutural, instalações hidrossanitárias e arquitetônico, verificando se há interferências com o posicionamento dos pilares, com o layout, vãos, dutos e outros. Para isso é importante que o projeto seja iniciado com base no Anteprojeto de Arquitetura aprovado pela equipe técnica do CONTRATANTE.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

Conceber o Sistema de Cabeamento Estruturado, de modo a obter uma rede de transmissão e processamento de informações, permitindo flexibilidade na definição de “layouts” dos equipamentos, velocidade de processamento e confiabilidade da instalação.

Definir, no âmbito das instalações, as áreas de implantação de servidores e microcomputadores.

Em local próximo aos agrupamentos de microcomputadores deverá ser previsto espaço adequado para instalação de:

- Conversor ótico (nos casos onde sejam utilizados cabos de fibra ótica);
- “Patch panel”;
- “Hub’s”.
- A rede de cabeamento estruturado deverá possibilitar a transmissão de dados, voz e imagem, bem como o atendimento das exigências de novas tecnologias, mudanças de “layout” ou expansão, definindo-se implantação dos equipamentos usuários em função dos objetivos da instalação.

ANTEPROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (TELEFONE, DADOS E SONORIZAÇÃO)

Consiste na concepção do sistema de cabeamento estruturado, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e do uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como cabeamento primário, *Hub's* e painéis de distribuição.

A concepção eleita deverá ser a mais vantajosa para a edificação, levando-se parâmetros técnicos e econômicos.

Informações de referência a utilizar:

- Anteprojeto de arquitetura;
- Programa de necessidades;
- Levantamento de dados do local.

Documentos técnicos relativos à etapa de Anteprojeto a apresentar:

PLANTA GERAL DOS PAVIMENTOS (ESC. 1/50, 1/75, 1/100)

Locação em planta dos pontos de rede lógica, inclusive quadros de distribuição;

Locação da entrada da rede;

Indicação da modulação das caixas de saída;

Indicação dos espaços destinados a painéis de distribuição, "*Hub's*" e CPD.

MEMORIAL DESCRITIVO

Descrição da demanda pretendida para as instalações de cabeamento estruturado;

Informações quanto à qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações de cabeamento estruturado.

8.6. PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Documento, elaborado por profissional habilitado e cadastrado junto ao CBMMG, que contém os sistemas de proteção (hidráulica, extintores e outros) necessários ao combate inicial a incêndios em edificações, bem como todos os dispositivos fundamentais para sua evacuação rápida e segura, evitando-se desta forma o pânico;

Inclui ainda os projetos de instalações de Central de GLP e de Centrais que utilizam recipientes estacionários. Os projetos deverão obedecer às Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais.

Anteprojeto de Segurança contra Incêndio e Pânico

O projeto deverá estar compatibilizado com os projetos de arquitetura e demais complementares.

O projeto deverá obedecer rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT e do Corpo de Bombeiro de Minas Gerais.

O Anteprojeto deverá apresentar:

PLANTA(S) BAIXA(S) (ESCALA 1/75 OU MAIOR)

Deverão ser localizados em planta baixa ou corte, os elementos para a prevenção de incêndio exigidos pelas Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros de MG:

- Extintores;
- Hidrante de parede;
- Hidrante de coluna tipo industrial;
- Hidrante de recalque;
- Abrigo para mangueira;
- Hidrante urbano de coluna;
- Sinalização de saída;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Porta corta fogo;
- Reserva técnica de segurança;
- Poço coletor de líquidos inflamáveis;
- Escada tipo marinho de ferro galvanizado;
- Especificações das aberturas nos dutos de saída e entrada de ar;
- Especificações da janela de iluminação natural da escada;
- Instalação da bomba de combate a incêndios, com as transições das tubulações, alarme para anunciar o seu funcionamento e dispositivo nas proximidades para desligamento exclusivamente manual.

MEMORIAL DESCRITIVO

Caracterização da edificação e identificação dos dispositivos exigidos nas normas técnicas;
Informações quanto à qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações de segurança contra incêndio e pânico.

8.7. PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

O projeto deverá estar compatibilizado com os projetos arquitetônicos e demais complementares.
O projeto obedecerá rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT e Internacional (no que não estiver contemplado nas Normas Técnicas da ABNT).
NBR 5419: Proteção contra descargas atmosféricas

ANTEPROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

PLANTA DE COBERTURA

Planta de cobertura indicando o sistema adotado; e indicação das descidas da malha de cobertura.

MEMORIAL DESCRITIVO

Caracterização da edificação e identificação dos dispositivos exigidos nas normas técnicas;
Informações quanto à qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações de SPDA.

8.8. PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

Entende-se por Climatização e Conforto Ambiental não apenas os projetos de Ar condicionado e Exaustão, mas também aqueles necessários ao desenvolvimento de situações de equilíbrio térmico e ambiental com

soluções sustentáveis e ecoeficientes;

O projeto obedecerá rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT e Internacional (no que não estiver contemplado nas Normas Técnicas da ABNT, assim como ANVISA);

Será composto por:

Projeto de Ar Condicionado Central, quando aplicável;

Projeto de Ar Condicionado com unidades isoladas de evaporação e condensação (split), inclusive cabeamento e dutos de cobre, quando aplicável;

O projeto deve estar compatível com os projetos de arquitetura e complementares.

ANTEPROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

PLANTA(S) BAIXA(S) (ESCALA 1/75 OU MAIOR)

Dimensões e localização para casa de máquinas ou unidades evaporadoras;

Localização dos equipamentos (unidades condensadoras);

Posição e tipo do material de difusão.

MEMORIAL DESCRITIVO

Descrição da demanda pretendida para as instalações de condicionamento de ar;

Informações quanto à qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações de condicionamento de ar.

8.9. MAQUETE ELETRÔNICA

A maquete deverá ser confeccionada a partir do programa Google SketchUp com modelagem de todos os elementos presentes em projeto (como por exemplo bancos, luminárias) possibilitando a geração de novas cenas pelo contratante;

Imagens renderizadas preferencialmente a partir dos programas V-Ray for SketchUp ou Lumion;

Imagens tratadas a partir de programas específicos;

Será entregue como produto final em Pen Drive: arquivo Skp, imagens em alta resolução com todas as vistas necessárias ao entendimento total da proposta e vídeo de apresentação da maquete eletrônica representando o projeto em sua totalidade com animação renderizada;

Para cada etapa dos Projetos de Arquitetura e Urbanismo deverão ser apresentadas imagens para apresentação dos produtos.

8.10. PROJETO DE URBANIZAÇÃO

Este capítulo tem como objetivo estabelecer o escopo e as diretrizes para elaboração dos projetos para áreas urbanas como vias e praças.

Os documentos de referência para elaboração destes projetos são:

NBR 6.492 - Representação de Projetos de Arquitetura;

NBR 9050/15 - Norma Brasileira Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbano.

