

ANTEPROJETO - APÊNDICE 02

1. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO	2
2. DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS	2
3. ETAPAS DE PROJETO	4
3.1 REVISÃO DO ANTEPROJETO	6
3.2 PROJETO BÁSICO E PROJETO LEGAL	7
3.3 PROJETO EXECUTIVO	8
4. DISCIPLINAS	9
4.1 ARQUITETURA	9
4.2 URBANIZAÇÃO	12
4.3 DESENHO INDUSTRIAL - SINALIZAÇÃO	14
4.4. DESENHO INDUSTRIAL - MOBILIÁRIO	16
4.4 FUNDAÇÕES	20
4.5 ESTRUTURA	21
4.6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	23
4.7 INSTALAÇÃO DE CIRCUITO FECHADO DE TV (CFTV)	29
4.8 INSTALAÇÃO DE TELEFONIA E REDE DE DADOS	33
4.9 INSTALAÇÃO DE AUTOMAÇÃO	39
4.10 INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR	71
4.11 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS ÁGUA FRIA	79
4.12 INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA	82
4.13 INSTALAÇÕES DE COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS	85
4.14 INSTALAÇÕES DE ESGOTO	87
4.15 INSTALAÇÕES DE DETECÇÃO, ESCAPE E COMBATE A INCÊNDIO	89
4.16 INSTALAÇÕES DE LINHA DE VIDA E ANCORAGEM	91
4.17. IMPERMEABILIZAÇÃO	92
4.18. METODOLOGIA BIM: PROCEDIMENTOS, CRITÉRIOS E EXIGÊNCIAS	94



1. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

Todos os aspectos relacionados aos produtos esperados de cada disciplina estão discriminados neste **APÊNDICE**.

GENERALIDADES:

- Os serviços deverão ser executados de acordo com os desenhos do projeto, relação de materiais e as indicações e especificações aprovados pela fiscalização;
- As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada. Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos;
- O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo do proprietário e do projetista, que de acordo com o executor, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra;
- Os serviços deverão ser executados por operários especializados; e
- Para os serviços de execução das instalações, constantes no projeto e descritos nos respectivos memoriais, ao executor se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

2. DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

À FISCALIZAÇÃO caberá a supervisão e aprovação dos projetos elaborados pela CONTRATADA.

Os projetos deverão ser apresentados através de um conjunto completo de informações obtidas a partir de memoriais descritivos e justificativos, memórias de cálculos, planilhas, desenho em 3D e 2D, croquis e/ou outros documentos necessários à perfeita compreensão dos objetivos estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de maneira harmônica e compatibilizados entre si, atendendo, sempre que possível, aos seguintes requisitos gerais, baseados na Lei nº 8.666/1993:

- Funcionalidade e adequação ao interesse público; observando as possibilidades de mudanças de uso e reforma dos espaços.
- Economia na execução, conservação e operação, adotando, sempre que possível, um sistema de modulação de componentes.



- Utilização de materiais, componentes e soluções técnicas adequadas à realidade regional e ao objetivo da edificação.
- Facilidade na execução, conservação e operação sem prejuízo da durabilidade.
- Adoção de normas técnicas de saúde e de segurança do trabalho adequadas.

Caberá a CONTRATADA a coordenação da elaboração dos projetos de maneira a considerar todas as suas interferências. A elaboração dos projetos, por sua vez, deverá ser de responsabilidade de técnicos legalmente habilitados por Conselho Profissional – Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) ou Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea) –, devendo a CONTRATADA providenciar os respectivos Registros (RRT) ou Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) referentes aos projetos, nos termos da Lei n.º 6496/77.

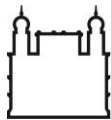
A CONTRATADA deverá elaborar um **CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES (CE)** a partir de critérios fornecidos pela CONTRATANTE. Não será aceito um CE que não esteja compatibilizado com o projeto.

Para a especificação de materiais, deverão ser consideradas, sempre que possível, as características da região onde o projeto será executado, em especial quanto às peculiaridades do mercado local. Assim como as condições locais em relação ao clima e técnicas construtivas a serem utilizadas, visando equilibrar economia e desempenho técnico, custos de fornecimento e de manutenção, sem prejuízo da vida útil das edificações e seus componentes.

O **PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DA OBRA (PO)** e seu respectivo cronograma físico-financeiro deverão ser elaborados utilizando-se de programas de gerenciamento de projetos, tais como o Microsoft Project, e salvo em formato “MPP”.

Caso o CONTRATANTE determine modificações em qualquer projeto, implicando alterações em desenhos já aprovados, estas deverão ser indicadas nos desenhos e referenciadas nos carimbos e nome dos arquivos (letra de revisão).

Ao final do desenvolvimento do projeto, os documentos elaborados pela CONTRATADA deverão ser entregues em *pendrive*, juntamente com 2 (duas) cópias impressas em papel tipo sulfite com 90 gramas e assinadas pelo respectivo responsável técnico. O formato de impressão e tipo de encadernação serão aqueles que melhor se adequarem à fase de projeto executivo.



3. ETAPAS DE PROJETO

ETAPA	1	2	3	EXECUÇÃO DA OBRA	OPERAÇÃO ASSISTIDA
	REVISÃO DO ANTEPROJETO	PROJETO BÁSICO E PROJETO LEGAL	PROJETO EXECUTIVO		
PRAZO	30	30	30	180	90
PRODUTOS ESPERADOS	<ul style="list-style-type: none">• RELATÓRIO completo com Programa de Necessidades consolidado:<ul style="list-style-type: none">○ levantamento de ambientes, população, equipamentos e mobiliário necessário;○ fluxograma com o fluxo de trabalho ideal;○ identificar especificidades de ambientes que necessitem de tratamento especial.• PLANTA DE LEIAUTE com as soluções e compatibilização das demais disciplinas.• MAQUETE EM 3D• CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES• PLANILHA DE QUANTITATIVOS• ORÇAMENTO PRELIMINAR	<ul style="list-style-type: none">• PROJETO BÁSICO• PROJETO LEGAL• CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES• PLANILHA DE QUANTITATIVOS• ORÇAMENTO	<ul style="list-style-type: none">• PROJETO EXECUTIVO• CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES• ORÇAMENTO DETALHADO E CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO• PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DA OBRA• MAQUETE EM 3D		



NOTAS:

- Uma etapa só poderá ter início após a aprovação pela CONTRATANTE da etapa anterior e a emissão da sua respectiva **ORDEM DE SERVIÇO**.
 - ORDEM DE SERVIÇO 1 – REVISÃO DO ANTEPROJETO
 - ORDEM DE SERVIÇO 2 – ETAPA DE PROJETO BÁSICO E PROJETO LEGAL
 - ORDEM DE SERVIÇO 3 – ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO
 - ORDEM DE SERVIÇO 4 – ETAPA DE EXECUÇÃO DA OBRA

Durante a Etapa de Projeto Legal, há previsão de suspensão do contrato sem ônus para a CONTRATANTE por tempo indeterminado, até conclusão dos trâmites legais.

- **RELATÓRIOS** – Todos os relatórios elaborados durante o desenvolvimento dos projetos e execução das obras deverão ser entregues em formato .pdf e impressos em A4.
- **CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES** - Definem em detalhes todos os materiais, acabamentos e normas para a execução de serviços, necessários à execução da obra. – Entrega em formato .pdf e impresso em A4
- **PLANILHA DE QUANTITATIVOS** – Levantamento da quantidade de insumos e serviços que serão necessários à execução da obra– entrega em formato .pdf e impresso em A4
- **PLANTAS DOS PROJETOS** – Desenhos elaborados de todas as disciplinas para o perfeito entendimento do projeto assim como para sua execução durante a obra - Entrega em .dwg, .pdf e impresso (A3, A2, A1 e/ou A0) em quantas cópias forem necessárias.
- **PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DA OBRA (PO):** indica detalhadamente as etapas de execução da obra e seu cronograma físico-financeiro (relação entre a execução da obra e os pagamentos decorrentes). Apresentação em formato adequado à representação.
- **PRAZO – cada período deve compreender as seguintes atividades:**
 - Desenvolvimento pela contratada (20 dias),
 - Análise pela contratante (4 dias),
 - Correção da contratada (4 dias),
 - Aprovação da contratante (2 dias)
- **MAQUETE EM 3D** - Apresentar um modelo eletrônico humanizado da proposta arquitetônica preliminar apresentando todas as fachadas, sua inserção no terreno, seu relacionamento com o entorno construído e arruamentos com acessos e rampas. Também deverá ser apresentado um modelo eletrônico humanizado (com mobiliário) do primeiro e segundo pavimentos. As renderizações deverão mostrar todas as fachadas no nível de pedestre, vistas aéreas e vistas internas das áreas relacionadas. As imagens deverão ser identificadas e organizadas de modo a compor um caderno.



Deverá ser elaborado uma apresentação do tipo “slides” com memorial descritivo, plantas baixas setorizadas e coloridas, imagens renderizadas e quadro de áreas detalhado – Entrega da apresentação do modelo em arquivo eletrônico (.max), renderizações (.jpg), apresentação (.ppt), 1 cópia impressa colorida (laser) de cada renderização em papel couché de gramatura igual ou superior a 210 grs, nos formatos A4 e A3 (3 impressões para cada formato) e um DVD com os arquivos eletrônicos para futuras cópias.

3.1 REVISÃO DO ANTEPROJETO

A Revisão do Anteprojeto é a etapa na qual os profissionais – técnicos e especialistas da CONTRATADA – realizarão de maneira aprofundada e detalhada as análises de todos e quaisquer documentos fornecidos pela Fiocruz. Esse aprofundamento tem o objetivo de revisar todas as informações e dados incluídos nesses documentos, mas também e, obrigatoriamente, o de complementá-los com tudo aquilo que for imprescindível para o desenvolvimento do Projeto.

É nesta etapa também que caberá à CONTRATADA, sem prejuízo de quaisquer outras realizações pertinentes ao desenvolvimento integral do objeto contratual:

- Consolidar o levantamento do programa de necessidades;
- Providenciar a Licença Prévia – Certificado de Licença Ambiental emitida pela AMMA – Autarquia Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano.
- Atender às exigências e Normatização para projetos da Prefeitura de Eusébio;
- Realizar atualização do Inventário Arbóreo da Área de Futura Implantação;
- Realizar atualização do Levantamento Topográfico e de Redes de Infraestrutura;
- Respeitar as determinações contidas no documento de Consulta Prévia sobre Licenciamento de Atividades emitido pela Prefeitura, Secretaria Municipal de Eusébio e pela AMMA.

Nesta etapa é o momento onde serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental. O projeto deverá resultar na solução mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e de segurança.

A Revisão do Anteprojeto deverá integrar todos os aspectos mencionados relativizando-os com as compatibilizações dos projetos de Arquitetura, Urbanismo, Fundações, Estruturas e demais sistemas de Instalações, considerando a necessidade de acesso para a inspeção e manutenção de todos os sistemas.



A Revisão do Anteprojeto deverá também contemplar o leiaute de todos os ambientes. O leiaute deverá conter o posicionamento do mobiliário (estantes, mesas, armários, armários suspensos, gaveteiros volantes etc.), bancadas, pias, geladeiras, freezers e todos os equipamentos necessários.

Durante esta etapa a CONTRATADA deverá efetuar consultas aos órgãos públicos de modo a adequar a Revisão do Anteprojeto às exigências legais e levantar a documentação necessária para o posterior processo de licenciamento. Os documentos necessários ao licenciamento cujo fornecimento dependa da CONTRATANTE deverão ser informados tão logo sejam identificados para que possam ser providenciados.

Nesta etapa deverá também ser apresentado o **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES, PLANILHA DE QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO PRELIMINAR** de todas as disciplinas.

3.2 PROJETO BÁSICO E PROJETO LEGAL

O Projeto Básico corresponde à identificação das interfaces entre as diversas disciplinas mais as determinações de soluções e definições técnicas de cada projeto, ou seja, corresponde ao aprofundamento das soluções técnicas conjugadas e ao desdobramento do que foi aprovado na etapa anterior.

Os Projetos Básicos deverão apresentar em suas representações bidimensionais (plantas e cortes) ou tridimensionais, a compatibilização com todas as demais disciplinas do projeto do empreendimento.

O objetivo fundamental é possibilitar a verificação, a avaliação das interferências entre as soluções arquitetônicas, urbanísticas e os sistemas prediais e de infraestrutura propostos e/ou existentes no terreno e no entorno. Os resultados deverão ser os registros gráficos das soluções encontradas e pactuadas com todos os profissionais (responsáveis técnicos) de todas as disciplinas do projeto.

Nesta etapa devem estar incluídas e explicitamente claras as configurações de todos os ambientes com suas dimensões representativas das necessidades técnicas, legais e de uso, mais as articulações entre eles, inclusive com aqueles ambientes que apresentam características de uso exclusivamente de apoio técnico. Estes últimos dizem respeito às áreas técnicas onde estarão maquinários, equipamentos, sistemas de controle, reservatórios, entre todos os outros necessários ao pleno funcionamento da infraestrutura projetada. Isto visa a que o projeto resultante tenha todas as suas interfaces resolvidas nesta etapa, possibilitando uma avaliação preliminar dos custos, métodos construtivos e prazos de execução.

Nesta etapa o **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES, PLANILHA DE QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO de todas as disciplinas deverão ser revisados e rerepresentados contemplando o desenvolvimento do projeto.**



Esta etapa deverá subsidiar os documentos para os trâmites relativos às **APROVAÇÕES NOS ÓRGÃOS PÚBLICOS**. Ao final desta etapa a CONTRATADA deverá apresentar a documentação necessária para licenciamento do projeto junto aos órgãos públicos. Neste caso, quaisquer alterações solicitadas e/ou exigidas por quaisquer desses órgãos deverão ser discutidas com a CONTRATANTE e incorporadas, pela CONTRATADA, aos processos de desenvolvimento subsequentes dos projetos, sem ônus para a CONTRATANTE. O processo de licenciamento deverá ser acompanhado pela CONTRATADA perante os órgãos públicos de modo a assegurar que todas as ações estão sendo tomadas para sua aprovação.

3.3 PROJETO EXECUTIVO

O Projeto Executivo corresponde ao detalhamento de todas as especialidades do projeto como um todo, ou seja, à etapa final de consolidação de todas as disciplinas e elementos aprovados na etapa anterior. Nesta etapa a CONTRATADA deverá assegurar que os projetos foram aprovados junto aos órgãos públicos e que todas as licenças perante esses órgãos e as concessionárias foram obtidas de modo a permitir o imediato início das obras.

Esta etapa tem o objetivo de gerar um conjunto de documentos com referências e informações técnicas claras, objetivas e suficientes para o perfeito entendimento e caracterização de todo o empreendimento em todos os seus aspectos e detalhes pormenorizadamente elaborados, de modo a permitir a execução das obras e serviços a serem contratadas futuramente por meio de processo licitatório.

Para desenvolver esta etapa, a CONTRATADA não poderá prescindir do contínuo processo de compatibilização entre todas as disciplinas, de maneira a poder integrá-las e harmonizá-las em toda a sua complexidade. Dessa forma, deverá buscar esgotar as interferências, conhecer todas as suas interfaces e solucionar os problemas enquanto o projeto está em desenvolvimento. O objetivo, neste momento do processo do projeto, é buscar minimizar, ao máximo, os problemas oriundos do desconhecimento dessas interfaces que tanto prejudicam a execução das obras. Portanto, caberá à CONTRATADA esta responsabilidade, tanto no momento de execução desta etapa quanto nos momentos futuros de execução das obras, quando a CONTRATADA será acionada caso seja necessário solucionar eventuais problemas oriundos das questões aqui relacionadas, sem ônus para a Fiocruz. Neste caso, a CONTRATADA deverá atender tempestivamente ao solicitado e em prazo mínimo acordado entre as partes.

As memórias de cálculo de todas as disciplinas deverão ser entregues juntamente com seus respectivos projetos.



A CONTRATADA deverá elaborar todos e quaisquer detalhes e mais todos aqueles que forem solicitados pela CONTRATANTE, incluindo os que, porventura, sejam identificados durante a etapa de obra como fundamentais para sua execução.

Embora todos os materiais e equipamentos, tecnologias e processos construtivos tenham sido definidos durante as etapas anteriores em conjunto com a CONTRATANTE, caberá à CONTRATADA a busca e pesquisa de informações técnicas e construtivas sobre todos e quaisquer elementos especificados e orçados.

O **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES, PLANILHAS DE QUANTITATIVOS, ORÇAMENTO DETALHADO E CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO E O PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DA OBRA** deverão ser, mais uma vez, compatibilizados e integrados a todo o conteúdo do empreendimento, e serão avaliados previamente pela CONTRATANTE antes de sua finalização.

4. DISCIPLINAS

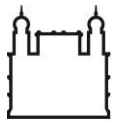
4.1 ARQUITETURA

CONDIÇÕES GERAIS

- Conhecer as características locais, tais como vizinhança, vias de acesso e outros.
- Adotar soluções padronizadas, flexíveis e sustentáveis.
- Fornecer as soluções que vierem a servir de condicionantes na definição dos demais projetos complementares e urbanização.
- Zelar pela relação do edifício com o seu entorno.
- Adotar soluções para prover conforto acústico, térmico e visual.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- Os serviços preliminares (atualização do levantamento topográfico, arbóreo, de redes e a sondagem geotécnica de reconhecimento do solo) devem fundamentar as soluções construtivas adotadas e serem realizados na etapa de revisão do anteprojeto e considerados parte do escopo da contratação.
- Atender, conforme necessidade, às exigências demandadas pelos órgãos públicos.



- Atender as normas e legislações específicas no que considere a arquitetura focada nas atividades previstas para o empreendimento, considerando todas as esferas governamentais.
- A preferência de tipo de estrutura para essa edificação é o sistema de estrutura mista aço-concreto devido ao curto prazo estipulado para a finalização do empreendimento.
- Por se tratar de uma edificação laboratorial com nível de biossegurança 2 (NB2), onde o controle da temperatura e umidade em alguns ambientes é obrigatório, o projeto deverá prever principalmente nas fachadas orientadas para norte e oeste, soluções arquitetônicas que busquem minimizar o impacto da carga térmica proveniente da insolação nestas fachadas.
- Envoltória, esquadrias, corrimãos e guarda-corpos deverão ter resistência e durabilidade compatíveis com o uso previsto, considerando a circulação de pessoas e normas específicas.
- As esquadrias de janela, portas externas e circulação vertical deverão ser confeccionadas por empresa especializada em alumínio anodizado, com as respectivas ferragens e serralheria, resistentes à ação das intempéries e que preze por segurança, durabilidade e manutenibilidade. As portas de acesso principal da unidade deverão ter um sistema de perfis reforçados para garantir a segurança ao patrimônio da Administração. Deverão ainda atender a todos os requisitos de resistência ao seu respectivo uso, bem como de nivelamento, prumo e alinhamento no seu assentamento; todas as partes móveis deverão ser dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.
- Considerar as recomendações da NBR 9050 ao executar os elementos de sinalização necessários à circulação de pessoas portadoras de deficiências, considerando requisitos de ergonomia para pessoas em pé com dificuldades de deslocamento, pessoas em cadeiras de rodas, além de considerar as necessidades de portadores de deficiências visuais e auditivas. Nesse contexto, a circulação deverá possuir soluções de sinalização pódio tátil, elementos em braile e sinalização luminosa, de acordo com as recomendações da citada NBR bem como posturas e recomendações locais que visem à inclusão.
- Os ambientes laboratoriais deverão possuir pisos impermeáveis de fácil lavagem, antiderrapantes e com cantos arredondados. As paredes deverão ser lisas, impermeáveis, sem juntas e ranhuras, possuírem cantos arredondados e receberem pintura lavável e resistente à proliferação de micro-organismos. Deverão também possuir vedação com resistência mecânica ao impacto de carrinhos e equipamentos.
- O mobiliário fixo das áreas laboratoriais deve ser firme, suas superfícies das mesas de trabalho devem ser impermeáveis à água e resistentes à ação de desinfetantes, ácidos, álcalis, solventes orgânicos e calor moderado.
- As portas deverão ser em padrão de painéis simples, com visores simples (exceção para banheiros), e largura mínima de 80 cm, com cantos arredondados para facilitar a limpeza dos ambientes.



- As grelhas de ventilação e exaustão com saídas para as áreas laboratoriais, deverão receber uma proteção interna de tela mosquiteiro de fibra de vidro revestida de PVC com malha mínima de 18 x 16mm Fio 3.
- Os equipamentos sanitários e de cozinha deverão ser fornecidos com todas as peças e materiais necessários aos serviços de instalação e assentamento; as louças para os diferentes tipos de aparelhos sanitários e acessórios deverão ser de grés branco (grés porcelânico), em peças bem cozidas, desempenadas, sem deformações ou fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis, Deca ou similar; os metais e peças complementares deverão ter acabamento cromado, Deca ou similar.
- A urbanização, incluindo acessos, calçadas, estacionamentos e pátio de manobra, deverá acompanhar o padrão construtivo do Campus, assegurando interligações da nova edificação às edificações existentes, no que couber.

PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA

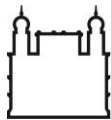
Deverá ser apresentada a concepção e a representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes. O projeto deve estar compatibilizado com todas as outras disciplinas.

* **Compatibilização dos projetos de execução:** avaliação da interferência entre as soluções arquitetônicas e sistemas prediais e de infraestrutura propostos.

- **Planta de Situação/Locação**
- **Planta Baixa (ou de alvenaria)**
- **Planta(s) de Teto Refletido**
- **Planta(s) de Piso**
- **Planta(s) de Cobertura**
- **Cortes Gerais e/ou parciais**
- **Fachadas**
- **Elevações**
- **Detalhes**

Conforme a natureza dos materiais especificados, os detalhes poderão ser agrupados em seções:

- Detalhes gerais (em concreto, alvenarias, argamassas, mármore e granitos, materiais cerâmicos, plásticos e borrachas, produtos sintéticos e outros).



- Detalhes construtivos (escadas, rampas, painéis de elementos vazados; tijolos de vidro e alvenarias especiais; soleiras, peitoris, chapins, rodapés e outros arremates; forros, telhados e estruturas de telhamento, domus, lanternins e sheds).
- Detalhes de carpintaria e marcenaria (madeira).
- Detalhes de serralheria (ferro, alumínio e outros metais).
- Detalhes de vidraçaria.
- Ampliação de áreas molhadas e gabarito de alturas dos equipamentos sanitários.
- Conforme o grau de industrialização dos componentes, os detalhes podem ser executivos ou esquemáticos. Neste último caso, os detalhes executivos deverão ser elaborados pelo fabricante do componente e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, como os seguintes exemplos: esquadrias de alumínio; forros industrializados.

