



ANEXO X

PROGRAMA DE NECESSIDADES

O Programa de Necessidades contém as exigências de caráter prescritivo a serem satisfeitas pelo empreendimento, onde são definidas suas características básicas, dimensionamento aproximado, destinação do ambiente e influência/ligação com outros ambientes. Os padrões de acabamento, a durabilidade e a qualidade do bem a ser construído estão complementados pelo memorial descritivo e especificações técnicas.

Relacionamos a seguir o programa de necessidades proposto para o Terminal Urbano de Itaparica

Esse programa integra o anteprojeto de arquitetura e engenharia elaborado para a construção do Terminal Urbano de Itaparica anexo ao Termo de Referência e que deverá ser tomado como parâmetro técnico em termos de definição de áreas, dimensões, alturas, pés-direitos, aberturas, fluxos, zoneamentos, sistemas construtivos e materiais empregados.

Deverá ser realizada visita técnica ao local para reconhecimento do terreno e das construções que serão mantidas.

PROGRAMA DE NECESSIDADES

GUARITAS (4)

Serão mantidas as existentes – previsão apenas de reforma/manutenção, tipo pintura, reparo de esquadria caso necessário, troca de lâmpadas para LED.

Este módulo abriga a equipe de segurança, com acesso individualizado. Devem estar localizadas junto aos acessos do Terminal e dentro do terreno. Não podem ter portas e janelas voltadas para o Setor Externo.

Exigências mínimas para os ambientes:

- Pé direito mínimo: 2,60 m;
- Controle de luz natural evitando incidência dos raios solares sobre os equipamentos e ofuscamento;;
- Prever comando distinto para iluminação setorizada do ambiente, visando melhor aproveitamento da iluminação natural;
- Sinalização dos ambientes adequado a unidade;
- Esquadrias de alumínio ou pvc;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI
INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- Janelas tipo Visor em todas as suas faces;
- Bancada em granito;
- Portas em madeira;
- Estação de trabalho com ponto de lógica;
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta a qualidade acústica e térmica do ambiente, conforme os critérios de desempenho;
- Área aprox. = 4.00m²;
- Bancada em granito com cadeira 1 funcionário
- Armários
- Carga accidental mínima prevista de: 200 kgf/m²;
- Classificação acústica: privativo e resguardado;

PLATAFORMA DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

Trata-se de área coberta destinada ao abrigo e circulação dos passageiros abarcando os serviços de apoio aos mesmos (sanitários e comércio) e os pontos de parada dos coletivos para embarque e desembarque. Possui controle de acesso e mobiliários como bancos, jardineiras, lixeiras, bebedouros e placas de sinalização.

O acesso à plataforma se dará pelas duas extremidades, sendo o acesso 1 pela Avenida Darly Santos e o acesso 2 pela Rua Projetada. Cada acesso será composto por 1 bilheteria, 2 catracas de controle de entrada, 1 catraca de saída e 1 portão de pedestre.

Exigências mínimas para os ambientes:

- Pé direito mínimo: 9,00 m no pavilhão central, exceto banheiros;
- Pé direito mínimo: 4,50 metros nas plataformas de embarque e desembarque;
- Cobertura deverá atender aos critérios de desempenho previstos em normas técnicas nacionais (e internacionais, quando for o caso);
- Nível mínimo de iluminação: atender aos critérios de desempenho;
- Prever comando distinto automatizado para iluminação setorizada do ambiente, visando melhor aproveitamento da iluminação natural e eficiência energética;
- Carga accidental mínima prevista de: 200 kgf/m²;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI
INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- Classificação acústica: pouco exigente;
- Sinalização dos ambientes adequado ao uso de um Terminal Urbano;
- Jardineiras em concreto e impermeabilizadas;
- Sistema de proteção e alarme contra incêndio;
- Todos os ambientes deverão ser acessíveis ;
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta os critérios de desempenho.
- Área estimada = 9.000 m²;
- Nova iluminação (em LED), instalações e redes necessárias ao seu funcionamento;

BILHETERIAS

Este módulo destina-se a receber pessoas para venda de cartões de acesso ao terminal e aos coletivos. Deverão ser preferencialmente mantidas as duas bilheterias existentes e caso não seja possível, poderá ser reconstruída utilizando-se do mesmo padrão existente.

Exigências mínimas para os ambientes:

- Pé direito mínimo: 2,60 m;
- Controle de luz natural evitando incidência dos raios solares sobre os equipamentos e ofuscamento;
- Prever comando distinto para iluminação setorizada do ambiente, visando melhor aproveitamento da iluminação natural;
- Sinalização dos ambientes adequado a unidade;
- Esquadrias de alumínio ou pvc;
- Janelas tipo Visor em todas as suas faces;
- Portas em madeira;
- Bancada em granito;
- Estação de trabalho com ponto de lógica;
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta a qualidade acústica e térmica do ambiente, conforme os critérios de desempenho;
- Área aprox. = 4.00m²;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI
INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- Bancada em granito com cadeira 1 funcionário
- Armários
- Carga accidental mínima prevista de: 200 kgf/m²;
- Classificação acústica: privativo e resguardado;
- As instalações para computadores, impressoras e racks devem ser exclusivas, não se admitindo compartilhamento de eletrodutos, caixas de passagem e quadro de distribuição com os outros circuitos elétricos.

MODULOS 1 A 6

Construções, dentro ou fora da projeção da cobertura da plataforma de embarque, que abrigam os serviços de apoio à operação do terminal e aos seus usuários e funcionário, como salas administrativas, sanitários e pontos comerciais.

As diretrizes para a reforma destes módulos são:

- Serviços de manutenção e reparos como pintura, reparo de esquadria, troca de lâmpadas para LED, recomposição de piso e revestimentos, reparos elétricos e hidrossanitários de acordo com a necessidade a ser averiguada em visita técnica ao local;
- Não são objeto deste escopo os pontos comerciais, ou seja, a reforma e manutenção destes pontos são de responsabilidade dos locatários, ficando apartados desta contratação;
- Não serão reformados os sanitários públicos que já tenham sido reformados recentemente pela própria CETURB-ES (a ser verificado em visita técnica ao local), exceto onde for necessário adequação para atendimento à norma de acessibilidade.

OUTROS

- Pátio de estocagem (estacionamento para ônibus);
- Gradil de entorno (inclusive portões de acesso);
- Reforma do bicicletário existente e inclusão de outro na entrada 2 (rua Projetada);
- Adequações que se fizerem necessárias no sistema de drenagem;
- Adequações que se fizerem necessárias nas pavimentações interna e externa;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- Adequações que se fizerem necessárias no sistema de prevenção e combate a incêndio;
- Adequações que se fizerem necessárias nas redes de distribuição de água e gás encanado;
- Adequações que se fizerem necessárias na rede de esgoto sanitário;
- Instalação de CFTV, com capacidade de gravação por pelo menos 30 dias;
- Urbanização e paisagismo (canteiros, jardineiras, bancos, lixeiras);
- Comunicação Visual;
- Adequações para acessibilidade geral;
- Deverá ser previsto depósito de lixo;
- A central de gás deverá ser realocada de forma a não haver tubulação de distribuição de gás sob tráfego dos ônibus;

Com relação à infra-estrutura necessária para a execução dos serviços, deverão ser observadas as seguintes características para a elaboração da proposta comercial:

- Manutenção no Reservatório de água e do Sistema fossa/filtro (com substituição total do material filtrante);
- Substituição de toda a iluminação para luminárias com lâmpadas tipo LED;
- Instalação das luminárias nos postes externos na altura de 6 metros;
- Serviços de terraplanagem e fundações especiais que se fizerem necessárias;
- Execução de extensão de rede de lógica até o Módulo 05;
- Reforma das calçadas limítrofes as ruas de acesso;
- Não haverá necessidade de perfurar poço artesiano;
- Não haverá necessidade de instalar Estação de Tratamento de Água;
- Não haverá necessidade de instalar Estação de Tratamento de Esgoto;
- Não serão reformadas as áreas de locação para comércio no interior do terminal;

Com relação aos equipamentos, deverão ser observadas as seguintes características para a elaboração da proposta comercial:

- Instalação e fornecimento de controle do acesso (catracas eletrônicas);
- Instalação e fornecimento de bebedouros;



ANEXO XI

ESCOPO DE PROJETOS

INTRODUÇÃO

Este documento estabelece parâmetros do que se espera dos projetistas, contribuindo para a elaboração dos serviços, e para a organização dos trabalhos. Fornece ainda recomendações importantes a serem seguidas, de acordo com o que se considera boa técnica na execução de projetos.