NOTA: Deverão ser utilizadas leis e normas vigentes com suas devidas atualizações.

DIRETRIZES

Algumas diretrizes são padrão, por exemplo:

A implantação de elementos de mobiliário urbano deve ser estudada caso a caso, considerando a função de cada elemento, os espaços de implantação, os vários grupos de usuários e o entorno.

Deve ser garantida, sempre que possível, a plena função da arborização existente no local de sua implantação, seja pela sua dimensão de copa, seja de raízes. Deve-se pensar não só na estética, como também nos reais benefícios da vegetação implantada, como por exemplo o sombreamento em áreas específicas, liberando a incidência solar em outros pontos.

Caracterização geral da concepção adotada, incluindo indicações das funções, dos usos, das formas, das dimensões, da localização do mobiliário urbano;

A execução do projeto de áreas urbanas, deve constar das seguintes etapas:

Anteprojeto de Urbanização

Consiste na análise e avaliação de todas as informações recebidas para seleção e recomendação do partido urbanístico. Tem como objetivo a aprovação do projeto para, posteriormente, dar prosseguimento ao Projeto Básico.

Informações de referência a utilizar:

Programa de necessidade;

Programas de necessidades de outras áreas (se necessário);

Levantamento topográfico e cadastral, ou fotogramétrico;

Levantamento de dados do local;

Outras informações. Informações técnicas a produzir:

Caracterização específica dos elementos construtivos e dos seus componentes principais, incluindo indicações das tecnologias recomendadas;

Soluções alternativas gerais e especiais, suas vantagens e desvantagens, de modo a facilitar a seleção subsequente.

Documentos técnicos a apresentar:

- Planta de situação;
- Planta de implantação;
- Planta(s) baixa(s);
- Cortes;
- Recursos complementares;
- Memorial Justificativo.

Os documentos acima relacionados deverão ser apresentados de acordo com as exigências que se seguem:

- PLANTA DE SITUAÇÃO (ESC. 1/200, 1/250, 1/500, 1/1000)
- Deve ser feito em cima do alinhamento;
- Deve coincidir com a topografia ou com a escritura do terreno;
- Representação do terreno de projeto com hachura;
- Representação do entorno com identificação das ruas e quadras vizinhas;
- Representação do norte magnético;
- Cotas do terreno;
- Cotas das distâncias do terreno à esquina mais próxima;
- Indicação dos equipamentos urbanos e construções importantes no entorno que possam influenciar na proposta;
- Tabela com área total da área urbanizada, total de área de construção;
- Áreas de circulação, estacionamentos e jardins;

- Designação do desenho e escala.
- PLANTA DE IMPLANTAÇÃO (ESC. 1/200, 1/250, 1/500, 1/1000)
- Cotas gerais;
- Representação e identificação das edificações propostas no terreno (se existirem), preferencialmente as plantas dos pavimentos térreos em projeção;
- Cotas dos fechamentos externos como muros, gradis e alambrados (caso existam);
- Representação de todos os caminhos, tanto de pessoas como de veículos, com identificação dos acessos ao terreno e às áreas de estacionamento;
- Representação dos diversos equipamentos propostos (brinquedos, bancos, etc.);
- Representação de árvores, palmeiras, vegetação arbustiva e forração, diferenciando o que é existente do que será acrescentado;
- Quadro (legenda) com identificação de todas as edificações com suas respectivas áreas de construção (incluindo índices urbanísticos);
- Planta geral de localização, identificando o posicionamento de cada mobiliário urbano no local para onde é feita a proposta;
- Quadro (legenda) com identificação de todos os equipamentos propostos;
- Indicação das curvas de nível;
- Indicação dos níveis da calçada (de referência), estacionamento, pátio, do terreno e outros;
- Indicação de rampas, taludes, degraus, patamares e outras diferenças de nível;
- Designação dos pátios de estacionamento com marcação e numeração das vagas além dos pátios descobertos;
- Designação do desenho e escala.

NOTA: A planta de situação e a planta de implantação poderão compor um único desenho desde que a escala permita a representação clara de todos os elementos importantes.

PLANTAS BAIXAS (ESC. 1/500, 1/250 OU 1/100)

Indicação dos acessos, traçados dos caminhos principais,
Indicação dos materiais empregados (com legenda), mobiliários, e locais com vegetação;
Indicação do norte magnético;
Indicação dos níveis da calçada (de referência), estacionamento, pátio, do terreno e outros;
Representação de elementos de projeto com indicação de áreas;
Representação de guarda-corpos e corrimãos com respectivas alturas;
Marcação de cortes, indicação de croquis ou perspectivas (se houverem);
Designação do desenho e escala;

CORTES (ESC. 1/250 OU 1/100)

Deverão ser apresentados cortes passando por elementos de relevância para o perfeito entendimento do projeto;
Representação de todos os elementos cortados ou em vista, cuja espessura deverá variar conforme o plano de representação;
Indicação de nome dos elementos ou equipamentos representados;
Indicação dos níveis da calçada (de referência), estacionamento, pátio, do terreno e outros;
Movimentação de terra: indicação de corte ou aterro;
Marcação do perfil natural do terreno;
Designação do desenho e escala.

RECURSOS COMPLEMENTARES

Deverão ser apresentados complementos para melhor entendimento do estudo e concepção do projeto, tais como:

Imagens renderizadas a partir de maquete eletrônica (interior e exterior) de todas as vistas necessárias ao entendimento total da proposta contendo todos os elementos do projeto;

Apresentações em PowerPoint.

MEMORIAL JUSTIFICATIVO

Descrição da proposta baseado no Programa de Necessidades;

Argumentos e justificativas.

Memorial descritivo da obra, indicando os componentes construtivos e os materiais de construção a serem empregados, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação;

Parâmetros de adequação ao interesse público, à economia na utilização, à facilidade na execução, aos impactos ambientais e à acessibilidade.

PROJETO GEOMÉTRICO

Anteprojeto Geométrico

Documentos técnicos relativos à etapa de Anteprojeto a apresentar:

Definição do traçado;

Seções transversais tipo;

Traçado em planta, que contenha interseções, acessos, projeções de obras de arte;

Traçado em perfil longitudinal, que contenha a linha do terreno natural, o greide, posição das obras de arte.

PROJETO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

Anteprojeto de Sinalização de Trânsito

O projeto a ser elaborado deverá atender o Código de Trânsito Brasileiro e as resoluções do CONTRAN. A Sinalização Horizontal e Vertical e seus dispositivos deverão ter no mínimo:

Plantas baixas com o desenho e localização dos elementos de sinalização;

Especificações de material a ser empregado;

Memorial descritivo.

8.11. PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O estabelecimento de diretrizes gerais para estudos e projetos de expansão e melhorias.