- **Caderno de Encargos e Especificações**
- **Maquete em 3D**
- **Planilha de Quantitativos**

4.2 URBANIZAÇÃO

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

- Elaborar a urbanização segundo as normas da ABNT, especialmente as normas de acessibilidade (NBR 9050 e NBR 16537) e orientações da CONTRATANTE;
- Elaborar a urbanização levando em consideração a estrutura do prédio a ser construído, mas visando a não interferência com a mesma;
- Adotar soluções padronizadas, flexíveis e sustentáveis;
- Além das pavimentações, considerar todos os elementos que fazem parte de uma urbanização e necessários ao pleno funcionamento do local e fluxos de pedestres e veículos, tais quais: placas de sinalização, lixeiras, demarcação viária, postes de iluminação, drenagem de vias, bate-rodas e balizadores, caso necessário.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

- Preservar o máximo possível de indivíduos arbóreos;

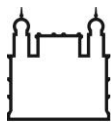


- Sempre que possível, manter áreas ajardinadas para permeabilidade do terreno;
- Para os jardins, prever forração e demais espécies compatíveis com o clima local. A Planta de Plantio será analisada pelo Paisagismo do Departamento de Gestão Ambiental (DGA/Cogic);
- Locar as utilidades em área pouco visível da via principal, preferencialmente alinhadas com a edificação principal, conforme planta de urbanismo;
- Não bloquear a via de acesso nos fundos do terreno, a fim de possibilitar sua continuidade para o interior da quadra, conforme planta de urbanismo;
- Seguir os padrões de pavimentação já utilizados no Campus;
- O acesso de veículos ao pátio de serviços deve ser feito de forma a não interferir na faixa livre de circulação de pedestres na calçada, sem criar degraus ou desníveis, conforme atualização da NBR 9050;
- Se necessárias intervenções em redes de infraestrutura localizadas em calçadas e vias existentes, executar as recomposições da pavimentação seguindo exatamente o material original. Não será admitida a recomposição em material diferente do original;
- Se necessários guarda-corpo e corrimão nos acessos, seguir o padrão adotado na Unidade de Apoio à Testagem Covid-19 (edificação vizinha).

PROJETO EXECUTIVO DE URBANIZAÇÃO

Deverá ser apresentada a concepção e a representação final das informações técnicas da urbanização do terreno e todos os seus elementos necessários e suficientes à execução dos serviços de obra correspondentes.

- **Implantação geral**
- **Planta de Urbanização** (contendo, no mínimo: pavimentação, rampas, escadas, inclinações, cotas, níveis, mobiliário urbano, elementos verticais).
- **Planta de Sinalização** (demarcação viária, sinalização tátil, localização de placas de sinalização vertical).
- **Planta de Compatibilização de Redes de Infraestrutura** (contendo as informações compiladas das redes externas).
- **Planta de Supressão Arbórea e Plantio**
- **Detalhes gerais**, incluindo:
 - Diferentes tipos de pavimentação;
 - Sinalização horizontal (demarcação viária e sinalização tátil);
 - Mobiliário Urbano, caso necessário;
 - Detalhes de serralheria (guarda-corpos e corrimãos).



- **Caderno de Encargos e Especificações**
- **Planilha de Quantitativos**

4.3 DESENHO INDUSTRIAL - SINALIZAÇÃO

CONDIÇÕES GERAIS

- O projeto de sinalização (interna e externa) deve orientar com excelência todos os diferentes usuários, através de interface amigável, levando em consideração fatores como visibilidade e legibilidade, através de sistemas e padronização.
- O projeto deve prever a possibilidade de mudanças na sinalização, decorrentes de remanejamento de espaços, e considerar a localização de equipamentos, mobiliário, quadros de energia e outros elementos na definição do posicionamento das placas de sinalização. É imprescindível considerar também detalhes da arquitetura tais como acabamentos de paredes e tetos, tipos de portas, tipos de visores, cores e etc. Além disso, o projeto deve dar atenção à compatibilização da identidade visual com os diversos tipos de sinalização externa e interna: orientação direcional, identificação, regulamentação, advertência, emergencial e biossegurança.
- O projeto deve contemplar o mapeamento de todos os ambientes; identificar e definir fluxos e rotas; definir a localização das placas de modo a respeitar os aspectos ergonômicos, a legibilidade e a visibilidade; assegurar enunciados completos para a perfeita compreensão da informação; sistematizar as informações, indicando áreas de uso comum, salas, laboratórios, etc.; utilizar pictogramas para melhor compreensão; dispor de quadro geral remissivo na recepção; utilizar placas direcionais em corredores, halls, etc.; utilizar plantas de localização; sinalizar saídas de emergência; letreiros da fachada; considerar, para a tipologia escolhida, aspectos como legibilidade, visibilidade, estabilidade, simplicidade e proporção.
- Devido a localização do empreendimento, o projeto de sinalização deverá levar em conta as questões de alta salinidade e deterioração de materiais do local, utilizando sempre que possível materiais que evitem ferrugem e sejam resistentes as intempéries.

PROJETO EXECUTIVO DE COMUNICAÇÃO VISUAL

Corresponde ao detalhamento de todas as especificidades da sinalização, incluindo a revisão e compatibilização com a arquitetura e urbanismo, com as necessidades requeridas pelas atividades e fluxos de trabalho (pesquisador/usuário) com as instalações, mobiliário e tudo aquilo que já foi aprovado nas fases anteriores.



Essa etapa tem o objetivo de gerar um conjunto de documentos com referências e informações técnicas claras, objetivas e suficientes para o perfeito entendimento e caracterização de cada produto em todos os seus aspectos e detalhes visando à futura contratação/compra por meio de licitação pública.

As especificações e as planilhas de quantitativos deverão ser, mais uma vez, revisadas e atualizadas.

Os produtos a serem entregues são:

- **Manual de sinalização** contendo:
 - O Sistema de Sinalização com todos os tipos de placas (internas e externas – estacionamentos, vagas especiais, rotas de acesso ao prédio, entradas de serviço e etc);
 - Identificação externa do prédio com layout, diagramações, desenhos técnicos, perspectivas e renderizações 3D
 - Layout de cada tipo de placa (internas e externas), com respectivas diagramações, fontes e cores;
 - Desenhos técnicos (detalhamentos construtivos), explosões e especificação de todos os materiais utilizados;
 - Modo de fixação;
 - Perspectivas e renderizações 3D coloridas;
 - Listagem dos tipos de placas (exemplos: direção, identificação, emergência, risco, proibição, advertência, biossegurança, uso de EPIs, acesso restrito, saídas de emergência e etc);
 - Planta baixa com a localização de todas as placas.
 - Pranchas com a listagem (desenhos) de todas as placas com respectivos nomes, diagramação e localização;
 - Layout dos pictogramas (família) com grade construtiva, diagramação e respectivas cores (Pantone, RGB, CMYK).
- **Caderno de Especificações Técnicas do projeto de programação visual**
 - Deve conter a descrição técnica detalhada (com características para sua identificação) de todos os materiais que serão utilizados na sinalização (interna e externa), organizada por tipo, indicando quantitativo de cada item com respectivas especificações;
 - Deverão ser apresentadas, de forma sucinta e por meio de documento assinado pelo responsável técnico, as justificativas técnicas e estéticas para as escolhas dos materiais sugeridos, bem como unidades de comercialização;
 - Deverão ser apresentados catálogos e/ou amostras para prévia aprovação pela CONTRATANTE.
- **Orçamento Definitivo**



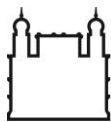
- O orçamento nessa fase deverá estar com todos os dados e valores de mercado atualizados, contendo todas as propostas para compra e/ou fabricação das peças de sinalização, bem como as propostas de empresas que poderão fabricá-las.
- **Avaliação do Projeto Executivo**
 - O material dessa fase deverá ser analisado e averbado por um profissional técnico responsável definido anteriormente pela CONTRATANTE, para que o mesmo verifique se todas as soluções foram desenvolvidas de forma correta nos projetos que posteriormente serão usados para confecção e/ou colocação das peças de sinalização em seus respectivos locais de uso.

4.4. DESENHO INDUSTRIAL - MOBILIÁRIO

CONDIÇÕES GERAIS

Para projetos de mobiliário, devem ser consideradas as seguintes condições gerais:

- O projeto de mobiliário deve garantir uma boa interface com o prédio e com os usuários.
- Devido a localização do empreendimento, o projeto de mobiliário deverá ser realizado levando-se em conta as questões de alta salinidade e deterioração de materiais do local. Para áreas laboratoriais e molhadas verificar e dar preferência sempre a equipamentos e mobiliários em aço inoxidável. Essa consideração deve ser observada obrigatoriamente para todos as peças de mobiliário, tanto as projetadas, quanto as que forem definidos para compra.
- O projeto de mobiliário deverá estar compatibilizado com o projeto de arquitetura e demais disciplinas, levando em consideração fatores como cantos de paredes arredondados ou retos, pé direito, altura de janelas, acabamento de pisos e paredes, luminárias de teto, dispositivos de incêndio, grelhas de ar condicionado, linhas de distribuição de água, gás, energia, dados e esgotamentos, de modo a não gerar conflitos.
- O fluxograma de trabalho, o nível de segurança exigido e os materiais e produtos utilizados para a higienização do ambiente influenciam nas características do projeto de mobiliário, portanto, todos esses elementos devem ser obrigatoriamente considerados.
- É importante que todos os itens especificados para o mobiliário tenham uniformidade nos acabamentos, nos padrões de revestimento e nas peças metálicas, tais como puxadores, dobradiças, pés e estruturas de apoio, de modo a facilitar a aquisição relacionada a um mesmo fabricante e reposições futuras.



- As normas de biossegurança, ergonomia e de bem-estar animal devem ser, obrigatoriamente, atendidas e respeitadas no momento das definições e escolhas do mobiliário.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- **Projeto de Mobiliário de Laboratório**

Deverão ser elaborados Projetos de Produto somente para os itens de mobiliário que, comprovadamente, não existam disponíveis no mercado da indústria de mobiliário para laboratório como produtos de linha, tais como suportes específicos para determinados equipamentos.

A utilização do mobiliário para laboratório existente em mercado não exime a CONTRATADA de elaborar a descrição detalhada de suas características técnicas: dimensões, indicativos de ferragens para montagem, dobradiças, puxadores e corrediças, material estruturante e de revestimento com suas respectivas cores e padronagens, indicação de sua localização acompanhada de planilha de quantitativos, entre outros elementos a serem requisitados pela CONTRATANTE.

- **Projeto de Mobiliário Administrativo**

O projeto de mobiliário deve contemplar em seu escopo, ambientes como escritórios de pesquisadores, secretarias, halls, portarias, ambientes de circulação, recepções, áreas de convívio (internas e externas), copas, vestiários etc. Alguns itens de mobiliário desses ambientes poderão ser diferenciados ou sob medida com desenho exclusivo em função da definição dada pela arquitetura de interiores para a sua ocupação. Esta situação deverá contar, obrigatoriamente, com a anuência formal da CONTRATANTE.

Com exceção dos casos citados acima, todo o mobiliário de escritório adotado deverá estar disponível no mercado da indústria de mobiliário para escritório como produto de linha, descartando assim a necessidade de elaboração de Projeto de Produto.

Da mesma forma, todo o mobiliário de ambientes de estar como cadeiras, poltronas e sofás entre outros com função equivalente, deverá estar disponível no mercado da indústria de mobiliário como produto de linha, descartando assim a necessidade de elaboração de Projeto de Produto.

PROJETO EXECUTIVO DE MOBILIÁRIO

Corresponde ao detalhamento de todas as especificidades dos mobiliários, incluindo a revisão e compatibilização com a arquitetura, com as necessidades requeridas pelas atividades e fluxos de trabalho (pesquisador/usuário) com as instalações, e tudo aquilo que já foi aprovado nas fases anteriores.

Essa etapa tem o objetivo de gerar um conjunto de documentos com referências e informações técnicas claras, objetivas e suficientes para o perfeito entendimento e caracterização de cada produto em todos os seus aspectos e detalhes visando à futura contratação/compra por meio de licitação pública.

As especificações e as planilhas de quantitativos deverão ser, mais uma vez, revisadas e atualizadas.



Os produtos a serem entregues são:

- **Projeto de mobiliário administrativo**

Mobiliário a ser projetado com desenho de produto específico:

- Desenhos técnicos detalhados em escala adequada à visualização das peças projetadas, com cotas e em quantidade suficiente para o perfeito entendimento e/ou conforme quantidade solicitada pela CONTRATANTE.
- Indicação de materiais, ferragens e outros itens de construção.
- Indicação, nos desenhos, de todas e quaisquer conexões com as instalações, incluindo respectivas nomenclaturas de acordo com os projetos de instalações que estarão sendo desenvolvidos para o empreendimento.
- Perspectivas em quantidade suficiente para o perfeito entendimento e/ou conforme solicitado pela CONTRATANTE.
- Indicação, nas pranchas, do local (ambiente, setor e pavimento) ao qual o mobiliário projetado pertence.
- Apresentação, de forma sucinta e por meio de documento assinado pelo responsável técnico, das justificativas técnicas e estéticas para as escolhas dos materiais sugeridos.
- Mobiliário de linha encontrado no mercado da indústria de móveis para uso administrativo:
- Especificação da peça, contendo fabricantes, modelos e descrição detalhada que permita sua identificação inequívoca.
- Indicação, nas pranchas, do local (ambiente, setor e pavimento) ao qual o mobiliário projetado pertence.

- **Projeto de mobiliário de laboratório**

Mobiliário a ser projetado com desenho de produto específico:

- Desenhos técnicos detalhados em escala adequada à visualização das peças projetadas, com cotas e em quantidade suficiente para o perfeito entendimento e/ou conforme quantidade solicitada pela CONTRATANTE.
- Indicação de materiais, ferragens e outros itens de construção.
- Indicação, nos desenhos, de todas e quaisquer conexões com as instalações, incluindo respectivas nomenclaturas de acordo com os projetos de instalações que estarão sendo desenvolvidos para o empreendimento.
- Perspectivas em quantidade suficiente para o perfeito entendimento e/ou conforme solicitado pela CONTRATANTE.



- Indicação, nas pranchas, do local (ambiente, setor e pavimento) ao qual o mobiliário projetado pertence.
- Apresentação, de forma sucinta e por meio de documento assinado pelo responsável técnico, das justificativas técnicas e estéticas para as escolhas dos materiais sugeridos.
- Mobiliário de linha encontrado no mercado da indústria de móveis para laboratório:
- Especificação da peça, contendo fabricantes, modelos e descrição detalhada que permita sua identificação inequívoca.
- Indicação, nas pranchas, do local (ambiente, setor e pavimento) ao qual o mobiliário projetado pertence.

- **Caderno de especificações técnicas do projeto de mobiliário**

Caderno de Especificações Técnicas, totalmente compatibilizada e revisada com todas as disciplinas com as quais mantém relação direta, tanto para o mobiliário a ser adquirido no mercado como produto de linha, quanto para o que necessitar de projeto de produto, identificados e separados dessa forma. Deve conter:

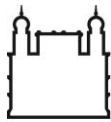
- Listagem completa dos itens do mobiliário com sua descrição, medidas gerais e localização.
- Listagem separando os itens de mobiliário por categorias, informando cada material estruturante, constitutivo, de revestimentos, acabamentos, cores e ferragens de cada categoria.
- Listagem com os números das pranchas e seus títulos.
- Descrição das características para a identificação do mobiliário de linha aliadas às referências de similaridade com o que existe disponível no mercado. Deverá ser acompanhada de catálogos e/ou amostras para comparação e prévia aprovação.
- Deverão ser apresentadas, de forma sucinta e por meio de documento assinado pelo responsável técnico, as justificativas técnicas e estéticas para as escolhas do mobiliário e materiais sugeridos.

- **Orçamento Definitivo**

- O orçamento nessa fase deverá estar com todos os dados e valores de mercado atualizados, contendo todas as propostas para os mobiliários de linha, bem como as propostas para a fabricação dos mobiliários específicos.

- **Avaliação do Projeto Executivo**

- O material dessa fase deverá ser analisado e averbado por um profissional técnico responsável definido anteriormente pela CONTRATANTE, para que o mesmo verifique se



todas as soluções foram desenvolvidas de forma correta nos projetos que posteriormente serão usados para confecção e/ou colocação das peças de mobiliário em seus respectivos locais de uso.

4.4 FUNDAÇÕES

CONDIÇÕES GERAIS

A escolha do tipo de fundação ficará sob responsabilidade do projetista de fundação, podendo ser adotada fundação direta/superficial ou indireta/profunda, buscando sempre obter a construção do empreendimento de forma mais racional e eficiente possível. O projeto de fundação deverá conceber uma edificação segura, durável, eficiente e confortável aos usuários e ao tipo de ocupação multifunção a que se destina.

A contratação das sondagens geotécnicas da área projetada a ser construída é de responsabilidade da Contratada, assim como a definição da quantidade, localização e profundidade dos furos, de acordo com as recomendações das normas da ABNT. Ressalta-se que a Contratante possui informações de furos de sondagem em áreas próximas ao empreendimento em contratação.

O projeto e execução das fundações devem seguir rigorosamente as normas técnicas da ABNT e as boas práticas técnicas, estas embasadas em literaturas consagradas.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Conhecer o projeto de arquitetura e de instalações de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto com os demais sistemas.
- Conhecer o local do empreendimento para confirmação e/ou esclarecimento de eventuais dúvidas e/ou interferências.
- Fundamentar tecnicamente e economicamente a escolha do tipo de fundação.
- Fornecer o posicionamento e dimensões das peças estruturais que vierem a servir de condicionante na definição do Projeto Básico de arquitetura, assim a correta locação.
- O dimensionamento e verificação dos elementos projetados devem ser detalhados em memória de cálculo.
- Descrever o processo construtivo das soluções definidas em projeto.
- Prever ensaios, se necessários, para confirmação de premissas adotadas em projeto.



PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÕES

Consiste na apresentação gráfica, dimensionamento e descrição executiva dos elementos projetados para fundação da edificação. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes necessários à perfeita execução, inclusive escalas adequadas para boa compreensão da equipe de execução. Deverão ser apresentados em ordem didática de desenvolvimento os seguintes produtos:

- **Planta de Carga e Locação**
- **Planta(s) de forma** de todos os níveis necessários
- **Cortes** onde se fizerem necessários e ao correto entendimento da fundação, com indicação de cotas, níveis e detalhes.
- **Planta(s) de armação e detalhes da estrutura em concreto**, em escala de boa compreensão, de todos os níveis necessários.
- **Relatório técnico**, contendo o estudo comparativo das opções de fundações, justificando o tipo adotado, e a memória de cálculo.
- **Planilha dos serviços** a serem executados para a realização do projeto.
- **Caderno de encargos e especificações**.

4.5 ESTRUTURA

CONDIÇÕES GERAIS

A preferência de tipo de estrutura para essa edificação é o sistema de estrutura mista aço-concreto devido ao curto prazo estipulado para a finalização do empreendimento, no entanto fica a critério do projetista a escolha dentre todos os sistemas estruturais existentes (estrutura concreto armado moldado “in loco” ou pré-moldados, concreto protendido ou estrutura mista aço-concreto) o que melhor atende as questões de segurança, eficiência e economia. O autor do projeto deverá realizar um estudo comparativo entre os sistemas estruturais, para justificar a escolha do sistema estrutural adotado no empreendimento. Esse estudo deverá ser apresentado à Gerência de Estruturas/Fundações do DAE/COGIC ainda na fase de Revisão do Anteprojeto, para análise e observações pertinentes.

Toda a concepção estrutural deverá ser definida de modo a que se obtenha a construção da edificação de forma mais racional e industrializada possível, garantindo uma execução mais rápida e com maior controle de qualidade.

O projeto e execução de estrutura devem seguir rigorosamente as normas técnicas da ABNT e as boas práticas técnicas, estas embasadas em literaturas consagradas.



CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Conhecer o projeto de arquitetura e de instalações de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de estrutura com os demais sistemas.
- Fornecer o posicionamento e dimensões das peças estruturais que vierem a servir de condicionante na definição do Projeto Básico de arquitetura.
- Conhecer as características do local da obra, tais como agressividade do meio ambiente, vias de acesso e outros.
- Definir a proteção da estrutura, para elevada estimativa de durabilidade, devido a agressividade do meio ambiente em que a edificação será construída. No caso de alta agressividade buscar a solução que melhor atende tecnicamente e economicamente, como por exemplo o aço patinável no caso de estrutura metálica.
- Conhecer a flexibilidade de utilização desejada no projeto arquitetônico, para que eventuais alterações de distribuição interna não venham a ser inviabilizadas por questões estruturais. Assim, como sugestão, a utilização de modulação entre os elementos estruturais.
- Para efeito de determinação de valores mínimos de cargas verticais (acidentais) deverá ser consultada a norma ABNT NBR 6120:2019.
- Elaborar, se pertinente, detalhes construtivos de qualquer elemento ligado à estrutura, como ligação entre estrutura e alvenaria. Dessa forma evitam-se futuras patologias por vícios construtivos.
- O esquema estrutural, carregamentos e combinações, solicitações, dimensionamento e verificação, inclusive estabilidade global, dos elementos projetados devem ser detalhados em memória de cálculo.
- Descrever o processo construtivo das soluções definidas em projeto.
- Prever ensaios para confirmação de premissas adotadas em projeto, como a resistência à compressão do concreto.

PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA

Consiste no dimensionamento das peças do esquema estrutural adotado e na localização precisa de seus elementos. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução (estrutura em concreto) ou fabricação e montagem (estrutura metálica) da estrutura. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de Localização**



- **Planta(s) de forma, armação e detalhes da estrutura em concreto**, na escala 1:50, de todos os níveis da edificação.
- **Planta(s) e detalhamento da estrutura metálica**, caso seja a solução adotada, na escala 1:50, de todos os níveis da edificação.
- **Cortes**, na escala 1:50, onde se fizerem necessários ao correto entendimento da estrutura, com indicação de cotas, níveis e detalhes.
- **Relatório técnico**, contendo o estudo comparativo das opções estruturais, justificando a estrutura adotada, e a memória de cálculo.
- **Caderno de encargos e especificações.**

4.6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas elétricos e de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA; para-raios).

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Observar os projetos de arquitetura, estrutura e instalações de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de instalações elétricas com os demais sistemas, assim como, as possíveis fases construtivas deste empreendimento.
- O projeto de elétrica deve, também, facilitar obras e manutenções futuras. Para isso devem ser criados setores com quadros elétricos individuais. As áreas desses setores devem ser combinadas com o projetista de arquitetura e apresentadas a CONTRATANTE para aprovação.
- Considerar as informações das plantas de leiaute, a serem fornecidas pela CONTRATANTE, sobre a localização e características dos aparelhos elétricos.

Considerar no desenvolvimento do projeto a determinação dos seguintes sistemas na edificação:

- Entrada de energia;
- Distribuição em baixa tensão;
- Iluminação e tomadas;
- Sistema de alarme de segurança;
- Fontes emergenciais de energia.



- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
 - Utilização de soluções de fácil manutenção e operação compatíveis com o custo da instalação do sistema;
 - Utilização de soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação;
 - Previsão de reserva de capacidade para futuro aumento de utilização da eletricidade.
 - Flexibilidade da instalação, admitindo mudança de características e localização de aparelhos elétricos;
 - Simplicidade da instalação e facilidade de montagem sem prejuízo da qualidade;
 - Padronização da instalação, materiais e equipamentos visando facilidades de montagem, manutenção e estoque de peças de reposição.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- **Entrada de energia:** Estamos prevendo no presente desenvolvimento do projeto a instalação de um novo transformador a ser instalado no espaço disponível na subestação recém construída que alimenta a Central de Testagem, onde deverá ser instalado dentro desta mesma subestação um novo QGBT, e partir daí, deverão ser projetados caminhamentos em dutos envelopados interligando esta subestação ao novo prédio do projeto Wolbachia.
- **Energia para sistema emergencial:** Junto ao novo prédio do projeto Wolbachia deverá ser instalado um Grupo Motor Gerador de Emergência, que deverão possuir uma construtividade para instalação externa (ao tempo), atenuação de ruído, compatível com as normas, gerador este capaz de suportar totalmente as cargas a ser instaladas neste novo prédio.

Esta área a ser disponibilizada para a instalação do GMG possuirá cobertura e paredes laterais teladas para facilitar a trocas de calor deste equipamento, possuindo as características de norma, principalmente no que concerne as normas ambientais.

