

Apêndice 10
PROJETO BÁSICO

**DIRETRIZES E PRODUTOS ESPECÍFICOS POR
DISCIPLINAS**

03 DE SETEMBRO 2020 – EMISSÃO INICIAL



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Coordenação Geral de Infraestrutura dos Campi

EM BRANCO

Sumário

8. DIRETRIZES E PRODUTOS ESPECÍFICOS POR DISCIPLINAS	5
8.13. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (ÁGUA FRIA)	5
8.13.1. Relatório INICIAL	9
8.13.2. Estudo Preliminar Consolidado	10
8.13.3. ANTEPROJETO	11
8.13.4. PROJETO BÁSICO	11
8.13.5. Projeto Executivo	13
8.14. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (ÁGUA QUENTE)	14
8.14.1. Relatório Inicial	17
8.14.2. Estudo Preliminar Consolidado	18
8.14.3. Anteprojeto	19
8.14.4. Projeto Básico	19
8.14.5. Projeto Executivo	21
8.15. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	22
8.15.1. Relatório Inicial	24
8.15.2. Estudo Preliminar Consolidado	25
8.15.3. ANTEPROJETO	26
8.15.4. Projeto Básico	26
8.15.5. Projeto Executivo	28
8.16. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE DRENAGEM, REUSO E RETARDO DE ÁGUA DE CHUVA E REUSO DE ÁGUA DE OSMOSE REVERSA	29
8.16.1. RELATÓRIO INICIAL	33
8.16.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO	34
8.16.3. ANTEPROJETO	34
8.16.4. Projeto Básico	35
8.16.5. Projeto Executivo	36
8.17. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL OU COMBUSTÍVEL	37
8.17.1. Relatório Inicial	38
8.17.2. Estudo Preliminar Consolidado	39
8.17.3. Anteprojeto	39
8.17.4. Projeto Básico	40
8.17.5. Projeto Executivo	41
8.18. PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ESPECIAIS OXIGÊNIO (O ₂), HÉLIO (HE), NITROGÊNIO (N ₂), DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂), ÓXIDO DE NITROGÊNIO (N ₂ O) E ARGÔNIO (AR) E OUTROS	42
8.18.1. Relatório Inicial	43
8.18.2. Estudo Preliminar Consolidado	44
8.18.3. Anteprojeto	45
8.18.4. Projeto Básico	45
8.18.5. Projeto Executivo	46
8.19. PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ESPECIAIS AR COMPRIMIDO	47
8.19.1. Relatório Inicial	49
8.19.2. Estudo Preliminar Consolidado	50



8.19.3.	Anteprojeto	50
8.19.4.	Projeto Básico	51
8.19.5.	Projeto Executivo	52
8.20.	PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ESPECIAIS VÁCUO	52
8.20.1.	Relatório Inicial	54
8.20.2.	Estudo Preliminar Consolidado	55
8.20.3.	Anteprojeto	55
8.20.4.	Projeto Básico	56
8.20.5.	Projeto Executivo	57
8.21.	PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	57
8.21.1.	Relatório Inicial	63
8.21.2.	Estudo Preliminar Consolidado	64
8.21.3.	Anteprojeto	65
8.21.4.	Projeto Básico	65
8.21.5.	Projeto Executivo	67
8.22.	PROJETO DE ENGENHARIA – LINHA DE VIDA E ANCORAGEM	68
8.22.1.	Relatório Inicial	68
8.22.2.	Estudo Preliminar Consolidado	69
8.22.3.	Anteprojeto	70
8.22.4.	Projeto Básico	70
8.22.5.	Projeto Executivo	71
8.23.	PROJETO DE ENGENHARIA – IMPERMEABILIZAÇÃO	72
8.23.1.	Relatório Inicial	73
8.23.2.	Estudo Preliminar Consolidado	73
8.23.3.	Anteprojeto	74
8.23.4.	Projeto Básico	74
8.23.5.	Projeto Executivo	76

8. DIRETRIZES E PRODUTOS ESPECÍFICOS POR DISCIPLINAS

8.13. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (ÁGUA FRIA)

É obrigação da CONTRATADA:

- Obter informações quanto à disponibilidade de vazão e pressão na rede da existente, considerando as condições atuais e futuras.
- Obter o arranjo geral dos equipamentos, com definições dos pontos de demanda e distribuições.
- Determinar a quantidade de água para consumo diário e o volume de reservação de acordo com as recomendações do item 4.4.6 da Norma NBR 5626, exigências da CONTRATANTE, concessionária local e legislação regional. Para este fim, deve-se considerar: a área a ser construída; equipamentos a serem utilizados; necessidades de demanda; turnos de trabalho e períodos de utilização dos pontos de consumo e dos equipamentos. Além disso, considerar as demandas de ampliações futuras, bem como o volume total de armazenamento a reserva de água para combate a incêndio.
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
 - Utilização de soluções com custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
 - Preservação rigorosa da qualidade da água fornecida pela rede interna local;
 - Utilização de dispositivos que provoquem menor consumo de água, como caixas ou bacias acopladas em vez de válvulas de descarga para bacias sanitárias, torneiras de fechamento automático e outras soluções;
 - Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes, localizadas em “shafts”, poços ou dutos de tubulações, de modo a facilitar os serviços de manutenção.
 - Prever Sistema de água purificada Tipo 1 e Tipo 2 para atender os laboratórios, conforme normas atuais.

Alimentação

Captação de água na rede pública (em um raio de 5km) de modo a fornecer abastecimento em regime contínuo, água potável em quantidade, qualidade e pressão adequadas.

Prever captação subterrânea através de poço artesiano.

A seguir estão estabelecidas condições técnicas que devem ser observadas para o projeto do poço artesiano:

- A CONTRATADA deverá projetar filtros.
- A CONTRATADA deverá projetar pré-filtro.
- A CONTRATADA deverá projetar a cimentação para isolamento de águas indesejáveis.
- A CONTRATADA deverá projetar a laje de proteção.
- A CONTRATADA deverá projetar a desinfecção.
- A CONTRATADA deverá fornecer os ensaios de produção para obter:
 - Vazão ideal de operação (litros/horas);
 - Regime ideal de bombeamento (horas/dias) e
 - Equipamento hidráulico apropriado (bomba e tubo de adução).
- A CONTRATADA deverá fornecer análise da água, tais como:
 - Análise físico químico (determina a composição) e

- Análise bacteriológico (identifica a presença de bactérias, patogênico ou não).
- A CONTRATADA deverá projetar um abrigo em tela galvanizada e com cobertura em telha galvanizada.
- A CONTRATADA deverá projetar reservatórios de modo a atender à demanda necessária caso haja necessidade.

Licença de Perfuração

A CONTRATADA deverá ser registrada junto ao CREA e credenciada pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – ABAS.

A CONTRATADA é preciso cumprir dois procedimentos ao processo envolvido pelos órgãos competentes. Desta forma, seguem os procedimentos atualmente envolvidos na regularização de poços tubulares profundos:

- Outorga de licença de perfuração junto ao Departamento de Águas e Energias Elétricas;
- Outorga de autorização de uso junto ao órgão competente, obtida posteriormente a instalação do equipamento bombeador;
- Levantamento de áreas contaminadas junto a órgão competente do município;
- Cadastro junto à vigilância sanitária do município.

A CONTRATADA deverá realizar uma análise geológica, necessária para minimizar a probabilidade de fracasso na localização dos depósitos de água subterrânea (aquíferos).

A CONTRATADA deverá elaborar um projeto construtivo que atenda as normas técnicas da ABNT em vigor.

A ligação à rede interna será feita de modo a proporcionar o menor trajeto possível do alimentador, respeitando-se as exigências da CONTRATANTE.

O alimentador será dimensionado a partir da pressão e vazão disponíveis na rede, de modo a atender à demanda necessária à reservação.

Reservatórios

Os reservatórios quanto à sua posição e finalidade serão classificados em reservatório inferior e reservatório superior;

O reservatório inferior será utilizado com a finalidade de reservar um volume parcial de água necessário ao consumo, quando não houver pressão contínua e suficiente para alimentação direta do reservatório superior.

O reservatório superior será utilizado com a finalidade de proporcionar pressões adequadas à rede de distribuição e complementar o volume necessário de reservação de água, tendo sua capacidade mínima definida pelo item 4.4.6 da Norma NBR 5626 e por legislação regional.

No projeto dos reservatórios deverão ser observadas as seguintes condições:

- Prever dispositivo limitador do nível de água máximo, de maneira a impedir a perda de água por extravasamento;
- Prever sensor de nível eletrônico para controle de fluídos nas caixas d'água;
- Permitir fácil acesso ao seu interior para serviços de limpeza e conservação;
- Impedir o acesso ao seu interior de elementos que possam poluir ou contaminar as águas;
- Prever extravasor dimensionado para possibilitar a descarga da vazão máxima que alimenta o reservatório;

- Prever tubulação de limpeza situada abaixo do nível de água mínimo (saída de água para distribuição ou incêndio);
- Não conectar a tubulação de limpeza e extravasor diretamente com a rede de esgotos, de águas pluviais ou qualquer outra fonte de possível contaminação;
- Projetar a entrada e saída de água do reservatório de modo a proporcionar circulação adequada, garantindo a renovação do seu volume total e assegurando a potabilidade da água;
- Prever, sempre que possível, duas células para possibilitar a manutenção sem interromper o fornecimento;
- Prever um espaço livre acima do nível máximo de água, adequado para a ventilação do reservatório e colocação dos dispositivos hidráulicos e elétricos.

A cobertura dos reservatórios será opaca e contínua, de modo a não permitir a entrada de luz natural no seu interior de forma permanente.

Os reservatórios terão inclinação na superfície da laje do fundo, na direção da tubulação de limpeza.

Caso o reservatório inferior não apresente possibilidade de instalação de tubulação de limpeza por gravidade, poderá ser adotada instalação elevatória, desde que haja um ramal especial para esta finalidade na tubulação de recalque. Logo, serão previstos poços de sucção para as bombas.

Rede de Distribuição

Todas as tubulações da instalação de água fria serão dimensionadas para funcionar como condutos forçados, definindo-se, para cada trecho, os parâmetros hidráulicos do escoamento (diâmetro, vazão, velocidade e perda de carga).

Na determinação das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água fria, durante o seu uso normal, será verificada a possibilidade de uso simultâneo dos pontos de consumo (aparelhos, equipamentos e outros).

Prever registros para bloqueio de fluxos d'água nos seguintes pontos:

- Junto a aparelhos e dispositivos sujeitos a manutenção e substituição como hidrômetros, torneiras de boia, válvulas redutoras de pressão, bombas e outros;
- Nas saídas de reservatórios, exceto no extravasor;
- Nas colunas de distribuições;
- Nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;
- Antes de cada válvula de descarga;
- Chuveiros e lava olhos de emergência, deverá fornecer a vazão mínima de 75,6 litros de água por minuto para os chuveiros e para os lava-olhos, 1,5 litros de água por minuto.
- Antes de pontos de consumo específicos, tais como bebedouros, filtros, equipamentos de laboratórios e outros;
- Noutros casos especiais (seccionamentos, isolamentos e outros).
- Toda a instalação de água fria será projetada de modo a que as pressões estáticas e dinâmicas, bem como as supressões, se situem dentro dos limites estabelecidos pelas normas, regulamentações, características e necessidades dos equipamentos e materiais das tubulações que forem especificados no projeto de edificação.
- No caso de necessidade de redução de pressão na rede de distribuição, a prioridade quanto ao sistema a ser adotado será a seguinte:

- Estação redutora, colocada acima do pavimento mais alto a ser abastecido, com pressão reduzida;
- Estação redutora, colocada em nível inferior, com distribuição ascendente.
- Para cada estação redutora serão instaladas pelo menos 2 (duas) válvulas redutoras, sendo uma de reserva, "by-pass" e sistema de drenagem. A estação redutora será instalada em caixa ou sala, localizada em área comum, de fácil acesso pelo pessoal autorizado.

Os trechos horizontais longos das tubulações possuirão inclinação no sentido de favorecer o encaminhamento de ar para pontos altos.

Em pontos altos da rede de distribuição, quando da existência de sifões invertidos, serão colocados dispositivos para eliminação de ar.

Não serão permitidas tubulações solidárias a estruturas de concreto, exceto nas passagens das paredes e lajes dos reservatórios. As passagens através de uma estrutura serão projetadas de modo a permitir a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião, sem que seja necessário danificar esta estrutura.

A localização das tubulações será independente das estruturas e alvenarias, prevendo espaços livres verticais e horizontais para a sua passagem, com abertura para inspeções e substituições, podendo ser empregados forros ou paredes falsas para escondê-las.

Para as tubulações enterradas, deverá ser verificada sua resistência quanto às cargas externas permanentes e eventuais a que estarão expostas e, se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.

Os suportes para as tubulações suspensas serão posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física.

Deverão ser verificadas as dilatações térmicas das tubulações de PVC quando embutidas em alvenarias que recebem a incidência de raios solares com muita intensidade. Nas juntas estruturais, as tubulações deverão ser projetadas para absorver eventuais deformações.