As premissas básicas a serem consideradas são as seguintes:

DIRETRIZES BÁSICAS

O serviço municipal de Iluminação Pública deverá ser capaz de iluminar a implantação com segurança e qualidade, facilitar a circulação noturna de pedestre e veículos, principalmente nas vias de acesso principais. Sempre que possível, deverá destacar as singularidades geográficas e ambientais, bem como os principais centros de convivência popular, pontos históricos, artísticos e culturais da comunidade.

Os estudos e projetos de Iluminação Pública deverão atender às premissas relativas à eficiência energética na redução do consumo de energia elétrica, o aperfeiçoamento tecnológico e estético dos equipamentos utilizados, à padronização e simplificação dos serviços de manutenção, a racionalização dos custos de serviço, entre outros.

Atentar para especificações de luminárias viárias em consonância com a portaria 20/2017 do Inmetro,

especificando, sempre que possível, equipamentos de alta eficiência (Nível A), com difusor em vidro, indicação de potência no corpo da luminária e com driver dimerizável para telegestão.

Não se deve projetar luminárias instaladas a altura inferior a 3 metros de altura, a não ser embutidas em concreto, com elevada resistência a impactos (IK10), alimentadas através de eletrodutos em aço galvanizado ou embutidos em alvenaria e, com acesso para inspeção e manutenção exclusivo por equipamentos específicos para manutenção, devido à grande ocorrência de vandalismos.

Sugerimos a utilização dos valores máximos de temperatura de cor de 4500K para áreas esportivas, 3500K para vias e 2700K ou colorida para iluminação decorativa.

Devem ser observados os níveis mínimos de iluminação especificados pontualmente pela equipe de iluminação pública do município após inspeção da área alvo da intervenção e aos índices mínimos previstos na norma ABNT NBR 5101. A comprovação de atendimento aos índices referidos se dará através de simulação luminotécnica e são de responsabilidade do autor do projeto luminotécnico registrado no conselho profissional competente através de documento de responsabilidade técnica.

FATORES DE PROJETO

A Iluminação Pública é analisada sob diversos aspectos que vão desde a classificação das vias (tipo da via, intensidade de tráfego de pedestre e veículos no horário noturno), até os requisitos de viabilidade econômica. Na elaboração de um projeto de Iluminação Pública, devem-se levar em consideração os fatores abaixo relacionados:

Aspecto urbanístico: sempre que possível, o projeto deve-se adequar-se à urbanização, integrando-se aos demais elementos do projeto urbanístico, em especial ao projeto paisagístico e ao mobiliário urbano;

Distribuição de Energia: deve considerar os aspectos referentes à alimentação e distribuição de energia elétrica necessária, considerando as características da urbanização do logradouro;

Luminotécnica: deve considerar todos os aspectos dos cálculos luminotécnicos, os tipos e características dos equipamentos, os impactos sobre o meio ambiente e sobre o homem, devendo enfatizar a efficientização das luminárias, lâmpadas e demais equipamentos.

ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Definição do Projeto Luminotécnico, que consiste no desenvolvimento de projeto específico, tendo como foco principal, a luz e sua reprodução, conforto visual e valorização do ambiente como elemento definido dos espaços propostos. O projeto deverá considerar as especificações dos materiais utilizados no projeto de arquitetura e desenho urbano, buscando conceitos de iluminação que valorizem elementos essenciais à percepção dos volumes, paisagismo e utilização do espaço. A localização e tipologia dos equipamentos de iluminação, conforme os efeitos pretendidos deverão ser compatibilizados com os aspectos de estrutura, instalação elétrica, manutenção e consumo de energia.

Proposta de Iluminação contendo descrição do sistema, com índices luminotécnicos (luminâncias);

Plantas de distribuição das luminárias;

Seções e Cortes transversais;

Diagramas apresentando os níveis de luminância sobre as plantas de urbanização;

Memorial Descritivo.

8.12. PROJETO DE DRENAGEM

Deve estar de acordo com o Plano Municipal de Saneamento.

ANTEPROJETO DE DRENAGEM URBANA

O Anteprojeto de Drenagem deverá apresentar:

Descrição da concepção do sistema de drenagem;

Delimitação das bacias e sub-bacias, inclusive os talvegues principais;

Planta de Locação dos pontos de drenagem, determinando se o escoamento será superficial, em galerias subterrâneas ou em galeria superficial;

Apresentação do cadastro da rede que se pretende aproveitar.

Especificações de materiais e serviços.

8.13. PROJETO DE PAISAGISMO

O Projeto de Paisagismo deverá estar de acordo com o Plano Municipal de Arborização. Para a elaboração de um Projeto de Paisagismo deve-se:

Analisar o terreno quanto a seus aspectos fisiográficos, solos, águas superficiais, topografia, clima, orientação solar, micro clima e linhas de escoamento de águas pluviais.

Preservar e enfatizar a topografia natural do terreno, tirando partido de suas características. No caso em que houver necessidades de movimento de terra, adotar medidas de proteção em relação à vegetação existente, evitando o aterro de seus troncos;

Verificar as condições ecológicas regionais, por sua adequação às características visuais da paisagem e mesmo pela maior facilidade de obtenção, com consequente diminuição dos custos de implantação e conservação;

Explorar as potencialidades da área de projeto, verificando a vegetação existente, suas características e porte, a fim de delimitar as áreas a serem preservadas, quer pelo porte, quer por se tratar de vegetação nativa ou em regime de proteção, ou outra razão.

Integrar com o projeto de arquitetura, compatibilizando objetos, funções e formas de utilização com os da edificação a fim de assegurar uma contribuição efetiva para sua implantação acesso, ambientação e conforto. Demarcar espécies isoladas, arbórea ou arbustivas, preservando-as, desde que compatíveis com os projetos de arquitetura.

Demarcar outros elementos naturais significativos de terreno, cuja presença possa condicionar ou integrar o projeto paisagístico.

Proteger a área do projeto contra a erosão pluvial através de estudo de terreno, mantendo ou refazendo as linhas naturais de escoamento de águas, protegendo essas linhas por meio de vegetação ou pavimentação e fixando o solo desprotegido, de forma geral por meio de plantio ou impermeabilização;

Proteger, em especial, áreas de corte e aterro através do plantio de espécies com características adequadas para essa finalidade;

Racionalizar a escolha da vegetação, através da adoção preferencial de espécies perenes, que não exijam cuidados excessivos;

Combinar correta e harmoniosamente os elementos dos diversos estratos vegetais quanto a suas exigências específicas (profundidade do solo, quantidade de luz, água, vento);

Procurar a concisão dos meios de expressão, evitando a variedade excessiva de elementos vegetais;

Na escolha e locação da vegetação, respeitar sempre o porte médio das espécies adultas, estabelecendo o espaçamento adequado; evitar, assim, as podas deformantes ou mesmo a necessidade de corte das árvores que ponham em risco a segurança da construção, quando em crescimento;

Racionalizar a especificação dos elementos construídos, adotados, de preferência, materiais regionais, assegurando mão-de-obra para sua execução, padronizando os equipamentos, o mobiliário externo, os pisos, elementos de vedação e outros;

Considerar a necessidade de projetos complementares de iluminação, drenagem e irrigação.