- **Subestação:** Vale esclarecer que a subestação a ser utilizada para disponibilizar-se a energia a ser demandada pelo novo prédio do projeto Wolbachia será a subestação da Central de Testagem, onde deverá ser instalado um novo transformador dimensionado em acordo com as necessidades do novo prédio e mais uma folga de pelo menos 50% da demanda a ser disponibilizada para o novo projeto.



Deverá ser considerada a instalação de um novo QGBT interligado ao novo transformador, o qual será responsável pela alimentação deste novo prédio do projeto Wolbachia, onde deverá ser projetado e disponibilizado espaços futuros para instalações de disjuntores adequados a disponibilidade de carga reserva do transformador a ser instalado.

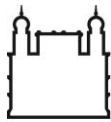
- **Alimentadores gerais:** as linhas de alimentação dos quadros elétricos deverão atender às seguintes condições:
 - Dimensionar a bitola do condutor conforme a capacidade de condução de corrente e a queda de tensão admissível, considerando os fatores de correção de temperatura de agrupamento de cabos;
 - Limitar a queda de tensão entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização a valores compatíveis com a norma;
 - Dimensionar os alimentadores de modo a transmitir potência suficiente aos circuitos alimentadores, bem como para atender a futuros aumentos de carga;
 - Empregar condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 1kV, principalmente cabeamentos que possam circular por dutos ou eletrodutos envelopados enterrados;
 - Os condutores de todas as bitolas deverão ser do tipo antichama, 90°C;
 - Deverão ser utilizados condutores de cores distintas para as diversas fases dos circuitos;
 - O condutor neutro terá sempre a mesma cor (azul);
 - O condutor terra terá sempre a mesma cor (verde);
 - Projetar e instalar sempre que possível os condutores que pertençam ao mesmo circuito, passando no mesmo duto ou eletroduto;
 - O sistema de distribuição a ser projetado e instalado deverá possuir características construtiva e de aterramento TNS, ou seja: o ponto de interligação entre condutor terra e neutro deverá ser na terra junto ao aterramento do QGBT na subestação.
- **Linhas de distribuição (condutores):** as linhas de distribuição deverão atender às seguintes condições:
 - Dimensionar a bitola do condutor conforme a capacidade de condução de corrente (no mínimo 2,5mm²) e a queda de tensão admissível, considerando os fatores de correção de temperatura de agrupamento de cabos;
 - Limitar a queda de tensão entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização a valores compatíveis com a norma;
 - Dimensionar os alimentadores de modo a transmitir potência suficiente aos circuitos alimentadores, bem como para atender a futuros aumentos de carga;



- Empregar condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 750V até a bitola 6,0mm² ou menor e utilizar cabos com o mínimo de 19 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para bitola 10mm² ou maior;
 - Os condutores de todas as bitolas deverão ser do tipo antichama;
 - Deverão ser utilizados condutores de cores distintas para as diversas fases dos circuitos;
 - O condutor neutro terá sempre a mesma cor (azul);
 - O condutor terra terá sempre a mesma cor (verde);
 - O condutor retorno terá sempre a mesma cor (amarela);
 - Todos os circuitos possuirão seus condutores de terra individualizados;
 - Dimensionar o condutor neutro dos alimentadores que alimentam circuitos de lâmpadas de descarga, para corrente igual à da fase;
 - Conter no mesmo eletroduto, todos os condutores que pertençam ao mesmo circuito, sempre que possível.
 - O sistema de distribuição a ser projetado e instalado deverá possuir características construtiva e de aterramento TNS, ou seja: o ponto de interligação entre condutor terra e neutro deverá ser na terra junto ao aterramento do QGBT na subestação.
- **Iluminação e tomadas:** a iluminação e tomadas deverão atender às seguintes condições:
 - O projeto de iluminação deverá abranger, onde cabível, os seguintes sistemas: iluminação geral de interiores; iluminação geral externa; iluminação específica; sinalização e luz de obstáculos;
 - O projeto de iluminação atenderá ao nível de iluminamento necessário em cada ambiente, e determinará o tipo de iluminação, número de lâmpadas por luminárias, número e tipo de luminária, detalhes de montagem, localização das luminárias, caixas de passagem e interruptores, caminhamento dos condutores e tipo para sua instalação;
 - Adotar para o projeto de iluminação, os valores mínimos dos níveis de iluminamento recomendados pelas normas pertinentes;
 - O tipo de fonte luminosa e da luminária e a sua distribuição no local deverão ser harmonizados com os projetos de arquitetura e de urbanização;
 - As tomadas de uso geral não poderão ser conectadas a circuitos de iluminação;
 - Tomadas de uso específico deverão ser alimentadas através de circuitos individuais;
 - Dispor, da forma mais uniforme possível, as tomadas nas paredes, nos rodapés ou no piso, observadas as eventuais particularidades decorrentes das condições construtivas do local e da ocupação a que se destinam.
 - **Instalações:** as instalações deverão atender às seguintes condições:
-



- Não deverá ser adotada a utilização de eletrodutos de bitola menor que 3/4" de diâmetro;
 - Deverão ser instalados, a título de previsão de reserva, eletrodutos com bitolas superiores às necessárias para as bitolas iniciais dos condutores, ou eletrodutos vazios;
 - Todas as etapas de projeto e obra deverão ser pensados e estarem em acordo com as etapas coordenadas e em sintonia com as fases planejadas pela arquitetura.
- **Quadros de distribuição:** os quadros de distribuição deverão atender às seguintes condições:
 - Projetar e instalar os quadros de distribuição em local de fácil acesso para operação e manutenção;
 - Projetar e localizar os quadros de distribuição, sempre que possível, próximo ao centro das cargas e de tal modo que a extensão dos circuitos não ultrapasse 40m;
 - Deverão ser usados disjuntores, como dispositivos de proteção dos circuitos, conforme disposto na norma NBR 5410 em sua última edição;
 - Projetar e instalar disjuntores de reserva, deixando espaços vazios para futura colocação dos disjuntores na proporção de um para cada cinco disjuntores ativos;
 - Projetar e instalar aterramento e circuitos independentes para aparelhos de computação;
 - Todos os quadros deverão possuir barra de aterramento independente da barra de neutro;
 - Todas as tomadas de uso específico deverão possuir aterramento.
 - O sistema de distribuição a ser projetado e instalado deverá possuir características construtiva e de aterramento TNS, ou seja: o ponto de interligação entre condutor terra e neutro deverá ser no QGBT da subestação.
- **Sistema de alarme de segurança:** o sistema de alarme de segurança deverá atender às seguintes condições:
 - Projetar e instalar sensores de alarme nos acessos e pontos vulneráveis da edificação;
 - O sistema deverá ser de alta confiabilidade de forma a evitar possíveis acionamentos falsos;
 - Projetar e instalar um sistema que possua uma "reserva de marcha", o qual deverá permanecer em funcionamento mesmo no caso de falta total de energia na edificação.
- **Sistema de para-raios:** o sistema de para-raios deverá atender às seguintes condições:
 - Apresentar análise de risco do projeto de SPDA;
 - Apresentar projeto com suas características conforme análise de risco do SPDA;
 - Projetar e instalar DPS individuais por fase, conforme nível de proteção indicado em projeto, e em acordo com as orientações do fabricante;
 - Instalar caixa de equipotencialização;



- Realizar testes e medições no sistema de SPDA garantindo a funcionalidade do sistema;
 - Fornecer laudo do sistema de SPDA e aterramento;
 - Considerar que nenhum ponto da edificação poderá ficar fora do campo de proteção do para-raios;
 - Projetar e instalar o sistema considerando uma equipotencialização do sistema de aterramento, ou seja, conectar todos os sistemas de aterramentos existentes nas malhas de aterramento da edificação e demais elementos necessários.
- **Geração de energia emergencial:** O projeto ora implementado possuirá disponibilidade total de energia emergencial, ou seja: todo prédio deverá estar suprido de energia oriunda do GMG a ser projetado, aumentando consideravelmente a performance e a confiabilidade do sistema de suprimento de energia deste pavilhão.
- **Instalações externas (iluminação e força): Deverá ser desenvolvido um sistema de iluminação externa, considerando todos os elementos de urbanização, estacionamento, vias, segurança patrimonial e de contexto urbano.**
 - Deverá ser instalado um quadro de iluminação externa (QDLex), com contadores, temporizadores, relé foto elétrico, dispositivos de proteção e demais elementos necessários funcionamento do sistema; (QDLex) deverá estar posicionado na sala de Quadros Gerais desta nova edificação;
 - Deverão ser instalados postes com luminária do tipo LED, distribuídos ao longo das vias do entorno da nova edificação, observando as características das luminárias existentes e já instaladas;
 - Projetar e instalar toda a infraestrutura com tubulações e caixas de passagens. Os caminhamentos das tubulações subterrâneas, as quais deverão seguir as seguintes características: 2x50mm e caixas de passagens de no mínimo 40x40cm sem fundo e com tampa de ferro fundido;
 - Projetar e utilizar condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 1kV, sempre que estes circularem por dutos enterrados.

PROJETO EXECUTIVO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes, contendo todos os detalhes das instalações, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de tubulações e furos na estrutura. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação** na escala 1:250.



- **Planta, corte e elevação da subestação**, compreendendo a parte civil e a parte elétrica, na escala 1:50, caso seja necessária sua ampliação.
- **Planta de iluminação de todos os pavimentos**, na escala 1:50, indicando:
 - Traçado, dimensionamento e código de identificação dos condutores e tubulações;
 - Localização e especificação dos aparelhos de iluminação, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados;
 - Localização dos quadros de distribuição;
 - Localização dos pontos de iluminação de emergência, iluminação e luz de obstáculos;
 - Legenda das convenções usadas.
- **Planta de tomadas e pontos de força de todos os pavimentos**, na escala 1:50, indicando:
 - Traçado, distribuição e código de identificação dos circuitos de distribuição, indicando claramente os circuitos de emergência;
 - Localização dos pontos de consumo com as respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados;
 - Localização dos quadros de distribuição e suas respectivas identificações;
 - Identificação dos pontos conectados aos circuitos de emergência;
 - Legenda das convenções usadas.
- **Esquemas verticais das instalações.**
- **Quadro(s) de carga.**
- **Diagramas unifilares e detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais.**
- **Detalhes de interligações, circuitos de comando, sustentações, fixações e outros.**
- **Detalhes de execução, montagem e instalações de componentes do sistema**, inclusive todos os furos necessários nos elementos de estrutura para passagem da instalação.
- **Planta de alarme**, na escala 1:50, indicando o traçado e dimensionamento do sistema, localização e diagrama esquemático do painel de sinalização e controle e detalhe de instalação dos setores.
- **Planta de SPDA das edificações**, na escala 1:50, indicando:
 - Localização do(s) captos (para-raios), incluindo descidas e cabeamentos de ligação à malha de aterramento.
 - Sistemas e malhas de aterramentos, incluindo cabeamento, caixas e hastes.
- **Memória de cálculo do projeto.**
- **Caderno de encargos e especificações.**

4.7 INSTALAÇÃO DE CIRCUITO FECHADO DE TV (CFTV)



Conjunto de elementos gráficos que visam definir e disciplinar a instalação do circuito fechado de televisão (CFTV) de modo a suprir as necessidades específicas de cada setor da edificação e do *campus*.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

- Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de CFTV aos demais sistemas;
- Observar as informações quanto à política de segurança do PITS, com relação ao tipo de instalação, localização dos cabos e câmeras. Previsões de alterações do circuito;
- Conhecer as atividades previstas para a edificação e as necessidades de equipamentos e pontos;
- Utilizar soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do CFTV e dimensionar os equipamentos do circuito dentro de padrões disponíveis no mercado nacional.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

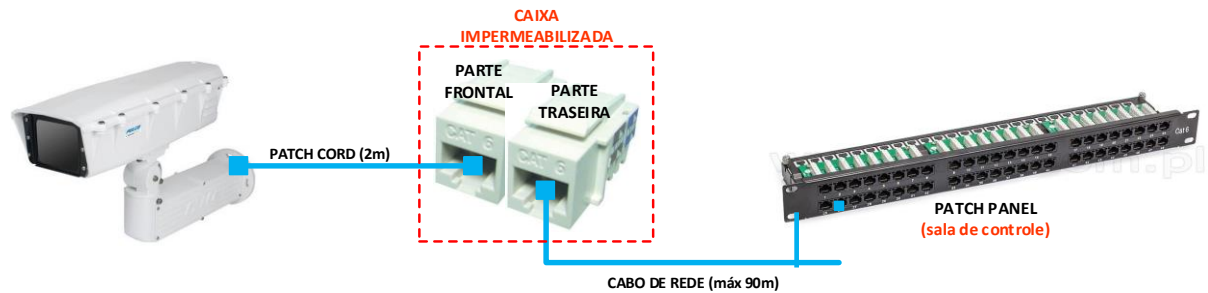
Circuito Fechado de TV (CFTV)

- O sistema de CFTV deve utilizar um projeto de infraestrutura, para encaminhamento de cabos UTP Cat. 6, diferente do utilizado para rede de instalações elétricas. Essas instalações devem seguir as mesmas premissas anteriormente indicadas para as instalações de rede estruturada.
- O sistema de CFTV deverá ser projetado tendo como base uma rede de câmeras interligadas e alimentadas por circuitos individuais de cabos UTP Cat 6. As câmeras deverão ser interligadas por tais cabos, a um ou mais equipamentos concentradores capazes de armazenar as imagens, transmitir via internet e exibi-las localmente.
- Deverá ser previsto em projeto, a utilização de NVR's, onde as câmeras poderão ser ligadas aos switches da rede de dados, e nestes, haverá VLAN's exclusiva para este sistema.
- As câmeras devem ser especificadas, explicitando tipo, modelo e funções, tipos de lente utilizada, seu raio de captura, sua distância focal, etc.
- Deverão ser previstas câmeras específicas para áreas externas, com proteção física para esse tipo de área, possibilidade de gravação à noite e outras necessidades para esse tipo de instalação.
- Recomenda-se que a contratada mantenha o padrão (modelo) existente dos equipamentos instalados no Campus, por motivo de manutenção e padronização.
- Para as áreas internas onde não seja necessária a utilização de fibra óptica as câmeras deverão possuir tecnologia IP PoE.



- Para esse projeto serão implementados Switches com tecnologia IEEE 802.3af PoE (Power Over Ethernet) que provê alimentação direta para os equipamentos como Access Points (Rede Wireless), Câmeras de CFTV, Controle de Acesso, telefones entre outros que trabalham com esse padrão.
- Deverão ser indicados em planta baixa: os cabos componentes do sistema e sua distribuição na infraestrutura, o posicionamento dos equipamentos concentradores e sua localização em sala para sua instalação.
- Deve-se definir o arranjo geral dos equipamentos com definição dos pontos de contribuição, seu plano de faces e diagramas, o leiaute da sala de monitoramento do prédio com monitores e postos de trabalho de acordo com as necessidades, cortes e detalhes específicos dos pontos de trabalho para monitoramento das imagens.
- Os equipamentos concentradores deverão ser especificados e completamente detalhados, apresentando as funcionalidades necessárias ao funcionamento do sistema. Poderá ser previsto um equipamento dedicado para essa função ou a utilização de um programa a ser instalado em servidor, nesse caso, tanto o programa quanto a configuração recomendada para o servidor (ou recursos de processamentos necessários ao sistema, no caso de servidor virtual), deverão ser especificadas.
- A empresa contratada deve definir a utilização de servidor dedicado ou virtual com a equipe de TI da FIOCRUZ.
- Especificar completamente os equipamentos de captura, gravação e reprodução de imagens, definindo quantidades, posicionamento, tipos, modelos e funções necessárias.
- Deverão ser previstas funções de transmissão via internet, gravação condicional, captura simultânea de todas as câmeras, bem como exibição simultânea das imagens de pelo menos doze câmeras.
- Projeto com áreas técnicas específicas para a instalação e manutenção dos equipamentos de CFTV;
- O cabo de rede lançado no percurso entre o patch panel e o ponto onde será instalado a câmera não deverá ser conectado diretamente ao equipamento. A conexão será feita em um conector fêmea-fêmea, no qual em um dos lados será conectado um patch cord, conectando à câmera, e, no outro lado será conectado o cabo de rede lançado no percurso citado.
- O conector fêmea-fêmea deverá ser instalado em caixa impermeabilizada o mais próximo possível da câmera.

A imagem abaixo mostra de maneira simplificada esta conexão.



- Para o projeto do sistema de controle de acesso, devem ser levantadas quais serão as áreas restritas da edificação, definir o método de controle de acesso e especificar os equipamentos necessários para esse controle.
- Indicar em planta baixa tais pontos de controle, os circuitos necessários à sua alimentação, a infraestrutura necessária ao sistema e os equipamentos concentradores responsáveis pelo controle de acesso.

PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE CIRCUITO FECHADO DE TV (CFTV)

- **Plantas baixas de instalações de CFTV e Controle de Acesso**, para os pavimentos da EDIFICAÇÃO.
 - Plantas baixas de instalações em quantidade suficiente para atender o projeto de todas as áreas da edificação, na escala 1:50;
 - Indicação da localização e o dimensionamento dos equipamentos sugeridos pelo projetista (Racks, câmeras, sensores, monitores, gravadores, pontos de controle de acesso, etc.);
 - Indicação de encaminhamento, material, diâmetro das tubulações, localização dos equipamentos, pontos de controle de acesso, caixas, câmeras e outros;
 - Indicação de ângulo e área de captura, altura de instalação, ângulo de instalação e características técnicas das câmeras;
 - Identificações de cabos e câmeras, seguindo uma lógica de administração para o sistema;
 - Indicação de cotas aproximadas para os pontos de telecomunicações e equipamentos;
 - Planta de Situação de instalações externas do sistema de CFTV e Controle de Acesso;
 - Planta de situação indicando as áreas externas atendidas por câmeras, altura de instalação, ângulo de instalação, os ângulos e áreas de captura das câmeras, na escala 1:100;
 - Indicação de localização e dimensionamento dos equipamentos projetados (postes, câmeras, caixas subterrâneas, etc.);



- Indicação de encaminhamento, material, diâmetro das tubulações, localização dos equipamentos, caixas subterrâneas, prédios e outros;
 - Identificações de cabos, caixas subterrâneas e percursos, conforme a lógica de administração do sistema;
 - Indicação de cotas aproximadas para os trechos, câmeras e posicionamento de caixas subterrâneas.
 - Pranchas com detalhes de Instalações de CFTV e Controle de Acesso;
 - Pranchas em quantidade suficiente para não deixar dúvidas quanto as instalações de todas as áreas da edificação, na escala 1:10, ou em escala compatível com o detalhe;
 - Indicação dos detalhes de instalação e vistas de racks, câmeras, monitores, equipamentos, pontos de controle de acesso, eletrocalhas e outros componentes de sistema;
 - Indicação dos detalhes gráficos dos racks, com seus respectivos planos de face;
 - Definições de diagramas unifilares, incluindo esquemas verticais de backbone, representação gráfica esquemática de instalação do shaft e distribuição horizontal nos andares; detalhes gerais de instalações.
- **Caderno de Especificações Técnicas.**

Caderno completo (revisado e atualizado) com descrição detalhada dos materiais e equipamentos projetados separados por disciplina de projeto. Incluindo, entre outros elementos que se façam necessários: descrição detalhada e relação qualitativa dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, tipo e qualidade dos materiais; características para sua identificação e conferências de avaliação; unidade de comercialização; processos construtivos e de instalação.
- **Projeto Executivo de Redes Externas Revisados e Aprovados.**

Os projetos de redes externas revisados e aprovados, tendo por base os projetos executivos e elaborados segundo as exigências dos órgãos competentes, serão compostos por plantas, cortes, esquemas e demais desenhos complementares, contendo as eventuais alterações ao longo do desenvolvimento do projeto executivo que implique em reapresentação do projeto nos órgãos públicos e concessionárias mantenedoras. O projetista deverá apresentar o documento comprobatório da aprovação dos projetos por parte dos órgãos pertinentes.
- **Orçamento Definitivo.**

4.8 INSTALAÇÃO DE TELEFONIA E REDE DE DADOS



Conjunto de elementos gráficos que visam definir e disciplinar a instalação do sistema de telefonia e rede de dados, de modo a suprir as necessidades específicas de cada área da edificação e do *campus*.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Indicação de cotas aproximadas para os trechos, câmeras e posicionamento de caixas subterrâneas.
- Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de telefonia e rede de dados com os demais sistemas.
- Observar as recomendações, critérios técnicos e padronizações da Embratel.
- Observar as informações quanto às características da rede de telefonia da concessionária local e do PITS, e dos serviços de dados das operadoras locais e do PITS com relação a:
 - Tipo de instalação (aérea ou subterrânea);
 - Localização dos cabos;
 - Previsões de alteração da rede;
 - Capacidade da rede atual.
- Conhecer as atividades previstas para a edificação, o tipo e número de usuários e determinar, junto à FIOCRUZ, as necessidades de equipamentos e pontos telefônicos e de dados.
- Considerar que o projeto executivo da rede telefônica interna da edificação, deverá ser aprovado pela concessionária local pela CONTRATADA.
- 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 de padrões disponíveis no mercado nacional.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas às seguintes condições específicas:

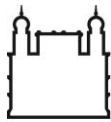
Rede Estruturada

- O projeto executivo de rede estruturada deverá ser construído obedecendo rigidamente à norma NBR 14565 – “Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers” em sua versão



mais recente. Para todo o projeto deverá ser considerada a instalação de cabeamento secundário categoria 6.

- O projeto deverá prever áreas técnicas específicas para a instalação e manutenção dos equipamentos de telecomunicações; os racks padrão 19" projetados deverão ser instalados nessas áreas técnicas reservadas. A distância máxima dos pontos aos equipamentos concentradores deve ser de 90m, portanto, caso essa condição não seja satisfeita para todos os pontos, deve-se projetar:
 - Outros racks mais próximos dos pontos, em quantidade suficiente para satisfazer essa necessidade;
 - Lançamento de Fibra Óptica para interligação dos pontos (de acordo com estudo a ser realizado pela empresa CONTRATADA).
- O dimensionamento dos racks deverá considerar a expansão da quantidade de pontos, portanto deve ser projetado com folga de unidades e/ou de portas nos equipamentos. Deverão ser utilizados um guia de cabo horizontal para cada um dos equipamentos a serem instalados, e sempre que necessárias guias de cabo verticais, inferior ou superior.
- Deve ser projetado no padrão cross connect, ou seja, com patch panels de pontos de telecomunicações, switches e voice panels para serviço de telefonia. A organização e especificação dos racks para equipamentos de entrada de rede, equipamentos e para servidores deverá ser realizada de forma específica para atender as particularidades desses equipamentos.
- Deverá ser prevista o crescimento da rede prevendo posições para futuros racks. Deverão ser previstos painéis de fechamento de 1U para todas as unidades vagas dos racks de equipamentos.
- Não é indicado o compartilhamento da sala de equipamentos com outros sistemas. O arranjo físico dos equipamentos deverá atender à funcionalidade, à facilidade de operação e manutenção, bem como deve permitir eventual crescimento futuro. A sala técnica deverá dispor de piso elevado para facilitar a distribuição do cabeamento.
- O projeto executivo deverá levar em consideração a utilização de telefonia IP corporativa, como sistema de comunicações de voz. A grande vantagem é a utilização de uma só infraestrutura de rede. Sendo assim, o cabeamento estruturado atenderá as demandas de dados, voz e automação; e a infraestrutura metálica de telefonia propriamente dita, será utilizada somente no PTR, ponto de entrada das prestadoras de serviço.
- Deve ser projetado um distribuidor geral para o prédio e, quando necessário, para facilitar a organização, quadros distribuidores intermediários. O distribuidor geral deve ser instalado ou em sala técnica, ou em local de fácil acesso para operação e manutenção, assim como os quadros intermediários, quando necessário. Localizar o quadro de distribuição geral, ao Rack de rede estruturada, diminuindo o cabeamento primário necessário para a rede estruturada. Os blocos telefônicos deverão ser do tipo engate rápido, IDC. Os blocos telefônicos deverão ser organizados nas caixas



de distribuição seguindo o padrão da Telebrás. No distribuidor geral que receba cabos da rede externa (PTRs), deverão ser utilizados blocos telefônicos com protetores elétricos contra sobretensão e sobrecorrente, padrão da FIOCRUZ.