O objetivo é que os projetos sejam melhor desenvolvidos e compatibilizados, proporcionando obras mais eficientes e econômicas, com melhor controle do seu desenvolvimento.

Em especial, no Regime Diferencial de Contratação Integrado (RDCi), o projeto não deve estar voltado para atender apenas ao construtor, que é a grande preocupação e polemica em torno dessa modalidade de contratação. Logo, deve atender primeiramente ao usuário final e ao contratante do empreendimento.

O fluxo de desenvolvimento dos projetos proposto neste documento, implica na quebra de paradigmas. A proposta é substituir os termos estudos preliminares, anteprojeto, pré-forma, projeto executivo, etc que comparecem em momentos distintos em cada especialidade e geram interpretações diferentes, por concepção, definição, soluções de interfaces do produto, e etc, vinculando-os à Fases e objetivos do trabalho. É fundamental acabar com a produção de projetos isolados, devendo estes ser sempre um trabalho em equipe, com todos os profissionais desenvolvendo seus trabalhos sobre objetivos e procedimentos bem definidos.

São fases do projeto:

Fase A - Concepção do Produto (Estudo Preliminar conforme NBR 13.531)

Levantar um conjunto de informações jurídicas, legais, programáticas e técnicas; dados analíticos e gráficos objetivando determinar as restrições e possibilidades que regem e limitam o objeto pretendido.

Estas informações permitem caracterizar o partido arquitetônico e urbanístico, e as possíveis soluções das edificações e de implantação dentro das condicionantes levantadas. Esta fase está subdividida nas seguintes etapas: LV - Levantamento de Dados; PN - Programa de Necessidades; e EV - Estudo de Viabilidade.



Fase B - Definição do Produto (Anteprojeto, conforme NBR 13.531)

Desenvolver o partido arquitetônico e demais elementos do empreendimento, definindo e consolidando todas informações necessárias a fim de verificar sua viabilidade física, legal e econômica bem como possibilitar a elaboração dos Projetos Legais. Esta fase está sub-dividida nas seguintes etapas: EP - Estudo Preliminar; AP – Anteprojeto; e PL - Projeto Legal.

Fase C - Identificação e Solução de Interfaces (Pré-executivo/Projeto Básico, conforme NBR 13.531)

Consolidar claramente todos ambientes, suas articulações e demais elementos do empreendimento, com as definições necessárias para o intercâmbio entre todos envolvidos no processo. A partir da negociação de soluções de interferências entre sistemas, o projeto resultante deve ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando uma avaliação preliminar dos custos, métodos construtivos e prazos de execução. Quando esta fase estiver concluída ainda que o projeto não esteja completo e for necessário licitar a obra esta fase opcional, se caracteriza como: PB - Projeto Básico.

Fase D - Projeto de Detalhamento de Especialidades (Projeto Executivo conforme NBR 13.531)

Executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento de modo a gerar um conjunto de informações suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executadas, bem como a avaliação dos custos, métodos construtivos, e prazos de execução. Executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento e incorporar os detalhes necessários de produção dependendo do sistema construtivo. O resultado deve ser um conjunto de informações técnicas claras e objetivas sobre todos os elementos, sistemas e componentes do empreendimento. Esta fase se denomina: PE - Projeto Executivo.

Fase E - Pós-entrega do Projeto

Garantir a plena compreensão e utilização das informações de projeto, bem como sua aplicação correta nos trabalhos de campo.

Fase F - Pós-entrega da Obra

Analisar e avaliar o comportamento da edificação em uso para verificar e reafirmar se os condicionantes em pressupostos de projeto foram adequados e



se eventuais alterações, realizadas em obra, estão compatíveis com os critérios de desempenho e as expectativas e do contratante e de ocupação dos usuários.

PROJETO ARQUITETÔNICO

Fase A - Concepção do Produto

Serviços Essenciais

- ARQ-A 001 Levantamento de Dados / Restrições Físicas e Legais;
- ARQ-A 002 Quantificação do potencial construtivo do Empreendimento;
- ARQ-A 003 Concepção e análise de viabilidade de Implantação do Empreendimento;
- ARQ-A 004 Concepção e análise de viabilidade dos Setores / Pavimentos.

Serviços Específicos

- ARQ-A 101 Levantamento e análise física dos condicionantes do entorno;
- ARQ-A 102 Levantamento e análise das restrições das legislações específicas na esfera Municipal;
- ARQ-A 103 Levantamento e análise das restrições definidas por legislação na esfera Estadual;
- ARQ-A 104 Levantamento e análise das restrições definidas por legislação na esfera Federal.

Serviços Complementares

- ARQ-A 201 Análise e seleção do local de implantação do Empreendimento;
- ARQ-A 202 Levantamento e análise das variáveis programáticas do Empreendimento;
- ARQ-A 203 Verificação analítica da viabilidade econômica do Empreendimento;
- ARQ-A 204 Obtenção de Boletins de Dados Técnicos (BDT) na esfera Municipal (“Ficha Técnica”).

Fase B - Definição do Produto

Serviços Essenciais

- ARQ-B 001 Consolidação da quantificação do potencial construtivo das áreas e número total de Unidades/Vagas;
- ARQ-B 002 Solução preliminar de Implantação;
- ARQ-B 003 Solução preliminar Pavimentos / Unidades;
- ARQ-B 004 Solução preliminar dos Elementos de Cobertura;
- ARQ-B 005 Solução preliminar dos Cortes;
- ARQ-B 006 Solução preliminar das Fachadas;
- ARQ-B 007 Solução preliminar dos Sistemas, Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento;
- ARQ-B 008 Consolidação nos documentos arquitetônicos gerados nesta fase;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- ARQ-B 009 Documentação Gráfica do Projeto Legal Municipal (Principal);
- ARQ-B 010 Memoriais Descritivos exigidos pela Legislação Municipal (Principal).

Serviços
Específicos

- ARQ-B 101 Perspectivas volumétricas.

Serviços Complementares

- ARQ-B 201 Estudos de alternativas de Tecnologias e Sistemas Construtivos;
- ARQ-B 202 Perspectivas detalhadas e/ou Maquete(s) Eletrônica(s);
- ARQ-B 203 Roteirização de aprovações legais junto a todos os Órgãos Técnicos Públicos;
- ARQ-B 204 Consultas / Projetos Órgãos Técnicos Públicos Municipais Específicos;
- ARQ-B 205 Consultas / Projetos Órgãos Técnicos Públicos na esfera Estadual;
- ARQ-B 206 Consultas / Projetos Órgãos Técnicos Públicos na esfera Federal;
- ARQ-B 207 Cálculos de Taxas e Emolumentos;
- ARQ-B 208 Montagem e Acompanhamento de Processos de Aprovações junto aos O.T.P.s;
- ARQ-B 209 Seleção e tomada de preços de Serviços de Terceiros;
- ARQ-B 210 Projeto de Arquitetura Paisagística;
- ARQ-B 211 Projeto de Arquitetura de Interiores;
- ARQ-B 212 Gerenciamento Técnico e Administrativo;
- ARQ-B 213 Memorial de Incorporação (conforme NBR 12.271).