Facilitar a orientação dos usuários do edifício, ressaltando os acessos de pedestres e veículos e as áreas de serviços e equipamentos auxiliares;
Dispor as áreas de lazer, descanso, jogos e outras eventualmente necessárias, de forma a integrar-se com as atividades internas e externas previstas;
Definir os maciços de vegetação e os demais elementos constantes do projeto de acordo com os requisitos ambientais das diversas áreas internas e externas, contribuindo para o conforto dos usuários: controle de luz, sombreamento, barreira de vento, umidificação do ar barreira de som e outros;
Definir as soluções sempre em conformidade com a utilização da área pelos usuários, respeitando eventuais condições particulares de doentes, deficientes, crianças, idosos e outros;
Evitar, de maneira geral, a utilização de espécies agressivas, com espinhos venenosos ou com frutos volumosos e pesados, em áreas de afluxo ou permanência de público, seja de criança ou adulto;
Definir a estratégia de proteção e recuperação vegetal em taludes, quando previstas obras de corte e aterro.

ANTEPROJETO DE PAISAGISMO

Consiste na análise e avaliação de todas as informações recebidas para seleção e recomendação do partido urbanístico.

Informações de referência a utilizar:

Programa de necessidade;

Anteprojeto de Arquitetura, áreas de lazer, urbanização e viário;

Levantamento topográfico e cadastral, ou fotogramétrico;

Levantamento de dados do local;

Outras informações. Documentos técnicos a apresentar:

- Plantas baixas;
- Memorial Descritivo.
- Os documentos acima relacionados deverão ser apresentados de acordo com as exigências que se seguem:
- Planta Baixa (esc. 1/100, 1/200, 1/250)
- Representação gráfica de áreas edificadas, preferencialmente as plantas dos pavimentos térreos;
- Representação de todos os caminhos, tanto de pessoas como de veículos, com identificação dos acessos ao terreno, áreas de estacionamento;
- Indicação de áreas pavimentadas e ajardinadas;
- Indicação das áreas de vegetação a ser preservadas (se houver);
- Representação de árvores, palmeiras, arbustos, forração, trepadeiras e outros;
- Designação do desenho e escala.
- Memorial Descritivo
- Definição das espécies de vegetação a serem utilizadas.

8.14. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto de pavimentação deverá definir alternativas para recuperação, reforço ou recomposição total do pavimento com respectivos custos para fins de escolha da solução técnico-econômica mais adequada para cada caso, de tal forma que a estrutura resultante possa suportar as cargas incidentes, garantindo aos usuários conforto e segurança durante o período de projeto.

Para elaboração deste projeto deverão ser considerados os Manuais/Instruções Normativas do DNIT.

Caracteriza-se pelos levantamentos e estudos das condições atuais da via, e calçadas, sendo, portanto, uma fase de diagnóstico e de recomendações mediante a apresentação das diversas alternativas estudadas e de

plano de trabalho para a fase de Projeto Básico.

ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Anteprojeto de Pavimentação deve abranger:

Avaliação Preliminar do Pavimento Existente.

Avaliação do tráfego;

Desenhos das seções transversais tipo, em corte e em aterro;

Memorial descritivo com o pré-dimensionamento da estrutura do pavimento.

9. PADRONIZAÇÕES PARA DOCUMENTOS E PROJETOS

9.1. OBJETIVO

Estabelecer padrões, convenções e simbologias para elaboração de documentos, estudos e projetos de engenharia, arquitetura e urbanismo elaborados ou contratados pelo Consórcio Intermunicipal Multifinalitário para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas - CODANORTE.

Estes padrões foram estabelecidos de forma a facilitar o gerenciamento dos projetos, criando uma identidade para os documentos sob a responsabilidade da CODANORTE, visando seu perfeito e adequado arquivamento e sua consequente e imediata recuperação.

No caso de empresas contratadas será marcada uma reunião onde será entregue um CD com arquivos digitais configurados para o padrão e onde os mesmos serão apresentados.

Os padrões foram estabelecidos para:

- Nomenclatura para documentos;
- Representação gráfica para projetos;
- Entrega de projetos e documentos.

9.2. NOMENCLATURAS PARA DOCUMENTOS

Todos os documentos que fazem parte da entrega dos projetos, em todas as fases, deverão receber uma nomenclatura própria. A nomenclatura dos documentos deverá seguir um padrão pré- estabelecido, criando uma sequência de letras e números de acordo com:

- Disciplina à qual se refere o documento - Ex: arquitetura, urbanismo, etc.
- Numeração sequencial - Ex.: 0001, 0002, etc.
- Tipo de documentos elaborado - Ex.: desenho, relatório, ata de reunião, etc.
- Revisão à qual se refere - Ex.: R1, R2, etc.

No caso da ocorrência de um documento cuja nomenclatura não se enquadrar em nenhuma das opções da tabela, a equipe técnica responsável pela coordenação dos projetos deverá ser consultada, para que seja

providenciada a criação de uma nomenclatura especial que será anexada à tabela padrão.

Conforme a tabela abaixo:

ARQ	- 0001	- DE	- R0 REVISÃO QUE O DUCOMENTO SOFREU, É ALTERADA APÓS CADA ANÁLISE DAS SECRETARIAS -R0: PRIM EIRA ENTREGA DE PROJETOS -R1: PRIM EIRA REVISÃO APÓS A PRIM EIRA A NÁLISE DE - DESENHOS NS- NOTAS DE SERVIÇO AP - APRESENTAÇÃO BA - BASE PARA DESENHO RL - RELATÓRIOS CI - COMUNICAÇÃO INTERNA RA - RELATÓRIOS DE ANÁLISE OF- OFÍCIOS RS - RELATÓRIO DE SERVIDORES RM - REQUISIÇÃO DE MATERIAL RG - RELATÓRIO GERENCIAL AD - ADIANTAMENTO RO- RELATÓRIO DE PROCESSOS HE - HORAS EXTRA RP - RELATÓRIO DE PESQUISA AR - ATA DE REUNIÃO RT- RELATÓRIO TÉCNICO TR - TERMO DE REFERÊNCIA AV - AVALIZAÇÃO DP - DESPACHOS DE PROCESSOS MD - MEMORIAL DESCRITVO NP - NORMA DE PROCEDIMENTO MC- MEMORIAL DE CÁLCULO PT - PARECER TÉCNICO PO - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA LM - LISTA DE MATERIAIS PP - PLANILHA ORÇAMENTÁRIAFE-FÉRIAS CP- COTAÇÃO DE PREÇOS LD - LISTA DE DOCUMENTOS PL - PLANILHAS GERAIS
-----	--------	------	--