Quando forem utilizados aparelhos que poderão provocar retrossifonagem, a rede de distribuição deverá ter um dispositivo apropriado do tipo quebrador de vácuo.

Para as instalações de purificação de água Tipo 1 e 2, prever equipamentos como bomba dosadora de cloro, Tanque PP, fluxímetro, Filtros, Abrandador e outros.

Instalações Elevatórias

Prever pelo menos dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva para a estação elevatória.

Prever abrigos para sua instalação, que deverão atender aos seguintes requisitos:

- Facilidade de acesso para as operações de comando de registros e de conservação;
- Ventilação adequada;
- Iluminação adequada para reparos e inspeções;
- Proteção contra enxurradas ou enchentes;
- Drenagem da água de respingos das bombas ou águas de limpeza;
- Dimensões adequadas para operação, inspeções e reparos.

A instalação elevatória deverá ter comando manual e automático.

O conjunto elevatório possuirá características tais que atendam às condições previstas de altura de sucção absoluta NPSH (Net Positive Suction Head), vazão, altura de recalque e tempo de funcionamento determinados.

A altura estática de sucção será de preferência negativa, ou seja, as bombas devem estar afogadas.

Prever, para o diâmetro da tubulação de sucção, um diâmetro nominal superior ao da tubulação de recalque, mantendo o coeficiente de segurança entre o NPSH disponível do sistema e o NPSH requerido da bomba.

Os valores das velocidades de sucção e de recalque devem ser fixados em função dos diâmetros e das descargas.

Devem ser previstos na linha de recalque, na saída das bombas, uma válvula de retenção e um registro de bloqueio, para cada unidade de recalque em separado. Deve ser previsto também um manômetro na linha de recalque.

Deve ser previsto dispositivo de alarme para o caso de falhas na instalação.

Prever medidas para manter os ruídos e vibrações dentro de limites aceitáveis, específicos para cada caso, por meio de bases, juntas elásticas, braçadeiras e outros.

Condições Complementares

Em caso de necessidade de blocos de ancoragem para tubulações e peças, estes não poderão envolver as juntas de tubulações.

Os pontos de utilização instalados em áreas externas serão localizados de modo que possam ser facilmente usados e sejam devidamente protegidos da ação predatória de terceiros.

Nos trechos de tubulação sujeitos a variação de temperatura, deverá ser verificada a necessidade de dispositivos de expansão, devido às diferentes dilatações dos diversos materiais usados e, caso seja necessário, indicar o dispositivo a ser empregado.

Prever a possibilidade de desmontagem dos equipamentos e dispositivos, para reparos ou substituições, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

Os mictórios químicos somente serão utilizados em sanitários coletivos, desde que haja garantia de fornecimento contínuo, em quantidade e qualidade, dos produtos químicos necessários à sua limpeza e manutenção. Quando forem utilizados estes tipos de mictórios, prever no projeto das instalações de esgotos sanitários a possibilidade de conversão destes aparelhos para o tipo convencional.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.13.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Levantamento das redes externas existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

- Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;
- Levantamento dos serviços públicos existentes;
- Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na solicitação de abastecimento e aprovação do projeto.
- Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.13.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do sistema de água fria, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de água fria, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como alimentadores, reservatórios, instalações de recalque, prumadas e tubulações.

- Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com o traçado do alimentador e das tubulações externas;
- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações, horizontal e vertical, e a localização dos elementos componentes do sistema como: alimentador, reservatórios, instalações elevatórias, pontos de consumo e outros;
- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.
- Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações
- Orçamento Estimativo

8.13.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de água fria aprovado no estudo preliminar, incluindo o recebimento de água, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de água fria, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

- Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e demais equipamentos como cavalete para hidrômetro e outros;
- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais, localização precisa dos aparelhos sanitários e pontos de consumo, reservatórios, bombas, equipamentos como instalações hidropneumáticas, estação redutora de pressão e outros;
- Desenho da instalação de água fria em representação isométrica, referente aos grupos de sanitários e à rede geral, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos;
- Relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.
- Caderno de Especificações Técnicas

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- Orçamento Intermediário

8.13.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e a instalar de água fria e demais equipamentos como cavalete para hidrômetro e outros.

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais, localização precisa dos aparelhos sanitários e pontos de consumo. Devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Plantas baixas, esquemas verticais, cortes e isométricos das edificações de apoio aos sistemas hidráulicos e de reuso**

Reservatórios, poços, bombas, equipamentos como instalações hidropneumáticas, estações redutoras de pressão, sistemas de tratamento/reuso e outros. Os cortes devem situar-se em seções de grande interesse hidrossanitário.

- **Projetos dos sistemas de irrigação em escala 1: 50**
- **Isométricos Sanitários**

Desenho, em escala 1:20 ou 1:25 da instalação de água fria em representação isométrica, referente aos ambientes de consumo de água, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos.

- **Isométrico da rede geral, desde o reservatório até o ponto de consumo**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos. Este isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Este desenho será utilizado para a verificação da perda de carga no sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta

Incluído em cada planta de isométricos, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada isométrico

Independente das soluções de reuso, a distribuição de água deve conter, no mínimo, a seguinte separação (tubulação): rede de distribuição independente para vasos sanitários e mictórios, de forma a permitir a utilização de água de menor qualidade nesses equipamentos, atualmente ou no futuro, sem que sejam necessárias novas obras.

Nos shafts e onde houver grande concentração de instalações, prever segregação entre instalações elétricas, eletrônicas e hidráulicas. Nos forros, as instalações hidráulicas devem estar sempre abaixo das instalações elétricas e eletrônicas.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação.

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.13.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com consumo de água, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Isométricos Sanitários**

Isométrico dos sanitários e ambientes e esquema vertical da rede geral.

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e "softwares" utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento dos consumos das diversas fontes de água utilizadas no sistema (água potável, água de reuso pluvial, água do sistema de ar condicionado, outros);
- Dimensionamento dos sistemas de sucção e recalque em função da demanda;
- Dimensionamento dos sistemas de tratamento/reuso (se houver);
- Dimensionamento da distribuição de água potável e de água bruta (se houver). Independente das soluções de reuso, a distribuição de água deve conter, no mínimo, a seguinte separação (tubulação): rede de distribuição independente para vasos sanitários e mictórios, de forma a permitir a utilização de água de menor qualidade nesses equipamentos, atualmente ou no futuro, sem que sejam necessárias novas obras. Para o cálculo dos banheiros, deve ser utilizado o consumo máximo possível e para o cálculo da distribuição, deve ser utilizado o consumo máximo provável;
- Dimensionamento da perda de carga desde a caixa d'água até cada um dos pontos de consumo, tal qual estabelecem as Normas Brasileiras;

Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.

- **Relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.**
- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.14. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (ÁGUA QUENTE)

Um estudo de viabilidade deverá ser realizado para a implantação de sistema de aquecimento de água dos chuveiros do edifício, por meio de chuveiro elétrico, boiler a gás e/ou solar. No estudo de viabilidade devem ser observados os tipos de usuários, frequência de uso, impactos ambientais causados pelo uso dos sistemas de aquecimento, economia e segurança.

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

Para as instalações de água quente deverão ser observadas as seguintes condições:

Alimentação do Aquecedor

A alimentação de água fria ao aquecedor será feita de acordo com o item 5.1.1 da Norma NBR 7198, dando-se preferência ao sistema indireto de alimentação exclusivo ou por instalação hidropneumática, evitando golpe.

Fonte de Energia

A fonte de energia para o sistema de aquecimento de água será gás natural, elétrico e/ou solar caso tenha.

Instalação de Aquecedores

A instalação do aquecedor atenderá às seguintes condições:

Observar as indicações, normas e recomendações da rede local de distribuição de gás, bem como dos fabricantes de equipamentos.

Situar em cota que assegure uma pressão mínima no aquecedor, conforme valor recomendado pelo fabricante.

Prover os aquecedores de acumulação de isolamento térmico devidamente protegido.

Equipar o aquecedor com termostato de alta sensibilidade, com escala de temperatura regulável.

No caso de aquecimento por energia elétrica, observar as seguintes condições:

- A alimentação de água fria do aquecedor de acumulação será feita por canalização de material resistente à temperatura;
- O ramal de alimentação de água do aquecedor de acumulação será derivado da coluna de distribuição, sendo obrigatório o uso de registro de passagem (gaveta) e válvula de segurança, bem como vedada a instalação de válvula de retenção. Caso o ramal esteja em cota inferior ou igual à do aquecedor, deverá ser instalado um cavalete hidráulico de cota superior ao do aquecedor, a fim de evitar que este se esvazie, provocando acidentes numa eventual falta de água;
- Prever acessórios de segurança - anodo de magnésio, válvula de retenção, válvula eliminadora de ar (válvula ventosa), válvula quebra-vácuo, válvula redutora de pressão, válvula de segurança, vaso de expansão sanitário.
- Instalar o aquecedor de acumulação em local de fácil acesso, o mais próximo possível dos locais de consumo de água quente, de forma que haja espaço livre mínimo para manutenção;
- Prever canalização de drenagem do aquecedor provida de registro próximo do aparelho, despejando em local visível;
- Os aquecedores individuais não deverão alimentar um número maior de pontos de consumo que o indicado pelo fabricante do aparelho.
- No caso de aquecimento por combustível gasoso, observar as seguintes condições:
- A ligação da rede de gás ao aquecedor será feita através de um registro do tipo aprovado pela concessionária local;
- A alimentação de água fria do aquecedor de acumulação edificação diretamente ou por meio de poço ou coluna de ventilação;
- As chaminés e demais instalações complementares serão executadas de acordo com a norma NBR 8130:2004;
- Um sifão será instalado na entrada de água fria do aquecedor de acumulação, conforme indicação do fabricante, sendo obrigatório o uso de válvula de segurança e vedada a utilização de válvula de retenção;
- Prover o aquecedor de passagem ou de acumulação, de termostato de segurança, para fechamento da alimentação de gás dos queimadores principais.

Sistema solar

A instalação hidráulica para água quente deve respeitar os requisitos determinados pela NBR 7198 – Instalações Prediais de Água Quente, NBR 15569 – Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto - Projeto e instalação, NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão, além de ser realizada por profissionais devidamente qualificados e NBR 9575 – Impermeabilização – Projeto.

Recomenda-se que a instalação seja feita com tubos e conexões de cobre e suas ligas. Entretanto, podem ser empregados materiais alternativos, desde que sejam compatíveis com as pressões e temperaturas às quais o sistema estará sujeito durante sua vida útil e com as normas técnicas oficiais vigentes.

O reservatório térmico não pode ser ligado à tubulação alimentada diretamente pela rede pública de abastecimento ("água da rua"), sendo obrigatória a utilização de caixa d'água fria, respeitando-se os limites de pressão de operação para cada modelo de reservatório térmico.

O reservatório térmico não deve ser alimentado a partir da mesma tubulação que alimenta válvulas de descarga.

Todo sistema "de baixa pressão", independentemente do tipo de circulação adotada (termossifão ou bombeado), deverá ser dotado de tubo de respiro ou outro dispositivo equivalente que permita a manutenção da pressão atmosférica no interior do reservatório térmico. Na tubulação de respiro não pode ser instalado nenhum tipo de registro ou válvula.

Ao determinar o local de instalação, certifique-se que os coletores não ficarão sob a sombra de vegetações ou de edificações, o que comprometeria o desempenho do sistema.

Redes de Distribuição

No desenvolvimento do projeto de redes de distribuição, observar as seguintes condições:

Dimensionar todas as tubulações da instalação de água quente para funcionar como condutos forçados, definindo-se para cada trecho os parâmetros hidráulicos do escoamento (diâmetro, vazão, velocidade e perda de carga).

Na determinação das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água quente, verificar a possibilidade de uso simultâneo dos pontos de consumo (chuveiros e equipamentos) durante o uso normal dos mesmos.

Toda a instalação de água quente será projetada de tal modo que as pressões estáticas e dinâmicas, bem como as subpressões se situem dentro dos limites estabelecidos pelo item 5.4 da Norma NBR 7198 e das características e necessidades dos equipamentos.

Prever registros para bloqueio de fluxo d'água nos seguintes pontos:

- Junto a aparelhos e dispositivos sujeitos à manutenção ou substituição, como aquecedores e outros;
- Nas saídas de reservatórios de água quente;
- Nas colunas de distribuição;
- Nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;

Prever válvulas de retenção ou outros dispositivos adequados nas tubulações onde convenha ser impedido o refluxo de água quente.

Prever dispositivos de segurança onde a pressão da água possa ultrapassar os limites estabelecidos para o funcionamento normal do sistema.

Prever a possibilidade de eliminação do ar nos pontos altos da instalação e de drenagem nos pontos baixos.

O projeto deverá levar em consideração as dilatações térmicas para as tubulações em trechos retilíneos longos, prevendo-se elementos que as absorvam.

Os suportes para as tubulações suspensas serão posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física. Para as tubulações de cobre deverão ser previstos isolamentos entre a tubulação e os suportes para se evitar a corrosão galvânica.