- O distribuidor geral, deverá utilizar cabos telefônicos do tipo CTP-APL, e cabos ópticos para o sistema de dados, com capacidade prevista para fibras reservas. A classe de proteção da capa do cabo contra a propagação de chama deve ser estudada e indicada em projeto, sendo o padrão mínimo a classe CR.
- O projeto de rede, tipicamente, deverá prever a utilização de cabos metálicos UTP CAT-6 (4 pares). Deve ser exigido que todo o cabeamento instalado tenha certificação de funcionamento compatível com sua categoria.
- A classe de proteção da capa do cabo contra a propagação de chama deve ser estudada e indicada em projeto, sendo o padrão mínimo a classe CM. Deve ser prevista a utilização de um patch cord para cada um dos pontos de telecomunicações e para cada uma das portas do rack;
- Minimamente deve ser utilizado equipamento CERTIFICADOR FLUKE para realizar a certificação de TODOS os cabos de rede utilizados no projeto.
- Minimamente deve ser utilizado equipamento OTDR para realizar a certificação de TODOS os cabos de fibra óptica utilizados no projeto.
- Ao término das atividades de certificação, deve ser emitido um relatório que ateste a certificação de todos os cabos.
- O relatório que será gerado deve trazer informações sobre os equipamentos que realizarão as certificações e testes. As informações mínimas são as seguintes:
 - Marca do equipamento;
 - Modelo;
 - Ano de fabricação;
 - Data da última calibração.
- As tomadas de rede deverão ser alimentadas através de circuitos individuais, um cabo UTP para cada tomada RJ-45. Deverão ser previstos no mínimo dois pontos de telecomunicações para cada posto de trabalho, tipicamente um ponto de voz e outro de dados. Dispor, da forma mais uniforme possível, as tomadas nas paredes, nos rodapés ou no piso, observadas as eventuais particularidades decorrentes das condições construtivas do local e da ocupação a que se destinam. Deverão ser previstas tomadas extras em todas as salas, quando possível, prevendo mudanças futuras de leiaute.
- Para o projeto de instalações não deverá ser prevista a utilização de eletrodutos de bitola menor que 1" de diâmetro, sendo que um eletroduto com esse diâmetro poderá atender no máximo 6 pontos de rede. Poderão ser instalados, a título de previsão de reserva, eletrodutos com bitolas



superiores às necessárias para as bitolas iniciais dos condutores, ou eletrodutos vazios. O projeto deverá determinar os percursos das tubulações primárias, secundárias e de entrada do edifício e dimensioná-las em função do número de pontos de telecomunicações previstos, acumulados em cada uma das suas partes.

- Para distribuição do cabeamento por corredores comuns, deve-se dar preferência a eletrocalhas metálicas. Nos casos em que o projeto de arquitetura especifique forro para as áreas de passagem de eletrocalhas, e este não for removível, deverão ser previstas visitas técnicas com espaçamento máximo de 5m entre elas, salvo locais em que existam curvas, descidas ou outros trechos críticos, onde sempre devem ser oferecidas visitas.
- O projeto de cabeamento estruturado também deverá abranger as disciplinas dependentes da rede de dados, como controles de acesso, instalações de automação e circuito fechado de TV. Os projetos das disciplinas citadas, assim como outras que caibam na descrição acima, deverão estar alinhados com o projeto da rede estruturada, para uma perfeita distribuição dos pontos de rede.
- Prever aterramento e circuitos independentes para cada um dos equipamentos. Todos os materiais metálicos de infraestrutura deverão ser devidamente aterrados, devendo ser projetado em prancha à parte, o aterramento do prédio, com diagrama unifilar, indicação de cabos, barra de terra, etc. Será utilizado o Terra único do projeto de elétrica para esse fim, sendo que o projetista deverá garantir que esse deverá possuir resistência máxima de 5 Ohms.
- Na especificação técnica deverão ser apresentadas as características técnicas mínimas para os equipamentos ativos necessários para atender o projeto, exemplificando equipamentos ativos: switches, roteadores, roteadores wireless, conversores de mídia, etc. Porém, esse tipo de equipamentos não deverá constar na planilha de quantitativos, pois a compra destes será realizada em um processo diferente de contratação.

Rede Externa

- Deverão ser projetadas e dimensionadas alimentações externas, tanto de dados como de telefonia para o projeto, inclusive projetar as intervenções civis de dutos e caixas. Esse projeto de alimentação externa deverá atender as normas e práticas Telebrás e Anatel, devendo ser aprovado junto aos setores internos da FIOCRUZ responsáveis pela gerência de redes de telecomunicações.
- Os detalhes de tubulações e caixas deverão ser apresentados.
- Deverá ser projetada uma sala de entrada de rede de forma a receber os equipamentos de borda de telecomunicações a serem instalados para fornecimento dos serviços de telefonia e dados.
- O projetista também será responsável pelo levantamento da instalação da rede de fibra óptica.

PROJETO EXECUTIVO DE TELEFONIA E REDE DE DADOS



- **Plantas baixas de instalações de rede estruturada para todos os pavimentos da EDIFICAÇÃO.**
 - Plantas baixas de instalações em quantidade suficiente para atender o projeto de todas as áreas da edificação, na escala 1:50;
 - Indicação da localização e o dimensionamento dos equipamentos sugeridos pelo projetista (Racks, switches, patch panels, caixas de distribuição, blocos, etc.);
 - Indicação de encaminhamento, material, diâmetro das tubulações, localização dos equipamentos, caixas, pontos e outros;
 - Identificações de cabos e pontos, conforme a norma de administração de cabeamento da ABNT;
 - Indicação de cotas aproximadas para os pontos de telecomunicações e equipamentos.
- **Pranchas com detalhes de instalações de rede estruturada.**
 - Pranchas em quantidade suficiente para não deixar dúvidas quanto as instalações de todas as áreas da edificação, na escala 1:10, ou em escala compatível com o detalhe;
 - Indicação dos detalhes de instalação e vistas de racks, caixas de distribuição, pontos, access points, eletrocalhas e outros componentes de rede;
 - Indicação dos detalhes gráficos das caixas de distribuição e racks, com seus respectivos planos de face;
 - Definições de diagramas unifilares, incluindo esquemas verticais de backbone, representação gráfica esquemática de instalação do shaft e distribuição horizontal nos andares;
 - Detalhes gerais de instalações;
- **Plantas baixas da sala de servidores e de entrada de rede.**
 - Plantas baixas de instalações em quantidade suficiente para atender o projeto das salas, na escala 1:50;
 - Indicação da localização e o dimensionamento dos equipamentos sugeridos pelo projetista (Racks, switches, distribuidores ópticos, patch panels, servidores, etc.);
 - Indicação de encaminhamento, material, diâmetro das tubulações, localização dos equipamentos, caixas, pontos e outros;
 - Identificações de cabos e pontos, conforme a norma de administração de cabeamento da ABNT;
- **Pranchas com detalhes da sala de servidores e de entrada de rede.**



- Pranchas em quantidade suficiente para não deixar dúvidas quanto as instalações de todos os equipamentos das salas de servidores e Entrada de Rede, na escala 1:10, ou em escala compatível com o detalhe;
 - Indicação dos detalhes de instalação e vistas de racks, eletrocalhas e outros componentes das salas;
 - Indicação dos detalhes gráficos dos racks, com seus respectivos planos de face;
 - Definições de diagramas unifilares de cabos para definição lógica do sistema;
 - Detalhes gerais de instalações;
- **Planta de Situação de instalações de rede externa.**
 - Planta de situação indicando todo o percurso de interligação entre o objeto e demais áreas do campus, na escala 1:100;
 - Indicação da localização e o dimensionamento dos equipamentos sugeridos pelo projetista (quadros, blocos telefônicos, caixas de distribuição, caixas subterrâneas, etc.);
 - Indicação de encaminhamento, material, diâmetro das tubulações, localização dos equipamentos, caixas subterrâneas, prédios e outros;
 - Identificações de cabos, caixas subterrâneas e percursos, conforme a norma de administração de cabeamento da ABNT;
 - Indicação de cotas aproximadas para os trechos e posicionamento de caixas subterrâneas.
- **Pranchas com detalhes de instalações de rede externa.**
 - Pranchas em quantidade suficiente para não deixar dúvidas quanto as instalações de rede externa, na escala 1:10, ou em escala compatível com o detalhe;
 - Indicação dos detalhes de instalação e vistas de tubulações, caixas subterrâneas, envelopamentos, dutos de entrada na edificação e outros componentes de rede;
 - Indicação dos detalhes gráficos das caixas de distribuição telefônica, com seus respectivos planos de face;
 - Definições de diagramas unifilares, incluindo esquemas verticais de backbone, representação gráfica esquemática de instalação do shaft e distribuição horizontal nos andares;
 - Detalhes gerais de instalações.

4.9 INSTALAÇÃO DE AUTOMAÇÃO

CONDIÇÕES GERAIS



O objetivo do Sistema de Automação é controlar, monitorar, gerenciar e integrar os diversos sistemas e equipamentos das instalações da BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA, utilizando para isto controladores lógicos programáveis (CLP), softwares e instrumentação adequada às aplicações.

Para o projeto executivo que será desenvolvido, devem ser seguidas as recomendações constantes nas Normas Técnicas listadas a seguir:

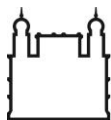
NORMA TÉCNICA	CONTEÚDO / DESCRIÇÃO
ABNT NBR 5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
ABNT NBR 7289	Cabos de Controle com Isolação Extrudada de PE ou PVC para tensões até 1kV – Requisitos de Desempenho
ABNT NBR 10300	Cabos de Instrumentação com Isolação Extrudada PE ou PVC para Tensões até 300 V
ABNT NBR 13487	Fibras ópticas tipo multimodo índice gradual — Especificação
ABNT NBR 16401-1	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações
ABNT NBR 16401-2	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
ABNT NBR 16401-3	Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 3: Qualidade do ar interior
NR-10 – REV508	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
ISA 5.1	Instrumentation Symbols and Identification
ISA 101	Interfaces Homem Máquina
NFPA 72	National Fire Alarm and Signaling Code
IEEE 802.3at	PoE – Power over Ethernet
IEEE 802.11ac	Wireless Networking

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Tecnicamente, o Sistema de Automação pode ser definido como um Sistema de Supervisão e Controle (SSC), que será dividido em sistemas secundários. Cada sistema secundário é composto por uma disciplina que atuará de maneira parcial ou totalmente coordenada com as demais.

O recurso responsável pela operação pode interagir com o sistema através da execução de comandos ou apenas visualizando as variáveis dos processos.

A planilha a seguir apresenta os produtos que estão sendo previstos para o projeto da BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA, bem como a maneira de interação entre os processos e a operação do sistema.



PRODUTOS	SUPERVISÃO	SUPERVISÃO & CONTROLE
SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO	X	
SISTEMA DE VIDEOCONFERÊNCIA	X	
CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO	X	
SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	X	
SUPERVISÃO DA ENTRADA DE ENERGIA (subestação)	X	
INTEGRAÇÃO COM O SISTEMA HIDROSSANITÁRIO		X
INTERFACE COM O SISTEMA ELÉTRICO PREDIAL		X
SISTEMA DE AR CONDICIONADO (HVAC)		X
FREEZERS, ULTRAFREEZERS e REFRIGERADORES		X
SUPERVISÃO DOS ELEVADORES DA EDIFICAÇÃO	X	
SUPERVISÃO DO GRUPO MOTO GERADOR	X	
SOFTWARE DE SUPERVISÃO, CONTROLE E AQUISIÇÃO DE DADOS (SCADA)		X

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

Para que as funcionalidades dos sistemas sejam supervisionadas, o SSC deverá contar com uma interface gráfica na qual o operador visualize em tempo real o status e as variações dos processos. Além de realizar a leitura dos parâmetros, o operador deverá comandar e controlar os dispositivos através da interface.

A lista de parâmetros, status e equipamentos que serão supervisionados, comandados e controlados também deverá constar em projeto executivo.

A contratada deverá definir a natureza do software de supervisão e gestão, devendo este ser em formato Industrial. A justificativa apresentada, para determinação do software, deverá estar fundamentada nas seguintes análises: **características técnicas e viabilidade econômica.**



Para definir as características e a composição dos sistemas, a empresa contratada deverá realizar levantamentos em campo e reuniões técnicas. A quantidade de levantamentos ficará a cargo da empresa contratada.

A solução deverá ser alinhada, com o corpo de engenharia da FIOCRUZ, durante seu desenvolvimento e o produto final deverá ser aprovado pela mesma instância.

A seguir serão apresentadas as funcionalidades mínimas para cada sistema.

PROJETO EXECUTIVO DE CONTROLE DE ACESSO

O Sistema de Controle de Acessos tem por finalidade garantir que determinados ambientes da edificação sejam acessados por pessoas devidamente habilitadas.

A BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA contará com controle de acesso em quatro ambientes. São eles:

- 1. Almoxarifado;**
- 2. Acesso à Área Externa (térreo);**
- 3. Acesso à Sala de Paramentação (térreo);**
- 4. Acesso à Sala de Paramentação (2º piso).**

Para efetivar a operação do sistema, na entrada dos ambientes que possuírem o controle de acesso, o transeunte passará por uma ou mais autenticações. A empresa contratada deverá especificar em projeto executivo a quantidade e o tipo da tecnologia utilizada para acesso aos ambientes.

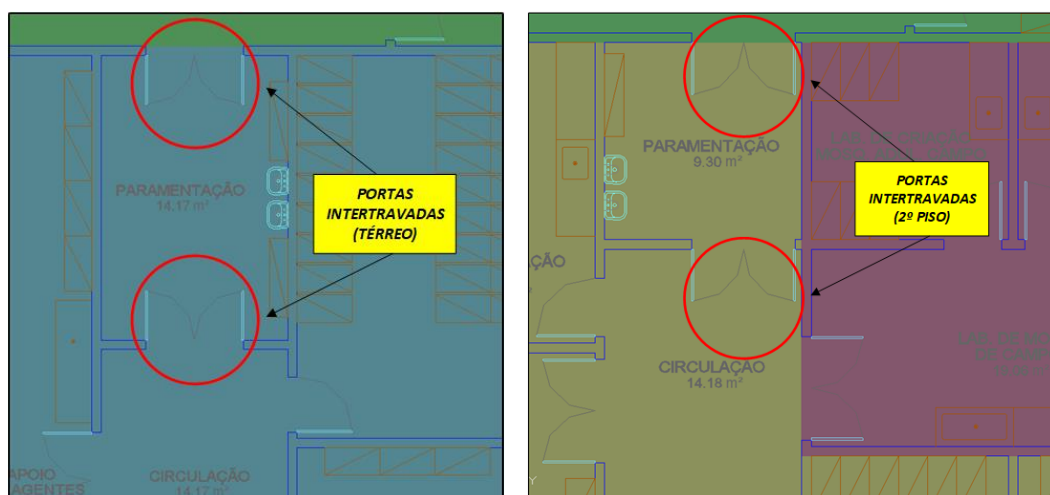
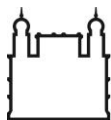
Vale informar que as autenticações são mandatórias para que o acesso ao ambiente seja liberado, no entanto para que o funcionário deixe o local não é necessário nenhum tipo de autenticação, para tanto basta o acionamento de um botão de liberação.

Nas portas que dão acesso ao almoxarifado e à área externa, o controle ocorrerá aos moldes do citado no parágrafo acima: autenticação para entrar e botão para deixar o ambiente.

Nos acessos às salas de paramentação (térreo e segundo piso) a aplicação será diferente, pois estes ambientes darão acesso ao ambiente de destino.

Nestas situações, o acesso se dará da seguinte forma:

O transeunte realizará a autenticação na porta que dá acesso à sala de paramentação e para realizar o acesso ao ambiente de destino (circulação dos laboratórios), é necessário que a primeira porta esteja fechada, ou seja, em nenhuma hipótese as duas portas estarão abertas simultaneamente.



O acesso ao ambiente de destino não carecerá de nenhum tipo de autenticação, ou seja, será necessário somente o acionamento do botão de liberação. Desta maneira, para os ambientes de destino, tanto a entrada quanto a saída serão liberadas através de botão.

Este procedimento recebe o nome de intertravamento de portas e é realizado para minimizar o risco de contaminação nos ambientes de destino. Todo o procedimento técnico, realizado para efetivar o intertravamento das portas, deverá estar detalhado em projeto executivo.

Além das funcionalidades supracitadas, o Projeto Executivo de Automação, no que tange ao controle de acesso, deverá conter:

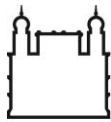
- O tipo de fechadura a ser utilizada nas portas;
- Lista com marca, modelo, quantidade e funcionalidade de todos os equipamentos.

Interface SCA/SDAI

O Sistema de Controle de Acesso terá seu funcionamento associado ao Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio. A intenção desta interface é a liberação das portas, dos ambientes controlados, na ocorrência de algum evento de incêndio.

A empresa contratada deverá detalhar em projeto executivo os equipamentos que serão utilizados para esta funcionalidade e todas as conexões elétricas entre a central de incêndio e o elemento de controle do SCA. Convém salientar que a informação de ocorrência de incêndio não deve ser oriunda do Sistema de Controle de Acessos via protocolo e sim via contato físico, pois caso ocorra alguma falha no sistema, a segurança do usuário não ficará comprometida.

Gerenciamento do Sistema



O projeto executivo deverá citar o método de gerenciamento do sistema. Deve ser especificado se o elemento gerenciador será um equipamento ou um software a ser instalado no servidor de serviços da edificação. Caso o elemento seja um software, deverão estar presentes suas características técnicas para que o servidor seja adequadamente projetado.

O gerenciamento em questão deve manter histórico dos acessos realizados com identificação de usuário, bem como data, horário e ambientes acessados.

A tabela a seguir serve como base para especificação técnica do SCA. Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO	
1	Definição da tecnologia mais adequada para acesso (biometria digital, cartão de acesso, reconhecimento de íris, adesivo QR CODE, teclado numérico)
2	Definição para acionamento de saída
3	Definição de gerenciamento (físico ou lógico)
4	Estudo de ambientes com intertravamento
5	Interface com SDAI
6	Elaboração de arquitetura e topologia de equipamentos
7	Previsão em projeto de instalação de botões "quebra vidro"
8	Elaboração de projeto elétrico dos quadros
9	Definição de premissas para integração SCA/ SCADA
10	Definição de protocolo de comunicação da gerenciadora SCA
11	Emissão de planta constando as salas que possuem e as salas que não possuem o controle de acesso

Por fim, todo o projeto executivo do Sistema de Controle de Acesso deverá ter como base a NBR IEC 60839-11-1 (Sistemas de segurança eletrônica e alarme – Parte 11-1: Sistemas eletrônicos de controle de acesso – Requisitos do sistema e dos componentes).

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE VIDEOCONFERÊNCIA

O Sistema de Videoconferência trata-se de uma composição que tem por objetivo a recepção e o compartilhamento de conteúdo audiovisual.

A BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA contará com um Sistema de Videoconferência que será instalado na Sala de Reunião 2.



A planilha abaixo apresenta minimamente os equipamentos que devem ser previstos para efetivar o sistema:

EQUIPAMENTO	QUANTIDADES
MONITOR LED 55"	1
CÂMERA IP	1
MICROFONE DE MESA	3
CENTRAL DE VIDEOCONFERÊNCIA	1

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

O sistema de videoconferência não deve ter nenhuma interface com o sistema de supervisão, ou seja, todo seu controle, funcionalidades e operação ficarão restritos à Sala de Reunião 2.

A empresa contratada deve realizar um estudo do ambiente e do sistema, para que faça constar em projeto executivo, as seguintes informações:

- Arquitetura do Sistema;
- Opções de gerenciamento de áudio e vídeo (matrizes específicas, CODECs padrão ou outro).
- Alimentação elétrica e proteções adequadas ao sistema;
- Instalação de pontos de rede ou outro tipo de conexão de internet adequados ao sistema;
- Banda utilizada pelo sistema e configuração de internet adequada à aplicação.

Informações Técnicas

De uma maneira geral, o sistema deve possuir funções de cancelamento de eco, supressão automática de ruídos e opção de mute.

Os sistemas de áudio e vídeo devem ser integrados, de maneira que não ocorra *delay* entre os sons e as imagens que serão emitidas ou recebidas

Os microfones de mesa devem ter função de captação e recepção de áudio.

Preferencialmente a solução deve ser não baseada em PC. Caso o estudo entenda que outra opção é mais adequada, a justificativa deve estar citada em projeto executivo.

Deve haver conectividade total entre os elementos de áudio e vídeo. A preferência é que a conexão seja HDMI.

A câmera deve ser motorizada, com funcionalidade PTZ (Pan/Tilt/Zoom) e integração ao CODEC.

O projeto das câmeras deve detalhar os ranges operacionais de PAN, TILT, zoom ótico e ângulos de visão horizontal e vertical, bem como a resolução.



O controle de zoom deve possuir as seguintes funcionalidades:

- Ser automático;
- Estar integrado ao CODEC.

O sistema instalado deve atender os padrões de vídeo H.261, H.263 e H.264.

Por fim, o projeto deve informar os padrões de vídeo e áudios que estarão em conformidade com o sistema.

Todas as funcionalidades listadas são orientativas, o que significa que deverão ser ratificadas ou, se for o caso, adequadas por ocasião do projeto executivo.

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio que será instalado na BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA é tratado por uma disciplina específica e à Disciplina de Automação cabe realizar a integração deste sistema com o SSC.

No projeto executivo de automação devem ser abordados os seguintes tópicos:

Interface SDAI e SCA

Neste tópico deve ser indicado o método e o dispositivo da Central de Incêndio que informará à automação a ocorrência de alarme, bem como o tratamento que esta informação terá na lógica dos controladores de automação.

Interface SDAI e HVAC

Neste tópico devem ser indicados os dispositivos que terão o funcionamento alterado e as ações que deverão ser desencadeadas, tendo como foco o Sistema HVAC.

Interface SDAI e Supervisão

Os fabricantes de sistemas de incêndio possuem softwares nativos para esta funcionalidade. Devem ser detalhados, no projeto executivo de automação, a interface e todos os parâmetros de ajuste para que o software do SSC opere de maneira coordenada com o software do SDAI.

Ao término da instalação do sistema, deve ser gerada uma planta atualizada de todos os andares da edificação, contendo a localização de todos os dispositivos componentes do SDAI e os laços de incêndio. Esta planta deve constar no sistema de supervisão como uma tela específica. O projeto executivo deve prever todas as ações, animações, alarmes e eventos que terão como origem o SDAI e como destino o software de supervisão.



Interface Bombas de Combate a Incêndio e Supervisão

A definição dos parâmetros elétricos das bombas de combate a incêndio, das características do sistema hidráulico e da instrumentação utilizada no SDAI é realizada por uma disciplina específica e à Disciplina de Automação cabe realizar a supervisão dos parâmetros elétricos das bombas e da pressão da linha.