SEGUIR SEQUÊNCIA NÚMERO DE ACORDO COM A ORDEM DOS PROJETOS

DISCIPLINA À QUAL O DOCUMENTO SE REFERE

ARQ - PROJETOS DE ARQUITETURA ESG - PROJETOS DE ESGOTOS URB - PROJETOS DE URBANISMO

DRE - PROJETOS DE DRENAGEM

PIN - PLANO DE INTERVENÇÃO

HAB - PROJETOS DE HABITAÇÃO

ILU - PROJETO DE ILUMINAÇÃO

EST - PROJETOS ESTRUTURAIS GEO - PROJETO GEOTÉCNICO

VIA - PROJETO VIÁRIO

SIN - SINALIZAÇÃO

TOP - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS TRA - ESTUDO DE TRÁFEGO

ELE - PROJETO ELÉTRICO

INT - INTERFERÊNCIAS

HID - PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS PLA - PLANEJAMENTO

AGU - PROJETOS DE ÁGUAS

TER - TERRAPLENAGEM

PAI - PAISAGISMO PAV - PAVIMENTAÇÃO

9.3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA PROJETOS

NORMAS DE REFERÊNCIA

Para padronização da representação gráfica dos projetos foram consultadas as seguintes normas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT:

- NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura
- NBR 14611: Representação simplificada em estruturas metálicas
- NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira
- NBR 7191 Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado
- NBR 8196: Emprego de escalas
- NBR 8403: Aplicações de linha – tipos e larguras
- NBR 10068: Folha de desenho – layout e dimensões
- NBR 13142: Dobramento e cópia

REPRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Para representação de um projeto será necessário elaborar um conjunto de desenhos com informações compatibilizadas com as premissas estabelecidas, com o programa de necessidades e entre si, buscando garantir que essas informações (sejam) estejam completas e sejam complementares, claras e precisas, tanto da visão de conjunto como para os detalhes, e que não permitam resultados e interpretações equivocadas, e nem tão pouco a falta de dados importantes para a caracterização da concepção idealizada.

Fazem parte dos projetos em geral:

- Plantas: representam seções horizontais e/ou vista superior onde são indicadas as dimensões

horizontais e, nos casos necessários, a caracterização de sua elevação, citando o nível e a que ponto a mesma se refere. EX: EL (+) 4,5 – topo das vigas planta de situação;

- Planta de implantação;
- Plantas baixas diversas;
- Planta de cobertura;
- Planta de paisagismo;
- Planta de pavimentação
- Planta de drenagem;
- Planta de terraplenagem;
- Planta de iluminação;
- Outras.

Elevações ou Fachadas: representam vistas verticais, de todas as faces da edificação. As fachadas são mais utilizadas em projetos de arquitetura, para identificar elementos e materiais. As elevações são usadas de forma generalizadas nos projetos de todas as especialidades, com as mesmas finalidades.

Cortes longitudinais e transversais: trazem visualização interna da edificação ou das peças de mobiliário ou dos componentes estruturais. Devem passar por pontos de relevância onde possam mostrar o maior número de informações, importantes para entendimento do projeto e até mesmo para sua execução.

Detalhes: são ampliações feitas em determinados (pontos dos desenhos) locais do projeto com o objetivo de (expressar com maior clareza, a técnica ou os materiais envolvidos na execução de determinada parte da construção. O detalhamento pode vir na mesma prancha do projeto ou em pranchas separadas determinadas para este fim; podem ainda, vir em formato A4 constituindo um caderno de detalhes devendo ser referenciados nas demais peças gráficas. Podem ser ampliações de áreas molhadas, mapa de esquadrias ou detalhes construtivos.

9.4. ETAPAS DE PROJETO

Dependendo das etapas de concepção do projeto, sua representação poderá ser menos ou mais detalhada, conforme citado a seguir para as distintas etapas de concepção dos projetos. A Lei Federal de Licitações e Contratos, nº 14.133, de 1º de abril de 2021, define as seguintes etapas de projeto:

ANTEPROJETO

Anteprojeto de engenharia e arquitetura é a representação técnica da opção aprovada em estudos anteriores, para subsidiar a elaboração do Projeto Básico, apresentado em desenhos em número, escala e detalhes suficientes para a compreensão da obra planejada, contemplando especificações técnicas, memorial descritivo e orçamento estimativo, e deve ser elaborado como parte inicial da sequência lógica das etapas que compõem o desenvolvimento de uma obra.

Deve conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Demonstração e justificativa do programa de necessidades, avaliação de demanda do público- alvo, motivação técnico-econômico-social do empreendimento, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;
- Condições de solidez, de segurança e de durabilidade;
- Prazo de entrega;
- Estética do projeto arquitetônico, traçado geométrico e/ou projeto da área de influência, quando cabível;
- Parâmetros de adequação ao interesse público, à economia na utilização, à facilidade na execução, aos impactos ambientais e à acessibilidade;
- Proposta de concepção da obra ou do serviço de engenharia;
- Projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção proposta;
- Levantamento topográfico e cadastral;
- Pareceres de sondagem;
- Memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação.

PROJETO BÁSICO

Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- Levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens e ensaios geotécnicos, ensaios e análises laboratoriais;
- Estudos socioambientais e demais dados e levantamentos necessários para execução da solução escolhida;
- Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a evitar, por ocasião da elaboração do projeto executivo e da realização das obras e montagem, a necessidade de reformulações ou variantes quanto à qualidade, ao preço e ao prazo inicialmente definidos;
- Identificação dos tipos de serviços a executar e dos materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como das suas especificações, de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento e a segurança executiva na utilização do objeto, para os fins a que se destina, considerados os riscos e os perigos identificáveis, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- Informações que possibilitem o estudo e a definição de métodos construtivos, de instalações provisórias e de condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

- Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendidos a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

PROJETO EXECUTIVO

Conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes.

NOTAS:

*As informações relativas aos documentos que deverão ser apresentados nas etapas de projeto serão descritas nos capítulos referentes a cada disciplina de projeto deste Caderno de Encargos;

**As etapas de projeto foram definidas com base nas Orientações Técnicas do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas, adotadas pelo Tribunal de Contas da União, conforme Acórdão nº 632/2021.

CARIMBO E LEGENDA

Deve-se definir nas folhas de desenho um espaço para o carimbo e a legenda. O carimbo deve conter todos os dados para identificação da folha de desenho tais como:

- Disciplina do projeto: Arquitetônico, Estrutural, Mecânico, Elétrico, etc;
- Característica construtiva: construção nova, de reforma, de regularização, de ampliação, etc;
- Tipo de uso: residencial, comercial, institucional, hospitalar, etc;
- Nome da obra, do proprietário e o endereço completo onde o projeto será executado (deve conferir com a documentação do imóvel);
- Nome completo, assinatura e CREA do(s) autor(es) do projeto;
- Nome, assinatura e CREA do responsável técnico (no caso de pedido de licença de obra);
- Conteúdo da folha de desenho (plantas, elevações, detalhes);
- Número da prancha em relação ao número total de pranchas (1/4, 2/4, 3/4 ou 4/4);
- Nome do desenhista;
- Escala do desenho;
- Unidade métrica utilizada no desenho;
- Data do desenho (mês e ano);
- Nome do arquivo;
- Tabela de revisão, com numeração e data da revisão.