As tubulações de cobre, quando suportadas por chapas de aço galvanizado, deverão ter isolamento apropriado para se evitar a corrosão galvânica.

A instalação de água quente será projetada de tal forma que, nos pontos de consumo com misturador, a pressão da água quente seja constante e igual ou próxima à da água fria. No caso de utilização de válvula para controle da pressão, esta deverá ser exclusivamente do tipo globo e nunca de gaveta.

A tubulação de alimentação de água quente deverá ser feita com material resistente à temperatura máxima admissível do aquecedor.

Condições Complementares

Prever o isolamento térmico adequado para as canalizações e equipamentos, prevendo proteção contra infiltração.

No caso de adoção de bombeamento de água quente, observar as seguintes condições:

- Previsão de pelo menos dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva;
- Previsão de abrigos com os seguintes requisitos:
- Facilidade de acesso para operação e manutenção;
- Ventilação e iluminação adequadas;
- Proteção contra enxurradas e enchentes;
- Drenagem das águas de respingos e limpeza;
- Dimensões adequadas para operação, inspeções e reparos.
- Ter comando automático e manual;
- Possuir características que atendam às condições previstas de sua ação, pressão de recalque e vazão;
- Possuir na linha de recalque, em local próximo à saída das bombas, válvula de retenção e registro de bloqueio para cada unidade de bombeamento.
- Recomenda-se o uso de dispositivos de alarme para o caso de falhas na instalação.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

O reservatório de água quente, quando for constituído internamente de aço esmaltado, deverá possuir ânodo de sacrifício, para evitar a oxidação do material em caso de existência de defeitos do revestimento interno.

A tubulação de alimentação da água fria dos aquecedores, passível de conduzir água quente por transmissão de calor, deverá ser feita de material resistente à temperatura máxima admissível do aquecedor.

Sempre que possível, prever sistemas automáticos, a fim de obter economia no consumo de água.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.14.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Levantamento das redes externas existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

- Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;
- Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.
- Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.14.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do sistema de água quente, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de água quente, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como alimentadores, instalações de aquecedores, prumadas e tubulações.

- Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com o traçado do alimentador e das tubulações externas;
- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações, horizontal e vertical, e a localização dos elementos componentes do sistema como: alimentador, reservatórios, instalações elevatórias, pontos de consumo e outros;
- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.
- Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações
- Orçamento Estimativo

8.14.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de água quente aprovado no Estudo Preliminar, incluindo a alimentação de água quente, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de água quente, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e a instalar de água fria e demais equipamentos como cavalete para hidrômetro e outros.

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das canalizações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos aparelhos sanitários, equipamentos, reservatórios, bombas, pontos de consumo e outros elementos. Devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Isométrico da rede geral, desde o reservatório até o ponto de consumo**

Desenhos da instalação de água quente em representação isométrica, referentes aos grupos sanitários e à rede geral, com indicação do diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos;

- **Caderno de Especificações Técnicas**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- **Orçamento Intermediário**

8.14.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e a instalar de água fria e demais equipamentos como cavalete para hidrômetro e outros.

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais, localização precisa dos aparelhos sanitários e pontos de consumo. Devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Plantas baixas, esquemas verticais, cortes e isométricos das edificações de apoio aos sistemas hidráulicos e de reuso**

Reservatórios, poços, bombas, equipamentos como instalações hidropneumáticas, estações redutoras de pressão, sistemas de tratamento/reuso e outros. Os cortes devem situar-se em seções de grande interesse hidrossanitário.

- **Projetos dos sistemas de irrigação em escala 1: 50**
- **Isométricos Sanitários**

Desenho, em escala 1:20 ou 1:25 da instalação de água fria em representação isométrica, referente aos ambientes de consumo de água, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos.

- **Isométrico da rede geral, desde o reservatório até o ponto de consumo**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos. Este isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Este desenho será utilizado para a verificação da perda de carga no sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta

Incluído em cada planta de isométricos, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada isométrico

Independente das soluções de reuso, a distribuição de água deve conter, no mínimo, a seguinte separação (tubulação): rede de distribuição independente para vasos sanitários e mictórios, de forma a permitir a utilização de água de menor qualidade nesses equipamentos, atualmente ou no futuro, sem que sejam necessárias novas obras.

Nos shafts e onde houver grande concentração de instalações, prever segregação entre instalações elétricas, eletrônicas e hidráulicas. Nos forros, as instalações hidráulicas devem estar sempre abaixo das instalações elétricas e eletrônicas.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação.

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.14.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água quente a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com consumo de água, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Isométricos Sanitários**

Isométrico dos sanitários e ambientes e esquema vertical da rede geral.

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e "softwares" utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento dos consumos;
- Dimensionamento da distribuição de água quente. Para o cálculo, deve ser utilizado o consumo máximo possível e para o cálculo da distribuição, deve ser utilizado o consumo máximo provável;
- Dimensionamento da perda de carga até cada um dos pontos de consumo, tal qual estabelecem as Normas Brasileiras;

Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.

- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.15. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

Determinar a contribuição dos despejos considerando o tipo e número de usuários, obter o arranjo geral dos equipamentos com definição dos pontos de contribuições, necessidades de demanda, bem como turnos de trabalho e períodos de utilização dos equipamentos. Além disso, considerar as demandas de ampliações futuras. A determinação da contribuição de despejos e o dimensionamento da tubulação, trecho por trecho, deverão obedecer ao estipulado na Norma NBR 8160.

Obter informações sobre a localização, diâmetro, cota e disponibilidade da rede coletora disponível para a localização do terreno.

Adotar os seguintes critérios de projeto:

- Permitir o rápido escoamento dos despejos;
- Facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações, alvenarias e/ou estruturas;
- Impedir a passagem de gases, animais e insetos ao interior da edificação;
- Impedir a formação de depósitos de gases no interior das tubulações;
- Impedir a contaminação da água para consumo;
- Não interligar o sistema de esgotos sanitários com outros sistemas;
- Prever coletor para a conexão das instalações de esgotos sanitários da edificação ao sistema público de coleta de esgotos sanitários, ou a eventual sistema particular, de conformidade com a Norma NBR 7229;
- Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes, localizadas em "shafts", poços ou dutos de tubulações, de modo a facilitar os serviços de manutenção.

Deverão ser elaborados projetos especiais nos seguintes casos:

- Estação de tratamento de esgoto doméstico e industrial (exceto fossas sépticas, caixas separadoras e sumidouros);
- Infraestrutura relativa ao saneamento da área de implantação da edificação ou conjunto de edificações.

Estação de Tratamento Esgoto - E.T.E

Uma estação de tratamento de esgotos tem a finalidade de executar a normalização dos despejos afluentes, permitindo seu descarte para o meio ambiente ou a seu corpo receptor sem efeitos poluidores e sem prejuízos à saúde pública.

A CONTRATADA deverá apresentar os Memoriais Descritivos e de Cálculo da Estação de Tratamento de Esgotos dos efluentes sanitários, laboratoriais e hospitalares, para atender aos Empreendimentos.

A CONTRATADA deverá elaborar Projetos para Tratamento de efluentes líquidos dos Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, visando enquadrar os efluentes tratados dentro dos parâmetros permitidos pela Legislação Ambiental pertinente.

Afastamento de Despejos

Despejos contaminados devem ser tratados quimicamente e/ou biologicamente e depois ligados obrigatoriamente à rede de esgoto local. Os despejos contaminados deverão receber tratamento que proporcionem a redução dos índices poluidores aos valores compatíveis com os corpos receptores, respeitada a legislação de proteção do meio ambiente. Os outros despejos deverão ser ligados obrigatoriamente à rede de esgoto local, respeitando as suas exigências.

A ligação da instalação de esgotos sanitários à rede de esgoto local será feita independentemente da ligação de águas pluviais.

Nas zonas desprovidas de rede pública de esgotos sanitários, os resíduos líquidos, sólidos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de edificações, somente podem ser despejados em águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas.

Condução

A condução dos esgotos sanitários à rede de esgoto local ou ao sistema receptor será feita, sempre que possível, por gravidade.

No caso em que os esgotos não puderem ser escoados por gravidade, estes serão encaminhados a uma caixa coletora e então bombeados, obedecendo às seguintes condições:

- A caixa coletora será independente da caixa de drenagem de águas pluviais;
- Prever dispositivo de retenção de matéria sólida, grade ou cesto, na entrada da caixa coletora;
- A caixa coletora possuirá fechamento hermético quando se localizar em ambiente confinado;
- Prover a caixa coletora de instalações de bombeamento, de pelo menos 2 (duas) unidades, sendo uma de reserva;
- As bombas serão de tipo apropriado para esgotos, de eixo vertical ou submersível, providas de válvula de retenção própria para cada unidade e de registros de fechamento e, de preferência, acionadas por motor elétrico;
- O comando das bombas será automático e deverá situar-se dentro do poço, em ponto onde a contribuição de entrada não provoque turbulência no nível de água, acarretando acionamentos indevidos;
- O volume da caixa, bem como as características das bombas deverão ser projetados para atender as vazões de contribuições e desnível a vencer;
- Deverá ser prevista fonte de alimentação alternativa;
- Prever alarme, para acusar falhas no funcionamento do sistema;
- A tubulação de recalque será ligada à rede geral de esgotos sanitários, em ponto próprio para receber a descarga na vazão e pressão determinadas, por meio de caixa de inspeção especial ou por meio de junção de 45°, instalada em tubulação horizontal aparente com a derivação dirigida para cima.
- As mudanças de níveis nas tubulações horizontais serão feitas através de conexão em 90°.
- Prever peças adequadas de inspeção das tubulações aparentes ou embutidas, para fins de desobstrução, pelo menos nos seguintes lugares:
 - Nos pés dos tubos de queda;
 - Nos ramais de esgoto e sub-ramais em trecho reto, a cada 15,00 m no máximo;
 - Antes das mudanças de nível ou de direção, quando não houver aparelho sanitário ou outra inspeção a montante situada em distância adequada.

As caixas de inspeção, coletoras e outras serão localizadas, de preferência, em áreas não edificadas e não deverão possuir reentrâncias ou cantos que possam servir para acúmulo ou deposição de materiais.

Coleta

Aparelhos sanitários e ralos não serão conectados diretamente em subcoletores que recebem despejos com detergentes, os quais possuirão ramais independentes para evitar o retorno de espumas.

Evitar, sempre que possível, a ligação dos ramais de descarga de aparelhos em desvios de tubos de queda; neste caso, os ramais possuirão coluna totalmente separada ou interligada abaixo do desvio.

Todos os ramais de descarga, se forem tubulações primárias, começarão em um sifão.

Os aparelhos serão obrigatoriamente ligados à rede de esgotos através de fecho hidráulico próprio, não sendo permitido o encaminhamento dos despejos às caixas sifonadas (ralos do piso).

Os ramais de descarga das autoclaves serão projetados em material resistente a temperaturas altas.

Tubulações que receberão despejos químicos deverão ser de série reforçada.

Condições Complementares

O sistema de ventilação referente à instalação predial de esgotos sanitários obedecerá rigorosamente à Norma NBR 8160.

É vedada a instalação de tubulação de esgoto em locais que possam apresentar risco de contaminação da água potável.

Os ralos sifonados suscetíveis de pouco uso receberão, pelo menos, um ramal de descarga de lavatório ou bebedouro, com a finalidade de manter e renovar a água do respectivo fecho hidráulico.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

Os suportes para as tubulações suspensas serão posicionados e dimensionados de modo a não permitir a deformação física destas.

As tubulações devem ser instaladas de maneira tal que não sofram danos, causados pela movimentação da estrutura do prédio ou por outras solicitações mecânicas.

Deverá ser verificada as resistências das tubulações enterradas quanto a cargas externas, permanentes e eventuais, a que estarão expostas e, se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.

Os mictórios químicos somente serão utilizados em sanitários coletivos, desde que haja garantia de fornecimento contínuo, em quantidade e qualidade, dos produtos químicos necessários à sua limpeza e manutenção. Quando forem utilizados estes tipos de mictórios, prever no projeto das instalações de esgotos sanitários a possibilidade de conversão destes aparelhos para o tipo convencional.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.15.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Levantamento das redes externas existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;

Levantamento dos serviços públicos existentes;

Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.

Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.15.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do sistema de Esgotos Sanitários, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características

técnicas dos pontos de coleta, demanda de esgotos, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como caixas de coleta e inspeção, instalações de recalque, prumadas e tubulações.

- **Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com o traçado do alimentador e das tubulações externas;**
- **Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações e a localização dos demais elementos componentes do sistema, tais como aparelhos sanitários, ralos, tubos de ventilação, caixas coletoras, sifonadas, de inspeção e de separação e outros;**
- **Representação isométrica esquemática da instalação;**
- **Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.**
- **Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações**
- **Orçamento Estimativo**

8.15.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de Esgotos Sanitários aprovado no Estudo Preliminar, incluindo o afastamento dos esgotos sanitários, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demandas, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e demais equipamentos de interesse.