O projeto de automação deve prever e justificar a necessidade da inserção de instrumentação específica para o acionamento do PLC. No projeto deve ainda ser indicada qual será a filosofia utilizada para indicação de sinistro (queda de pressão, atuação de CMB, cruzamento com bit de incêndio e etc).

Por fim, todo o projeto executivo da interface entre o Sistema de Supervisão e Controle e o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, além de obedecer as boas práticas de automação, deverá ter como base a NBR 17240 (Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos).

PROJETO EXECUTIVO DO CIRCUITO FECHADO DE TV (CFTV)

O Circuito Fechado de Televisão que será instalado na BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA é tratado por uma disciplina específica e à Disciplina de Automação cabe realizar a compatibilização da infraestrutura em comum entre este sistema e o SSC.

Outro ponto em comum entre as disciplinas é a utilização de pares de fibra ópticas que são demandadas pela automação e previstas no projeto de Telecomunicações.

Dado o exposto, o projeto executivo de automação, no que tange ao Circuito Fechado de Televisão, deve atentar para os seguintes pontos:

- Infraestrutura que pode ser compartilhada;
- Previsão adequada dos cabos de fibra óptica;
- Verificar viabilidade de integrar o CFTV ao Sistema de Supervisão.

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

PROJETO EXECUTIVO DE SUPERVISÃO DA ENTRADA DE ENERGIA (SUBESTAÇÃO)

O projeto executivo de automação deve prever a integração dos dispositivos instalados na Subestação da Edificação com o SSC.

Minimamente, os produtos instalados em uma subestação de entrada são:

- Quadro Geral de Baixa Tensão;



- Transformador Abaixador;
- Equipamentos de Proteção.

Todas as supervisões e controles implementados nestes equipamentos devem constar de maneira detalhada no projeto de automação.

Vale informar que os produtos listados são orientativos. Isto significa que caso sejam adicionados novos equipamentos na subestação, o projeto executivo deverá absorvê-los e fazer constar na documentação.

Minimamente deverão ser previstas as seguintes integrações:

- Status dos disjuntores do QGBT;
- Integração do Multimetro de Grandezas Elétricas ou Analisador de Energia instalado no QGBT;
- Supervisão da Temperatura do Transformador;
- Status dos equipamentos de proteção (chaves seccionadoras sobre carga, relés de proteção, dentre outros).

Para composição do projeto executivo de automação, a empresa contratada deverá verificar os itens constantes no projeto da Disciplina Elétrica.

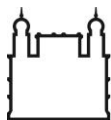
A distância entre a Subestação e a BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA deve ser levada em consideração, para que sejam adequadamente projetados e dimensionados os cabos de supervisão e controle.

No projeto deve ser indicado o método de integração dos disjuntores do QGBT, ou seja, deverá constar se a integração será via contato auxiliar ou através de algum tipo de comunicação disponibilizada pelo equipamento. Deve, ainda, ser detalhado em projeto executivo o equipamento e o método que indicarão se o QGBT está com alimentação ativa ou inativa.

As medições dos MGE's, além de serem informativas, deverão gerar alarmes para que a equipe de operação e manutenção possa intervir. A empresa contratada deverá justificar em projeto executivo, quais grandezas serão geradoras de alarme para o SSC.

Minimamente serão integrados os seguintes dados do MGE:

1	TENSÃO	9	ENERGIA ATIVA POSITIVA
2	CORRENTE	10	ENERGIA ATIVA NEGATIVA
3	POTÊNCIA ATIVA	11	ENERGIA REATIVA CAPACITIVA
4	POTÊNCIA REATIVA	12	DEMANDA ATIVA
5	POTÊNCIA APARENTE	13	MÁXIMA DEMANDA ATIVA



6	FATOR DE POTÊNCIA	14	DEMANDA APARENTE
7	FREQUÊNCIA	15	MÁXIMA DEMANDA APARENTE
8	THD – DISTORÇÃO HARMÔNICA TOTAL		

Em relação ao Transformador, no projeto executivo de automação deverá constar:

- O método para aferição da temperatura;
- Os equipamentos que realizarão as medições de temperatura;
- A quantidade de pontos de medição que serão utilizados.

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

A empresa contratada deverá desenvolver uma lista com os equipamentos de proteção instalados na subestação e indicar quais terão os status supervisionados.

Deverá ainda ser informado qual o método de integração destes equipamentos, podendo ser contato físico ou via rede. Caso a comunicação seja estabelecida via rede industrial, deverá ser indicado, também, qual o protocolo e seu respectivo mapa de endereçamento.

Todos os parâmetros que serão supervisionados deverão ser visualizados em tempo real no SSC, dada a criticidade do sistema elétrico.

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA HIDROSSANITÁRIO

A Integração com o Sistema Hidrossanitário compreende a instalação, a parametrização e a manutenção dos equipamentos que realizam as medições e o tratamento de fluidos, os quais comumente são água ou esgoto.

O sistema de automação deverá prever equipamentos e ações que viabilizem as seguintes funcionalidades:

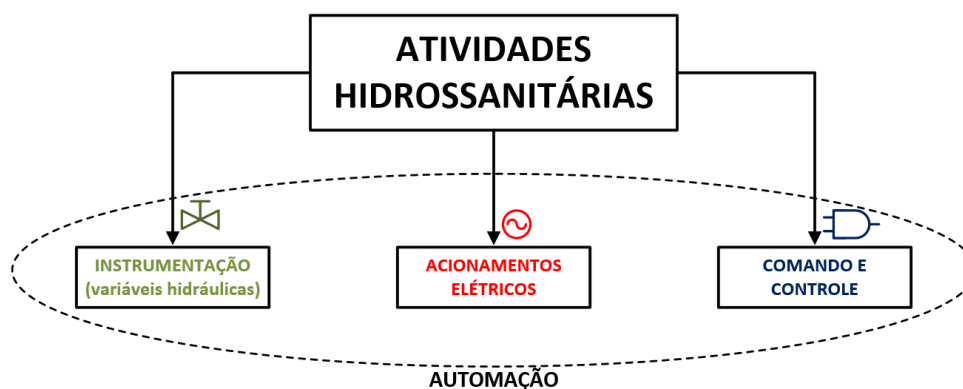
- Medição do nível dos reservatórios da edificação;
- Medição da vazão de entrada da edificação;
- Medição da pressão das tubulações da edificação;
- Controle do fluxo de água em tubulações;
- Utilização de atuador elétrico para controle de válvulas;
- Confecção do projeto elétrico dos quadros de potência;
- Confecção do projeto elétrico dos quadros de comando e controle.



Para que se tenha um controle adequado do processo, além das variáveis da disciplina hidráulica, também serão tratadas as seguintes atividades:

- Acionamento das cargas que dinamizam o transporte dos fluidos;
- Totalização do consumo e do fornecimento de fluidos;
- Parâmetros elétricos dos Conjuntos Moto-Bomba (CMB) que compõem o processo hidráulico;
- Acomodação e sinalização do estado dos dispositivos que compõem o processo hidráulico;
- Seleção do modo de operação do sistema.

Dado o exposto, as atividades de automação, para este sistema, serão compostas por três subdisciplinas correlacionadas. A imagem a seguir traz este conceito de maneira ilustrativa.



No projeto executivo de automação deverá constar de maneira detalhada os seguintes produtos:

Intertravamentos

As medições de nível, vazão e pressão interagem diretamente com o funcionamento de bombas de abastecimento e atuadores de válvulas. Estas interações devem estar previstas em manuais de funcionamento e nas lógicas de programação dos dispositivos.

O projeto executivo do sistema de automação deverá definir valores de alarmes para a operação e valores para que alguma ação automática seja executada pelo sistema.

Lógicas de Controle

O funcionamento do sistema deverá ocorrer a partir de lógicas de controle executadas em controladores lógicos. As lógicas deverão ser desenvolvidas, preferencialmente, em linguagem LADDER e conter descrição e comentários nas linhas de comando e nos blocos de execução.

O projeto executivo do sistema de automação deverá trazer os templates de programação e instruções para parametrização dos equipamentos.



Métodos de Partida

O projeto executivo de automação deverá, de acordo com a potência dos CMB's, definir o melhor método de partida das máquinas (partida direta, partidas indiretas ou partidas eletrônicas).

A depender dos métodos, todas as informações deverão ser integradas ao sistema via rede e o controle de velocidade deverá ser implementado.

O projeto executivo de automação deverá justificar a escolha do método de partida e trazer as instruções para parametrização e integração destes equipamentos.

Projeto Elétrico dos Painéis

O projeto de automação deverá prever quadros específicos para circuitos de potência e quadros específicos para circuitos de comando/controle. A depender da quantidade de dispositivos, um quadro pode agrupar mais de um acionamento.

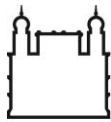
Deverão ser minimamente atendidas as premissas para o circuito de potência, sendo elas: a proteção dos cabos, a proteção dos equipamentos contra surtos de corrente, a proteção dos equipamentos contra surtos de tensão, o acionamento automático com limitação de corrente e a supervisão dos parâmetros elétricos.

Deverão ser minimamente atendidas as premissas para o circuito de controle, sendo elas: alimentação do circuito, preferencialmente, em 24VCC, utilização de botoeira de emergência como condição mor para interrupção do funcionamento, supervisão de falhas, indicação de falhas para o PLC, indicação luminosa do status de funcionamento do motor, seleção do modo de operação, indicação do modo de operação para o PLC, utilização de bloco auxiliar do contator de partida para estabelecimento de selo, ventilação forçada para manutenção da temperatura interna do painel, utilização de sensor de fim de curso para iluminação interna do painel de automação e aviso de porta de painel aberta.

Na porta dos quadros deve conter minimamente as seguintes sinalizações:

- Quadro Energizado;
- Falha;
- Carga em Funcionamento;
- Regime de Operação Selecionado (manual, automático ou manutenção).

Todas as saídas digitais do PLC devem acionar bobinas de relés de interface para o posterior acionamento das cargas, ou seja, a carga nunca deverá ser acionada diretamente por uma saída digital. Esta medida objetiva o isolamento e a proteção dos PLCs.



Os quadros que serão instalados na unidade devem vir com o tagueamento e identificação de componentes completas. Somente os cabos, que serão conectados às cargas e aos dispositivos de campo, serão tagueados posteriormente.

Especificação dos Macromedidores

Toda a macromedição deverá ser microprocessada e, a depender do local de instalação do instrumento, não deverá ser fornecida com eletrônica ou indicação embarcada.

O projeto executivo de automação deverá:

- Indicar e justificar o tipo de tecnologia utilizada para cada macromedidor;
- Detalhar a associação dos valores das medições de nível e vazão ao funcionamento dos CMB's;
- Detalhar a associação dos valores das medições de nível e vazão ao funcionamento dos atuadores;
- Buscar informações das medições de vazão e associar à conta de consumo de água;
- Prever saída pulsada para medições de vazão.
- Supervisão de Parâmetros Elétricos

A depender da quantidade de dispositivos instalados nos quadros de acionamento de bombas e da potência das bombas, o sistema de automação deverá supervisionar os parâmetros elétricos destes quadros, a partir da instalação de Multimedidores de Grandezas Elétrica (MGE's).

O projeto executivo de automação deverá:

- Indicar e justificar a quantidade e os locais de instalação dos MGE's;
- Indicar o protocolo de comunicação dos MGE's;
- Indicar as grandezas que serão lidas e integradas ao SSC;
- Detalhar a associação dos valores das medições elétricas ao funcionamento dos CMB's;
- Buscar informações das medições dos MGE's e associar à conta de consumo de energia elétrica;
- Indicar e definir os modos de operação do sistema (manual ou automático).
- Tratamento de Informações (SCADA)

Todas as informações sobre as medições hidráulicas, status de bombas, condições de funcionamento, regimes de funcionamento e supervisão dos parâmetros elétricos deverão ser mostradas no sistema de supervisão.

O projeto executivo de automação deverá definir qual supervisório será adotado e como será feita a supervisão das grandezas.

A especificação do sistema supervisório será feita em capítulo reservado para este fim.

PROJETO EXECUTIVO DE INTERFACE COM O SISTEMA ELÉTRICO PREDIAL



Com o intuito de implementar soluções de eficiência energética para maior funcionalidade, conveniência e redução dos custos de energia, no sistema elétrico predial da BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA, no que tange à iluminação, o projeto executivo de automação deverá prever a instalação de dispositivos, disjuntores, luminárias e interruptores que permitam supervisão e, ocasionalmente, comando através do SSC.

De maneira alinhada com a Disciplina Elétrica, no projeto de automação, deverá conter uma lista, na qual estejam citados os circuitos de iluminação, disjuntores, luminárias e demais dispositivos que serão supervisionados e comandados.

A empresa contratada deverá avaliar técnica e financeiramente o alcance da aplicação da funcionalidade, ou seja, será avaliado se todos os circuitos serão supervisionados ou somente parte deles.

Com isto espera-se que nas telas do sistema de supervisão haja informações de quais salas estão com lâmpadas acesas, quais as salas/ circuitos tiveram um maior dispêndio de energia, quais circuitos estão apresentando algum tipo de problema, dentre outras informações que serão oriundas de uma avaliação técnica da empresa contratada.

Os produtos que serão gerados do cruzamento destas informações devem compor um plano de manutenção e operação que oriente os setores responsáveis a tomarem medidas que otimizem o funcionamento do sistema.

Além das ações de supervisão, dada a análise da empresa contratada, o operador do sistema deverá ter a sua disposição as seguintes funcionalidades:

- Acionamento das lâmpadas do prédio através do SSC;
- Programação para ativação autônoma dos circuitos;
- Programação para rodízio de circuitos e/ou luminárias, de maneira que o sistema não fique sobrecarregado e não comprometa a visibilidade durante o período noturno.
- Nos corredores deve ser prevista ativação da iluminação através de sensoriamento de presença e estes ativos devem estar presentes na solução detalhada neste capítulo.

O projeto deve ainda levar em consideração o controle da luminosidade dos ambientes, caso esta funcionalidade traga uma diminuição no consumo de energia elétrica.

Deverão ser citados quais ambientes terão esta funcionalidade e em que situações a luminosidade sofrerá alguma variação. Sendo realizada uma avaliação técnica, por parte da empresa contratada, e sendo constatado que o controle da luminosidade não trará nenhum ganho ou diminuição do consumo, esta funcionalidade deve ser desconsiderada.

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.



A arquitetura da Interface do Sistema de Iluminação Predial com o Sistema de Supervisão e Controle deve manter os equipamentos independentes do PLC BMS ou Industrial que será projetado.

Por fim, no projeto executivo de automação deverão estar listados:

Todos os equipamentos, componentes e miscelâneas que viabilizarão o funcionamento do sistema, bem como o cabeamento e as conectorizações que deverão ser realizadas;

Todos os protocolos utilizados para executar a lógica de comando e controle;

Programações, parametrizações e lógicas realizadas que manterão o sistema em funcionamento.

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO (HVAC)

O presente documento tem por objetivo servir como MEMORIAL DESCRITIVO aos projetos executivos de engenharia de automação e controle do Sistema de Ar Condicionado Central e Ventilação Mecânica (HVAC), apresentando a descrição dos sistemas previstos.

O Sistema de Automação a ser implantado na BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA tem como finalidade proporcionar conforto e segurança a seus ocupantes e usuários, além de disponibilizar informação em tempo real do estado de todos componentes através do monitoramento e controle dos equipamentos que compõem o sistema de condicionamento de ar central.

Esta Descrição de serviços em conjunto com desenhos e especificações tem como objetivo definir as características técnicas para orçamento e execução do sistema de automação do sistema de automação predial.

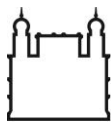
Sistema de Automação

Os sistemas a serem automatizados são aqueles compostos por diversos equipamentos não dotados de sistema de controle de fábrica ou aqueles que necessitam de comandos hierarquicamente superiores a fim de coordenar a sua operação baseada em procedimentos e algoritmos.

O sistema de Automação será totalmente integrado e operacional para controle e supervisão dos equipamentos do sistema de condicionamento de ar e ventilação mecânica.

Serão utilizados controladores do tipo Direct Digital Control composto Servidor de Dados, Estações de Operação, Controladores de Rede, Controladores de Campo, elementos sensores e atuadores.

Os controladores de rede e controladores de campo serão interligados através de redes de comunicação.



Software Servidor WEB

O sistema ofertado deverá possuir um módulo de software “Web Server” a ser instalado no servidor de automação predial.

Este módulo deverá permitir o acesso ao sistema de automação predial através aplicativos de navegação na Internet, tais como o Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, etc.

As informações do sistema de automação predial deverão estar disponibilizadas em telas gráficas, com recursos de animação, no formato de páginas da Internet. O sistema também deverá permitir que as mensagens de alarme sejam enviadas através de e-mail para usuários pré-cadastrados.

O acesso a estas páginas deverá ser seguro, através de login de usuário e senha. O sistema deverá permitir ainda que cada usuário possa acessar as páginas conforme seus privilégios de acesso, bem como permitir a customização de páginas para cada usuário.

Gerenciadora da Rede (Controladora Primária)

São equipamentos com a função específica de gerenciar o tráfego de dados do Sistema de Supervisão e Controle, atuando também como roteador entre meios físicos distintos.

São hardwares específicos para sistema de automação predial. Não serão aceitas adaptações industriais para este projeto de automação predial.

A rede de gerenciadores deverá ser modular, permitindo a expansão futura apenas com a adição de novos equipamentos na rede de automação.

Suas características mínimas são:

- Ser um servidor Web, podendo ser acessado por qualquer computador autorizado na rede e sem necessidade de licença, através de rede Ethernet, via web browser;
- Comunicação com as controladoras secundárias em protocolo aberto BACnet MS/TP, MODbus RTU ou ambos;
- Permitir armazenamento de dados / históricos / telas gráficas, permitindo assim a dispensa de uso de um servidor de dados para sistemas de pequeno porte;
- Ser uma máquina virtual Java;
- Possuir Web Services, IP “http, soap, snmp, smpt, ...”;
- Comunicar-se em protocolo BacNet/IP no nível gerencial;
- Armazenar algoritmos de operação em memória não volátil;
- Relógio em Tempo Real com Bateria para 02 anos;
- Permitir a instalação de no mínimo as seguintes portas de comunicação:



- 01 (uma) porta 10/100 Mb, 8 pinos RJ-45;
- 01 (uma) porta seriais RS-232-C,
- 01 (uma) ou 02(duas) portas RS-485 (BACnet TCP/IP e/ou MODBUS RTU);
- Opção de ligação via modem.

As Gerenciadoras deverão permitir a integração de controladoras secundárias de fabricação de terceiros em sua rede de campo, por meio de protocolo BACnet MS/TP (controladoras listadas nos testes de protocolo do BTL – BACnet Testing Laboratories) ou MODbus RTU.

Também deverão permitir a comunicação com equipamentos de terceiros que já são microprocessados, tais como painel de Detecção de Incêndio, gerenciadoras certificadas controladoras do sistema de segurança (Controle de acesso), entre outros.

Unidades Controladoras (Controladora Secundária)

Cada unidade controladora deverá conter o seu respectivo software aplicativo, fornecido com toda documentação para instalação, configuração e uso pelo CONTRATANTE, sem restrições, em conformidade com as especificações dos processos controlados e dos projetos lógicos e executivos aprovados pelo CONTRATANTE, possuindo as seguintes características:

- Ser capaz de processar grandezas analógicas e digitais envolvidas nos processos a serem supervisionados e comandados pelo software de supervisão, com a velocidade (tempo de resposta), confiabilidade e precisão requeridas em cada particularidade de cada processo coberto pelo Sistema;
- Ser um produto de fácil parametrização/customização, que possua incorporado um vasto leque de funcionalidades/blocos funcionais aplicáveis aos processos de automação industrial/predial, de forma a requerer o mínimo, ou nenhum conhecimento de linguagem de programação para se implantar módulos de controle/blocos funcionais em cada unidade controladora e na estação de trabalho;
- Dispor de recursos de processamento e apresentação em tempo real de tendências de históricos, de contabilização de tempo de funcionamento das grandezas/processos supervisionados e comandados;
- Dispor de recursos de documentação automática das configurações, parametrizações, implementações de blocos funcionais, edições de novas funcionalidades e modelagens de processos que sejam implementados no sistema.



- As controladoras deverão ser fornecidas completas, com todo o hardware e software que a compõe. Neste conjunto devem estar inclusos todos os programas/ferramentas necessários à programação, instalação e operação das controladoras.
- As Controladoras devem ser equipamentos padronizados que suportam entradas e saídas analógicas e digitais e com sua respectiva CPU.
- As Controladoras devem ter, além da porta de comunicação com a BACnet MS/TP, a possibilidade uma porta de comunicação serial (RS-485/Modbus RTU) para ligação com equipamentos de terceiros.
- Todas as Controladoras devem permitir a substituição sem a necessidade de alteração de fiação.
- Todas as Controladoras devem ser independentes de unidades tipo mestres/escravos, seguindo a premissa de unidades autônomas e com inteligência distribuída, isto é, sem concentradores.
- Deverá possuir memória local para armazenamento de programação e base de dados (quando for o caso).
- Cada controladora poderá ou não ser personalizada para o atendimento de uma função específica. Esta personalização deverá ocorrer por programação.
- As controladoras deverão ser moduláveis, permitindo a adição de módulos de entradas e saídas para um mesmo processador, evitando atrasos de rede para captura de dados em processos que requeiram muitos instrumentos e dispositivos de controle de campo.
- Também é permitida a utilização de uma controladora para mais de um equipamento a fim de reduzir custos. Em nenhuma hipótese um equipamento poderá ter pontos em mais de uma controladora.
- Permitir programação pela Estação de Trabalho e download pela rede secundária do sistema;
- Permitir programação local
- Operar em modo standalone;
- Microprocessada (DDC);
- Possuir módulos de entrada e saída, analógicas e/ou digitais.
- Porta para conexão de terminal portátil (tipo notebook);
- Sinais universais de entradas e saídas analógicas 0-10VDC, 2-10VDC, 0-20mADC ou 4-20mA.

Premissas Básicas Para o Funcionamento

As alimentações elétricas para todos os elementos de medição e controle (380V, 24VAC e 24VCC) serão provenientes da alimentação elétrica emergencial, independente do equipamento ser normal ou emergencial. Neste sentido os disjuntores do painel emergencial deverão ser supervisionados pelo sistema de automação.



Todos os condicionadores que não estiverem em funcionamento terão sua válvula de controle 100% fechada.

Os valores de temperatura e umidade nos ambientes deverão ser controlados a partir do acionamento e desligamento das resistências de aquecimento instaladas na insulflação.

Metodologia Básica para Partida: Caso a chave seletora esteja na posição “automático”, a automação aciona os equipamentos HVAC em função da programação horária.

Metodologia Básica para Parada: Caso a chave seletora esteja na posição “automático”, a automação desliga os equipamentos HVAC em função da programação horária.

Intertravamentos de Segurança: Com a confirmação de alarme de incêndio (intertravamento com SDAI), a automação desliga os equipamentos e fecha os dampers de bloqueio.

CENTRAL DE ÁGUA GELADA – CAG

O sistema de automação deverá monitorar o status, supervisionar o funcionamento e realizar o controle, no que couber, dos seguintes itens da CAG:

- Equipamentos (torres de resfriamento, chillers, tanques de expansão e etc);
- Chaves de Fluxo;
- Sensores de Temperatura;
- Sensores de Pressão.