Considerando que as informações do carimbo sintetizam os dados que estão desenhados, sua posição na folha deve estar sempre visível, mesmo enquanto a mesma estiver dobrada. Sendo assim, recomenda-se a escolha pelo canto inferior direito da prancha, enquadrando todas as informações em um quadrante de tamanho inferior a dimensão do formato A4.

Já a legenda refere-se às notas informativas dos desenhos apresentados na prancha. Por exemplo, indicar a significância de simbologias utilizadas, especificações de materiais, quadros de áreas, quadros de esquadrias, recomendações para a construção ou para o atendimento a uma norma específica etc.

Em geral, a legenda acompanha o posicionamento do carimbo não devendo encontrar-se em quadrante oposto a esse na folha.



Figura – Esquema de prancha e indicação de carimbo e legenda (fonte: NBR 13142- ABNT).

10. ENTREGA DE PROJETOS E DOCUMENTOS.

A execução de cada etapa de trabalho definida por este Guia será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela equipe técnica do CODANORTE, das etapas antecedentes.

Os casos não contemplados neste dispositivo, deverão ser encaminhados para o CODANORTE, acompanhados de devida justificativa e documentação que subsidiem a análise técnica.

A entrega de projetos e documentos também deve seguir alguns padrões e procedimentos, podendo as aprovações serem condicionadas ao cumprimento dos mesmos.

A entrega final de cada produto será em 1 (uma) cópia coloridas em papel sulfite, devidamente assinadas, e uma cópia em meio digital assinada eletronicamente (pen drive).

Os produtos parciais serão entregues em forma impressa (uma cópia) e digital (por meio de correio eletrônico), para análise por parte do CODANORTE.

Os textos, tabelas e gráficos deverão ser apresentados de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Os produtos em meio digital a serem entregues contemplam, no mínimo:

Documentos em arquivos DOC ou RTF (textos), XLS (planilhas);

Plantas, imagens, projetos, desenhos e outras representações gráficas em arquivo DWG, DXF, CDR, JPG e PDF;

Modelagens 3D em SKP ou RVT;

Anexar arquivo no formato IFC, sempre que possível visando a utilização do projeto em BIM - Building Information Modelling.

LISTA DE DOCUMENTOS

A cada entrega deverá ser encaminhada uma lista de documentos (Guia de Remessa) preenchida, especificando todos os documentos que estão sendo enviados, o tipo de entrega (digital ou impressa), número de cópias, tamanho do papel e a revisão. Deverá ser emitida uma única lista de documentos por entrega, constando a data da mesma. Na lista de documentos há espaços destinados a nomenclatura de cada documento e a descrição do conteúdo. A nomenclatura deverá ser exatamente igual a descrição enviada eletronicamente e a ao que estiver escrito na folha de rosto do documento. A lista documentos padrão é fornecida e segue o modelo abaixo:

PROJETO DE ARQUITETURA

LISTA MESTRA DE FOLHAS

FOLHA	CONTEÚDO	REV
0000	Plantas de áreas	R04
0001	Implantação e Setorização	R09
0002	Áreas externas B1	R07
0003	Planta terreplanagem	R02
1000	Planta Layout_Subsolo_B1	R04
1001	Planta Layout_Térreo_B1 Inferior	R08
1002	Planta Layout_Térreo_B1 Superior	R07
1003	Planta Layout_2° Pav_B1 Inferior	R07
1004	Planta Layout_2° Pav_B1 Superior	R09
1005	Planta Layout_3° Pav_B1 Inferior	R08
1006	Planta Layout_3° Pav_B1 Superior	R09
1007	Planta Layout_4° Pav_B1 Inferior	R08
1008	Planta Layout_4° Pav_B1 Superior	R09
1009	Planta Layout_5° Pav_B1 Inferior	R07
1010	Planta Layout_5° Pav_B1 Superior	R09
1011	Planta Layout_6° Pav_B1 Inferior	R08
1012	Planta Layout_6° Pav_B1 Superior	R09
1013	Planta Layout_7° Pav_B1	R08
1014	Planta Layout_8° Pav_B1	R09
1100	Planta Executiva_Subsolo_B1	R02
1101	Planta Executiva_Térreo_B1 Inferior	R04
1102	Planta Executiva_Térreo_B1 Superior	R04
1103	Planta Executiva_2° Pav_B1 Inferior	R05
1104	Planta Executiva_2° Pav_B1 Superior	R04
1105	Planta Executiva_3° Pav_B1 Inferior	R06
1106	Planta Executiva_3° Pav_B1 Superior	R05
1107	Planta Executiva_4° Pav_B1 Inferior	R05
1108	Planta Executiva_4° Pav_B1 Superior	R05
1109	Planta Executiva_5° Pav_B1 Inferior	R04
1110	Planta Executiva_5° Pav_B1 Superior	R04
1111	Planta Executiva_6° Pav_B2 Inferior	R04
1112	Planta Executiva_6° Pav_B2 Superior	R04
1113	Planta Executiva_7° Pav_B1	R04
1114	Planta Executiva_8° Pav_B1	R04
1301	Planta de Piso_Térreo_B1 Inferior	R04
1302	Planta de Piso_Térreo_B1 Superior	R04
1303	Planta de Piso_2° Pav_B1 Inferior	R04
1304	Planta de Piso_2° Pav_B1 Superior	R04
1305	Planta de Piso_3° Pav_B1 Inferior	R04
1306	Planta de Piso_3° Pav_B1 Superior	R04
1307	Planta de Piso_4° Pav_B1 Inferior	R03
1308	Planta de Piso_4° Pav_B1 Superior	R04
1309	Planta de Piso_5° Pav_B1 Inferior	R03
1310	Planta de Piso_5° Pav_B1 Superior	R04
1311	Planta de Piso_6° Pav_B1 Inferior	R03
1312	Planta de Piso_6° Pav_B1 Superior	R04
1313	Planta de Piso_7° Pav_B1	R03
1314	Planta de Piso_8° Pav_B1	R03
1501	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_Térreo_Inf	R03
1502	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_Térreo_Sup.	R03
1503	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_2° Pav_Inf.	R03
1504	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_2° Pav_Sup.	R03
1505	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_3° Pav_Inf.	R03
1506	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_3° Pav_Sup.	R03
1507	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_4° Pav_Inf.	R03
1508	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_4° Pav_Sup.	R03
1509	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_5° Pav_Inf.	R03
1510	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_5° Pav_Sup.	R03
1511	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_6° Pav_Inf.	R03
1512	Planta de Reforços, Proteções e Revestimentos_6° Pav_Sup.	R03
1601	Planta Localização Esquadrias_TÉRREO	R03
1602	Planta Localização Esquadrias_2° PAV	R03
1603	Planta Localização Esquadrias_3° PAV	R03
1604	Planta Localização Esquadrias_4° PAV	R03
1605	Planta Localização Esquadrias_5° PAV	R03
1606	Planta Localização Esquadrias_6° PAV	R03
1607	Planta Localização Esquadrias_7° PAV	R03
1608	Planta Localização Esquadrias_8° PAV	R03