Fase C - Identificação e Solução de Interfaces

Serviços Essenciais

- ARQ-C 001 Solução consolidada dos sistemas, métodos construtivos e materiais de acabamento;
- ARQ-C 002 Solução consolidada de Implantação;
- ARQ-C 003 Solução consolidada de todos os ambientes, de todos os pavimentos / unidades;
- ARQ-C 004 Solução consolidada dos elementos de cobertura;
- ARQ-C 005 Solução consolidada de todos os Cortes;
- ARQ-C 006 Solução consolidada de todas as Fachadas;
- ARQ-C 007 Atendimento de eventuais comunicações e Correções na Documentação Legal para o Órgão Técnico Público Municipal Principal;
- ARQ-C 008 Compatibilização formal dos documentos arquitetônicos gerados nesta fase com as demais Especialidades e Consultorias.

Serviços Específicos

- ARQ-C 101 Compatibilização de toda a Documentação Legal;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- ARQ-C 102 Substituição da Documentação Gráfica do(s) Projeto(s) Legal(is);
- ARQ-C 103 Personalização de unidades por demandas específicas;
- ARQ-C 104 Acompanhamento de produção de Material Promocional.

Serviços Complementares

- ARQ-C 201 Coordenação e Montagem dos Processos para aprovação juntos aos Ó.T.P.s;
- ARQ-C 202 Conferência de Documentação Legal;
- ARQ-C 203 Atendimento de comunicações e correções da documentação de cada O.T.P.s;
- ARQ-C 204 Acompanhamento de Processos de Aprovações junto aos O.T.P.s;
- ARQ-C 205 Visualizações Virtuais;
- ARQ-C 206 Plantas Humanizadas;
- ARQ-C 207 Cadernos de Apresentação ou Produção de Material Gráfico Promocional;
- ARQ-C 208 Projetos para Preparação do Terreno para Lançamentos / Projeto de Escritório;
- ARQ-C 209 Projetos de Comunicação Visual para placas de obra e tapumes;
- ARQ-C 210 Projeto de Arquitetura Paisagística;
- ARQ-C 211 Projeto de Arquitetura de Interiores;
- ARQ-C 212 Projeto de Iluminação e Luminotécnica;
- ARQ-C 213 Projeto de Produção Preliminar;

Fase D - Projeto de Detalhamento de
Especialidades

Serviços Essenciais

- ARQ-D 001 Solução definitiva de todos Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento;
- ARQ-D 002 Solução definitiva de Implantação;
- ARQ-D 003 Solução definitiva de todos os Ambientes, em todos os Pavimentos / Setores;
- ARQ-D 004 Solução definitiva dos sistemas de Coberturas;
- ARQ-D 005 Solução definitiva de todos os Cortes;
- ARQ-D 006 Solução definitiva de todas as Fachadas;
- ARQ-D 007 Detalhamento de Áreas Molhadas;
- ARQ-D 008 Detalhamento de Escadas e Rampas;
- ARQ-D 009 Detalhamento Construtivo Específico (Horizontal e Vertical);
- ARQ-D 010 Detalhamento Básico de Esquadrias e Elementos de Ferro, Alumínio, Madeira e Vidro;
- ARQ-D 011 Detalhamento Básico de Muros de Divisa, Piscinas, e Elementos de Água;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- ARQ-D 012 Tabelas de Acabamentos.

Serviços Específicos

- ARQ-D 101 Detalhamento de Forros;
- ARQ-D 102 Detalhamento de Pavimentações/Pisos;
- ARQ-D 103 Detalhamento de Sistemas de Impermeabilizações;
- ARQ-D 104 Elevações Internas das Paredes das Unidades-tipo;
- ARQ-D 105 Elevações Internas dos Halls de Entrada;
- ARQ-D 106 Elevações Internas das Áreas comuns e outras;
- ARQ-D 107 Memoriais Descritivos de Especificação de Materiais.

Serviços Complementares

- ARQ-D 201 Verificação da compatibilidade de todos os documentos gerados por todas as especialidades e consultorias;
- ARQ-D 202 Elaboração de Planilhas de Quantidades de Materiais e Serviços;
- ARQ-D 203 Elaboração de Orçamentos;
- ARQ-D 204 Elaboração de Editais de Concorrência para Manutenção Predial;
- ARQ-D 205 Elaboração de Cronogramas de Obra;
- ARQ-D 206 Seleção e Tomada de Preços de Fornecedores;
- ARQ-D 207 Inserção de Elementos e Sistemas Complementares na Documentação Arquitetônica;
- ARQ-D 208 Projetos de Produção;
- ARQ-D 209 Verificação e Validação de Projetos de Produção Arquitetônicos;
- ARQ-D 210 Projeto de Sinalização e Comunicação Visual;
- ARQ-D 211 Projeto de Iluminação e Luminotécnica;
- ARQ-D 212 Verificação e Validação de Interferências.

Fase E - Pós-entrega do Projeto

Serviços Essenciais

- ARQ-E 001 Apresentação do Projeto;
- ARQ-E 002 Esclarecimento de Dúvidas;
- ARQ-E 003 Acompanhamento Básico da Obra.

Serviços Específicos

- ARQ-E 101 Análise de Soluções Alternativas;
- ARQ-E 102 Visitas a Fornecedores.

Serviços Complementares

- ARQ-E 201 Compatibilização de Especificações de Fornecedores;
- ARQ-E 202 Orientação Técnica para Propostas de Fornecedores;
- ARQ-E 203 Adaptação e Alterações de Projeto;
- ARQ-E 204 Acompanhamento Técnico da Obra;
- ARQ-E 205 Preparação de Material Gráfico para Manual do Proprietário;
- ARQ-E 206 Elaboração do Manual do Proprietário.



Fase F - Pós-entrega da Obra

Serviços Essenciais

- ARQ-F 001 Avaliação e Validação do Processo de Projeto.

Serviços Específicos

- ARQ-F 101 Desenhos pós obra - “Conforme o Executado - As Built”.

Serviços Complementares

- ARQ-F 201 Atividades de Avaliação de Pós-ocupação.

PROJETO ESTRUTURAL

Fase A - Concepção do Produto

Serviços Essenciais

- STR-A 001 Relatório de viabilidade estrutural da proposta arquitetônica.

Fase B - Definição do Produto

Serviços Essenciais

- STR-B 001 Definição sumária de solução construtiva.

Serviços Específicos

- STR-B 101 Definição de solução com Índices para orçamento.

Fase C - Identificação e Solução de Interfaces

Serviços Essenciais

- STR-C 001 Pré-formas de todos os pavimentos;
- STR-C 002 Formas de todos os pavimentos;
- STR-C 021 Alvenaria Estrutural modulação de todos pavimentos;
- STR-C 031 Estrutura pré-fabricada definição geométrica;
- STR-C 041 Estrutura metálica diagrama unifilar.

Serviços Específicos

- STR-C 101 Memorial descritivo.

Fase D - Projeto de Detalhamento de Especialidades

Serviços Essenciais

- STR-D 001 Locação de apoios, pilares e cargas;
- STR-D 002 Forma da Fundação;
- STR-D 003 Projeto estrutural dos elementos estruturais de fundação;
- STR-D 004 Projeto de contenções internas e externas à edificação;
- STR-D 005 Projeto estrutural com formas, armações, detalhes construtivos;
- STR-D 006 Plano de cimbramento;
- STR-D 007 Quantitativos de área de forma, volume de concreto e consumo de aço;
- STR-D 021 Estrutura de Alvenaria projeto de 1ª e 2ª fiadas e elevação das paredes;
- STR-D 022 Estrutura de Alvenaria memorial descritivo do processo construtivo da estrutura;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- STR-D 023 Estrutura de Alvenaria quantitativos de área de forma, volume de concreto, tipologias de blocos e consumo de aço;
- STR-D 031 Estrutura Pré-Moldada Projeto dos elementos pré-moldados;
- STR-D 032 Estrutura Pré-Moldada Memorial descritivo do processo construtivo da estrutura com pré-moldados;
- STR-D 033 Estrutura Pré-Moldada Quantitativos de área de forma, volume de concreto, consumo de aço e números de peças pré-moldadas;
- STR-D 041 Estrutura Metálica Projeto estrutural unifilar com detalhes construtivos dos insertos e chumbadores;
- STR-D 042 Estrutura Metálica Verificação qualitativa dos desenhos de fabricação, quanto ao atendimento das premissas do projeto unifilar.