A partir da lógica de controle dos PLC's, dedicados ao sistema HVAC, e das verificações supracitadas, o sistema de automação deverá:

1. **Atuar no funcionamento dos inversores de frequência destinados ao controle de velocidade dos ventiladores das torres, em função da Demanda Térmica de Condensação.**
2. **Atuar no funcionamento dos soft starters destinados ao controle de partida e parada das bombas primárias, em função da Demanda Térmica.**
3. **Atuar no funcionamento dos inversores de frequência destinados ao controle de velocidade das bombas secundárias, em função da Demanda Térmica.**

A empresa contratada deverá prever as seguintes funcionalidades associadas aos Sistemas de Automação e HVAC:

- Função de programação horária;
- Comando liga/ desliga e intertravamentos;
- Revezamentos dos equipamentos em função de horas trabalhadas;
- Alarmes por falha e ou funcionamento fora dos parâmetros;
- Monitoramento do consumo energético do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica;



A empresa contratada deverá confeccionar lista de cabos indicando todas as entradas e saídas analógicas e digitais que irão indicar e controlar o funcionamento dos ativos do Sistema HVAC. Todas as informações que estiverem disponíveis através de redes industriais (ModBus ou Ethernet), interligando os controladores e equipamentos, devem ser integradas ao sistema de automação.

UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR – UTA's

O sistema de automação deverá monitorar o status, supervisionar o funcionamento e realizar o controle, no que couber, dos seguintes itens das UTAs:

- Sensores de Temperatura;
- Sensores de Umidade;
- Sensores de Pressão.

A empresa contratada deverá prever as seguintes funcionalidades associadas aos Sistemas de Automação:

- Função de programação horária;
- Comando liga/desliga e intertravamentos;
- Revezamentos dos equipamentos em função de horas trabalhadas;
- Monitoração de saturação de filtros;
- Alarme por falhas e ou funcionamento fora dos parâmetros;
- Rede “Modbus” interligando os controladores e equipamentos;
- Interface com o sistema de detecção e combate a incêndio – SDCI.
- Fechamento automático das válvulas de controle em caso de não funcionamento de seus respectivos equipamentos.

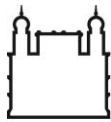
Monitoramento:

- Chave de fluxo para confirmação de operação do equipamento;
- Status AR CONDICIONADO (lâmpadas piloto, interface com quadro elétrico);
- Status EXAUSTORES (lâmpadas piloto, interface com quadro elétrico);
- Termostato de Segurança (banco de resistências).

Alarmes:

- Equipamento desligado (caso controle automático e programação “ligado”, sem confirmação de fluxo);
- Alta temperatura de insuflação;
- Operação em emergência de falta de energia

Interface com Quadro Elétrico



Deverá ser prevista no mínimo as seguintes interfaces para operação e sinalização dos seguintes itens para cada motor:

- “Status” do contator, inversor ou “softstarter”;
- Comando liga/ desliga;
- “Status” da posição da chave seletora MAN/ 0 / AUT.

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

Os chillers, inversores e “softstarters” deverão ser interligados diretamente na rede de Automação, com protocolo ModBus ou Ethernet, para que, através de central de operação, se tenha acesso a todas a informações de leitura das variáveis de funcionamento, alarmes e programações desses equipamentos.

Em razão do HVAC tratar-se de um sistema crítico, a empresa contratada, deverá confeccionar o Projeto Executivo de Automação de acordo com as funcionalidades previstas para o Ar Condicionado da Edificação.

PROJETO EXECUTIVO DE FREEZERS, ULTRAFREEZERS E REFRIGERADORES

O projeto executivo de automação deve prever a integração entre o SSC e os FREEZERS, ULTRAFREEZERS E REFRIGERADORES, que venham a ser inseridos na BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA.

O sistema deve estar preparado para receber e tratar os dados destes equipamentos, que podem ser oriundos através de uma rede industrial ou através de contatos elétricos.

No projeto devem estar citadas as seguintes informações, sobre a supervisão dos Freezers, Ultrafreezers e Refrigeradores:

- Protocolo de Comunicação (RS-232, RS-485, Ethernet, ModBus, dentre outras).
- Endereçamentos.
- Quais dados estarão disponíveis para supervisão.
- Forma a qual os dados serão disponibilizados para a operação (plataforma web, software nativo do fabricante da cabine, edição de telas específicas no sistema de supervisão e etc).
- Informações dos cabos que tenham como funcionalidade conectar os equipamentos entre si.
- Possibilidade de manter um ou mais equipamentos na mesma rede (varal técnico).
- Necessidade de instalação de conversores.
- Códigos de acesso para parametrização do painel frontal.
- Informações sobre a alimentação elétrica do equipamento.
- Parametrização de alarmes e/ou limites operacionais.



Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

O projeto deve prever ainda a integração de sinais analógicos 4 ~ 20mA oriundos dos equipamentos. Sendo integrada esta funcionalidade, o projetista de automação deve prever entradas analógicas no PLC e detalhar como os dados serão tratados pela tela gráfica do sistema.

Para que as funcionalidades citadas sejam atendidas, as especificações técnicas dos Freezers, Ultra-freezers e Refrigeradores deve levar em consideração as informações e utilidades postas neste capítulo.

Por fim, a empresa contratada deve avaliar a possibilidade de inserção de uma IHM (interface homem máquina), para que a operação local visualize em tempo real os dados dos equipamentos. Esta funcionalidade será executada a partir da análise da projetista sobre os seguintes parâmetros: **Viabilidade Técnica e Orçamento.**

PROJETO EXECUTIVO DE SUPERVISÃO DO FUNCIONAMENTO DOS ELEVADORES DA EDIFICAÇÃO

O projeto executivo de automação deve prever a integração entre o SSC e os Elevadores de Transporte de Passageiros, que venham a ser inseridos na BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA.

O sistema deve estar preparado para receber e tratar os dados dos elevadores.

Preferencialmente os dados deverão ser dispostos para o SSC através de alguma interface nativa do elevador, a qual se comunicaria através de um protocolo de comunicação.

O custo para implementação desta funcionalidade tende a ser elevado, neste sentido as informações podem ser dispostas através de sinais discretos. Minimamente seriam integradas as seguintes informações, através de sinais discretos:

- Status de operação normal do equipamento.
- Status de equipamento em manutenção.
- Status de equipamento em falha.
- Status de equipamento bloqueado por atuação do SDAI.

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.

A empresa contratada deverá realizar um estudo de viabilidade técnica e financeira, que deverá ter os seguintes itens como produtos:

- Tecnologia disponível para integração das informações do elevador ao SSC.
- Dados disponíveis através de integração via protocolo.



- Equipamentos, dispositivos, miscelâneas necessárias à integração com o SSC.
- Forma a qual os dados serão disponibilizados para a operação (plataforma web, software nativo do fabricante da cabine, edição de telas específicas no sistema de supervisão e etc).
- Definição da aplicação mais útil ao SSC – Integração via rede ou Integração através de sinais discretos.

Por fim, vale informar que o projeto executivo de automação deve levar em consideração que nenhum comando será enviado aos elevadores através do SSC.

PROJETO EXECUTIVO DE SUPERVISÃO DO GRUPO MOTOGERADOR

A Disciplina Elétrica instalará um Grupo Moto Gerador (GMG) na BIOFÁBRICA DA WOLBACHIA.

O projeto executivo de automação deverá prever a integração deste equipamento ao sistema de supervisão.

Para composição do projeto executivo de automação, a empresa contratada deverá verificar as especificações do GMG constantes no projeto da Disciplina Elétrica.

Este equipamento deverá vir equipado de fábrica com uma Unidade de Supervisão. Esta funcionalidade permite que alguns parâmetros técnicos do GMG sejam supervisionados em tempo real pela operação/manutenção do BIOFÁBRICA.

No projeto executivo de automação deverão ser listados todos os parâmetros que serão disponibilizados via unidade de supervisão e o método de integração dos parâmetros

Caso a comunicação seja estabelecida via rede industrial, deverá ser indicado, também, qual o protocolo e seu respectivo mapa de endereçamento.

Minimamente deverão ser informados os seguintes parâmetros de geração:

- Informações de potência, corrente e tensão.
- Frequência.
- Energia Ativa.
- Tempo de Funcionamento.
- Tensão da Bateria.
- Nível do Tanque de Combustível.

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.



Todos os parâmetros do GMG que serão supervisionados deverão ser visualizados em tempo real no SSC, dada a criticidade do sistema elétrico.

ESPECIFICAÇÃO DE CABOS E CONDUTORES

Os cabos a serem fornecidos deverão ser blindados em atendimento aos requisitos de resistência mecânica, condutividade e rigidez dielétrica. Toda fiação não blindada de circuito de corrente alternada deve utilizar pares trançados de modo a reduzir os acoplamentos eletromagnéticos nos circuitos próximos.

Os cabos devem ser resistentes à abrasão, à umidade, à chama, a agentes químicos, à corrosão e livres de fissuras quando curvados.

Em situações que forem utilizados cabos para interligar unidades de um sistema, estes cabos deverão ter seções transversais maiores que as das fiações internas das unidades.

Sabe-se que o cabeamento pode variar de acordo com os fabricantes dos equipamentos. Dessa forma, a proponente deve considerar as especificações de cabos sugeridas pelos fabricantes que fazem parte de sua proposta, no sentido de maximizar o desempenho e a disponibilidade dos equipamentos a serem propostos.

Em relação à comunicação entre pontos, deve ser utilizado preferencialmente cabeamento UTP CAT 6 ou CAT 6A e nas situações em que a distância exceda 90 (noventa) metros, deve ser lançada fibra óptica multimodo para prover o adequado enlace entre os pontos.

Todo cabeamento instalado no projeto deve ser testado e, também, deve ser emitido relatório atestando a atividade.

As atividades de testes em cabos serão as seguintes:

Execução de teste de tensão aplicada em todos os cabos de alimentação e controle.

Fusão e certificação de fibras ópticas.

Certificação de todos os cabos UTP CAT6 ou CAT6-A.

Identificação/ tagueamento, nas duas pontas, de todos os cabos.

O relatório que será gerado deve trazer informações sobre os equipamentos que realizarão as certificações e testes. As informações mínimas são as seguintes:

- Marca do equipamento.
- Modelo.



- Ano de fabricação.
- Data da última calibração.

Deve ser apresentada também a certificação da calibração do instrumento.

Minimamente deve ser utilizado equipamento HIPOT para realizar ensaio não destrutivo de rigidez dielétrica em todos os cabos nos quais tráfegarão energia elétrica sob a forma de corrente contínua e corrente alternada.

Minimamente deve ser utilizado equipamento CERTIFICADOR FLUKE para realizar a certificação de todos os cabos de rede instalados através do sistema de automação. Devem ser executados os seguintes testes passivos dinâmicos nos cabos de rede:

Wiremap (Mapa de Fios)	FEXT (Far End Crosstalk)
Length (Comprimento do cabo lançado)	ELFEXT Loss (Equal Level Far End Crosstalk)
Attenuation ou Insertion Loss (Atenuação)	PS-ELFEXT Loss (Power Sum Equal Level Far End Crosstalk)
NEXT Loss (Near end Crosstalk)	Return Loss (Perda de retorno)
PS-NEXT Loss (Power Sum NEXT)	Propagation Delay (Atraso de propagação)

Vale informar que não se trata de uma lista exaustiva, ou seja, caso a contratada entenda que devam ser adicionados novos testes, assim o deve fazer.

Minimamente deve ser utilizado equipamento OTDR para realizar a certificação de todos os cabos de fibra óptica instalados através do sistema de automação.

MONTAGEM DE INFRAESTRUTURAS

Em **ambientes internos e externos expostos**, os cabos devem ser lançados em eletrocalhas perfuradas ou eletrodutos que mantenham um espaço interno de 15%, após o acondicionamento de todos os cabos.

Quando houver a utilização de eletrocalhas, deve ser utilizado divisor de septo para evitar interferências eletromagnéticas de cabos adjacentes. Os eletrodutos para cabos de alimentação, cabos de controle, cabeamento de protocolos e fibra óptica deve ser ELETRODUTO RÍGIDO PESADO, rosca tipo NPT (National Pipe Thread) e atender as especificações da NBR 5597 (Rosca NPT) e NBR 6323 (Galvanizado a Fogo).



Em **ambientes externos subterrâneos**, os cabos devem ser lançados em sealtubos fabricados em aço galvanizado ou estanho, revestidos externamente em PVC extrudado. Os sealtubos devem ser acondicionados em valas técnicas com, no mínimo, 30cm de profundidade.

Vale ressaltar que a remoção asfáltica deve ser recomposta após o lançamento dos cabos.

Os percursos externos subterrâneos devem conter uma caixa de passagem com tampa de sobrepor a cada 150 (cento e cinquenta) metros. A caixa deve possuir, minimamente, dimensões de 500cmX50cm e profundidade de acordo com o terreno. Deve ser mantido condutor guia entre os pontos de localização das caixas.

Nada obsta que as caixas tenham dimensões superiores as que foram citadas no parágrafo anterior. O que irá definir a variação do tamanho das caixas é a quantidade de cabos que transitem em seu interior.

Os cabos de aterramento devem ser lançados em eletrodutos de PVC rígido. Os eletrodutos devem ser dispostos em varas a partir de 3 (três) metros de comprimento e conectados por luvas de PVC.

As fibras ópticas em suas origens e seus destinos, quando for possível, devem possuir uma reserva técnica de 15 (quinze) metros e serem acondicionadas em cruzetas de diâmetro proporcional ao diâmetro dos cabos.

Trocas de direções de caminhamentos e transposição de paredes devem ser feitas preferencialmente com o uso de conduletes tipo LR, LL, T, TB e X.

ESPECIFICAÇÃO DOS QUADROS DE AUTOMAÇÃO

A empresa contratada definirá em projeto executivo a quantidade e a especificação dos Quadros de Automação.

Minimamente deverão ser observadas as informações a seguir:

- Os gabinetes deverão possuir grau de proteção IP-54 para equipamentos abrigados, superfícies de metal adequadamente tratadas, incluindo processos de aplicação de inibidores de corrosão e preparação de superfície antes do acabamento.
- O painel elétrico deverá ter dimensões tais que comportem os equipamentos que serão acondicionados em seu interior, pintura eletrostática a base de pó de epóxi na cor cinza RAL e tratamento anti-óxido, porta documentos, fechadura em chapa de aço dobrada bicromatizada com maçaneta "L" Yale em Zamack cromado.



- Nos quadros de automação serão instalados os equipamentos que farão o acionamento e o controle das cargas que compõem o processo em questão, tais como: disjuntores mecânicos e modulares, inversor de frequência, PLC modular, cartões de I/O, switch industrial, borneiras de I/O, dentre outros itens.
- Os equipamentos/dispositivos deverão ser instalados de modo a serem evitadas interferências eletromagnéticas entre os mesmos e o meio externo, podendo haver necessidade de compartimentos específicos.

Por ocasião da entrega dos painéis, deverão ser entregues de maneira conjunta as documentações atestando a execução das seguintes atividades:

Teste de Continuidade Elétrica: executado para garantir a integridade condutiva de cada condutor, bem como a perfeita conectorização dos equipamentos presentes no painel.

Teste de Isolação dos Cabos de Alimentação: executado para testar a isolamento do material que reveste os cabos que alimentarão o painel, alimentarão os circuitos internos e acionarão as cargas instaladas em campo.

A documentação em apreço deverá conter minimamente as seguintes especificações:

- Recurso Humano Utilizado;
- Recurso Material Utilizado;
- Atividades Preliminares à Execução dos Testes;
- Procedimento de Testes;
- Folhas de Dados contendo: modelo, número de série, data da última aferição dos equipamentos utilizados e resultados obtidos.

Executados os testes de continuidade e de isolamento, a contratada deve prever os Testes em Fábrica.

Estes testes serão compostos pelas seguintes atividades:

- Conferência de marca e modelo constantes na lista de equipamentos com os itens instalados fisicamente no painel.
- Conferência dos quantitativos constantes na lista de equipamentos com os quantitativos instalados fisicamente no painel.
- Manipulação dos disjuntores do painel para verificar o adequado acionamento e desligamento das cargas.
- Testes físico das entradas e saídas digitais dos cartões do PLC. Para a execução destes testes será feita, pelos membros do corpo técnico da FIOCRUZ, uma configuração mínima da CPU do controlador.
- Teste de pontos do painel (ratificação do teste de continuidade elétrica).

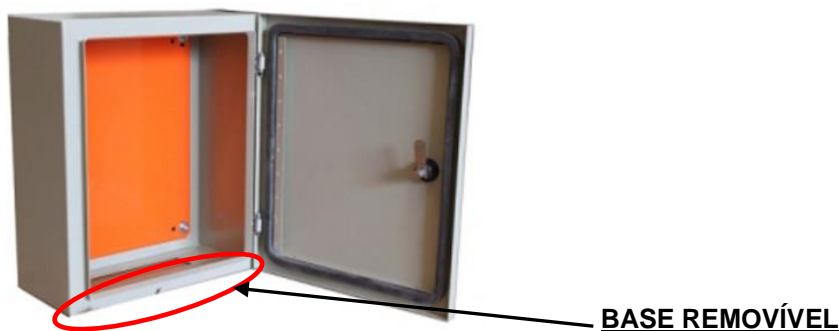


CANALETAS, CABOS, BORNES E IDENTIFICAÇÕES

Todo o cabeamento do painel deverá estar disposto em canaletas, as quais são de total fornecimento da empresa montadora e deverão atender as seguintes observações:

- Fornecedor na cor cinza.
- Possuírem recorte aberto.
- Resistência à tração.
- Resistência à temperatura.
- Resistência a impacto.

Com o intuito da instalação de prensa cabos, os painéis deverão possuir parte de sua base removível para confecção de furo técnico.



As canaletas deverão ser montadas de forma que não pressionem os cabos que entrarão no painel pela parte inferior, ou seja, há de se ter uma distância mínima entre a última canaleta horizontal e o fundo do painel.

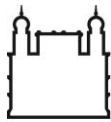
Os cabos internos do painel são de total fornecimento da empresa montadora e suas bitolas serão determinadas pela Empresa Contratada.

Todos os cabos e equipamentos do painel deverão estar identificados de acordo com a lista de materiais fornecida pela Empresa Contratada.

Para a identificação dos cabos deverá ser utilizada luva transparente com anilha branca e letra impressa na cor preta ou marcador anilha na cor amarela com letra na cor preta.

A conectorização deverá ser feita com terminais tubulares ilhós, de acordo com a bitola dos cabos, os quais deverão obedecer à seguinte codificação informada pela empresa contratada.

A conexão do cabeamento oriundo do campo com os equipamentos internos ao painel, será feita através de bornes tipo conexão a parafuso, os quais estarão fixados em trilho DIN.



Os bornes de conexão e os postes para fechamento dos circuitos internos ao painel são de total fornecimento da empresa montadora e seus respectivos tamanhos deverão estar de acordo com a bitola dos cabos.

FIXAÇÃO DO QUADRO

Os quadros de automação serão fixados em parede, para tanto deverão possuir presilhas na sua parte traseira.

As presilhas, ou qualquer outro elemento de fixação, deverão fazer parte da estrutura do painel e receberem o mesmo tratamento anti-corrosivo e pintura citados no item 9.1 desta documentação.

Os equipamentos internos serão montados, quando possível, em trilho DIN, os quais deverão estar fixados em placa de montagem PT adequadas ao tamanho do painel.

ATERRAMENTO

As barras de aterramento deverão ser instaladas na parte inferior do quadro de comando; deverão ainda possuir formato achatado e serem feitas de cobre eletrolítico e estanhadas.

O chassi e a porta do painel deverão ser conectados eletricamente à barra de terra via cabo flexível ou cordoalha de cobre.

Todas as conexões com a barra de terra deverão ser feitas com cabos na cor verde, padrão ABNT.

SOFTWARE DE SUPERVISÃO, CONTROLE E AQUISIÇÃO DE DADOS

O projeto executivo de automação deverá indicar uma área da edificação onde será instalada a Central de Supervisão. Esta central trata-se de um computador, onde será instalado o Software de Supervisão, Controle e Aquisição de Dados.

A empresa contratada deverá citar em projeto todas as especificações técnicas para que esta máquina esteja adequada aos processos de automação.

A Central de Supervisão será a responsável pelo gerenciamento de todo o sistema, devendo ser constituída por hardwares, softwares e elementos periféricos que recebem/ transmitem informações aos diversos elementos instalados em campo.

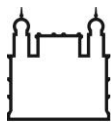
Requisitos operacionais do sistema:

- Supervisão e operação de todas as variáveis contínuas e discretas, nos modos automático-manual.
- Comandos discretos de variáveis digitais.
- Modificação de parâmetros de ajuste de controladores, limites de alarme e de "set-points".



- Diagramas gráficos das instalações codificados em cores, informando o estado atual dos equipamentos e indicações numéricas de valores analógicos.
- Registro convencional das variáveis das instalações.
- Geração de gráficos de tendência das variáveis em tempo real e histórico.
- A Central equipada com o software deverá permitir ao operador a supervisão de todas as instalações abrangidas pelo Sistema de Automação, bem como realizar intervenções, alterando parâmetros, modificando programas e emitindo comandos.
- O projeto executivo de automação preverá, dentre outras, as seguintes facilidades:
 - Monitoramento e desempenho dos equipamentos e sistemas.
 - Acionamento e desligamento de equipamentos abrangidos pela automação;
 - Monitoramento dos ambientes;
 - Supervisão dos valores do sistema com relação a níveis livremente programáveis;
 - Visualização dos dados dinâmicos em monitor gráfico e colorido, com facilidades de definição de formatos semelhantes a fluxogramas e com facilidades de "hard-copy" na impressora;
 - Facilidades de definição de relatórios operacionais tipo folha de cálculo, com os dados presentes na memória e em tempo real;
 - Facilidades para o supervisor poder acessar e inibir pontos a serem alterados;
 - Alterações "on-line";
 - Sinalização cronológica de alarmes e eventos no monitor e na impressora, com possibilidade de recuperação das últimas ocorrências;
 - Armazenamento histórico de variáveis (digitais e analógicas) e geração de curvas de tendência em tempo real e histórico;
 - Retransmissão de alarmes remotos;
 - Monitoramento do consumo e regulação do funcionamento do prédio para análises e gerenciamento energético;
 - Gerenciamento da manutenção preditiva, preventiva e corretiva inclusive, dotado de capacidade para armazenar dados com emissão de relatório dessas manutenções, e geração de "checklist" para execução das manutenções preventivas;
 - Facilidades de suporte para o desenvolvimento de programas, utilizando linguagem de alto nível, bem como para testes e integração de novos programas;
 - Interligação e diálogo com equipamentos específicos, nomeadamente o Sistema das Instalações Técnicas.

LISTA DE DOCUMENTOS



A seguir, está posta a lista de documentos que deverão ser entregues ao longo da execução do projeto.

	SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO	SISTEMA DE VIDEOCONFERÊNCIA	CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO	SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	SUPERVISÃO DA ENTRADA DE ENERGIA	INTEGRAÇÃO COM SISTEMA HIDROSSANITÁRIO	INTERFACE COM O SISTEMA ELÉTRICO PRE-DIAL	SISTEMA DE AR CONDICIONADO (HVAC)	FREEZERS, ULTRAFREEZERS E REFRIGERADORES	SUPERVISÃO DO ELEVADOR DA EDIFICAÇÃO	SUPERVISÃO DO GRUPO MOTO GERADOR	SOFTWARE DE SUPERVISÃO, CONTROLE E AQUISIÇÃO DE DADOS
Arquitetura Geral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Detalhe de instalação e conexão dos equipamentos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fluxograma Hidráulico	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	X	não se aplica	X	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica
Fluxograma de Ar	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	X	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica
Lista de Pontos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diagramas Esquemáticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lista de Cabos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diagrama de Interligação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Teste de Aceitação em Fábrica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Teste de Aceitação em Campo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plano de Treinamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Especificação de Hardware e Especificação de Software	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manual de Operação do SCADA	X	não se aplica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manual de Operação PLC	X	não se aplica	não se aplica	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manual de Operação dos Medidores Hidrossanitários	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Vale informar que os produtos listados são orientativos, o que significa que a lista deverá ser ratificada ou, se for o caso, ter itens adicionados por ocasião do projeto executivo.