LISTA MESTRA DE FOLHAS

FOLHA	CONTEÚDO	REV
1701	Planta Localização Áreas Molhadas_TÉRREO	R03
1702	Planta Localização Áreas Molhadas_2° PAV	R03
1703	Planta Localização Áreas Molhadas_3° PAV	R03
1704	Planta Localização Áreas Molhadas_4° PAV	R03
1705	Planta Localização Áreas Molhadas_5° PAV	R03
1706	Planta Localização Áreas Molhadas_6°, 7° e 8° PAV	R03
1801	Planta Localização Mobiliários_TÉRREO	R03
1802	Planta Localização Mobiliários_2° PAV	R03
1803	Planta Localização Mobiliários_3° PAV	R03
1804	Planta Localização Mobiliários_4° PAV	R03
1805	Planta Localização Mobiliários_5° PAV	R03
1806	Planta Localização Mobiliários_6° PAV	R03
2000	Planta de Forro e Iluminação_Subsolo	R04
2001	Planta de Forro e Iluminação_Térreo_B1 Inferior	R00
2002	Planta de Forro e Iluminação_Térreo_B1 Superior	R10
2003	Planta de Forro e Iluminação_2° Pav_B1 Inferior	R10
2004	Planta de Forro e Iluminação_2° Pav_B1 Superior	R09
2005	Planta de Forro e Iluminação_3° Pav_B1 Inferior	R09
2006	Planta de Forro e Iluminação_3° Pav_B1 Superior	R00
2007	Planta de Forro e Iluminação_4° Pav_B1 Inferior	R09
2008	Planta de Forro e Iluminação_4° Pav_B1 Superior	R09
2009	Planta de Forro e Iluminação_5° Pav_B1 Inferior	R09
2010	Planta de Forro e Iluminação_5° Pav_B1 Superior	R09
2011	Planta de Forro e Iluminação_6° Pav_B1 Inferior	R08
2012	Planta de Forro e Iluminação_6° Pav_B1 Superior	R09
2013	Planta de Forro e Iluminação_7° Pav_B1	R09
2014	Planta de Forro e Iluminação_8° Pav_B1	R08
3001	Fachadas	R03
3002	Fachadas	R03
3101	Corte AA	R04
3102	Corte BB	R04
3103	Corte CC	R04
3104	Corte DD	R04
3105	Corte EE	R05
3106	Corte FF	R04
3107	Corte GG	R04
3108	Corte HH	R04
3109	Corte II	R04
3110	Corte JJ e KK	R06
4000	Detalhamento coberturas de acesso	R03
4001	Detalhamento Esquadrias - Portas Internas de Madeira	R04
4002	Detalhamento Esquadrias - Portas Internas de Madeira	R04
4003	Detalhamento Esquadrias - Portas de Madeira e Alumínio	R04
4004	Detalhamento Esquadrias - Portas de Alumínio, Ferro e Vidro	R05
4005	Detalhamento de Esquadrias - Divisórias	R03
4006	Detalhamento de Esquadrias - Divisórias e Peles de Vidro	R04
4007	Detalhamento Esquadrias - Janelas	R04
4008	Detalhamento de Esquadrias - Janelas	R04
4009	Detalhamento de Esquadrias - Janelas e Visores	R05
4010	Detalhamento Esquadrias - Visores	R04
4011	Detalhamentos Esquadrias - Guichês	R04
4012	Detalhamentos Esquadrias - Guichês	R04
4013	Detalhamento Áreas Molhadas	R03
4014	Detalhamento Áreas Molhadas	R03
4015	Detalhamento Áreas Molhadas	R03
4016	Detalhamento Áreas Molhadas	R03
4017	Detalhamento Áreas Molhadas	R03
4018	Detalhamento Áreas Molhadas	R03
4019	Detalhamento Tâmpas	R04
4020	Detalhamento Tâmpas de Inox	R03
4021	Detalhamento Mobiliário	R03
4022	Detalhamento Mobiliário	R03
4023	Detalhamento Mobiliário	R03
4024	Detalhamento Mobiliário	R03
4025	Detalhamento escada núcleo central B1	R03
4026	Detalhamento escadas laterais B1	R03
4027	Detalhamento escada limítrofe B1/B2	R03

Total pranchas: 135

11. ORÇAMENTO DA OBRA

O orçamento é a avaliação do custo total da obra tendo como base preços dos insumos praticados no mercado ou valores de referência e levantamentos de quantidades de materiais e serviços obtidos a partir do conteúdo dos projetos, memoriais descritivos e especificações técnicas.

A elaboração de orçamentos de obras deve ser norteada pelas regras e critérios da lei, com o fim de estabelecer parâmetros de preços para a licitação e contratação do objeto proposto pela Administração Pública.

Fazem parte do orçamento os seguintes documentos: planilha de quantitativos, memória de cálculo, composições de custos unitários/mapa de cotação, planilha orçamentária, demonstrativo de BDI e Leis Sociais e cronograma físico-financeiro.

O orçamento estimativo do anteprojeto é o preço máximo estimado para a contratação do empreendimento composto pelo custo global da obra, BDI e, opcionalmente, adicional de risco.

ORÇAMENTO SINTÉTICO

O orçamento sintético é elaborado mediante levantamentos de quantitativos de serviços calculados com base no anteprojeto, com precisão compatível com o seu nível de detalhamento, composto pela descrição, unidade de medida, preço unitário, quantidades e preço dos serviços da obra.

O orçamento sintético deve ser balizado pelos sistemas referenciais oficiais tais como Tabela de Custos Referenciais do Sinapi, Sicro, ou outro de reconhecida utilização, devidamente adaptados às condições regionais e peculiares da obra, além de levar em consideração possíveis ganhos de escala e os advindos de otimizações do anteprojeto permitidas para a elaboração do projeto básico.

PLANILHA DE QUANTITATIVOS

A Planilha de Quantitativos deverá conter a descrição e as quantidades de todos os serviços constantes no projeto e necessários à execução da obra.

A Planilha de Quantitativos deverá indicar ou detalhar, na coluna “OBSERVAÇÕES”, no campo correspondente a cada serviço, a memória de cálculo que justifique cada quantidade. O campo deverá, obrigatoriamente, ser preenchido para cada serviço, demonstrando o cálculo ou indicado em que arquivo ou local a memória de cálculo foi elaborada.