Serviços Específicos

- STR-D 101 Projeto de laje estrutural nas fundações;
- STR-D 102 Laje de subpressão;
- STR-D 103 Parede diafragma;
- STR-D 104 Cortina atirantada;
- STR-D 105 Projeto de câmara transformadora;
- STR-D 106 Memorial descritivo do processo construtivo da estrutura;
- STR-D 107 Projeto de protensão;
- STR-D 108 Projeto de contenções provisórias;
- STR-D 109 Projeto de escoramento de valas;
- STR-D 110 Piso estrutural;
- STR-D 111 Interferência com construções existentes;
- STR-D 121 Alvenaria Estrutural Projeto de Produção;
- STR-D 122 Estruturação de alvenarias especiais;
- STR-D 131 Projeto de montagem dos pré-moldados;
- STR-D 132 Insertos para fixação de pré-moldados;
- STR-D 141 Estrutura Metálica Memorial descritivo;
- STR-D 142 Estrutura Metálica Projeto completo de montagem;

Serviços Complementares

- STR-D 201 Projeto de cimbramento;
- STR-D 202 Projeto de fabricação de formas;
- STR-D 203 Memória de cálculo;
- STR-D 221 Projeto para o posicionamento provisório dos pallets;
- STR-D 222 Projeto de modulação de alvenaria de vedação;
- STR-D 241 Estrutura Metálica Projeto de fabricação/oficina.



Fase E - Pós-entrega do Projeto

Serviços Essenciais

- STR-E 001 Visitas técnicas;
- STR-E 002 Assistência à obra.

Serviços Específicos

- STR-E 101 Visitas técnicas à obra;
- STR-E 102 Verificação da estrutura e elaboração de relatório técnico;
- STR-E 103 Detalhamento de reforço estrutural.

Serviços Complementares

- STR-E 201 Acompanhamento dos serviços de execução;
- STR-E 202 Orientação para correção de vícios construtivos;
- STR-E 203 Desenhos de “Como Construído” (As Built);
- STR-E 241 Estrutura metálica Visita ao fabricante da estrutura de aço.

Fase F - Pós-entrega da Obra

Serviços Essenciais

- STR-F 001 Visita técnica à obra para avaliação de anomalia estrutural.

Serviços Específicos

- STR-F 101 Elaboração de relatório técnico para mudança das características de utilização da estrutura (novas situações de carregamento);
- STR-F 102 Projeto de reforço estrutural para novas situações de carregamento não previstas no projeto original;
- STR-F 103 Planejamento, acompanhamento e interpretação de Prova de Carga.

PROJETO HIDROSANITÁRIO

Fase A - Concepção do Produto

Serviços Essenciais

- HID-A 001 Análise das condicionantes locais.

Serviços Complementares

- HID-A 201 Consulta às concessionárias de serviços públicos.

Fase B - Definição do Produto

Serviços Essenciais

- HID-B 001 Definição de ambientes e espaços técnicos;
- HID-B 002 Consulta às concessionárias de serviços públicos.



Serviços Complementares

- HID-B 201 Assessoria para adoção de novas tecnologias.

Fase C - Identificação e Solução de Interfaces

Serviços Essenciais

- HID-C 001 Posicionamento de dispositivos e componentes hidráulicos;
- HID-C 002 Definição e layout de salas técnicas;
- HID-C 003 Traçado de tubulações hidráulicas principais.

Serviços Específicos

- HID-C 104 Definição e layout de shafts verticais.

Fase D - Projeto de Detalhamento de Especialidades

Serviços Essenciais

- HID-D 001 Dimensionamentos hidráulicos gerais;
- HID-D 002 Projeto e detalhamento de instalações localizadas;
- HID-D 003 Plantas de distribuição hidráulica;
- HID-D 004 Preparação de esquemas verticais da instalação;
- HID-D 005 Detalhamento de ambientes e centrais técnicas;
- HID-D 006 Elaboração de memoriais e especificações.

Serviços Específicos

- HID-D 101 Projeto de sistema de chuveiros automáticos (sprinklers);
- HID-D 102 Especificação básica de sistema de tratamento de água;
- HID-D 103 Especificação básica de sistema de tratamento de esgoto.

Serviços Complementares

- HID-D 201 Elaboração de plantas de marcação de lajes;
- HID-D 202 Verificação da adequação e conformidade de elementos, sistemas e/ou componentes;
- HID-D 203 Detalhamento de montagem de instalação em shafts;
- HID-D 204 Otimização do sistema de sprinklers por cálculo informatizado;
- HID-D 205 Marcação e especificação de suportes;
- HID-D 206 Elaboração de planilha de quantidades de materiais;
- HID-D 207 Elaboração de orçamento;
- HID-D 208 Preparação de memorial de parâmetros de dimensionamento.

Fase E - Pós-entrega do Projeto

Serviços Essenciais

- HID-E 001 Apresentação do projeto;
- HID-E 002 Programa básico de acompanhamento da obra;
- HID-E 003 Esclarecimento de dúvidas.



Serviços Complementares

- HID-E 201 Análise técnica de propostas de fornecedores;
- HID-E 202 Análise de soluções alternativas;
- HID-E 203 Alterações de projeto;
- HID-E 204 Acompanhamento técnico da obra;
- HID-E 205 Orientação sobre procedimentos de execução;
- HID-E 206 Recebimento e/ou start-up de sistemas
- HID-E 207 Desenhos as built;
- HID-E 208 Preparação de manual de operação e manutenção dos sistemas hidráulicos;
- HID-E 209 Preparação de manual do proprietário.

Fase F - Pós-entrega da Obra

Serviços Essenciais

- HID-F 201 Atividades de Avaliação e/ou Assessoria;
- HID-F 202 Projetos de Alterações.

PROJETO ELÉTRICO

Fase A - Concepção do Produto

Serviços Essenciais

- ELE-A 001 Análise dos condicionantes locais.

Serviços Complementares

- ELE-A 201 Consulta às concessionárias de serviços públicos.

Fase B - Definição do Produto

Serviços Essenciais

- ELE-B 001 Definição de ambientes e espaços técnicos;
- ELE-B 002 Consulta às concessionárias de serviços públicos.

Serviços Complementares

- ELE-B 201 Assessoria para adoção de novas tecnologias.

Fase C - Identificação e Solução de Interfaces

Serviços Essenciais

- ELE-C 001 Posicionamento de pontos elétricos;
- ELE-C 002 Definição e lay-out de salas técnicas;
- ELE-C 003 Traçado de linhas elétricas principais;
- ELE-C 004 Definição e lay-out de shafts verticais.



Fase D - Projeto de Detalhamento de Especialidades

Serviços Essenciais

- ELE-D 001 Definição de circuitos, dimensionamentos elétricos gerais e projeto de quadros e painéis elétricos;
- ELE-D 002 Plantas de distribuição elétrica;
- ELE-D 003 Preparação de esquemas verticais da instalação;
- ELE-D 004 Detalhamento de ambientes e centrais técnicas;
- ELE-D 005 Elaboração de memoriais e especificações.

Serviços Específicos

- ELE-D 101 Compatibilização e coordenação com projetos de sistemas elétricos complementares;
- ELE-D 102 Projeto de sistema de energia em alta tensão;
- ELE-D 103 Projeto de sistemas de energia prioritária.

Serviços Complementares

- ELE-D 201 Elaboração de plantas de marcação de lajes;
- ELE-D 202 Verificação da adequação e conformidade de elementos, sistemas e/ou componentes;
- ELE-D 203 Detalhamento de montagem de instalação em shafts;
- ELE-D 204 Marcação e especificação de suportes;
- ELE-D 205 Elaboração de planilha de quantidades de materiais;
- ELE-D 206 Elaboração de orçamento;
- ELE-D 207 Preparação de memorial de parâmetros de dimensionamento;
- ELE-D 208 Elaboração de minutas contratuais.