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos aparelhos sanitários, ralos e caixas sifonadas, peças e caixas de inspeção, tubos de ventilação, caixas de tratamento químico e biológico, caixas coletoras e instalações de bombeamento, se houver, caixas separadoras e outros. Devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Isométrico da rede de esgoto**

Desenhos da instalação de esgoto sanitário em representação detalhada e esquema vertical referentes à rede geral, com indicação de diâmetro e comprimento dos tubos, ramais, coletores e subcoletores.

- **Caderno de Especificações Técnicas**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações.

- **Orçamento Intermediário**

8.15.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações

conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e a instalar de esgoto e demais equipamentos de interesse. Informar também a declividade da rede e as cotas das caixas. Esta planta deverá conter as curvas de nível, de forma a se verificar o caminhamento ideal dos efluentes. As caixas de inspeção devem apresentar cota de fundo e de tampa e a declividade da rede.

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais, localização precisa dos aparelhos sanitários, ralos e caixas sifonadas, peças e caixas de inspeção, tubos de ventilação, caixas coletoras e instalações de bombeamento, se houver, caixas separadoras outros. Informar também a declividade da rede e as cotas das caixas. No pavimento térreo, sempre que possível, para fins de facilidade de manutenção, a coleta do esgoto de vasos sanitários e mictórios deve seguir separada da linha de lavatórios, chuveiros e ralos, até a caixa de inspeção. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Plantas baixas, esquemas verticais, cortes e isométricos das edificações de apoio aos sistemas hidráulicos e de reuso**

Devem contemplar sistemas de tratamento, sistemas elevatórios, bombas e outros equipamentos. Os cortes devem situar-se em seções de grande interesse hidrossanitário.

- **Detalhes sanitários**

Desenho, em escala 1:20 ou 1:25 da instalação, referente à ampliação de ambientes sanitários ou com despejos de água, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, ralos e caixas sifonadas, peças e caixas de inspeção, tubos de ventilação, caixas coletoras e instalações de bombeamento, se houver, caixas separadoras outros. Informar também a declividade da rede e as cotas das caixas.

- **Isométrico da rede geral**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões e outros elementos. Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para o dimensionamento do sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta.

Incluído em cada planta de detalhes, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada detalhe.

Prever diversos conjuntos de registros na rede de distribuição, de forma a facilitar a manutenção da rede, evitando que grandes áreas fiquem sem água em caso de manutenção na rede de distribuição.

Nos shafts e onde houver grande concentração de instalações, prever segregação entre instalações elétricas, eletrônicas e hidráulicas. Nos forros, as instalações hidráulicas devem estar sempre abaixo das instalações elétricas e eletrônicas.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.15.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com consumo de água, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Isométricos Sanitários**

Isométrico dos sanitários e ambientes e esquema vertical da rede geral.

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- **Dimensionamento de todos os ramais e tubos de queda de esgoto;**

- Dimensionamento de todas as colunas de ventilação;
- Dimensionamento de toda a rede coletora de gordura, da pia à caixa de gordura;
- Dimensionamento das caixas de inspeção, poços de visita, etc.;
- Dimensionamento dos sistemas de recalque;
- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.

- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.16. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE DRENAGEM, REUSO E RETARDO DE ÁGUA DE CHUVA E REUSO DE ÁGUA DE OSMOSE REVERSA

Identificar e classificar as águas pluviais em:

- Águas pluviais referentes às edificações e provenientes de coberturas, terraços e outros;
- Águas pluviais externas, provenientes de áreas impermeáveis descobertas como pátios, estacionamentos e outros;
- Águas pluviais de infiltração, provenientes de superfícies receptoras permeáveis como jardins, áreas não pavimentadas e outras.
- Conhecer e delimitar as áreas de contribuição que receberão as chuvas e que terão que ser drenadas, por canalização ou por infiltração. Considerar as áreas de contribuição de ampliações futuras e as áreas externas que possam contribuir para a área do projeto.
- Definir os pontos prováveis de lançamento das águas pluviais, em função do levantamento planialtimétrico da área e dos desenhos cadastrais da rede pública de drenagem de águas pluviais.
- Definir as vazões de projeto que serão utilizadas para o dimensionamento da instalação de águas pluviais e drenagem, determinando:
 - A intensidade pluviométrica, a partir da fixação da duração da precipitação e do período de retorno adequados para a região;
 - A vazão do projeto para cada área de contribuição.
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
- Garantir, de forma homogênea, a coleta de águas pluviais, acumuladas ou não, de todas as áreas atingidas pelas chuvas;
- Conduzir as águas pluviais e águas de osmose reversa coletadas para os reservatórios de retardo e reuso.
- Conduzir as águas pluviais excedentes coletadas para fora dos limites da propriedade até um sistema público ou qualquer local legalmente permitido;
- Não interligar o sistema de drenagem de águas pluviais com outros sistemas;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer trecho da instalação, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.

Determinação da Vazão

Para a determinação da intensidade pluviométrica, deverá ser utilizada a tabela da norma NBR 10844, Sistema de Recalque, respeitando as exigências dos órgãos locais. Para locais sem estudos pluviométricos, esta determinação deverá ter correlação com dados dos postos mais próximos que tenham regime meteorológico semelhante ao do local em questão.

O valor do período de retorno a ser adotado dependerá de análise econômica e de segurança, em consonância com as características da área a ser drenada.

Afastamento de Águas Pluviais

A partir do limite da propriedade onde serão previstas uma ou mais caixas de inspeção finais na rede interna do prédio, as águas pluviais serão lançadas de acordo com os métodos estabelecidos pelo órgão competente, por um dos seguintes meios:

- Descarga no meio-fio da rua, por tubo ou canaleta instalada sob a calçada;
- Ligação direta à boca-de-lobo, bueiro ou poço-de-visita;
- Qualquer outro local legalmente permitido.

O projeto das instalações de águas pluviais e drenagem incluirá os trechos situados além da divisa de forma indicativa, exceto quando estes estiverem fora do escopo dos serviços.

A ligação da instalação de águas pluviais a rede local terá que ser feita independentemente da ligação dos esgotos. Neste caso, deverá haver um sifão ou uma caixa sifonada no trecho final do condutor de águas pluviais, para vedar o acesso dos gases da rede ao interior do sistema.

Áreas de Contribuição

Em todos os pontos baixos das superfícies impermeáveis que recebam chuva será obrigatória a existência de pontos de coleta.

Todas as superfícies impermeáveis horizontais (lajes de cobertura, pátios e outros) deverão ter declividade que garanta o escoamento das águas pluviais até atingir os pontos de coleta, evitando o empoçamento.

No caso em que o projeto arquitetônico previr caimento livre das águas pluviais de coberturas planas ou inclinadas sem condutores verticais, deverão ser previstos elementos no piso para impedir empoçamentos e/ou erosão dos locais que circundam a edificação, como receptáculos, canaletas, drenos e outros.

Admite-se a drenagem de áreas reduzidas como coberturas de caixas de águas elevadas, poços de escadas e elevadores, balcões, jardineiras e outras por meio de buzínates, desde que sua descarga não prejudique a circulação de pessoas ou acarrete outros efeitos indesejáveis.

As edificações situadas nas divisas ou alinhamentos de rua deverão ser providas de calhas e condutores verticais para escoamento das águas pluviais, quando a inclinação dos telhados orientar as águas para esta divisa.

Para a drenagem de áreas permeáveis, nas quais a infiltração das águas pluviais poderia ser prejudicial à edificação, ou onde o afastamento das águas superficiais deverá ser acelerado, serão previstos drenos para absorção da água, de tipo e dimensões adequadas, e seu encaminhamento à rede geral ou a outros pontos de lançamento possíveis.

Os taludes de corte ou aterro deverão apresentar elementos de proteção à erosão.

Quando existirem áreas de drenagem abaixo do nível da ligação na rede pública, as águas pluviais nelas acumuladas, provenientes de pátios baixos, rampas de acesso do subsolo, poços de ventilação e outros, deverão ser encaminhadas a uma ou mais caixas coletoras de águas pluviais.

As caixas coletoras mencionadas deverão atender às seguintes condições:

- Ser independentes de caixas coletoras de esgotos;
- Ser providas de instalações de bombeamento compostas cada uma de, pelo menos, 2 (duas) unidades, sendo uma de reserva;
- As bombas deverão ser de construção apropriada para água suja, de tipo vertical ou submersível, providas de válvula de retenção e de registros de fechamento, em separado para cada unidade; de preferência, serão acionadas por motor elétrico;
- O comando das bombas de águas pluviais será automático;
- Prever de alarme, para acusar falhas no funcionamento do sistema;
- Admite-se o lançamento à caixa coletora de águas pluviais, em ligação direta, das águas provenientes de extravasores e canalizações de limpeza de reservatórios de água potável enterrados;
- A canalização de recalque deverá ser ligada à rede geral de águas pluviais, em ponto próprio para receber a descarga na vazão e pressão determinadas por meio de caixa de inspeção especial ou por meio de junção de 45°, instalada em condutor horizontal aparente, com a derivação dirigida para cima.

Coleta e Condução de Águas Pluviais

Os elementos para coleta e condução de águas pluviais nas coberturas horizontais de laje deverão atender às seguintes condições:

- Será dada preferência a soluções com desvio das águas pluviais e calhas coletoras;
- Nas saídas laterais das águas pluviais, devem ser instaladas grelhas planas, colocadas oblíqua ou verticalmente;
- No dimensionamento dos bocais de saída das águas pluviais, deverão ser consideradas as formulações de escoamento adequadas.
- Os elementos para coleta e condução de águas pluviais nas calhas e rufos deverão atender às seguintes condições:
- A conexão da calha ao condutor de saída será preferencialmente na sua parte inferior, por meio de funil ou caixa especial;
- Nas saídas verticais, deverão ser previstos ralos hemisféricos e nas saídas horizontais grelhas planas, para evitar obstruções;
- As calhas deverão ser acessíveis ao pessoal de manutenção, em todos os pontos das linhas, para fins de limpeza e manutenção.
- Os elementos para coleta e condução de águas pluviais nos condutores verticais deverão atender às seguintes condições:
- Junto à extremidade inferior dos condutores verticais, deverão ser previstas caixas de captação visitáveis;
- Deverão ser previstas peças de inspeção próximas e a montante das curvas de desvio, inclusive no pé da coluna, mesmo quando houver caixa de captação logo após a curva de saída;
- Os condutores deverão ser colocados externamente ao edifício somente quando for previsto pelo projeto arquitetônico.

Os elementos para coleta e condução de águas pluviais nos condutores horizontais deverão atender às seguintes condições:

- A declividade mínima dos condutores deverá estar em conformidade com o item 5.7.1 da norma NBR 10844;
- As declividades máximas dos condutores não deverão ultrapassar valores que causem velocidades excessivas de escoamento a fim de evitar a erosão do tubo;
- A ligação de condutores verticais a tubos horizontais aparentes será feita por meio de curva de raio longo e junção de 45 graus, colocada, sempre que possível, com a derivação em posição horizontal.

A água de chuva deverá ser coletada através de um sistema de drenagem adequado e armazenada em caixas localizadas junto dos pontos preferenciais de afloramento. As vazões médias disponíveis deverão ser avaliadas e a água deverá ser caracterizada para avaliação da necessidade de tratamento, que será definido em função dos usos potenciais no próprio edifício. Identificada a área de afloramento, deverão ser definidos os pontos de afloramento preferenciais e efetuado o projeto do sistema de drenagem. Na sequência, deve ser efetuada a locação e construção da(s) caixa(s) de coleta, que passará a receber as águas drenadas, encaminhando-as para um destino provisório, que pode ser o sistema de galeria de águas pluviais local.

Poderão ser considerados os usos dessa água em lavagem de pisos, irrigação automática, sistemas de resfriamento de ar condicionado etc.

Prever sistema de irrigação automática alimentado pela água de reuso.

Em função da qualidade da água de drenagem e dos usos previstos, deve ser estabelecido o sistema de tratamento necessário. O sistema de tratamento é concebido de maneira escalonada, prevendo-se unidades de tratamento primário para os usos menos exigentes, passando-se a adicionar outras unidades de tratamento visando obter níveis de qualidade adequados a usos mais restritivos.

Apresentar o cálculo do armazenamento da água de reuso.

As águas tratadas deverão ser encaminhadas a um reservatório de acumulação situado no subsolo da edificação. Esse reservatório deve ser isolado e independente do reservatório de água potável do edifício, mas deve possuir uma linha de alimentação potável, para satisfazer a demanda que ultrapassar a oferta local de água de drenagem. Deve, também, possuir um sistema de descarga para o sistema local de águas pluviais. Um sistema de recalque deve recalcar a água não-potável desse reservatório para o reservatório superior de distribuição de água não potável. Este reservatório deve, também, ser independente e isolado do reservatório superior de água potável do edifício.

Devem ser tomadas todas as precauções para evitar condições de conexão cruzada com os sistemas de águas potáveis, para não permitir ocorrência de problemas de saúde pública associados aos usuários dos edifícios.

Deve-se prever captação e armazenagem da água do sistema de osmose reversa, juntamente com o sistema de reaproveitamento de as águas pluviais.