ORÇAMENTO - COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS

As Composições de Custos Unitários devem ser baseadas em Referenciais de Custo, que são tabelas elaboradas por órgãos públicos ou instituições privadas tecnicamente especializadas. Este orçamento deve ser elaborado nos projetos básicos e executivos.

Quando uma composição referente a um determinado serviço não for encontrada na Tabela do SINAPI, deve-se adotar outro tipo de banco oficial do governo para referência e sempre que possível, deve-se SINAPIZAR as composição utilizando serviço semelhante no SINAPI.

Não havendo preço de determinado insumo ou serviço nos referenciais, deve-se realizar cotações de preço no mercado (posto obra), devendo haver um número mínimo de 3 (três) propostas válidas de fornecedores diferentes.

A pesquisa de preço de cada insumo deverá ser apresentada em uma tabela denominada “Mapa de Cotação”,

contendo o nome e CNPJ das pessoas jurídicas consultadas, data-base da pesquisa, o preço apresentado por cada empresa e o preço final estimado. Deverão ser anexados ao mapa os documentos que comprovem a resposta das empresas (e-mail, orçamento, etc.).

Deverá ser apresentado o demonstrativo do valor do BDI e Leis Sociais utilizados na composição dos preços dos serviços do orçamento da obra.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

A Memória de Cálculo deverá ser apresentada em planilhas contendo a demonstração clara e objetiva do cálculo da quantidade de cada serviço da Planilha de Quantitativos, permitindo a compreensão inequívoca da sequência de cálculos realizados, facilitando conferências e/ou correções futuras.

Além disso, deverá ser apresentada, sempre que possível, por divisão de ambientes da obra e com referência ao projeto ou memorial de onde foram retiradas as informações.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Com a Planilha Orçamentária finalizada deverá ser elaborado o Cronograma Físico-Financeiro da Obra, representação gráfica do desenvolvimento dos serviços a serem executados ao longo do tempo de duração da obra, demonstrando, em cada período, o percentual físico a ser executado e o respectivo valor financeiro a ser despendido.

12.MATRIZ DE RISCO

Definição de riscos, em termos de ônus financeiro decorrente de eventos supervenientes à contratação, contendo, a listagem de possíveis eventos supervenientes que possam causar impacto no equilíbrio econômico-financeiro da contratação da obra.

Fica vedado a celebração de aditivo ao risco alocado em função da contratada na matriz de risco, ou risco a qual a contratada deu causa com quebra dos termos contratuais.

13.EXIGÊNCIAS DE GERENCIAMENTO, MONITORAMENTO E CONTROLE DA OBRA

A CONTRATADA deverá adotar um sistema estruturado de gerenciamento, monitoramento e controle da obra, assegurando rastreabilidade, padronização e transparência em todas as etapas do empreendimento. O gerenciamento deverá ser realizado de forma contínua, integrando planejamento, execução, comunicação e registro técnico-operacional, seguindo boas práticas de mercado, recomenda-se uso de plataformas especializadas de gestão de obras.

O sistema de gerenciamento deverá contemplar, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Planejamento e Programação

Apresentação e atualização do cronograma físico-financeiro, com registro de todas as atividades previstas e executadas.

Estruturação das etapas da obra com definição clara de responsáveis, prazos, insumos necessários e interfaces entre disciplinas.

Atualizações periódicas do cronograma base, refletindo eventuais ajustes autorizados pelo CONTRATANTE.

- Monitoramento Diário das Atividades

Registro diário das frentes de trabalho, serviços executados, equipes mobilizadas, maquinário utilizado e condições operacionais.

Anotações fotográficas sistematizadas, com localização e data automaticamente identificadas.

Histórico de execução acessível para auditoria e conferência.

- Controle de Qualidade

Registro de ensaios, testes, verificações e inspeções.

Checklist de qualidade para cada etapa concluída.

Vinculação das inspeções às plantas, modelos BIM e frentes de serviço.

Identificação imediata de não conformidades e apresentação de plano de correção.

- Comunicação e Rastreabilidade

A CONTRATADA deverá manter canal formal para comunicação técnica, garantindo rastreabilidade de instruções, solicitações, liberações e aprovações.

Todas as interações relevantes deverão ser registradas no sistema de gerenciamento.

Arquivamento automático de documentos, incluindo desenhos revisados, relatórios e boletins.

- Controle de Materiais e Insumos

Lançamento das entradas e saídas de materiais.

Registro do uso dos insumos por etapa.

Conferência de quantidades com base nos quadros-resumo dos projetos executivos e no modelo BIM.

- Relatórios Periódicos

Emissão de relatórios semanais e mensais contendo:

andamento físico,

andamento financeiro,

registro fotográfico,

indicadores de desempenho,

atividades previstas para o período subsequente,

eventuais desvios e suas justificativas.

- Acesso do CONTRATANTE

O sistema deverá permitir acesso integral do CONTRATANTE às informações, relatórios e registros, de forma online, em tempo real ou por meio de ambiente digital dedicado.

A CONTRATADA será responsável por treinar os representantes do CONTRATANTE para uso do sistema, caso necessário.

- Penalidades

O não cumprimento dos requisitos de gerenciamento aqui estabelecidos será considerado falha grave, podendo resultar em:

atraso na medição,

rejeição de etapas,

aplicação de penalidades contratuais,

suspensões de pagamento até a regularização do sistema.

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Contratada será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato.

Os serviços constantes deste Termo deverão ser desenvolvidos no âmbito da contratada, exceto quando disposto em contrário pela CONTRATANTE.

Durante a elaboração dos projetos, a Contratada deverá:

Providenciar junto aos Conselhos Profissionais, como por exemplo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) ou CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo), as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes;

Responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato;

Efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o Recebimento Definitivo dos serviços.

O CONTRATANTE terá irrestrito acesso a qualquer material produzido pela empresa para o cumprimento da contratação norteadora por este Termo, bem como, a quaisquer sistemas digitais porventura utilizados, como os respectivos códigos de acesso. A contratada se obriga a manter sigilo sobre informações a ela confiada em caráter reservado.

O CODANORTE poderá utilizar todo o material produzido e entregue sem prévia autorização da contratada.

Os produtos deverão atender aos conceitos de anteprojeto, projeto básico e projeto executivo.

A CONTRATADA será integralmente responsável:

- Pela concepção da solução técnica;
- Pela compatibilização dos projetos;
- Pela execução da obra;
- Pelo desempenho operacional do sistema;

Não sendo admissível a alegação de insuficiência do anteprojeto.

Montes Claros-MG, 18 de MAIO de 2026

RAFAEL LACERDA MAIA
Engenheiro Civil/Segurança do Trabalho
CREA MG: 173.269/D