Fase E - Pós-entrega do Projeto

Serviços Essenciais

- ELE-E 001 Apresentação do projeto;
- ELE-E 002 Programa básico de acompanhamento da obra;
- ELE-E 003 Esclarecimento de dúvidas.

Serviços Complementares

- ELE-E 201 Análise técnica de propostas de fornecedores;
- ELE-E 202 Análise de soluções alternativas;
- ELE-E 203 Alterações de projeto;
- ELE-E 204 Acompanhamento técnico da obra;
- ELE-E 205 Orientação sobre procedimentos de execução;
- ELE-E 206 Recebimento e/ou start-up de sistemas ou do empreendimento;
- ELE-E 207 Desenhos as built;
- ELE-E 208 Preparação de manual de operação e manutenção dos sistemas elétricos;



- ELE-E 209 Preparação de manual do proprietário.

Fase F - Pós-entrega da Obra

Serviços Complementares

- ELE-F 201 Atividades de Avaliação e/ou Assessoria;
- ELE-F 202 Projetos de Alterações.

PROJETO DE VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO

Fase A - Concepção do Produto

Serviços Essenciais

- VAC-A 001 Estudo de implantação do empreendimento;
- VAC-A 201 Avaliação preliminar dos sistemas de ar condicionado viáveis de serem adotados.

Fase B - Definição do Produto

Serviços Essenciais

- VAC-B 001 Cálculos de carga térmica e de vazões de ar;
- VAC-B 002 Definição de compartimentos e espaços técnicos, acesso de equipamentos, estimativas de pesos, consumos de energia e água;
- VAC-B 003 Dimensionamento de dutos e tubulações principais para identificação preliminar de interferências.

Serviços Específicos

- VAC-B 101 Estudo técnico e econômico para a definição do tipo de sistema a ser adotado.

Fase C - Identificação e Solução de Interfaces

Serviços Essenciais

- VAC-C 001 Consolidação dos cálculos anteriores e seleção de equipamentos;
- VAC-C 002 Definição e layout de casas de máquinas;
- VAC-C 003 Definição e layout de forros;
- VAC-C 004 Definição do dimensionamento e caminhamento da rede de dutos e tubulações, em formato unifilar;
- VAC-C 005 Definição e layout de furações verticais e horizontais.

Fase D - Projeto de Detalhamento de Especialidades

Serviços Essenciais

- VAC-D 001 Detalhamento das instalações em planta;



- VAC-D 002 Desenho de cortes localizados;
- VAC-D 003 Detalhamento de casas de máquinas;
- VAC-D 004 Elaboração de diagramas de alimentação elétrica;
- VAC-D 005 Elaboração de memoriais descritivos e especificações técnicas.

Serviços Específicos

- VAC-D 101 Elaboração de fluxogramas de processos;
- VAC-D 102 Elaboração de diagramas de controle.

Serviços Complementares

- VAC-D 201 Elaboração de plantas específicas de marcação de lajes e de vigas;
- VAC-D 202 Marcação e especificação de suportes de dutos e tubulações;
- VAC-D 203 Elaboração de diagramas de comando elétrico;
- VAC-D 204 Detalhamento de quadros elétricos e de rede de distribuição elétrica;
- VAC-D 205 Elaboração de planilha de quantidades de materiais e serviços;
- VAC-D 206 Elaboração de orçamento.

Fase E - Pós-entrega do Projeto

Serviços Essenciais

- VAC-E 001 Apresentação do projeto;
- VAC-E 002 Esclarecimento de dúvidas.

Serviços Complementares

- VAC-E 201 Análise técnica de propostas de fornecedores;
- VAC-E 202 Análise de soluções alternativas;
- VAC-E 203 Alterações de projeto;
- VAC-E 204 Análise dos desenhos de detalhamento de obra e planilhas de seleção de equipamentos ofertados pelo instalador;
- VAC-E 205 Desenhos de detalhamento de obra;
- VAC-E 206 Acompanhamento técnico da obra;
- VAC-E 207 Orientação sobre procedimentos de execução;
- VAC-E 208 Inspeção de equipamentos na fábrica;
- VAC-E 209 Acompanhamento de testes, balanceamentos e partida dos sistemas e recebimento da obra;
- VAC-E 210 Desenhos as built;
- VAC-E 211 Preparação de manual de operação e manutenção dos sistemas.

Fase F - Pós-entrega da Obra

Serviços Complementares

- VAC-F 201 Participação em atividades de avaliação e/ou assessoria;



- VAC-F 202 Projetos de alterações.

PROJETO DE CFTV

Fase A - Concepção do Produto

Serviços Essenciais

- CFTV -A 001 Condicionantes Gerais;
- CFTV -A 002 Análise dos condicionantes iniciais e do local do imóvel.

Serviços Complementares

- CFTV -A 201 Análise dos condicionantes de segurança contra incêndio;
- CFTV -A 202 Serviço de assessoria técnica no partido de arquitetura.

Fase B - Definição do Produto

Serviços Essenciais

- CFTV -B 001 Definição de ambientes e espaços técnicos;
- CFTV -B 002 Assessoria para adoção de novas tecnologias.

Fase C - Identificação e Solução de Interfaces

Serviços Essenciais

- CFTV -C 001 Levantamento dos locais a serem implantados o CFTV empreendimento;
- CFTV -C 002 Análise e definição dos locais a serem efetivamente implantados o CFTV empreendimento;
- CFTV -C 003 Ajuste das estimativas orçamentárias para os sistemas a serem projetados;
- CFTV -C 004 Definição e layout de salas de controle e monitoramento;
- CFTV -C 005 Posicionamento de elementos e infra-estrutura;
- CFTV -C 006 Definição e layout;
- CFTV -C 007 Diagrama em Blocos do Sistema Integrado de CFTV.

Fase D - Projeto de Detalhamento de Especialidades

Serviços Essenciais

- CFTV -D 001 Plantas baixas;
- CFTV -D 002 Preparação de Esquemas Verticais da Instalação;
- CFTV -D 003 Lista de Pontos de Supervisão e Controle;



- CFTV -D 004 Elaboração de memoriais e especificações;
- CFTV -D 005 Lista de Escopo do Fornecimento;
- CFTV -D 006 Compatibilização e coordenação com projetos de Elétrica, Luminotécnica, Hidráulica, Ar Condicionado.

Serviços Complementares

- CFTV -D 201 Elaboração de minutas contratuais para manutenção;
- CFTV -D 202 Elaboração de plantas de marcação de lajes e vigas;
- CFTV -D 203 Preparação de plantas de detalhes;
- CFTV -D 204 Verificação da adequação e conformidade de elementos, sistemas e/ou componentes;
- CFTV -D 205 Elaboração de orçamento - estimativo ou por fornecedores;
- CFTV -D 206 Elaboração de diagramas de comando.

Fase E - Pós-entrega do Projeto

Serviços Essenciais

- CFTV -E 001 Apresentação do projeto;
- CFTV -E 002 Suporte à análise de concorrência e compra dos sistemas;
- CFTV -E 003 Acompanhamento da Implantação dos sistemas;
- CFTV -E 004 Esclarecimento de dúvidas.

Serviços Complementares

- CFTV -E 201 Análise de soluções alternativas;
- CFTV -E 202 Alterações de projeto;
- CFTV -E 203 Orientação sobre procedimentos de execução;
- CFTV -E 204 Desenhos as built;
- CFTV -E 205 Preparação de manual de operação e manutenção.

Fase F - Pós-entrega da Obra

Serviços Complementares

- CFTV -F 001 Atividades de Avaliação e/ou Assessoria;
- CFTV -F 002 Projetos de Alterações.

NOTA: Toda tecnologia adotada no sistema deverá ter representante, suporte e manutenção em território nacional.



ANEXO XII

CRITÉRIOS DE DESEMPENHO

1. INTRODUÇÃO

Os critérios de desempenho estabelecidos por este documento tentam cobrir às demandas da edificação e de seus usuários, independente da tecnologia adotada e dos seus materiais constituintes. O objetivo é estabelecer parâmetros que garantam o comportamento da edificação durante seu uso e operação, sem que para isso, se determine os sistemas construtivos específicos.