Condições Complementares

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

O autor do projeto deverá verificar as resistências das tubulações enterradas quanto às cargas externas, permanentes e eventuais, a que estarão expostas, e, se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.

Os suportes para as canalizações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir sua deformação física.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.16.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Levantamento das redes externas existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

- Este relatório deverá conter de forma geral:
- Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;
- Levantamento dos serviços públicos existentes;
- Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.
- Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.16.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do sistema de Drenagem de Águas Pluviais, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de coleta, demanda de águas pluviais, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como caixas de retardo, caixa de reuso, caixa coleta de água osmose reversa e inspeção, instalações de recalque, prumadas e tubulações.

- **Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com os traçados dos ramais coletores externos e caracterização de elementos como caixas de inspeção, caixas de areia, drenos, caixas coletoras, instalações de bombeamento e outras;**
- **Planta geral de cobertura e demais níveis da edificação, onde constem áreas de contribuição, em escala adequada, contendo os caimentos e pontos baixos das superfícies, pontos e elementos de coleta, como calhas, canaletas, receptáculos e outros e localização de condutores verticais e horizontais;**
- **Representação isométrica esquemática da instalação;**
- **Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.**
- **Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações**
- **Orçamento Estimativo**

8.16.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de Drenagem de Águas Pluviais aprovado no Estudo Preliminar, incluindo o afastamento das águas pluviais, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demandas, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as redes e ramais externos, posicionamento de todos os elementos de coleta e características das respectivas áreas de contribuição, com dimensões, limites, cotas, inclinação, sentido de escoamento, permeabilidade e outros;

- **Plantas Baixas**

Planta da cobertura e demais níveis da edificação, onde constem áreas de contribuição, preferencialmente em escala 1:50, contendo a localização de todos os componentes descritos no estudo preliminar e dimensões, declividades, materiais e demais características de condutores, calhas, rufos e canaletas;

- **Cortes**

Preferencialmente em escala 1:50, indicando o posicionamento dos condutores verticais;

- **Desenhos**

Desenhos em escalas adequadas, onde constem o posicionamento, dimensões físicas e características de instalações de bombeamento, drenos e caixas de inspeção, de areia e coletora;

- **Caderno de Especificações Técnicas**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- **Orçamento Intermediário**

8.16.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e a instalar de águas pluviais, com dimensões, limites, cotas, inclinação, sentido de escoamento etc.; esta planta deverá conter as curvas de nível, de forma a se verificar o caminhamento ideal do sistema. As caixas de inspeção devem apresentar cota de fundo e de tampa e a declividade da rede;

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais, calhas, rufos e canaletas; identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Plantas baixas, esquemas verticais, cortes e isométricos das edificações de apoio aos sistemas hidráulicos e de reuso**

Devem contemplar reservatórios (inclusive de águas pluviais), poços, bombas, equipamentos como instalações hidropneumáticas, sistemas de tratamento (reuso) e outros. Os cortes devem situar-se em seções de grande interesse hidrossanitário;

- **Isométrico da rede geral**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões e outros elementos.

Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para o dimensionamento do sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta.

Incluído em cada planta de detalhes, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada detalhe.

Nos shafts e onde houver grande concentração de instalações, prever segregação entre instalações elétricas, eletrônicas e hidráulicas. Nos forros, as instalações hidráulicas devem estar sempre abaixo das instalações elétricas e eletrônicas.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.16.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes.

Plantas dos conjuntos de captação e drenagem, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações.

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e "softwares" utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Cálculo da curva da chuva;
- Cálculo das descidas de águas pluviais e todo o sistema coletor;
- Dimensionamento de cada uma das calhas, as caixas de passagem, etc.;

- Dimensionamento dos reservatórios de águas pluviais, se houver reuso;
- Dimensionamento dos sistemas de recalque (se houver);
- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.
- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.17. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL OU COMBUSTÍVEL

Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são o cobre, o aço carbono, ferro galvanizado e aço inox.

O escopo do projeto deverá incluir o abrigo e as tubulações, a partir do ramal de entrada na edificação.

As tubulações deverão situar-se preferencialmente em locais ventilados naturalmente, ou embutidos. Todas as tubulações embutidas ou enterradas, deverão receber proteção antiferrugem adequada.

É proibida a passagem de tubulações de gás em locais que não possam oferecer segurança, tais como: Através de tubos de ar condicionados e outros; No interior de reservatório d'água, de dutos de águas pluviais, de esgotos sanitário; Em compartimentos de aparelhagem elétrica; em poços de elevadores; Em compartimentos não ventilados: em qualquer vazio formado pela estrutura ou alvenaria, a menos que amplamente ventilado.

As tubulações internas podem ser executadas aparentes ou embutidas até o ponto de consumo.

Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

Deve-se prever PI contendo, medidor, regulador e registros de manobra. O PI deve ser instalado em local de fácil acesso e o mais próximo possível do limite de propriedade.

Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
 - Minimizar a ocupação de espaços;
 - Adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos;
 - Adotar as normas de segurança das concessionárias locais;
 - Ventilar naturalmente os compartimentos de equipamentos que consomem e/ou armazenam gás.

Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos.

Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição.

Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como medidores, válvulas e outros dispositivos.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.17.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Levantamento das redes externas existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;

Levantamento dos serviços públicos existentes;

Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.

Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.17.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do Sistema de Gás natural ou combustível, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de gás e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central, prumadas e tubulações.

- **Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com os traçados das tubulações externas (se houver);**
- **Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações e a localização dos demais elementos componentes do sistema;**
- **Representação isométrica esquemática da instalação;**
- **Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.**
- **Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações**
- **Orçamento Estimativo**

8.17.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Gás Natural ou Gás Combustível aprovado no estudo preliminar, incluindo o recebimento de gás natural, a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de gás, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações externas, redes existentes, inclusive cavalete para medidores de consumo e outros componentes do sistema, com dimensões, comprimentos, elevação;

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo e outros elementos; devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Fluxograma preliminar do sistema**
- **Plantas e cortes com a indicação do “layout” dos equipamentos.**
- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Caderno de Especificações Técnicas**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- **Orçamento Intermediário**

8.17.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e a instalar de gás, com dimensões, limites e cotas.

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais e localização da central de gás; identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Esquema vertical**

Apresentar esquema vertical das instalações da Central de Gás, identificando conexões, válvulas, pressostatos, etc.

- **Isométrico da rede geral**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões e outros elementos. Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para o dimensionamento do sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta.

Incluído em cada planta de detalhes, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada detalhe.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação Fiocruz para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.17.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos ambientes com consumo de gás, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e "softwares" utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento de todos os ramais;
- Dimensionamento dos tanques e cilindros (se houver);

- Lista de todas as válvulas e equipamentos de controle;
- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.
- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.18. PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ESPECIAIS OXIGÊNIO (O₂), HÉLIO (HE), NITROGÊNIO (N₂), DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂), ÓXIDO DE NITROGÊNIO (N₂O) E ARGÔNIO (AR) E OUTROS

Conhecer as condições de pureza dos gases que devam ser mantidas no sistema.

Evitar tubulações enterradas ou, na impossibilidade, prever proteção catódica e juntas isolantes na ligação com a rede aérea.

Considerar que nas instalações, as tubulações internas devem ser embutidas até o ponto de consumo e aparentes (em aço inox com anilha) no pavimento técnico.

Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

Prever o caminhamento da rede de tubulação afastada da rede das demais instalações, principalmente das tubulações de gás combustível, vapor e cabos elétricos.

Prever ponto de consumo de gás para cada especialidade com altas demandas de pureza da tensão e da segurança. O ponto do uso é pretendido para parede com linha externa do abastecimento de gás.

Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

Prever sistema de monitoramento e alarme ligados no gerador de emergência.

Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
 - Minimizar a ocupação de espaços,
 - Adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

Determinar as dimensões da Central dos Gases em questão, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

Localizar a Central de Gases em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pela NBR 12188.

Prever fácil acesso para os veículos de descarga até a Central de Gases.

Verificar, junto ao CONTRATANTE, a necessidade de tanques de reserva dos gases em questão.

Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos.

Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da Rede de Distribuição.

Localizar a Válvula de Segurança em área adequada, de modo a permitir a livre descarga dos gases, sem comprometer as condições dos locais próximos da edificação.

Prever aterramento elétrico nos equipamentos da Central de Gases.

Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da Central de Gases.

Especificar válvulas que dispensem a utilização de graxas e lubrificantes.

Não utilizar componentes que contenham partes internas móveis, ou sistemas nos quais haja risco de lançamento de partículas de material contra a superfície do tubo, em rede de distribuição com velocidade de escoamento elevado.

Dimensionar a Central de Gases com capacidade no mínimo igual ao consumo normal de dois dias, de acordo com o fator de utilização previsto.

Especificar os materiais e dimensionar as tubulações, válvulas reguladoras de pressão, manômetros e outros dispositivos da Central, inclusive os suportes das tubulações suspensas, de forma a resistir à pressão máxima de utilização, não comprometer o seu alinhamento e impedir deformações excessivas, de conformidade com as normas recomendações do fornecedor de gás.

Para a locação da Central de Gases, atender às normas de segurança estabelecidas pela norma NBR 12188.

Dimensionar as tubulações de distribuição adotando um diâmetro para cada trecho e calculando através de formulação adequada as perdas de carga e velocidades de escoamento. Verificar em seguida se as velocidades atendem aos valores limites recomendados e se as pressões satisfazem aos valores requeridos nos pontos de consumo.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.18.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da FIOCRUZ Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da FIOCRUZ Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da FIOCRUZ, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela FIOCRUZ e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;

Levantamento dos serviços públicos existentes;

Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.

Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.18.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do Sistema de oxigênio, Hélio, Nitrogênio, Dióxido de Carbono, Óxido de Nitrogênio, Argônio e outros, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de Oxigênio, Hélio, Nitrogênio, Dióxido de Carbono, Óxido de Nitrogênio e Argônio e pré-dimensionamento dos componentes principais, como centrais, prumadas e tubulações.

- **Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações e a localização dos demais elementos componentes do sistema;**

- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.
- Caderno de Especificações Técnicas
- Apresentação preliminar do Caderno de Especificações
- Orçamento Estimativo

8.18.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Oxigênio, Hélio, Nitrogênio, Dióxido de Carbono, Óxido de Nitrogênio, Argônio e outros aprovado no estudo preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda destes gases, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- Plantas Baixas
- Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo e outros elementos; devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.
- Fluxograma preliminar do sistema
- Plantas e cortes com a indicação do “layout” dos equipamentos.
- Planta de Furos
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.
- Caderno de Especificações Técnicas
- Orçamento Intermediário

8.18.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais e localização da central de gases especiais. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Esquema vertical**

Apresentar esquema vertical das instalações da Central de Gases Especiais, identificando conexões, válvulas, pressostatos, etc.

- **Isométrico da rede geral**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões e outros elementos. Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para o dimensionamento do sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta.

Incluído em cada planta de detalhes, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada detalhe.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orcamento Intermediário**

8.18.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos ambientes com consumo de gases especiais, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento de todos os ramais;
- Dimensionamento dos tanques e cilindros (se houver);
- Lista de todas as válvulas e equipamentos de controle;
- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.
- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.19. PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ESPECIAIS AR COMPRIMIDO

Conhecer as condições de pureza do ar comprimido que devam ser mantidas no sistema. Este deverá estar isento de óleo e outras impurezas, bem como de agentes patogênicos.

Evitar tubulações enterradas de ar comprimido, adotando tubulações aéreas ou embutidas em canaletas.

Considerar que nas instalações, as tubulações internas devem ser embutidas até o ponto de consumo e aparentes no pavimento técnico.

Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

Verificar a disponibilidade de instalação de água de refrigeração e a conveniência da utilização no sistema de ar comprimido.

Não se deve interligar o compressor de ar e a bomba de vácuo no mesmo circuito de refrigeração, a fim de evitar contaminação.

Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:

- Minimizar a ocupação de espaços;
- Minimizar os ruídos dos ambientes;
- Adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

Central de Ar Comprimido

Determinar as dimensões da Central de Ar Comprimido, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional.

Prever fácil acesso para veículo ou carrinho utilizados nos serviços de manutenção dos equipamentos do sistema.

Localizar os pontos de drenagem na Central de Ar Comprimido.

Verificar, junto ao CONTRATANTE, a necessidade de equipamentos de reserva de ar comprimido.

Redes de Tubulações de Ar Comprimido

Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos.

Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição.

Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como separador, purgadores, secadores, filtros, válvulas e outros dispositivos.

Em trechos extensos de tubulações horizontais, prever declividade adequada para utilização de ponto de dreno.

Para o dimensionamento das tubulações de distribuição, recomenda-se obedecer ao seguinte roteiro:

- determinar a descarga livre efetiva, trecho por trecho;
- estabelecer o valor da velocidade entre 8 e 10 m/s para ramais secundários e entre 6 e 8 m/s para ramais principais;
- adotar um diâmetro para cada trecho e calcular através de formulação adequada as perdas de cargas e velocidades;
- verificar se as pressões satisfazem às pressões requeridas nos pontos de consumo e a necessidade de prever uma reguladora de pressão após a central de ar comprimido.