O software de supervisão e controle deve ter formato industrial. Em relação à edição de telas, a empresa contratada deverá apresentar os itens em desenvolvimento, a fim de manter os produtos alinhados com a expectativa do Corpo de Engenharia da FIOCRUZ.

Por fim, no projeto constará, de forma detalhada, todo o leiaute do prédio, mostrando todos os seus componentes. As animações e interações deverão também ser definidas no projeto de automação.

4.10 INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistema de captação, tratamento e distribuição de ar em ambientes fechados da edificação.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Observar os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de condicionamento de ar e de ventilação mecânica com os demais sistemas.
- Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e número de usuários, o leiaute dos equipamentos e demais componentes do espaço, para adotar uma boa distribuição e movimentação do ar;
- Conhecer as fontes internas de calor tais como: equipamentos, iluminação, pessoas e outros, bem como as fontes externas, através dos elementos arquitetônicos da edificação, como orientação geográfica, tipo de fachada, cobertura e outros;
- Conhecer as vazões de ar exigidas pelos equipamentos providos de exaustão própria.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:

- Determinar as dimensões das áreas técnicas dos equipamentos de condicionamento de ar e de ventilação mecânica, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir 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;
- Pontos de aterramento;
- Localizar os pontos de drenagem junto aos condicionadores;



- Adotar disposição de dutos e bocas de insuflamento e retorno de modo a garantir uma adequada distribuição do ar;
- No caso de ar condicionado especial, verificar junto a Fiocruz a necessidade de equipamento de reserva;
- Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da edificação;
- Definir a forma de controle das condições ambientais através do memorial descritivo, bem como indicar a localização dos sensores nos desenhos.

PROJETO BÁSICO DE CLIMATIZAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR

Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Zoneamento da edificação em função dos sistemas de ar condicionado;
- Planta geral de cada nível da edificação, na escala 1:50, contendo o caminhamento e dimensionamento dos dutos de ar (unifilar), a indicação das bocas de insuflamento, retorno e exaustão de ar; abertura para tomadas e saídas de ar; pontos de alimentação de força com os respectivos consumos e pontos de dreno; localização dos componentes do sistema, como áreas técnicas de equipamentos e demais utilidades, com os respectivos pesos e outros elementos;
- Planta geral de cada nível da edificação e cortes, em escala 1:50, contendo indicação do caminhamento da interligação frigorífica entre unidades, hidráulica e de rede de dutos;
- Dimensionamento e leiaute das áreas técnicas;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura, para passagem da instalação;
- Caderno de encargos e especificações preliminares e planilha de quantitativos;
- Compatibilização dos elementos de difusão com luminárias;
- Compartimentação horizontal e vertical da edificação e adoção de “dampers” corta-fogo nas redes de dutos (se aplicável).

PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR

Consiste na complementação da etapa anterior, apresentando todos os detalhes de execução, montagem e instalação dos componentes do sistema, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de dutos e tubulações, isolamento e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Desenhos contendo fluxogramas de ar, hidráulica e de controle de cada sistema (individualizado);**



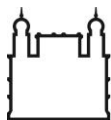
- **Listas de Materiais por plantas;**
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, com ampliações, cortes e detalhes, indicação de tipos, modelos e fabricantes de todos os dispositivos, suporte e acessório;
- **Detalhes típicos de instalações;**
- **Detalhes da instalação de todos os equipamentos**, com indicação dos modelos, capacidade e fabricantes.
- **Projeto Executivo completo dos quadros elétricos**, contendo Esquemas Elétricos de força (trifilar) e comando, desenhos dimensionais dos gabinetes vista externa, interna e lateral, lista de componentes e interface com o sistema de automação e controle.
- **Projeto Executivo completo do Sistema de Automação** (caso aplicável), contendo Esquemas de Controle (fluxogramas P&ID) de acordo com norma ISA 5.1, desenhos dimensionais dos quadros de comando/ controle, lista de componentes; “loops” de controle por sistemas e arquitetura geral de controle.
- **Memorial descritivo, Especificação técnica e Folha de Dados dos equipamentos.**
- **Relatório técnico.**

ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA E AR CONDICIONADO | REQUISITOS TÉCNICOS NECESSÁRIOS:

Descrição da filosofia do sistema a ser instalado, perfil de funcionamento e descrição dos principais elementos que irão compor o sistema.

CONDIÇÕES GERAIS

- Central de água gelada com condensação a água (com torres de arrefecimento em fibra de vidro) dotada de anel primário e secundário; chillers com compressores scroll;
- Controle de temperatura individualizado por recinto, de acordo com os seguintes padrões, que atendem aos requisitos do programa, das normas ABNT:NBR-16.401, ABNT:NBR-7256 e RE-09 da Anvisa;
- Obs.: para temperaturas, ver Anexo 1
- A taxa mínima de renovação de ar interno com ar exterior em qualquer ambiente laboratorial será de 6 (m³/h)/m², conforme ABNT NBR 7256. Esta taxa mínima só poderá ser adotada em ambientes em que comprovadamente não haverá presença de produtos químicos voláteis;
- No caso de ambientes laboratoriais em que haja presença de produtos químicos voláteis, e que sejam dotados de capelas de exaustão, a taxa mínima de renovação de ar interno com ar exterior



será dimensionada entre 4 e 12 REN/H (renovações por hora), conforme OSHA-Requirement – 29 CFR Pt 1910.1450, App.A;

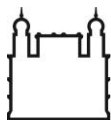
- As vazões de ar exterior também devem ser dimensionadas de modo a compensar as vazões de exaustão de equipamentos laboratoriais (ex. capelas químicas, cabines de segurança biológicas, estantes ventiladas, cromatógrafos à gás etc.), e aos critérios de pressurização relativa entre ambientes;
- Somente poderá ser utilizado para recirculação ar proveniente do próprio ambiente, ou de ambientes de mesmo nível de risco, pertencentes à mesma zona funcional. Não será permitido o compartilhamento de um mesmo sistema beneficiando vários laboratórios com recirculação;
- A filtragem mínima associada a condicionadores laboratoriais será composta pela classe G-4 (ABNT-16.101);
- A descarga de exaustão proveniente dos ambientes laboratoriais deve ser realizada na cobertura de edificação (altura mínima 2m), através de ejedor de alta indução, que promova jatos verticais de alta velocidade (>10m/s), e proteção contra intempéries;
- Deverá ser considerada uma diferença entre vazões de insuflação e exaustão que promova um controle passivo de pressão diferencial entre ambientes, com porta fechada (mínimo 5 Pa, máximo 50 Pa, desejável 15 Pa). Os ambientes laboratoriais devem ser dotados de manômetro de pressão diferencial (ref. Dwyer-magnehelic ou equivalente técnico) para verificação das pressões. Seguem os valores orientativos, que podem vir a ser revisados em função da especificidade dos equipamentos e procedimentos laboratoriais aplicados:

AMBIENTE	PRESSÃO RELATIVA À ATMOSFERA
Recebimento de amostras	0
Preparo de reagentes	++
Manipulação de amostras	-
Amplificação de amostras	--
Circulações restritas	+
Vestiários de barreira	++

- Os ambientes com freezers e biobanco devem ser dotados de ao menos 01 equipamento de climatização reserva, alimentado pelo sistema elétrico de emergência (gerador);



- Os ambientes laboratoriais devem ser dotados de 02 equipamentos de climatização, no mínimo, para permitir uma condição de operação parcial mínima em caso de manutenção ou falha mecânica;
- Ambiente de CPD ou Sala de TI, a além do sistema a ser projetado, deverá ser prevista sistema de expansão direta “backup”;
- Deverá ser previsto renovação de ar e a devida filtragem de acordo com os diferentes perfis dos recintos de acordo com a ABNT:NBR-16401-3, ANVISA:RESOLUÇÃO-RE Nº 09 e NR2;
- A tomada de ar exterior deve ser localizada longe de descargas de exaustão, áreas de docas, manobras de veículos, estacionamentos, dentre outros;
- Para os recintos com controle de umidade, a temperatura será controlada por resistências elétricas para reaquecimento do ar, alimentadas por controladores de potência trifásico (deverá ser previsto termostato de segurança nos sistemas com rearme manual). O “loop” de controle será composto por transmissor de temperatura, controlador de temperatura e controlador de potência. A umidade será controlada pelo controle de fluxo de água gelada na serpentina, esse “loop” de controle será formado por transmissor de umidade, controlador de umidade e válvula de controle de fluxo de água gelada;
- Para ambientes que necessitem de alta umidade deverá ser previsto tanque de geração de vapor construído em aço inox AISI 304, devidamente dimensionado para atingir a taxa de umidade em grãos de mistura por kg de ar seco requerida no recinto para a temperatura necessária e devidamente aterrado. Deverá ser usada resistências elétricas para o aquecimento da água e geração de vapor, sendo este conduzido para a zona de pressão negativa da Unidade de Tratamento de Ar. As resistências deverão ser acionadas por controladores de potência trifásico, esse “loop” de controle deverá ser formado por transmissor de umidade, controlador de umidade, controlador de potência e resistências elétricas; o controle da temperatura será feito pela modulação da válvula de controle de fluxo de água gelada através do transmissor de temperatura;
- Para os ambientes administrativos, deverá ser considerado fancoletes hidrônicos, com controle individual de temperatura;
- Os sanitários e DML deverão ser dotados de ventilação mecânica quando não possuírem ventilação natural, dimensionada de acordo com ABNT:NBR-16.401;
- Todos os equipamentos mecânicos devem ser assentados em bases dimensionadas para seu peso, sobre calços amortecedores; a distância entre unidades deve respeitar todas as recomendações do fabricante; devem ser facilmente acessíveis para manutenção; sua disposição na edificação deve respeitar diretrizes estéticas e funcionais;



- As redes de interligação frigorífica devem seguir as recomendações do fabricante (sifões, caimentos, comprimento máximo etc.). Devem ser fabricadas em tubos de cobre sem costura, com isolamento térmico e quando instalados ao tempo deverão possuir proteção mecânica em revestimento em argamassa de base acrílica, capaz de se adequar a diversos tipos de contornos e ambientes, flexível, incombustível, impermeável e monocomponente e resistente aos raios UV e antibacteriano. Para instalação abriga o isolamento térmico deverá ser revestido com fita de PVC;
- As redes de dutos de ar devem ser construídas para as classes de pressão compatíveis com a operação, e para classes de vazamento compatíveis com a aplicação laboratorial e deverão possuir porta de inspeção removível a cada 3,0m. Os dutos devem receber isolamento térmico em função da aplicação e de modo a prevenir qualquer possibilidade de condensação superficial; Os dutos isolados termicamente e instalados ao tempo deverão possuir proteção mecânica em revestimento em argamassa de base acrílica, quando possuir isolamento em manta de fibra de vidro, capaz de se adequar a diversos tipos de contornos e ambientes, flexível, incombustível, impermeável e monocomponente e resistente aos raios UV e antibacteriano. Todos os acidentes deverão possuir veios interno para direcionamento do fluxo e amenização da perda de carga. Todos os dispositivos de difusão deverão ser alumínio anodizado na cor natural com a seguinte configuração:

	DIFUSORES (N1)	VENEZIANAS DE DUPLA DEFLEXÃO COM ALETAS AJUSTÁVEIS (N1)	VENEZIANAS COM ALETAS FIXAS (N1)
Insuflação de ar condicionado	X	X	
Insuflação de ar exterior	X	X	
Exaustão de ar dos laboratórios			X
Retorno de ar condicionado			X
Banheiros, vestiários, copas e DML		X	
Tomadas de ar exterior (N2)			X

Nota: 1) Todos os dispositivos com reguladores de vazão; 2) própria para esse tipo de aplicação

Deverão ser realizados testes de estanqueidade nos dutos antes das aberturas dos elementos de difusão conforme ABNT NBR 16401-1, Item 10.4.2.



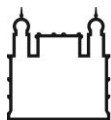
- As redes hidráulicas de água gelada devem ser construídas em tubos de aço sem costura e conexões padronizadas. As redes de menor diâmetro, até 2", serão em Schedule 40, conforme ASTM A-106 grau B ou ASTM-A-53 grau B, galvanizada com pontas rosqueadas. As de maior diâmetro, acima de 2, serão em Schedule 40 conforme ASTM A-106 grau B ou ASTM-A-53 grau B, galvanizada com pontas chanfradas para solda. Devem ser previamente limpas e tratadas contra corrosão antes de sua instalação (pintura). Devem ser apoiadas em suportes metálicos apropriados. Devem ser isoladas termicamente com espuma elastomérica sintética de cor preta com estrutura celular fechada e com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água ($\mu \Rightarrow 7000$), condutibilidade térmica à 0°C de 0,035 W/(m•K) e comportamento ao fogo M1. O fechamento hidráulico dos equipamentos deve ser conforme recomendações do fabricante, prevendo, no mínimo: registros para bloqueio, válvula de balanceamento (T&A), rede de drenagem e purga de ar. As redes hidráulicas de água de condensação deverão ser executadas em PP – Polipropileno; Todas as tubulações deverão ser submetidas ao teste hidrostático, sendo as linhas pressurizadas com 1,5 da pressão nominal durante um período de 24hs;
- Todas as instalações devem ser entregues completas e operacionais, com procedimentos de partida, testes e balanceamentos documentados, executados conforme norma ABNT:NBR-16.401 e recomendações dos fabricantes;
- Todas as instalações devem ser entregues completas e operacionais, com procedimentos de partida, testes, manuais e balanceamentos documentados, executados conforme norma ABNT:NBR-16.401 e recomendações dos fabricantes.
- Condições Específicas
 - Deverá ser previsto ponto(s) para interligação com o sistema de supervisão predial – "ModBus" – para que se possa remotamente monitorar e comandar o sistema de ar condicionado e ventilação mecânica instalado na edificação como um todo; Para isto, deverá ser previsto o fornecimento de todo o "hardware" necessário como sensores, transmissores, PLCs, válvulas motorizadas, atuadores e toda a infraestrutura necessário para a perfeita implantação do sistema de controle;
 - Os equipamentos responsáveis pelo resfriamento de líquido estão em conformidade com índice de eficiência energética (EER, "Energy Efficiency Ratio") e de acordo com a norma ASHRAE 90.1 - Norma de referência internacional para este tipo de aplicação;
 - Todos os equipamentos elétricos deverão atender aos requisitos do Nível A (ENCE A) do PROCEL-PBE Edifica, de modo a atender a IN-01/2010 do Ministério do Planejamento.



- Todas as válvulas motorizadas de modulação do fluxo de água gelada, deverá ser automaticamente fechada em caso de não funcionamento de seu equipamento através de intertravamento elétrico em seu diagrama elétrico de lógica de comando.

ANEXO-1 – TEMPERATURAS

AMBIENTE	PAVIMENTO	TEMPERATURA/ UMIDADE
Circulação	Térreo	24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Recepção		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Hall		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Lab. produção ovos	Térreo	26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Lab. de apoio e preparo de reag.		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Paramentação		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Circulação		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Laboratório de criação de larvas		29°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Laboratório de apoio preparo de reag		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Laboratório de apoio manip. pupas/ larvas		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Lab. de apoio/ prep. Reag.		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Lab. De apoio/ limpeza		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Expedição		26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Emersão		26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Saída		26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Lab. prod. Ovos	2º Pavto.	26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Lab. prod. Ovos		26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Lab. prod. Ovos		26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Lab. de apoio		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Lab. de criação de larvas		29°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Circulação		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Lab. limpeza		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Paramentação		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Lab. Amplificação PCR		22°C (+/- 2°C) 55%UR (+/-5%)
Lab. Extr. DNA		22°C (+/- 2°C) 55%UR (+/-5%)
Lab. de mosquito de campo	2º Pavto.	26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Lab. De mosquito adulto de campo		26°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Lab. criação de larva de campo		29°C (+/- 2°C) 70%UR (+/-5%)
Sala de TI		22°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Copa/ refeitório	2º Pavto.	24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Circulação		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Estar/ descanso		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)



Reunião		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Hall		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)
Salão administrativo		24°C (+/- 2°C) 60%UR (+/-5%)

4.11 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS ÁGUA FRIA

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de recebimento, armazenamento e distribuição de água fria.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- As normas da ABNT e leis vigentes usuais em projetos de instalações hidráulicas de água fria deverão ser seguidas, a fim de que todo o projeto possa estar de acordo com características técnicas favoráveis a construção e posterior manutenção do empreendimento.
- Observar as condições existentes, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de água com os demais sistemas.
- Obter informações quanto às características do fornecimento e qualidade da água, bem como a disponibilidade de vazão e pressão na rede, considerando o consumo de água necessário para um determinado período, comparando-o com as características da rede, em caso de insuficiência desta, prever outros sistemas de abastecimento ou de complementação, observando os aspectos técnico-econômicos.
- Conhecer o tipo e o número de usuários e de eventuais equipamentos, necessidade de demanda, bem como os turnos de trabalho e períodos de utilização dos pontos de consumo e dos equipamentos. Considerar a possibilidade do aumento da demanda no futuro.
- Obter o arranjo geral dos equipamentos, com definições dos pontos de demanda e contribuição.
- Prever tratamento de água purificada tipo 1.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:

- **Alimentação:** a ligação à rede deverá ser avaliada e dimensionada a partir da pressão e vazão disponível na rede, para atender a demanda necessária à preservação e aos pontos de utilização de distribuição direta.
- **Reservatórios:** os reservatórios quanto à sua posição, deverão ser classificados em reservatório inferior e reservatório superior. Os reservatórios deverão ser avaliados quanto à sua capacitação



de atendimento às necessidades da edificação, assim como às normas de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros. Esses deverão ser interligados na rede de água já existente no Campus e as seguintes condições deverão ser observadas:

- Dimensionar os reservatórios de modo que o mínimo de dois (2) dias de consumo sejam garantidos na falta de abastecimento da concessionária;
 - Prever dispositivo automático limitador do nível da água máxima de maneira a impedir a perda da água por extravasamento;
 - Permitir fácil acesso ao seu interior para serviços de limpeza e conservação;
 - Prever extravasor direcionado interligado ao sistema de drenagem para possibilitar a descarga de vazão máxima que limita o reservatório;
 - Prever tubulação de limpeza interligada ao sistema de drenagem situada abaixo do nível de água mínimo;
 - Prever medidor de consumo de água por leitura remota na entrada do reservatório. O medidor deverá ser projetado com cabine de proteção adequada;
 - A impermeabilização, não pode comprometer a qualidade da água.
- **Rede de distribuição:** a rede de distribuição deverá atender às seguintes condições:
 - Todas as tubulações da instalação de água deverão ser dimensionadas trecho a trecho, visando os parâmetros hidráulicos de escoamento (diâmetro, vazão, velocidade e perda de carga);
 - Na determinação das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água, durante o seu uso normal, deverá ser verificada a possibilidade de uso simultâneo dos pontos de consumo (aparelhos, equipamentos);
 - Prever registros para bloqueio de fluxo d'água nos seguintes pontos: nas saídas dos reservatórios exceto no extravasor; nas colunas de distribuição; e antes de pontos de consumo específicos tais como bebedouros, filtros, mictórios e outros;
 - A localização das tubulações deverá ser independente das estruturas e alvenarias, prevendo espaços livres verticais e horizontais para a sua passagem, com abertura para inspeção e substituição;
 - Para as tubulações enterradas, o autor do projeto deverá verificar 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 deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física;



- Os pontos de utilização instalados em áreas externas deverão ser localizados de modo que possam ser facilmente usados e sejam devidamente protegidos da ação predatória de terceiros.
- **Instalações elevatórias (bombas):** as instalações elevatórias deverão atender às seguintes condições:
 - Rever a capacidade da motobomba e deixar mais uma de reserva;
 - Prever comando manual e automático para o conjunto motobomba.
 - O conjunto elevatório deverá possuir características tais que atendam às condições previstas de sucção, vazão, altura de recalque e tempo de funcionamento determinados;
 - Prever dispositivo de alarme para o caso de falhas na instalação.

PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS ÁGUA FRIA

Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes, apresentando todos os detalhes dos componentes das instalações, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de tubulações, furos na estrutura e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação da edificação**, na escala 1:250, com indicação das canalizações externas e do alimentador, de ampliações, cortes e detalhes.
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, contendo indicação das canalizações quanto a comprimento, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos aparelhos sanitários e pontos de consumo, reservatórios e bombas, bem como de ampliações, cortes e detalhes.
- **Planta dos ambientes com consumo de água**, preferencialmente na escala 1:20, com o detalhe das instalações.
- **Desenho das instalações de água fria em representação isométrica;**
- **Esquemas verticais.**
- **Planta baixa e cortes da casa de bombas**, na escala 1:20.
- **Plantas baixas dos reservatórios complementares, com detalhamento**, na escala 1:20.
- **Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto**, para passagem e suporte da instalação.
- **Caderno de encargos e especificações.**
- **Memoria de cálculo** deve conter, de forma sucinta, os critérios e normas que nortearam o cálculo, para o projeto, bem como particularidade que mereçam citação.



4.12 INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de recebimento, armazenamento e distribuição de água quente.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Entende-se como Sistema de Aquecimento Solar de Água - SAS, o conjunto composto por coletor solar; reservatório térmico, caixa redutora de pressão, interligação entre estes elementos e suportes que sejam necessários.
- Entende-se como Infraestrutura, todos os dispositivos da edificação necessários à correta aplicação e à utilização do SAS.
- Considera-se como SAS instalado, o conjunto de todos os componentes montados na edificação, conectado à rede hidráulica da edificação e em perfeitas condições de funcionamento, inclusive o sistema de aquecimento auxiliar.
- O sistema de aquecimento auxiliar será o chuveiro híbrido.
- Todos os produtos e serviços deverão estar de acordo com as normas técnicas vigentes.
- Observar as condições existentes, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de aquecimento solar de água com os demais sistemas.
- Obter informações quanto às características do fornecimento, bem como a disponibilidade de vazão e pressão na rede.
- Obter o arranjo geral dos equipamentos, com definições dos pontos de demanda e contribuição.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:

- **Coletor solar:** Coletor solar deve apresentar as seguintes características:
 - Resistente à temperatura de estagnação e à pressão de trabalho;
 - Caixa em alumínio, aço inoxidável ou material resistente à corrosão e às intempéries;
 - Ser devidamente fixados à estrutura do telhado da forma indicada pelo fornecedor do equipamento, sendo no mínimo com fita metálica galvanizada ou com outro tipo de tratamento resistente à corrosão.
- **Reservatório térmico:** O reservatório térmico deve apresentar as seguintes características:

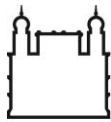


- Capacidade nominal de acordo com a demanda dispostos, preferencialmente, em único reservatório térmico horizontal;
 - Resistente à temperatura de estagnação e à pressão de trabalho e devendo ser em aço inoxidável apropriado ou em termoplástico;
 - Resistente a intempéries e condições de operação em exposição externa;
 - Ser posicionado de modo a evitar sombreamento do coletor solar, assim como todo equipamento deverá estar livre de sombra dos demais obstáculos da edificação e entorno;
 - Localizado a menos de dois metros do coletor solar e, caso isto não seja possível, este deverá ser instalado externamente sobre o telhado, junto ao coletor solar;
- **Caixa redutora de pressão:** A caixa redutora de pressão deve apresentar as seguintes características:
 - Válvula de bóia com resistência à pressão conforme norma vigente;
 - Tamponamento à prova de poeira;
 - Deverão ser feitas em aço inoxidável ou em termoplástico.
- **Tubulações:** As tubulações devem apresentar as seguintes características:

Alimentação: A ligação à rede deverá ser avaliada e dimensionada a partir da pressão e vazão disponível na rede, para atender a demanda necessária à preservação e aos pontos de utilização de distribuição direta, com tubulação de material metálico (inox ou cobre), EPDM ou polimérico;

Distribuição de água quente:

- Com tubulação em material metálico (inox ou cobre), EPDM ou polimérico termo-resistente;
- Todas as tubulações da instalação de água deverão ser dimensionadas trecho a trecho, visando os parâmetros hidráulicos de escoamento (diâmetro, vazão, velocidade e perda de carga);
- Na determinação das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água, durante o seu uso normal, deverá ser verificada a possibilidade de uso simultâneo dos pontos de consumo (aparelhos, equipamentos);
- A localização das tubulações deverá ser independente das estruturas e alvenarias, prevendo espaços livres verticais e horizontais para a sua passagem, com abertura para inspeção e substituição;
- Os suportes para as tubulações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física;



- 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 pelas normas vigentes e das características e necessidades dos equipamentos.