A prescrição de sistemas construtivos baseada em produtos e procedimentos consagrados como boa prática de engenharia e arquitetura buscam atender às necessidades dos usuários de forma indireta. A tradução dessas necessidades em requisitos e critérios são complementares as normas brasileiras sem substituí-las. A utilização delas em paralelo visa de um lado incentivar e balizar o desenvolvimento tecnológico e, de outro, orientar a avaliação da eficiência técnica e econômica das inovações tecnológicas.

Os requisitos e critérios aqui estabelecidos muitas vezes não estarão cobertos pelas normas brasileiras específicas, como, manutenibilidade da edificação, conforto tátil e antropodinâmico e durabilidade dos sistemas. Como alternativa, busca-se referências nas normas internacionais.

Os requisitos dos usuários devem ser atendidos de forma a promover segurança, habitabilidade e sustentabilidade, tendo para cada um desses tópicos solicitações particulares e expressos pelos seguintes fatores:

Segurança

- Segurança estrutural
- Segurança contra o fogo
- Segurança no uso e operação

Habitabilidade

- Estanqueidade
- Desempenho térmico
- Desempenho acústico
- Desempenho lumínico
- Saúde, higiene e qualidade do ar
- Funcionalidade e acessibilidade
- Conforto tátil e antropodinâmico

Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- Durabilidade
- Manutenibilidade
- Impacto ambiental

Sob essa ótica o documento foi organizado a partir desses fatores, juntamente com os elementos do edifício levando em consideração as condições de implantação e as exigências dos usuários definindo os requisitos (características qualitativas) aos quais se pretende atender, estabelecendo critérios (grandezas quantitativas) para esse atendimento e sua forma de avaliação (análise de projeto, ensaios laboratoriais, protótipos e simulação computacional).

Todos os Critérios de Desempenho deverão ser comprovados pelas empresas através de memórias de cálculo e/ou de certificações de desempenho (fabricantes e/ou empresas certificadoras) de materiais, componentes e sistemas construtivos.

2. DESEMPENHO ESTRUTURAL

Generalidades

De acordo com a ABNT NBR 8681, os estados-limites de uma estrutura estabelecem as condições a partir das quais a estrutura apresenta desempenho inadequado às finalidades da construção.

O estado-limite de serviço (ELS) tem como premissa assegurar a durabilidade quando da utilização normal da estrutura, limitando a formação de fissuras, a magnitude das deformações e a ocorrência de falhas localizadas que possam prejudicar os níveis de desempenho previstos para a estrutura e os demais elementos e componentes que constituem a edificação, incluindo as instalações hidrossanitárias e demais sistemas prediais.

O manual do proprietário, ou documento similar (ver 3.13 da NBR 14037:1998), deve conter as informações relativas às sobrecargas limitantes no uso das edificações.

Requisitos gerais

Atender durante a sua vida útil de projeto, sob as diversas condições de exposição (ação do peso próprio, sobrecargas de utilização, atuações do vento e outros), aos seguintes requisitos gerais:

- a) Não ruir ou perder a estabilidade de nenhuma de suas partes;
- b) Prover segurança aos usuários sob ação de impactos, choques, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal da edificação, previsíveis na época do projeto;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- c) Não provocar sensação de insegurança aos usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação, admitindo-se tal exigência atendida caso as deformações se mantenham dentro dos limites estabelecidos nesta Norma;
- d) Não repercutir em estados inaceitáveis de fissuração de vedação e acabamentos;
- e) Não prejudicar a manobra normal de partes móveis, como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento normal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais;
- f) Cumprir as disposições das ABNT NBR 5629, ABNT NBR 11682 e ABNT NBR 6122 relativamente às interações com o solo e com o entorno da edificação.

Estabilidade e resistência do sistema estrutural e demais elementos com função estrutural

Requisito - Apresentar um nível específico de segurança contra a ruína, considerando-se as combinações de carregamento de maior probabilidade de ocorrência, ou seja, aquelas que se referem ao estado-limite último. Elementos com função de vedação devem ter capacidade de transmitir à estrutura seu peso próprio e os esforços externos que sobre eles diretamente venham atuar, decorrentes de sua utilização.

Critério - Atender às disposições aplicáveis das normas que abordam a estabilidade e a segurança estrutural para todos os componentes estruturais da edificação, incluindo-se as obras geotécnicas. Devem ser necessariamente consideradas nos projetos as cargas permanentes, acidentais (sobrecargas de utilização), devidas ao vento e a deformações impostas (variação de temperatura e umidade, recalques das fundações), conforme ABNT NBR 8681, ABNT NBR 6120, ABNT NBR 6122 e ABNT NBR 6123.

Métodos de avaliação - A análise do projeto dos componentes estruturais. As condições de desempenho devem ser comprovadas analiticamente, demonstrando o atendimento ao estado-limite último, devendo as ações respeitarem as normas vigentes e as considerações estabelecidas em projeto. Na inexistência de Norma Brasileira de projeto estrutural específica para o tipo de estrutura analisado, pode ser aceito o atendimento aos respectivos Eurocódigos, ou a demonstração da estabilidade e da segurança estrutural através de cálculos, modelos e ensaios. Quando a modelagem matemática do comportamento conjunto dos materiais e componentes que constituem o sistema, ou dos sistemas que constituem a estrutura, não for conhecida e consolidada por experimentação, ou não existir Norma Brasileira, permite-se, estabelecer uma resistência mínima de projeto através de ensaios destrutivos e



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

do traçado do correspondente diagrama carga x deslocamento, conforme Anexo A da NBR 15575-2.

Premissas de projeto - O projeto deve apresentar a justificativa dos fundamentos técnicos.

Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural

Requisito - Não ocasionar deslocamentos ou fissuras excessivas aos elementos de construção vinculados ao sistema estrutural, levando-se em consideração as ações permanentes e de utilização, nem impedir o livre funcionamento de elementos e componentes da edificação, tais como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento das instalações.

Critério - Sob a ação de cargas gravitacionais, de temperatura, de vento (ABNT NBR 6123), recalques diferenciais das fundações (ABNT NBR 6122) ou quaisquer outras solicitações passíveis de atuarem sobre a construção, conforme ABNT NBR 8681, os componentes estruturais não devem apresentar: deslocamentos maiores que os estabelecidos nas normas de projeto estrutural ou na falta usar as Tabela 1 ou Tabela 2 e fissuras com aberturas maiores que 0,6 mm.

Tabela 1 - Deslocamentos-limites para cargas permanentes e cargas acidentais em geral.

Razão da limitação	Elemento	Desloc.limit	Tipo de deslocamento
Visual/insegurança psicológica	Pilares, paredes, vigas, lajes (componentes visíveis)	L/250 ou H/300(1)	Deslocamento final incluindo fluência (carga total)
Destacamentos, fissuras em vedações ou acabamentos, falhas na operação de caixilhos e instalações	Caixilhos, instalações, vedações e acabamentos rígidos (pisos, forros etc.)	L/800	Parcela da flecha ocorrida após a instalação da carga correspondente ao elemento em análise (parede, piso etc.)
	Divisórias leves, piso etc.) acabamentos flexíveis (pisos, forros etc.)	L/600	
Destacamentos e fissuras em vedações	Paredes e/ou acabamentos rígidos	L/500 ou H/500(1)	Distorção horizontal ou vertical provocada por variações de temperatura ou ação do vento, distorção angular devida ao recalque de fundações (deslocamentos totais)
	Paredes e acabamentos flexíveis	L/400 ou H/400(1)	
H é a altura do elemento estrutural. - L é o vão teórico do elemento estrutural. (1) Para qualquer tipo de solicitação, o deslocamento horizontal máximo no topo do edifício deve ser limitado. a $H_{total} / 500$ ou 3 cm, respeitando-se o menor dos dois limites.			



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

NOTA: Não podem ser aceitas falhas, a menos daquelas que estejam dentro dos limites previstos nas normas prescritivas específicas.

Tabela 2 - Flechas máxima para vigas e lajes (cargas gravitacionais permanentes e acidentais).