O projeto deverá contemplar normas de segurança, tais como central reguladora de pressão, com sistema de alarme para pressão baixa e alta, sistema de purga, e outros controles que se fizerem necessários, conforme exigências dos equipamentos.

A central geradora de ar comprimido deverá fornecer ar com características técnicas adequadas aos requisitos de utilização.

Deverão ser previstos acessórios, como manômetros, filtros, lubrificadores, reguladores e outros dispositivos, em função dos requisitos técnicos dos diferentes equipamentos alimentados por ar comprimido.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

Condições Complementares

Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos, para consideração no projeto da estrutura da central de ar comprimido.

Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central de ar comprimido.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.19.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;

8.19.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do Sistema de Ar Comprimido a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de Ar Comprimido e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de ar comprimido, prumadas e tubulações.

- **Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações e a localização dos demais elementos componentes do sistema;**
- **Representação isométrica esquemática da instalação;**
- **Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.**
- **Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações**
- **Orçamento Estimativo**

8.19.3. ANTEPROJETO

Consiste na concepção do Sistema de Ar Comprimido, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de ar comprimido, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de ar comprimido, prumadas e tubulações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo e outros elementos; devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Fluxograma preliminar do sistema**
- **Plantas e cortes com a indicação do “layout” dos equipamentos.**
- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Caderno de Especificações Técnicas**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- **Orçamento Intermediário**

8.19.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais e localização da central de ar comprimido. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Esquema vertical**

Apresentar esquema vertical das instalações da Central de Ar Comprimido, identificando conexões, válvulas, pressostatos, etc.

- **Isométrico da rede geral**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões e outros elementos. Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para o dimensionamento do sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta.

Incluído em cada planta de detalhes, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada detalhe.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.19.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos ambientes com consumo de ar comprimido, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento de todos os ramais;
- Dimensionamento dos tanques;
- Lista de todas as válvulas e equipamentos de controle;
- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.
- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.20. PROJETO DE ENGENHARIA - INSTALAÇÕES ESPECIAIS VÁCUO

Evitar tubulações enterradas de vácuo, adotando tubulações aéreas ou embutidas em canaletas.

Considerar que nas instalações, as tubulações internas devem ser embutidas até o ponto de consumo e aparentes no pavimento técnico.

Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

Considerar que não se deve interligar o compressor de ar e a bomba de vácuo no mesmo circuito de refrigeração, a fim de evitar contaminação.

Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema do modo a:
- Minimizar a ocupação de espaços;
- Minimizar os ruídos nos ambientes;
- Adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

Central de Vácuo

Determinar as dimensões da Central de Vácuo, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional.

Localizar os pontos de drenagem na Central de Vácuo.

Prever fácil acesso para veículo ou carrinho utilizado nos serviços de manutenção de equipamentos do sistema.

Verificar junto ao CONTRATANTE, a necessidade de equipamentos de reserva de vácuo.

Redes de Tubulações de Vácuo

Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos.

Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e vácuos a serem mantidos nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição.

Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como instrumentos, válvulas e outros dispositivos.

Condições Complementares

Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos, para consideração no projeto da estrutura da central de vácuo.

Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central de vácuo.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.20.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

- Este relatório deverá conter de forma geral:
- Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;

- Levantamento dos serviços públicos existentes;
- Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.
- Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.20.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do Sistema de Vácuo a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de vácuo e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de vácuo, prumadas e tubulações.

- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações e a localização dos demais elementos componentes do sistema e outros;
- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.
- Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações
- Orçamento Estimativo

8.20.3. ANTEPROJETO

Consiste na concepção do Sistema de Vácuo, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de vácuo, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de vácuo, prumadas e tubulações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo e outros elementos; devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- Fluxograma preliminar do sistema
- Plantas e cortes com a indicação do “layout” dos equipamentos.
- Planta de Furos

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- Caderno de Especificações Técnicas

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- Orçamento Intermediário

8.20.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais e localização da central de vácuo. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Esquema vertical**

Apresentar esquema vertical das instalações da Central de Vácuo, identificando conexões, válvulas, pressostatos, etc.

- **Isométrico da rede geral**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões e outros elementos. Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para o dimensionamento do sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta.

Incluído em cada planta de detalhes, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada detalhe.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.20.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos ambientes com consumo de gases especiais, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Esquema vertical**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento de todos os ramais;
- Dimensionamento dos tanques;
- Lista de todas as válvulas e equipamentos de controle;
- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.

- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.21. PROJETO DE ENGENHARIA – INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Considerar que os projetos de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio deverão ser elaborados de maneira a oferecer proteção à vida humana, ao patrimônio público e aos bens produzidos.

Conhecer e adotar as disposições da norma do Corpo de Bombeiros local e, se necessário, do Regulamento do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB).

Estabelecer, junto ao Corpo de Bombeiros e ao IRB, os critérios, parâmetros e documentação básica que deverão estar contidos no projeto das Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio da edificação.

Considerar que a edificação deverá possuir, no mínimo, os dispositivos exigidos pelo Inmetro e Corpo de Bombeiros e os equipamentos necessários para combater o incêndio no seu início.

Identificar a classe da edificação, para fins de proteção, de conformidade com o tipo de ocupação e finalidades, de conformidade com as normas do IRB.

- Estabelecer os dispositivos de prevenção e combate a incêndio que são classificados em:
- Sistema de proteção por extintores manuais;
- Sistema de proteção por carretas;
- Sistema de proteção por instalação sob comando semifixo, por hidrantes;
- Sistema de proteção por instalação sob comando semifixo, por mangotinhos;
- Sistema de sinalização e indicações específicas que facilitem as operações de combate a incêndio;
- Portas corta-fogo;
- Sistema de proteção contra incêndio por chuveiro automático;
- Sistemas especiais;
- Escadas de segurança;
- Rota de fuga;
- Iluminação de emergência.

Definir preliminarmente, em função da ocupação, natureza e características da edificação, os sistemas de proteção, a partir de critérios e parâmetros estabelecidos nas normas dos órgãos regulamentadores do sistema, pertinentes à localização pré-dimensionamento das tubulações, equipamentos e dispositivos.

Quando os parâmetros de duas ou mais entidades responsáveis pela aprovação dos projetos forem discrepantes, o CONTRATANTE deverá optar pela alternativa que estabeleça os critérios mais rigorosos sob o ponto de vista técnico e que ofereça melhores condições de segurança à edificação e seus usuários.

Se na edificação houver áreas isoladas sujeitas a risco de incêndio, deverá ser prevista a proteção por unidades extintoras adequadas, independentes da proteção geral.

Deverão ser elaborados projetos especiais nos seguintes casos:

- Instalação fixa de gás carbônico;
- Instalação do sistema por gás heptafluorpropano;
- Instalação fixa de pó químico seco;
- Instalação fixa de espuma;
- Instalação fixa de halocarbono ou gás carbônico, manual e automático, nas salas técnica de telecomunicações;
- Sistemas de detecção e alarme, Prática de Projeto de Instalações de Detecção e Alarme de Incêndio.

Adotar sempre que possível os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos de sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
 - Minimizar o tempo de resposta,
 - Minimizar a ocupação de espaços,
 - Adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

Sistema de Proteção por Extintores Manuais

O número necessário, o tipo e a capacidade dos extintores para proteger o risco isolado serão função:

- Da natureza do fogo a extinguir;
- Da substância utilizada para a extinção do fogo;
- Da quantidade dessa substância e sua correspondente unidade extintora;
- Da classe ocupacional do risco isolado e de sua respectiva área.

Serão adotadas as seguintes classificações de incêndio, segundo o material a proteger, de acordo com o IRB e o Corpo de Bombeiros:

Classe A

Fogo em materiais combustíveis comuns, de fácil combustão, tais como madeira, pano, lixo, papéis, algodão e outros, onde o resfriamento pela água ou por solução que contenha água é o método adequado de extinção.

Classe B

Fogo em líquidos inflamáveis, tais como óleos, gasolinas, graxas, vernizes e outros, onde o abafamento é o melhor meio de extinção.

Classe C

Fogo em equipamentos elétricos energizados, tais como motores, aparelhos de ar condicionado, televisores, rádios e outros, onde o material extintor não deve ser condutor de eletricidade.

Classe D

Fogo em metais pirofóricos e suas ligas, tais como magnésio, potássio, alumínio e outros.

O tipo de agente extintor deverá ser determinado de acordo com o material a proteger, conforme tabela a seguir, de acordo com o IRB e o Corpo de Bombeiros:

Substância (Agente Extintor)	Classe (Natureza do Fogo)
Água, espuma ou soluções do mesmo efeito	A
Espuma, gás carbônico, pó químico, compostos halogenados	B
Pó químico, gás carbônico, compostos halogenados	C
Compostos químicos especiais, limalha de ferro, sal-gema, areia e outros.	D

As unidades extintoras deverão conter no mínimo as quantidades das substâncias indicadas pelos órgãos regulamentadores.

A quantidade de unidades extintoras deverá ser determinada obedecendo aos parâmetros recomendados pelas normas, que, em princípio, dependem:

- Da área máxima a ser protegida em cada unidade extintora;
- Da distância máxima para o alcance do operador.

Os extintores deverão ser localizados e instalados de acordo com as exigências do Corpo de Bombeiros local e das normas específicas.

Sistema de Proteção por Carretas

A edificação deverá ser provida de extintores-carreta, além dos demais sistemas adotados, caso exigido pelos órgãos regulamentadores em aprová-la.

Não será permitida a proteção da edificação somente por extintores-carreta.

Sistema de Proteção por Hidrantes

O sistema de proteção por hidrantes será constituído por tubulações, conexões, válvulas, registros, abastecimento e reservação de água, hidrantes, mangueiras, esguichos e outros equipamentos destinados ao afluxo de água aos pontos de aplicação de combate a incêndio.

A critério do Corpo de Bombeiros local, poderá ser exigida a instalação de hidrantes externos.

A edificação deverá conter sistema de proteção por hidrantes, exceto se a área de combustão ou altura forem inferiores aos limites determinados pelos regulamentos de prevenção e combate a incêndios estabelecidos pelos órgãos regulamentadores.

Os hidrantes serão instalados interna e externamente à edificação que devem proteger. O número, a localização, os dispositivos e acessórios dos hidrantes deverão estar de acordo com os órgãos regulamentadores.

As tubulações do sistema de hidrantes serão destinadas exclusivamente ao serviço de proteção contra incêndio. Os materiais, conexões, registros, válvulas e demais peças e equipamentos deverão ser especificados atendendo aos parâmetros hidráulicos de projeto e às diretrizes estabelecidas pelos órgãos regulamentadores.

Deverá ser prevista pelo menos uma fonte de abastecimento de água capaz de suprir a demanda da instalação por período determinado, alimentando simultaneamente o número mínimo de hidrantes estabelecido pelos órgãos regulamentadores.

A alimentação das tubulações poderá ser realizada:

- Por gravidade, no caso de reservatório elevado;
- Por bombas fixas de acionamento automático, no caso de reservatório subterrâneo ou de altura insuficiente para prover pressão adequada nos pontos de utilização.

A capacidade mínima dos reservatórios e os acessórios pertinentes deverão obedecer às disposições dos órgãos regulamentadores.

Caso o abastecimento da rede de hidrantes seja feito por reservatório subterrâneo ou de baixa altura, deverá ser adotado um conjunto de bombas de acionamento independente e automático, de modo a garantir e manter a pressão e vazão na rede.

A instalação elétrica para o funcionamento das bombas e demais equipamentos do sistema deverá ser independente da instalação geral da edificação. A adoção de motores a combustão para acionamento das bombas deverá respeitar as disposições dos órgãos responsáveis.

A pressão e vazão requeridas nos hidrantes, bem como o número mínimo para funcionamento simultâneo, deverão obedecer ao estabelecido pelos órgãos regulamentadores.

Também deverão atender ao estabelecido pelos órgãos regulamentadores:

- Os comprimentos máximos e mínimos das mangueiras e seus diâmetros mínimos;
- Os diâmetros mínimos dos esguichos;
- Os materiais e equipamentos necessários;
- A disposição dos materiais e equipamentos no interior dos abrigos.

Sistema de Proteção por Mangotinhos

O sistema de proteção por mangotinhos será constituído por tubulações, conexões, abastecimento e reservação de água, válvulas, registros, mangotinhos, esguichos e carretel ou dispositivos equivalentes, destinados a garantir o afluxo de água aos pontos de combate a incêndio.

As tubulações e mangotinhos do sistema deverão permanecer sempre pressurizadas.

Admite-se como fonte de alimentação de água:

- Reservatório elevado, com capacidade adequada, exclusiva para o sistema;
- Reservatório elevado, sem reserva exclusiva para o sistema. Neste caso, o volume do reservatório deverá ser suficiente para atender simultaneamente ao consumo normal da edificação e à demanda do sistema, em vazões adequadas;
- Instalação hidropneumática, contendo reservatório exclusivo para o sistema.

Os materiais, equipamentos e a disposição e dimensionamento das tubulações e mangotinhos deverão obedecer às disposições dos órgãos regulamentadores.