Interligação entre coletor e reservatório térmico:

- Com tubulação em material metálico (inox ou cobre) ou polimérico termo-resistente, deve apresentar rigidez compatível com o percurso, ou ser apoiada, de modo a não permitir a formação de bolsas de ar. Caso a interligação entre coletor e reservatório térmico seja com tubos flexíveis, as curvas deverão ser feitas com conexões rígidas;
 - Toda a tubulação deverá ser resistente a pressões e temperaturas características de cada tipologia;
 - Todo o percurso, metálico ou polimérico, deverá ser isolado termicamente com tubos flexíveis de polietileno expandido com espessura mínima de 10 mm, ou equivalente em resistência térmica, com proteção contra intempéries no caso de tubulações expostas;
 - Conexões poliméricas rosqueadas em peças metálicas deverão ser dotadas de insertos com roscas metálicas.
- **Instalações das bombas:** as instalações deverão atender às seguintes condições:
 - Rever a capacidade da motobomba e deixar mais uma de reserva;
 - Prever comando manual e automático para o conjunto motobomba;
 - O conjunto deverá possuir características tais que atendam às condições previstas de vazão e tempo de funcionamento determinados;
 - Prever dispositivo de alarme para o caso de falhas na instalação.

PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA

Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes, apresentando todos os detalhes dos componentes das instalações, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de tubulações, furos na estrutura e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação da edificação**, na escala 1:250, com indicação das canalizações externas, coletor solar; reservatório térmico e do alimentador, de ampliações, cortes e detalhes;
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, contendo indicação das canalizações quanto a comprimento, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos pontos de consumo, reservatórios e bombas, bem como de ampliações, cortes e detalhes;



- **Planta dos ambientes com consumo de água quente**, preferencialmente na escala 1:20, com o detalhe das instalações;
- **Desenho das instalações de água quente em representação isométrica**;
- **Esquemas verticais**;
- **Planta baixa e cortes da casa de bombas**, na escala 1:20;
- **Plantas baixas dos reservatórios complementares, com detalhamento**, na escala 1:20;
- **Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto**, para passagem e suporte da instalação;
- **Caderno de encargos e especificações**.
- **Memoria de cálculo** deve conter, de forma sucinta, os critérios e normas que nortearam o cálculo, para o projeto, bem como particularidade que mereçam citação.

4.13 INSTALAÇÕES DE COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de coleta, condução e afastamento das águas pluviais de superfície e de infiltração.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Observar as condições existentes, de maneira a poder integrar e harmonizar os projetos de águas pluviais com os demais sistemas.
- Considerar as demandas de ampliações futuras.
- Observar o arranjo geral dos equipamentos com definição dos pontos de contribuição.
- Obter informações sobre a localização, diâmetro, cota e disponibilidade da rede coletora existente.
- Conhecer e delimitar as áreas de contribuição que receberão as chuvas e que deverão ter de 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.
- Prever sistema de irrigação automática alimentado pela água de reuso existente.
- Definir as vazões de projeto que deverão ser utilizadas para o dimensionamento da instalação de águas pluviais e drenagem, determinando:
 - A intensidade pluviométrica, a partir da previsão da duração da precipitação na região.
 - A vazão do projeto para cada área de contribuição.



- Adotar sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
 - Permitir rápido escoamento dos despejos.
 - Facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.
 - Calhas de telhado deverão ser dimensionadas de modo a permitir o fácil escoamento das águas de chuva e a possibilidade de uma manutenção segura e eficaz.
 - A rede de drenagem deverá ser exclusiva
 - A drenagem de estacionamentos e áreas não edificáveis deverão ser feitas com calhas e ralos que permitam o rápido escoamento das águas de chuvas e que possibilitem uma fácil manutenção.
 - Utilizar sistema de tratamento quando necessário.
 - Impedir a passagem de gases, animais e insetos no interior da edificação.
 - Conduzir as águas pluviais coletadas para a rede existente fora dos limites da edificação.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:

- A determinação de contribuição de despejos e o dimensionamento da tubulação, trecho por trecho, deverão obedecer ao estipulado pelas normas da ABNT.
- A condução das águas pluviais ao sistema receptor deverá ser feita, sempre que possível, por gravidade.
- No caso em que as águas pluviais não puderem ser escoadas por gravidade, estes deverão ser encaminhados a uma caixa coletora e então bombeados.
- As caixas de inspeção, coletoras e outras, deverão ser localizadas de preferência em áreas não edificadas e não deverão possuir reentrâncias ou cantos que possam servir para acúmulo ou deposição de materiais.
- Quando existirem áreas de drenagem abaixo do nível da rua, as águas pluviais nelas acumuladas, provenientes de pátios baixos e outros, deverão ser encaminhadas a uma ou mais caixas coletadas de águas pluviais e bombeadas.
- Os suportes para as canalizações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir a deformação física destas.
- 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.



PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS

Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes, apresentando todos os detalhes dos componentes das instalações, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de tubulações, furos na estrutura e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação**, em escala mínima de 1:250, com indicação da localização de todas as canalizações externas e suas interligações com as redes existentes, incluindo o comprimento, material, diâmetro, ampliações, cortes, detalhes e legenda.
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, contendo indicação das canalizações quanto a comprimento, material, diâmetro, e localização precisa de todos os componentes da instalação com indicação das ampliações, cortes, detalhes e legenda;
- **Plantas dos ambientes com despejos de água**, na escala 1:20, com o detalhamento da instalação e legenda;
- **Desenho**, em escala adequada, das ampliações ou detalhes, de todas as caixas, peças de inspeção, canaletas, ralos, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários;
- **Detalhes de todos os furos necessários e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto**, para passagem e suporte das instalações.
- **Esquema vertical das instalações**, com indicação de diâmetros e comprimentos dos tubos.
- **Caderno de encargos e especificações**.
- **Memória de cálculo** deve conter, de forma sucinta, os critérios e normas que nortearam o cálculo, para o projeto, bem como particularidade que mereçam citação.

4.14 INSTALAÇÕES DE ESGOTO

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de coleta, condução e afastamento dos despejos de esgotos sanitários.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Observar as condições existentes, de maneira a poder integrar e harmonizar os projetos de esgoto sanitário com os demais sistemas.



- Conhecer o tipo e o número de usuários e de eventuais equipamentos, necessidades de demandas, finalidade da instalação, bem como turnos de trabalho e períodos de utilização dos equipamentos. Considerar as demandas de ampliações futuras.
- Observar o arranjo geral dos equipamentos com definição dos pontos de contribuição.
- Obter informações sobre a localização, diâmetro, cota e disponibilidade da rede coletora existente.
- Adotar sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
 - Permitir rápido escoamento dos despejos;
 - Facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações;
 - Não interligar o sistema de esgoto sanitário com outros sistemas;
 - Impedir a passagem de gases, animais e insetos no interior da edificação.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:

- A determinação de contribuição de despejos e o dimensionamento da tubulação, trecho por trecho, deverão obedecer ao estipulado pelas normas da ABNT.
- A condução dos esgotos sanitários ao sistema receptor deverá ser feita, sempre que possível, por gravidade.
- No caso em que os esgotos não puderem ser escoados por gravidade, estes deverão ser encaminhados a uma caixa coletora e então bombeados.
- As caixas de inspeção, coletoras e outras, deverão ser localizadas de preferência em áreas não edificadas e não deverão possuir reentrâncias ou cantos que possam servir para acúmulo ou deposição de materiais.
- Os suportes para as canalizações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir a deformação física destas.
- 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.

PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE ESGOTO

Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes, apresentando todos os detalhes dos componentes das instalações, inclusive elementos de suporte,



fixação, apoio de tubulações, furos na estrutura e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação**, em escala mínima de 1:250, indicando a localização de todas as canalizações externas e suas interligações com as redes existentes, incluindo comprimento, material, diâmetro, ampliações, cortes, detalhes e legenda.
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, contendo indicação das canalizações quanto a comprimento, material, diâmetro, e localização precisa de todos os componentes da instalação, incluindo ampliações, cortes, detalhes e legenda;
- **Plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com despejos de água**, na escala 1:20, com o detalhamento da instalação e legenda;
- **Desenho, em escala adequada, das ampliações ou detalhes, de todas as caixas, peças de inspeção, canaletas, ralos, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários**;
- **Detalhes de todos os furos necessários e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto**, para passagem e suporte das instalações.
- **Esquema vertical das instalações**, com indicação de diâmetros e comprimentos dos tubos.
- **Caderno de encargos e especificações**.
- **Memoria de cálculo** deve conter, de forma sucinta, os critérios e normas que nortearam o cálculo, para o projeto, bem como particularidade que mereçam citação.

4.15 INSTALAÇÕES DE DETECÇÃO, ESCAPE E COMBATE A INCÊNDIO

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistema de prevenção e combate a incêndios.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Observar os projetos de arquitetura, estrutura e instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o sistema de prevenção e combate a incêndio com os demais projetos.
- Conhecer a distribuição das áreas e seus respectivos leiautes de forma a adequar o sistema às necessidades de cada ambiente.
- Verificar os aspectos preventivos de caráter arquitetônico, hidráulico, elétrico e estrutural, segundo as normas do corpo de bombeiros vigentes.



CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:

- No desenvolvimento do projeto deverão ser consideradas 05 instalações distintas:
 - Canalização da rede preventiva contra incêndio;
 - Rede de chuveiros automáticos (sprinklers), caso seja necessário;
 - Sistema de detecção e alarme de incêndio;
 - Localização e especificação de extintores;
 - Localização e especificação das sinalizações.
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob as vigas do teto e sobre os forros.
- Determinar em função das áreas da edificação, as vazões e pressões a serem mantidas, a fim de efetuar o dimensionamento da rede preventiva e de chuveiros automáticos.
- Prever nas linhas de distribuição, todos os dispositivos e acessórios necessários à operação e manutenção dos sistemas, tais como medidores, válvulas e outros.
- Prever local na recepção principal da edificação, para o quadro de sinalização do sistema de detecção de incêndio.
- Prever controle de materiais de acabamento.

PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE DETECÇÃO, ESCAPE E COMBATE A INCÊNDIO

Consiste no dimensionamento dos sistemas adotados e na localização de seus componentes, apresentando todos os detalhes de execução, montagem e instalação dos componentes do sistema. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação**, na escala 1:250, com a localização do(s) registro de passeio e sua interligação à rede de água da edificação e indicando dimensões, comprimentos, elevações e legenda.
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, contendo o caminhamento e dimensionamento da canalização da rede preventiva e da rede de chuveiros automáticos e a localização das caixas de incêndio, sprinklers e extintores, incluindo a indicação das especificações de cada tipo de sprinklers, extintores e outros componentes dos sistemas e legenda.
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, com legenda e indicação dos tipos de detectores, alarmes sonoros, acionadores, sinalização e extintores.
- **Esquemas verticais das canalizações preventivas e de chuveiros automáticos.**
- **Esquema vertical do sistema de detecção e alarme.**



- **Planta do leiaute**, na escala 1:50, com legenda, cortes e vistas dos sistemas de pressurização das redes de canalização preventiva e de chuveiros automáticos.
- **Diagramas esquemáticos dos painéis e listagem de materiais.**
- **Detalhe de todos os furos necessários nos elementos da estrutura para passagem e suporte da instalação.**
- **Caderno de encargos e especificações.**

4.16 INSTALAÇÕES DE LINHA DE VIDA E ANCORAGEM

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de linha de vida e ancoragem.

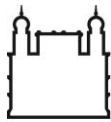
CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Observar as condições existentes, de maneira a poder integrar e harmonizar os projetos de linha de vida e ancoragem.
- Conhecer o tipo e o número de usuários e de eventuais equipamentos, necessidades de demandas, finalidade da instalação, bem como turnos de trabalho e períodos de utilização dos equipamentos. Considerar as demandas de ampliações futuras.
- Observar os diferentes métodos de fixação dos pontos de ancoragem, tipos de edificações e de operações.
- Adotar sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
 - Todos os componentes da linha de vida devem estar projetados considerando a carga de ruptura do cabo, atente-se que outras complexidades de projeto precisam ser consideradas, dimensionamento com torção e flexão nos pontos de ancoragem, cisalhamento e etc;
 - Devem possuir previsão para a instalação de dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso de proteção individual, a serem utilizados nos serviços de limpeza, manutenção e restauração de fachadas.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:



- A linha de vida e ancoragem deverão obedecer ao estipulado pelas normas da ABNT, NR18, NR22, NR29, NR34 e NR35.
- Os cabos de aço devem ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm².
- Os pontos de ancoragem e linha de vida deverão estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação.
- Os pontos de ancoragem deverão suportar uma carga pontual de 1.500 Kgf (mil e quinhentos quilogramas-força) e suportar uma carga pontual de 1.200 Kgf (mil e duzentos quilogramas-força).
- Quando forem previstas aberturas em quaisquer peças de estrutura, deverão ser apresentadas pela CONTRATADA avaliações e soluções técnicas para aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO.

PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE LINHA DE VIDA E ANCORAGEM

Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes, apresentando todos os detalhes dos componentes das instalações, inclusive elementos de suporte, fixação, furos na estrutura e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação**, em escala mínima de 1:250, indicando a localização de todas as canalizações externas e suas interligações com as redes existentes, incluindo comprimento, material, diâmetro, ampliações, cortes, detalhes e legenda.
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, contendo indicação das linhas de vida e pontos de ancoragem quanto a comprimento, material, diâmetro, e localização precisa de todos os componentes da instalação, incluindo ampliações, cortes, detalhes e legenda.
- **Desenho**, em escala adequada, das ampliações ou detalhes, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários.
- **Detalhes de todos os furos necessários e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto, para passagem e suporte das instalações.**
- **Caderno de encargos e especificações.**

4.17. IMPERMEABILIZAÇÃO

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de impermeabilização.

CONDIÇÕES GERAIS



Deverão ser obedecidas às seguintes condições gerais:

- Só poderão ser especificados sistemas impermeabilizantes normalizados e deverão ser projetados para um prazo mínimo de vida útil de 20 (vinte) anos.
- As áreas expostas ao calor e resfriamento (coberturas e afins) serão projetadas para receber tratamento térmico antes da camada de proteção mecânica.
- 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.
- Observar as condições existentes, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto com os demais sistemas.
- Obter o arranjo geral dos equipamentos, com definições dos pontos de demanda e contribuição.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas às seguintes condições específicas:

- 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.
- 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.
- 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.

PROJETO EXECUTIVO DE IMPERMEABILIZAÇÃO



Consiste no dimensionamento do sistema adotado e na localização precisa de seus componentes, apresentando todos os detalhes dos componentes das instalações, inclusive elementos de fixação, furos na estrutura e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- **Planta de situação da edificação**, na escala 1:250, com indicação das camadas impermeabilizantes, ampliações, cortes e detalhes.
- **Planta de cada nível da edificação**, na escala 1:50, contendo indicação da impermeabilização quanto a comprimento, material, espessura e elevação, bem como de ampliações, cortes e detalhes.
- **Planta baixa, cortes e detalhamento da impermeabilização**, na escala 1:20.
- **Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto, para passagem e suporte da instalação.**
- **Caderno de encargos e especificações.**

4.18. METODOLOGIA BIM: PROCEDIMENTOS, CRITÉRIOS E EXIGÊNCIAS

A CONTRATADA deverá adotar a metodologia BIM para construção de um modelo com todas as informações parametrizadas para a extração de documentos de projeto a cada fase de desenvolvimento e de quantitativos de materiais e serviços. Além disso, o modelo será utilizado para planejamento da obra e na futura gestão de manutenção. Para isso, a CONTRATADA deverá desenvolver o modelo BIM possibilitando que o mesmo seja vinculado a outros programas de gestão de *facilities*.

O Planejamento da Obra deverá ser desenvolvido através de programas de Gestão e Planejamento como Microsoft Project para a representação das etapas de execução.

A aplicação da metodologia BIM à contratação deverá garantir nas etapas de Projeto e Construção, os seguintes objetivos:

PROJETO:

- Concepção do projeto de forma integrada entre as diferentes disciplinas
Compatibilização do projeto, através de checagem de interferências entre as diversas disciplinas que compõe o projeto – utilizando-se softwares específicos para *clash detection* – como condicionante para o início e entrega do Projeto Executivo.
- Revisões simultâneas dos projetos entre diferentes disciplinas.
- Análises de engenharias.
- Garantir que os elementos estejam categorizados em “famílias” (tais como portas, rodapés, forros).
- Garantir que o modelo seja desenvolvido de forma que possibilite o seu uso para fins de planejamento da execução de obras.



- Extração de quantitativos, especificações dos itens que compõe o modelo e serviços.

CONSTRUÇÃO:

- Coordenação 3D do empreendimento – as built.

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO:

- Gerenciamento de *facilities* (BIM-7D);

Pelo fato do modelo BIM a ser desenvolvido pela CONTRATADA possuir usos diferentes durante o desenvolvimento do projeto, construção e operação do edifício (gestão de *facilities*), é definido claramente o nível de desenvolvimento (LOD – *Level of Development*) esperado para cada fase, permitindo avaliar e validar os níveis de confiabilidade dos elementos do modelo.

Para o desenvolvimento do projeto utilizando a metodologia BIM, a CONTRATADA deverá dispor de uma equipe dedicada a tal serviço, e a mesma deverá ter conhecimento necessário à:

- Modelagem;
- Customização;
- Criação e adaptação de Famílias / Desenvolvimento de bibliotecas;
- Compatibilização;
- Complementação de desenhos;
- Controle de dados.

A CONTRATANTE estabelece a seguir uma série de requisitos a serem considerados no desenvolvimento do projeto utilizando o BIM, e para isso, se baseou nas seguintes publicações, que devem ser consideradas em caso de dúvidas:

- Fascículo I e II do Guia AsBEA de Boas Práticas em BIM.
- Caderno BIM do Governo do Estado de Santa Catarina.
- Caderno BIM do Governo do Estado do Paraná.
- Coletânea Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras do CBIC.
- LOD Specification 2016 da AIA.
- <http://www.asbea.org.br/asbea/assuntos/manuais.asp>.
- <http://www.spg.sc.gov.br/index.php/visualizar-biblioteca/acoes/comite-de-obras-publicas/427-caderno-de-projetos-bim/file>.
- <http://cbic.org.br/bim/>.
- <http://bimforum.org/lof/>.



PLANO DE EXECUÇÃO BIM (PE-BIM)

Tem como objetivo definir como o BIM será desenvolvido no transcorrer da contratação. Ele servirá para definir claramente o que se espera do modelo e como será executado e avaliado. Esse documento deverá ser o primeiro documento produzido, devendo ser resultado de uma decisão coletiva dos membros do projeto e CONTRATANTE, que deverá aprovar o mesmo.

A CONTRATADA será responsável pela adaptação dos padrões das ferramentas às necessidades dos projetos específicos, seguindo os padrões internos, as Normas Brasileiras e à legislação vigente. Essa adaptação de padrões deve ser feita com consulta à CONTRATANTE, de modo que se possa avaliar se os mesmos estão atendendo as diretrizes estipuladas no Plano BIM e as necessidades do projeto.

DETECÇÃO DE CONFLITOS

A Detecção de Conflitos (*clash detection*) deverá ser aplicada em todas as fases de desenvolvimento dos projetos com os seguintes objetivos:

- Servir como apoio à CONTRATANTE para validação do projeto de modo integral, permitindo o acompanhamento da execução e análises de todos os documentos de Projeto associados aos cronogramas de Projeto e da obra, o que deverá possibilitar uma simulação de como está o andamento das Fases do Empreendimento.
- Conter os arquivos dos modelos de simulação montados com todas as disciplinas do Projeto.
- Contemplar os resultados com o objetivo de aferir a qualidade da compatibilização entre as definições das diversas disciplinas envolvidas (Projetos arquitetônico x complementares).
- Deverá ainda ser feita através de software específico de modo a garantir maior qualidade de compatibilização dos projetos apresentados pela CONTRATANTE. Este serviço deverá detectar, no mínimo, as seguintes informações dos objetos em conflito durante a verificação dos mesmos:
 - Tipo de elementos.
 - Disciplina.
 - Sistema, caso pertinente.
 - Coordenada através de malha de referência.
 - Cota ou altura relativa.

A CONTRATADA deverá sistematizar as informações obtidas a partir da emissão de Relatório de Detecção de Conflitos contendo, além dos itens acima mencionados, os seguintes apontamentos:

- Responsável pelo relatório.
- Data do relatório.
- Disciplinas que estão sendo confrontadas.
- Responsáveis pelas alterações no modelo.
- Data limite para a alteração.



- Comentários sobre as ações requeridas e efetuadas.
- Impacto das alterações nos projetos, sinalizando as situações significativas para os layouts aprovados e consequentemente o impacto no cronograma de desenvolvimento dos projetos.

MODELO BIM

Deverão ser entregues pela CONTRATADA modelos BIM, com as disciplinas separadas e modelo geral com todas as disciplinas, segundo conceito de modelo federado. Os modelos deverão ser entregues em formato RVT, IFC e Navisworks, assim como os documentos extraídos dele: desenhos (plantas, cortes, fachadas etc.) e planilhas, todos entregues em formato PDF. Esta entrega é condição para o pagamento da respectiva fase.

TEMPLATES E BIBLIOTECAS ATUALIZADAS

Deverão ser entregues pela CONTRATADA *templates* e bibliotecas atualizadas, conforme diretrizes desenvolvidas ao longo do projeto, com respectivos manuais de uso, de modo a permitir a utilização pela CONTRATANTE ou por outros projetistas em outros projetos de mesmo gênero. O manual de uso vai considerar que este será utilizado por pessoal capacitado em uma ferramenta BIM. As bibliotecas deverão ser entregues em um formato de *databook* ou arquivo separado por famílias e disciplinas.

RELATÓRIO DE ANÁLISE DE PLANILHAS DE QUANTITATIVOS DO MODELO

Relatório de análise de planilhas do modelo, com verificações que vão confirmar se as informações foram inseridas de maneira que possibilitem a extração de quantidades e listas corretas.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaração de responsabilidade sobre a confiabilidade dos dados e quantitativos extraídos do modelo.