Parcela de carga permanente sobre vigas e lajes		Flecha imediata (1)			Flecha final total (3)
		Sgk	Sqk	Sgk+0,7 Sqk	Sgk+0,7 Sqk
Paredes monolíticas, em alvenaria ou painéis unidos ou rejuntados com material rígido	Com aberturas (2)	L/1 000	L/2 800	L/800	L/400
	Sem aberturas	L/750	L/2100	L/600	L/340
Paredes em painéis com juntas flexíveis, divisórias leves, gesso acartonado	Com aberturas (2)	L/1050	L/1700	L/730	L/330
	Sem aberturas	L/850	L/1400	L/600	L/300
Pisos	Constituídos e/ou revestidos com material rígido	L/700	L/1500	L/530	L/320
	Constituídos e/ou revestidos com material	L/750	L/1200	L/520	L/280
Forros	Constituídos e/ou revestidos com material	L/600	L/1700	L/480	L/300
	Constituídos e/ou revestidos com material flexível	L/560	L/1600	L/450	L/260
Laje de cobertura impermeabilizada, com inclinação $i \geq 2\%$		L/850	L/1400	L/600	L/320
Vigas calha com inclinação $i \geq 2\%$		L/750	-	-	L/300
L é o vão teórico 1) Para vigas e lajes em balanço, admitem-se deslocamentos correspondentes a 1,5 vez os respectivos valores indicados. 2) No caso do emprego de dispositivos e detalhes construtivos que absorvam as tensões concentradas no contorno das aberturas das portas e janelas, as paredes podem ser consideradas "sem aberturas". 3) Para a verificação dos deslocamentos na flecha final, reduzir a rigidez dos elementos					

Métodos de avaliação - Atendimento aos valores das Normas Brasileiras específicas ou das Tabela 1 ou Tabela 2.

Impactos de corpo mole e corpo duro

Requisito - Não sofrer ruptura ou instabilidade sob as energias de impacto indicadas nas Tabela 3 a Tabela 5. São dispensadas da verificação deste requisito as estruturas projetadas conforme as normas: ABNT NBR 6118, ABNT



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

NBR 7190, ABNT NBR 8800, ABNT NBR 9062, ABNT NBR 10837, ABNT NBR 14762.

Critério - Desempenho para resistência a impactos de corpo mole:

Sob ação de impactos de corpo mole, os componentes da estrutura não devem sofrer ruptura ou instabilidade sob as energias de impacto estabelecidas nas Tabela 3 e Tabela 4, sendo tolerada a ocorrência de fissuras, escamações, delaminações e outros danos em impactos de segurança, respeitados os limites para deformações instantâneas e residuais dos componentes.

As limitações de deslocamentos instantâneos (dh ou dv) e residuais (dhr ou dvr), sendo que h se refere ao deslocamento horizontal e v se refere ao deslocamento vertical, para o nível mínimo de são apresentados nas Tabela 3 e Tabela 4.

Tabela 3 - Critérios e níveis de desempenho para impacto de corpo mole na face externa.

Energia de impacto de corpo mole (J)	Critério de desempenho
960	Não ocorrência de ruína; não ocorrência de falhas localizadas (fissuras, destacamentos e outras)
720	Não ocorrência de ruína; não ocorrência de falhas localizadas (fissuras, destacamentos e outras)
480	Não ocorrência de ruína; não ocorrência de falhas localizadas (fissuras, destacamentos e outras)
360	Não ocorrência de falhas - Limitação do deslocamento horizontal: $dh \leq h/250$ e $dhr \leq h/1\ 250$ para pilares, sendo h a altura do pilar $dh \leq L/200$ e $dhr \leq L/1\ 000$ para vigas, sendo L o vão teórico da viga
240	Não ocorrência de falhas - Limitação do deslocamento horizontal: $dh \leq h/250$ e $dhr \leq h/1\ 250$ para pilares, sendo h a altura do pilar $dh \leq L/200$ e $dhr \leq L/1\ 000$ para vigas, sendo L o vão teórico da viga
180	Não ocorrência de falhas
120	Não ocorrência de falhas

Tabela 4 - Critérios e níveis de desempenho para impacto de corpo mole em pisos.

Energia de impacto de corpo mole (J)	Critério de desempenho
960	Não ocorrência de ruína; são admitidas falhas localizadas (fissuras, destacamentos e outras)
720	Não ocorrência de ruína e não ocorrência de falhas
480	Não ocorrência de ruína e não ocorrência de falhas
360	Não ocorrência de falhas - Limitação de deslocamento vertical $dv \leq L/300$; $dvr \leq L/900$



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

240	Não ocorrência de falhas - Limitação de deslocamento vertical $dv \leq L/300$; $dvr \leq L/900$
120	Não ocorrência de falhas

Métodos de avaliação - As verificações da resistência e deslocamento dos elementos estruturais devem ser feitas por meio de ensaios de impacto de corpo mole, realizados em laboratório ou em protótipo ou obra, devendo o corpo-de-prova representar fielmente as condições executivas da obra, inclusive tipos de apoio/vinculações, conforme método de ensaio indicado no Anexo C da NBR 15575-2.

Premissas de projeto - para os componentes estruturais leves, ou seja, aqueles com massa específica menor ou igual a 1 200 kg/m³ ou peso próprio menor ou igual a 60 kg/m², admitem-se deslocamentos instantâneos equivalentes ao dobro dos valores indicados na Tabela 4.

Critério - Desempenho para resistência a impactos de corpo duro:

Sob a ação de impactos de corpo duro, os componentes da edificação não devem sofrer ruptura ou traspassamento sob qualquer energia de impacto, sendo tolerada a ocorrência de fissuras, lascamentos e outros danos em impactos de segurança. As Tabela 5 e Tabela 6 apresentam os critérios de desempenho.

Tabela 5 - Critérios e níveis de desempenho para elementos estruturais localizados no interior da edificação e na fachada.

Energia de impacto de corpo duro (J)	Critério de desempenho
3,75	Não ocorrência de falhas Profundidade da mocha: $p \leq 2$ mm
20	Não ocorrência de ruína e traspassamento Admitidas falhas superficiais como mochas, fissuras e desagregações

Tabela 6 - Critérios e níveis de desempenho para impacto de corpo duro em pisos.

Energia de impacto de corpo duro (J)	Critério de desempenho
5	Não ocorrência de falhas Profundidade da mocha: $p \leq 2$ mm
30	Não ocorrência de ruína e traspassamento Admitidas falhas superficiais como mochas, fissuras e desagregações



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Métodos de avaliação - Verificação da resistência e depressão provocada pelo impacto de corpo duro, por meio de ensaios em laboratório executados em protótipos ou obra, devendo o corpo-de-prova representar fielmente as condições executivas da obra, inclusive tipos de apoio/vinculações, conforme método de ensaio indicado no Anexo D da NBR 15575-2.

Durabilidade do sistema estrutural

Requisito - Conservar a segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à sua vida útil.

Critério - A estrutura principal e os elementos que fazem parte do sistema estrutural, comprometidos com a segurança e a estabilidade global da edificação, devem ser projetados e construídos de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizados conforme preconizado em projeto e submetidos a intervenções periódicas de manutenção e conservação, segundo instruções contidas no manual de operação, uso e manutenção, devem manter sua capacidade funcional durante toda a vida útil de projeto, conforme estabelecido na Seção 14 e Anexo C da ABNT NBR 15575-1.

Métodos de avaliação - Análise do projeto ou por ensaios ou por aplicação de modelos conforme explicitado a seguir:

- g) Análise do projeto, considerando a adequação dos materiais, detalhes construtivos adotados visando o atendimento às disposições previstas nas normas específicas utilizadas no projeto; ou
- h) Ensaios físico-químicos e ensaios de envelhecimento acelerado (porosidade, absorção de água, permeabilidade, dilatação térmica, choque térmico, expansão higroscópica, câmara de condensação, câmara de névoa salina, câmara CUV, câmara de SO₂, Wheater-O-Meter, e outros); ou
- i) Aplicação de modelos para previsão do avanço de frentes de carbonatação, cloretos, corrosão e outros.