Sistema de Proteção por Chuveiro Automático

A critério do Corpo de Bombeiros local, poderá ser exigida a instalação de chuveiros automáticos.

O sistema de proteção por chuveiro automático será constituído por tubulações, conexões, válvulas, registros, abastecimento e reservação de água, chuveiros automáticos, válvula de alarme, estação para testes e dreno e tomada de recalque para uso exclusivo do Corpo de Bombeiros.

Um sistema de chuveiro automático para fins de proteção contra incêndio é definido como um sistema fixo integrado, compreendendo os seguintes elementos:

- Rede hidráulica de distribuição que alimenta os chuveiros automáticos, após a válvula de alarme, ou chave detectora de fluxo;
- Rede de abastecimento das válvulas de alarme ou chave detectora de fluxo d'água;
- Abastecimento de água.

O sistema de proteção por chuveiros automáticos deverá atender às seguintes condições:

- Proteção total;

- Mínimo de interferência com a descarga de água;
- Área máxima por chuveiro automático, de acordo com o risco a proteger;
- Posição em relação ao teto ou telhado de forma a obter sensibilidade adequada de funcionamento, considerando o acúmulo mais rápido de calor junto ao chuveiro automático.

O dimensionamento da tubulação a jusante da válvula de alarme poderá utilizar tabelas adequadas ao risco a proteger, ou será realizado por cálculos hidráulicos, em função de parâmetros de densidade e área de operação dos chuveiros.

O sistema de chuveiro automático deverá efetuar a descarga automática da água sobre o foco do incêndio, numa densidade adequada para controlar ou extinguir o fogo no estágio inicial, com funcionamento simultâneo do alarme e da alimentação de água.

Os sistemas de chuveiros automáticos classificam-se em:

- Sistema de tubo molhado;
- Sistema de tubo seco;
- Sistema de ação prévia;
- Sistema dilúvio;
- Sistema combinado de tubo seco e ação prévia.

Os chuveiros devem ser portadores de marca de registro da ABNT, identificando a aprovação por entidades reconhecidas internacionalmente. Devem ser observadas as limitações e restrições fixadas pela norma NBR 10897, e recomendações de fabricante, quanto à posição e localização dos diversos tipos de chuveiros.

A especificação da temperatura de acionamento e das cores dos chuveiros automáticos providos de elemento termossensível, ampola e solda eutética deverá respeitar as tabelas 4 e 5 da norma NBR 10897.

Um único jogo de válvulas atenderá, no máximo, por pavimento, a uma área determinada conforme notas das tabelas 1, 22 e 23 da norma NBR 10897.

A densidade (em mm/min) e a área de aplicação (em m²) variam em função da classe de risco de ocupação conforme pré-estabelecido na figura 29 da norma NBR 10897.

O sistema de chuveiros automáticos para proteção de depósitos em prateleiras ("rack storage") deverá obedecer às prescrições das normas específicas internacionais.

Sistema de Sinalização e Indicações de Operações de Combate a Incêndio

A sinalização dos equipamentos do sistema de prevenção e combate a incêndio, como círculos, setas e faixas, poderá ser de parede e de piso.

Será obrigatória na edificação a sinalização aérea.

A sinalização de piso será obrigatória nos subsolos destinados a garagem e outros locais, conforme indicação das normas.

Todas as tubulações e acessórios aparentes do sistema deverão ser pintados na cor vermelha.

Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

As considerações para o projeto devem incluir o propósito do sistema, os tempos de escape dos ocupantes, o tempo de atendimento da brigada de incêndio e do corpo de bombeiros, outras ações necessárias no evento de

um incêndio, os requisitos de manutenção e assistência técnica, os requisitos de operação do sistema e as responsabilidades.

Todos os acionadores, independentemente do tipo de sistema, devem estar situados:

De forma que os ocupantes não precisem percorrer mais de 16 metros livres de obstáculos para atingir um acionador e que a distância máxima entre dois acionadores não excede 30 metros;

Em todas as rotas de escape e em todas as saídas da edificação;

Nas saídas dos pisos para as escadarias;

Em locais claros, evidentes, de frente à rota de escape e onde possam ser facilmente acionados.

A quantidade de detectores de incêndio deve ser adequada para cobrir totalmente as áreas que necessitam proteção. Adicionalmente, o tipo de detector deve ser escolhido de forma a proporcionar a mais eficiente e precoce detecção ao tipo potencial de incêndio que possa acontecer.

Os mínimos níveis de alarme sonoro devem ser produzidos em todas as áreas ocupáveis da edificação. Estas incluem áreas restritas onde pessoas possam estar executando qualquer serviço ocasional. Todos os avisadores sonoros devem ser do mesmo tipo e não misturar sirenes eletrônicas com campainhas.

O sistema de central de alarme deve ser do tipo endereçável, que além de enviar o sinal à central, os dispositivos de detecção são identificados individualmente, possibilitando a localização mais rápida do evento.

Devido à possibilidade de falhas elétricas, a central de alarme deverá ser ligada na rede elétrica de emergência.

Os condutores do sistema de detecção e alarme de incêndio devem ser separados dos cabos de outros sistemas em condutos diferentes.

É necessária a observância das últimas revisões das normas brasileiras NBR ISO 7240 – Sistema de Detecção de Alarme de Incêndio.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.21.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da FIOCRUZ Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da FIOCRUZ Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da FIOCRUZ, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela FIOCRUZ e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Levantamento das redes externas existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos e concessionárias de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos e às concessionárias deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;

Levantamento dos serviços públicos existentes;

Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.

Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.21.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de combate, demanda de água, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como reservatório, bombas de recalque, prumadas e tubulações.

- **Planta geral de cada nível da edificação, inclusive nível da rua e das coberturas em escala adequada, com indicação dos componentes dos sistemas, como tubulações horizontais e verticais, locação dos hidrantes internos e externos, chuveiros automáticos, válvula de retenção e alarme, extintores, bombas, reservatórios, registros de bloqueio e de recalque, válvulas de retenção e outros;**
- **Representação isométrica esquemática da instalação;**

- **Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto, incluindo também as classes de ocupação e de risco.**
- **Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações**
- **Orçamento Estimativo**

8.21.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio aprovado no Estudo Preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de água, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O projeto deverá ser desenvolvido perfeitamente integrado ao sistema de detecção e alarme de incêndio e compreenderá a documentação necessária à apresentação e aprovação pelo Corpo de Bombeiros local, bem como em atendimento a exigências específicas da CONTRATANTE.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Planta de situação**

Em escala adequada, com indicação das canalizações externas, inclusive redes existentes das concessionárias e outras de interesse;

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações, comprimentos, vazões, pressões nos pontos de interesse, cotas de elevação, registros, válvulas, extintores, especificações dos materiais básicos e outros. Devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Representação isométrica**

Em escala adequada, dos sistemas de hidrantes ou mangotinho, chuveiros automáticos, com indicação de diâmetros, comprimentos dos tubos e das mangueiras, vazões nos pontos principais, cotas de elevação e outros.

Desenhos esquemáticos referentes à sala de bombas, reservatórios e abrigos

- **Caderno de Especificações Técnicas**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- **Orçamento Intermediário**

8.21.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar

à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **As plantas dos hidrantes, de extintores e de rotas de fuga devem ser únicas**

Os extintores deverão ser para combate a incêndio tipo ABCD

- **Planta geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e a instalar de combate a incêndio. Todas as edificações devem estar ao alcance de hidrantes externos, além dos hidrantes que existem internamente à edificação;

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e vazões, pressões nos pontos de interesse, cotas de elevação, registros, válvulas, extintores, especificações e outros. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Plantas baixas, esquema vertical, cortes e isométricos das edificações de apoio aos sistemas hidráulicos**

Reservatórios, bombas, válvulas de governo e alarme e outros. Os cortes devem situar-se em seções de grande interesse hidráulico.

- **Isométrico da rede geral, desde o reservatório até o ponto de consumo**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos. Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para a verificação da perda de carga no sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

- **Detalhe**

Detalhe da caixa de hidrante, para fins de orçamento, quando seu projeto for diferente de caixas de hidrante convencionais de mercado.

- **Isométricos específicos**

No caso de ambientes que exijam combate por gás heptafluorpropano (sistemas especiais) ou equivalente ou quando o Corpo de Bombeiros local exigir algum detalhe adicional nesta fase de projeto.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta;

Incluído em cada planta de isométricos, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada isométrico;

Nos shafts e onde houver grande concentração de instalações, prever segregação entre instalações elétricas, eletrônicas e hidráulicas. Nos forros, as instalações hidráulicas devem estar sempre abaixo das instalações elétricas e eletrônicas.

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação.

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação FIOCRUZ para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.21.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos ambientes, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Planta de Furos**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Isométrico e Esquema vertical da rede geral**
- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento da reserva de incêndio;
- Dimensionamento de todo o sistema de bombeamento;
- Dimensionamento do sistema de hidrantes;
- Dimensionamento do sistema de chuveiros automáticos e sistemas especiais (se houver);
- Dimensionamento das saídas de emergência e deve estar compatibilizado com as rotas de fuga;
- Classificação de cada uma das edificações conforme os riscos e conforme a legislação local.
- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.
- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

8.22. PROJETO DE ENGENHARIA – LINHA DE VIDA E ANCORAGEM

Em edifícios com no mínimo doze metros de altura, quatro pavimentos ou trabalhos realizados em alturas a partir de dois metros de altura, o uso de pontos de ancoragem e equipamentos de proteção são obrigatórios, conforme NR 35.

Sejam edificações novas ou antigas, suas estruturas devem dispor de pontos de ancoragem para o acoplamento dos acessórios para proteção.

De acordo com as normas regulamentadoras, os pontos de ancoragem devem ser constituídos por materiais resistentes, protegidos contra corrosão e que não provoquem desgaste, garantindo assim, a sua qualidade.

Pela existência de diferentes métodos de fixação dos pontos de ancoragem, tipos de edifícios e de operações, é necessária uma análise. Como resultado dessa análise, é formado um projeto indicando os métodos e equipamentos adequados para o desenvolvimento do empreendimento.

Este serviço tem a finalidade de dimensionar e especificar o sistema de linha de vida e os dispositivos de ancoragem definitiva, destinados a ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes leves e cabos de segurança de uso de proteção individual a serem utilizados nos serviços de manutenção, limpeza e restauração da fachada e cobertura, a fim de proporcionar um ambiente de trabalho seguro, de acordo com as normas vigentes.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.22.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer suas máquinas e equipamentos de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Levantamento das redes externas existentes no local e analisar o impacto causado a elas pela implantação do projeto.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

Complementação da planilha de máquinas e equipamentos para a edificação com a descrição das informações e características dos aparelhos indicando os dados informados pelo usuário.

- **Relatório inicial**

Nesta etapa, todas as normas municipais, estaduais e federais deverão ser levantadas junto aos órgãos públicos de modo a subsidiar o estudo preliminar. As consultas e entrevistas realizadas com os órgãos deverão ser apresentadas em relatório juntamente com a análise das normas.

Documentos e certidões que venham a ser necessários para o processo de licenciamento e que sejam de responsabilidade da CONTRATANTE deverão ser imediatamente comunicados para que possam ser providenciados.

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

Este relatório deverá conter de forma geral:

Vistoria do entorno e do terreno onde será erguida a edificação;

Consulta à legislação pertinente e órgãos públicos envolvidos na aprovação do projeto.

Plantas de situação, indicando o terreno e seu entorno imediato onde ocorrerão as intervenções junto à concessionária local;

8.22.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Deverá ser produzido o **Relatório de Estudo Preliminar da Edificação**, a ser submetido à fiscalização. O documento conterá o relatório principal e outros itens, listados abaixo:

- A metodologia adotada;
- **Relatório de cálculo e descrição dos materiais a serem utilizados para elaboração do projeto;**
- **Croqui com a localização dos pontos de ancoragem, levantados de acordo com a prospecção estrutural;**
- **Croqui com a localização do sistema de linha de vida;**
- **Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto;**
- **Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações;**
- **Orçamento Estimativo**

8.22.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema aprovado no estudo preliminar, incluindo o recebimento, a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização precisa de todas as instalações externas e outros componentes do sistema, com dimensões, comprimentos, elevação;

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação dos equipamentos; localização precisa dos pontos de ancoragem, fixação e outros elementos; devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Fluxograma preliminar do sistema**
- **Plantas e cortes com a indicação do “layout” dos equipamentos.**

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação.

- **Caderno de Especificações Técnicas**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- **Orçamento Intermediário**

8.22.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Planta Geral**

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização precisa de todas as instalações externas e outros componentes do sistema, com dimensões, limites e cotas.

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação dos equipamentos, localização precisa dos pontos de ancoragem, fixação e outros elementos, quer horizontais ou verticais; identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Isométrico geral**

Desenho, em escala adequada, do sistema completo em representação isométrica, com indicação dos equipamentos e pontos principais ou críticos, cotas, conexões e outros elementos. Esse isométrico não tem a função de quantificação da instalação, e sim, terá a função de compreensão do funcionamento do sistema geral. Esse desenho será utilizado para o dimensionamento do sistema e deve estar compatível com as informações do memorial de cálculo.

Incluído em cada planta baixa deverá constar o levantamento de quantitativos da planta.

Incluído em cada planta de detalhes, deverá ter o levantamento de quantitativos de cada detalhe.

- **Lista de Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação Fiocruz para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.22.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

- **Planta de situação**
- **Plantas Baixas**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos ambientes com consumo de gás, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento das instalações;

- **Lista detalhada de materiais e equipamentos**
- **Memória de cálculo**

Documento onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e "softwares" utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

O memorial de cálculo deve conter, no mínimo:

- Dimensionamento de linha de vida;
- Dimensionamento de ancoragem;

- Outros dimensionamentos que se façam necessários à perfeita verificação do projeto.
- **Caderno de Especificações**

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

Com descrição e justificativa da solução adotada levando em consideração a melhor proporção de custo x benefício, a metodologia para instalação, especificação dos materiais e equipamentos, testes necessários a sua verificação e a logística de execução.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

Orçamento Definitivo

8.23. PROJETO DE ENGENHARIA – IMPERMEABILIZAÇÃO

Todos os sistemas de impermeabilização a serem adotados deverão ser projetados e detalhados para a execução correta da obra. Serão detalhadas, principalmente, as juntas de dilatação (horizontais e verticais), passagens de dutos, ralos, ancoragens de impermeabilização, furos, passagens de parafusos, outros elementos emergentes e demais pontos críticos.

Só poderão ser especificados sistemas impermeabilizantes normalizados e deverão ser projetados para um prazo mínimo de vida útil de 20 (vinte) anos.

Serão impermeabilizadas todas as áreas sujeitas a contatos transitórios ou permanentes com água, como coberturas, jardins, jardineiras, jardins verticais, calhas, rufos, pisos de copa, banheiros, reservatórios de água (subterrâneo ou superiores), lajes e cortinas em contato com o solo, juntas de dilatação, encaixes de esquadrias, fachadas e laboratórios.

As esquadrias, sujeitas a contatos com água, serão projetadas de forma a garantir total estanqueidade.

Todas as áreas horizontais a serem impermeabilizadas deverão ter caimentos suficientes em direção aos pontos de escoamento de águas.

As áreas expostas ao calor e resfriamento (coberturas e afins) serão projetadas para receber tratamento térmico antes da camada de proteção mecânica.

Todas as áreas a serem impermeabilizadas serão previamente regularizadas e terão os cantos arredondados. Após a impermeabilização, será executada proteção plástica ou berço anti-compressão, devidamente projetado, para amortecer choques mecânicos. Sobre a proteção plástica, será executada camada protetora de toda a impermeabilização.

Deverá ser previsto rebaixamento suficiente para nivelar os pisos dos banheiros e demais áreas internas que necessitem de impermeabilização. Os desníveis deverão ser previstos nos projetos de arquitetura, estruturas e demais projetos.

Especial atenção deverá ser dada à laje de cobertura, não só por ser o local de instalação dos equipamentos mecânicos, como também de modo a impedir a passagem de calor para o pavimento inferior. Lajes de cobertura que estejam previstas para serem cobertas com jardins suspensos (telhado verde) requerem detalhes de impermeabilização apropriados para este fim.

PRODUTOS

- Relatório Inicial
- Estudo Preliminar Consolidado
- Anteprojeto
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

8.23.1. RELATÓRIO INICIAL

- **Visita técnica ao local de implantação dos projetos**

Deverão ser efetuadas visitas técnicas aos laboratórios da Fiocruz Manaus de modo a conhecer a área de trabalho.

Apresentar documento de visita técnica validado por funcionários do setor de manutenção da Fiocruz Manaus.

Deverá ser preparado e entregue um documento indicando as áreas visitadas, dias, pessoas contatadas e atas de reuniões com as informações obtidas nessa visita. Um profissional da CONTRATANTE deverá acompanhar a visita técnica, devendo ser agendada a data e horário de visita. Esse documento deverá ser assinado pelo responsável técnico pelo projeto e pelos funcionários da Fiocruz, lotados nos setores anteriormente citados, que acompanharam a visita do profissional responsável.

Levantamento das informações básicas sobre o local de implantação do projeto.

Relatório com fotos e pareceres técnicos sobre as instalações e ambientes físicos existentes no local, incluindo análises relativizando as informações recolhidas nesta etapa, com o estudo conceitual fornecido pela Fiocruz e com os requisitos técnicos e legais exigidos.

Elaboração do estudo comparativo técnico e econômico das alternativas técnicas para os sistemas, aliando preço, facilidade e tempo de execução.

- **Relatório inicial**

Apresentar ideia geral da solução a ser adotada, com a definição global da edificação, em função da forma e área da edificação e do terreno, localização, entorno, do programa de necessidades e diretrizes básicas apresentadas bem como seguimento dos parâmetros técnicos das Normas Técnicas Brasileiras e Internacionais aplicadas aos serviços e/ou projetos específicos.

8.23.2. ESTUDO PRELIMINAR CONSOLIDADO

Consiste na concepção de impermeabilização, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas das áreas de aplicação.

- **Planta de baixa da edificação, em escala adequada;**
- **Representação dos cortes e detalhes do projeto;**
- **Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.**
- **Caderno de Especificações Técnicas - Apresentação preliminar do Caderno de Especificações**
- **Orçamento Estimativo**

8.23.3. ANTEPROJETO

Consiste na definição, da metodologia a ser adotada e a representação do Sistema aprovado no estudo preliminar, incluindo o recebimento, a localização precisa dos componentes, características técnicas do sistema, bem como as indicações necessárias à execução.

São produtos do Anteprojeto os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo as inclinações e orientações dos panos de regularização com as devidas inclinações, sendo que as cotas serão definidas pelas distancias da saída da água (ralo) até a parte mais alta da regularização, representando e especificando todas as áreas de cada laje; devem ser utilizadas como matriz as plantas de arquitetura, de forma a manter padrão na apresentação dos documentos e das edificações. Identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar a implantação que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Planta de baixa da edificação, em escala adequada;**
- **Representação dos cortes e detalhes do projeto;**
- **Caderno de Especificações Técnicas.**

Revisão da apresentação preliminar do Caderno de Especificações

- **Orçamento Intermediário**

8.23.4. PROJETO BÁSICO

Consistem do projeto básico, todos os produtos finalizados apresentados e aprovado no anteprojeto, e, é na prática um avanço do projeto básico que servirá de base para o projeto executivo, de tal modo que modificações conceituais deverão a priori ser minimizadas ao máximo com o intuito de evitar alterações que impactarão no tempo de desenvolvimento do projeto e compatibilidade com as outras engenharias envolvidas.

Deve apresentar soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem; identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.

Nesta fase cabe a projetista apresentar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de FISCALIZAÇÃO e outros dados necessários em cada caso.

São produtos do projeto básico os documentos a seguir relacionados:

- **Plantas Baixas**

Plantas de cada nível das edificações, preferencialmente em escala 1:50, contendo todos os sistemas de impermeabilização a serem adotados, deverão ser projetados e detalhados para a execução correta da obra. Serão detalhadas, principalmente, as juntas de dilatação (horizontais e verticais), passagens de dutos, ralos, ancoragens de impermeabilização, furos, passagens de parafusos, outros elementos emergentes e demais pontos críticos e identificar todos os ambientes conforme planta de arquitetura a fim de se certificar dos sistemas que serão necessários existir em cada ambiente.

- **Representação dos cortes e detalhes do projeto;**

A planta de corte - Mostrar uma visão panorâmica de todos os pontos a serem impermeabilizados com a altura do pé direito e das platibandas, com os dutos verticais de escoamento das águas coletadas na cobertura, são através destes cortes que retiram-se todos os detalhamentos para a sequência do projeto construtivo.

Detalhes Construtivos – Representar todos os detalhes relativos à impermeabilização. A NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente), dentre os requisitos para desenvolver o Projeto de Impermeabilização, discrimina os seguintes detalhes construtivos:

- a) inclinação do substrato;
- b) ralos;
- c) ancoragem;
- d) chumbamentos;
- e) cotas;
- f) passagem de tubulação;
- g) juntas de trabalho;
- h) juntas de dilatação;
- i) paramentos verticais
- j) pingadeiras;
- k) arestas e cantos vivos;

A inclinação do substrato e das áreas de acabamento dos planos horizontais deve seguir o projeto de drenagem ou conforme direção aos pontos de captação de água, contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente),

Os ralos devem obedecer ao projeto esgoto, não adotando-se diâmetros menores que 75 mm para os sistemas de mantas, com cotas ao nível da argamassa de regularização, em número suficiente para a captação de águas pluviais. Deve ser observada a diminuição da seção em função da espessura da impermeabilização, contido na NBR 9575, vigente.

A prática demonstra que diâmetros iguais ou superiores a 100 mm são os mais adequados. A impermeabilização deve adentrar nos ralos e ser aderida nos mesmos. Para maior garantia utilizar anel de PVC cortado e introduzido sob pressão.

Faz-se importante prever ralos com distância máxima de 5 m entre eles, evitando excessiva altura de regularização para caimentos, bem como executá-los pelo menos 10 cm distante de paredes e outras interferências, de forma a facilitar os arremates de impermeabilização.

Quanto a ancoragem, o projeto de impermeabilização prevê que, na construção, os encaixes para arremates devam ser desenvolvidos com altura mínima de 20 cm acima do piso acabado ou do nível máximo que a água pode, contido na NBR 9575. (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente), nestes rodapés, a impermeabilização deverá elevar-se, no mínimo, 20 cm acima do piso acabado, devendo ter sua borda fixada em rebaixo de aproximadamente 2,5 cm x 2,5 cm, deixado no concreto ou aberto na alvenaria maciça. Este rebaixo deve ser deixado também no pé dos pilares e pilaretes.

Em todas as instalações que necessitam ser fixadas nas estruturas, no nível da impermeabilização, os chumbamentos devem ser detalhados, prevendo-se, necessariamente, os reforços adequados, contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente). A impermeabilização terá uma altura não inferior a 20 cm.

Todas as passagens de tubulação que atravessam a impermeabilização devem possuir detalhes específicos de arremate e de reforços da impermeabilização, contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente), no caso de tubos de PVC os mesmos devem ser encamisados por tubo metálico. A vedação destes poderá ser feita através de um rufo metálico, tipo "gola".

Nas juntas de trabalho, ou seja, no encontro entre materiais construtivos distintos devem-se prever reforços da impermeabilização, contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente).

Nas juntas de dilatação, contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente), deverá ser previsto tratamento específico compatível aos reforços atuantes e materiais utilizados na impermeabilização, ao longo das juntas, as quais, preferencialmente, devem ser divisores de água, com cotas mais elevadas no nivelamento do caimento.

Até a cota final de arremate da impermeabilização, devem ser executados paramentos verticais, preferencialmente, em concreto ou alvenaria de tijolos maciços, rigidamente ancorados e engastados às estruturas, prevendo-se os reforços necessários da impermeabilização. É o caso das platibandas onde não é aconselhável a utilização de tijolos furados (não oferecem resistência mecânica à ancoragem da manta) e de blocos de concreto (migração da umidade), contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente)

Conforme , contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente), as pingadeiras devem ser previstas nos locais necessários, cabendo ao projetista definir os tipos a serem adotados, deve-se prever a instalação de pingadeiras em muretas, platibandas e parapeitos, de forma a impedir o escoamento da água nos paramentos verticais e evitando com que a mesma penetre no arremate de impermeabilização .

As arestas e cantos vivos devem ser arredondados (salvo observação do fabricante) conforme, contido na NBR 9575 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Vigente).

- **Lista Materiais**

Descrição e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização e de conferências de avaliação;

Apresentação dos materiais e equipamentos à GERENCIADORA / coordenação Fiocruz para aprovação, incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo: Tipo e qualidade; Características para sua identificação; Unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação e de conferências de avaliação; respectivas quantidades.

- **Orçamento Intermediário**

8.23.5. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do projeto básico, apresentando o detalhamento das soluções de todos os componentes do sistema de impermeabilização a ser implantado.

- **Planta de baixa da edificação, em escala adequada;**
- **Representação dos cortes e datalhes do projeto;**

De cada nível da edificação, conforme projeto básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;

Plantas dos ambientes, preferencialmente em escala 1:20 ou 1:25, com o detalhamento;

- Lista detalhada de materiais e equipamentos
- Caderno de Especificações Técnicas.

Documento que estabelece as diretrizes para caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem apresentados na PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de cada disciplina, revisado, atualizado e complexo.

Todos os itens que compõem o sistema devem ser discriminados.

- **Planilha de quantitativos de materiais**

Planilha que deverá relacionar os serviços, materiais e equipamentos da respectiva disciplina necessários à implementação do projeto, revisado, atualizado e completo.

- **Orçamento Definitivo**

Nome do arquivo magnético	Nº. páginas	Revisão	Emissão
FIO_AM_APENDICE 10_HIDRO_20200903	77	A	3/9/2020