Premissas de projeto - O projeto deve mencionar as normas aplicáveis, as condições ambientais vigentes na época do projeto e a utilização prevista da edificação.

Manutenção do sistema estrutural

Requisito - A fim de que seja alcançada a Vida Útil de Projeto (VUP) para a estrutura e seus elementos devem ser previstas e realizadas manutenções



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

preventivas sistemáticas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo. Estas últimas devem ser realizadas assim que o problema se manifestar, impedindo que pequenas falhas progridam para extensas patologias. As manutenções devem ser realizadas obedecendo-se ao manual de operação, uso e manutenção fornecido pela construtora e às boas práticas, de acordo com a ABNT NBR 5674.

Critério - O manual de operação, uso e manutenção do sistema estrutural deve prever:

- a) Recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada (sobrecargas não previstas no projeto estrutural, abertura de vãos de portas ou janelas em paredes estruturais, ampliações verticais não previstas, perfuração de peças estruturais para passagem de dutos e outros);
- b) Periodicidade, forma de realização e forma de registro das inspeções prediais;
- c) Periodicidade, forma de realização e forma de registro das manutenções; e
- d) Técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção.

Métodos de avaliação - Verificação do atendimento às diretrizes das ABNT NBR 5674, ABNT 15575-1 e ABNT NBR 14037 constantes no manual de operação, uso e manutenção das edificações.

3. DESEMPENHO CONTRA INCÊNDIO

Generalidades

As exigências deste documento relativamente à segurança contra incêndio são pautadas em:

- Proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- Dificultar ao máximo a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio. No caso de membranas deverão ser utilizados materiais resistentes ao fogo ou que não propague chama (auto-extinguível);
- Proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- Dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;

Os objetivos principais de garantir a resistência ao fogo dos elementos estruturais são:

- Possibilitar a saída dos ocupantes da edificação em condições de segurança;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- Garantir condições razoáveis para o emprego de socorro público, onde se permita o acesso operacional de viaturas, equipamentos e seus recursos humanos, com tempo hábil para exercer as atividades de salvamento (pessoas retidas) e combate a incêndio (extinção);
- Evitar ou minimizar danos à própria edificação, às outras adjacentes, à infraestrutura pública e ao meio ambiente.

De forma a atender às exigências do usuário quanto à segurança, devem ser cumpridos os requisitos estabelecidos na legislação pertinente e na ABNT NBR 14432.

Dificultar o princípio do incêndio

Requisito - Dificultar a ocorrência de princípio de incêndio por meio de premissas adotadas no projeto e na construção da edificação.

Critério - Dificultar o princípio do incêndio:

- Os edifícios devem ser providos de proteção contra descargas atmosféricas, atendendo ao estabelecido na ABNT NBR 5419 e demais Normas Brasileiras aplicáveis, nos casos previstos na legislação vigente.
- As instalações elétricas das edificações habitacionais devem ser projetadas de acordo com a ABNT NBR 5410 e Normas Brasileiras aplicáveis.
- As instalações de gás devem ser projetadas e executadas de acordo com as NBR 13523 e NBR 15526.

Métodos de avaliação - A comprovação do atendimento deve ser feita pela análise do projeto.

Premissas de projeto - Onde houver ambiente enclausurado, devem ser atendidas a NBR 15526 e outras Normas Brasileiras aplicáveis.

Facilitar a evacuação em situação de incêndio

Requisito - Facilitar a evacuação em situação de incêndio.

Critério - As rotas de saídas dos edifícios devem atender ao disposto na NBR 9077 sempre que pertinentes.

Métodos de avaliação - Análise do projeto.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Difícultar a inflamação generalizada

Requisito - Difícultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio e não gerar fumaça excessiva capaz de impedir a evacuação dos ocupantes em situações de incêndio.

Crítério - A face inferior do sistema de pisos (camada estrutural) deve classificar-se como:

- a) I, quando estiverem associadas a espaços de cozinha;
- b) I ou II A, quando estiverem associadas a outros locais internos da edificação, exceto cozinhas;
- c) I ou II A, quando estiverem associadas a locais de circulação e de uso comum da edificação;
- d) I ou II A, quando estiverem associadas ao interior das escadas, de poços de elevadores e monta-cargas e de átrios, porém, com Dm (Densidade específica ótica máxima de fumaça) inferior a 100.

Os materiais empregados nas camadas do sistema de piso, desde que protegidos por barreiras incombustíveis que não se desagreguem em situação de incêndio, ou que contenham juntas através das quais o miolo possa ser afetado, devem classificar-se como I, II A ou III A.

Tabela 7 - Classificação dos materiais que compõem as camadas do sistema de piso (camada estrutural)
tendo como base o método NBR 9442.

Classe		Método de			
		ISO 1182	NBR 9442	ASTM E	EM ISSO 11925-2
I		Incombustível I $\Delta T \leq 300^\circ\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; t_f	-	-	-
II	A	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 60\text{s}$
	B	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m > 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 60\text{s}$
III	A	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 60\text{s}$
	B	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m > 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 60\text{s}$
IV	A	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 60\text{s}$
	B	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m > 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 60\text{s}$
V	A	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20\text{s}$
	B	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m > 450$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20\text{s}$
VI		-	$l_p > 400$	-	$FS > 150 \text{ mm em } 20\text{s}$
Notas: Ip – Índice de propagação superficial de chama; Dm – Densidade específica ótica máxima de fumaça; Δt – Variação da temperatura no interior do forno; Δm – Variação da massa do					



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

tf – Tempo de flamejamento do corpo de prova;
FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

Métodos de avaliação - O enquadramento dos materiais na primeira categoria (I, Incombustíveis) é feita com base no método de ensaio ISO 1182, conforme classificação dos materiais de acordo com as Tabela 7.

O método de ensaio de reação ao fogo utilizado como base é a NBR 9442 “Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio”, conforme classificação dos materiais de acordo com a Tabela 7.

Caso na execução do ensaio pelo método NBR 9442 se verifique alguma das situações a seguir relacionadas, considera-se o método não apropriado:

- Quando ocorre derretimento ou o material sofre retração abrupta afastando -se da chama-piloto;
- Quando o material é composto por miolo combustível protegido por barreira incombustível que pode se desagregar em situação de incêndio ou que contenham juntas através das quais o miolo possa ser afetado;
- Materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis apresentando espessura total superior a 25 mm;
- Materiais que na instalação conformam juntas através das quais, especialmente, o fogo pode propagar ou penetrar;

Nos casos relacionados acima, a classificação das camadas do sistema de piso (camada estrutural) deve ser feita de acordo com o padrão indicado na Tabela 3. Nestes casos o método de ensaio de reação ao fogo utilizado como base é a norma EN 13823. Este método não se aplica à avaliação da camada de acabamento.

Critério - A face superior do sistema de piso, compostos pela camada de acabamento incluindo todas as camadas subsequentes que podem interferir no comportamento de reação ao fogo, deve classificar-se como I, II A, III A ou IV A em todas as áreas da edificação, com exceção do interior das escadas onde deve classificar -se como I ou II A, com $D_m \leq 100$. Estas classificações constam da Tabela 8.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Tabela 8 - Classificação da camada de acabamento incluindo todas as camadas subsequentes que podem interferir no comportamento de reação ao fogo da face superior do sistema de piso.

Classe		Método de			
		ISO 1182	NBR 8660	ASTM E	EM ISSO 11925-2
I		Incombustível I $\Delta T \leq 300^\circ\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10\text{ s}$	-	-	-
II	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0\text{ kW/m}^2$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0\text{ kW/m}^2$	$D_m > 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
III	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5\text{ kW/m}^2$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5\text{ kW/m}^2$	$D_m > 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
IV	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	$D_m > 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
V	A	Combustível	Fluxo crítico $< 3,0\text{ kW/m}^2$	$D_m \leq 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
	B	Combustível	Fluxo crítico $< 3,0\text{ kW/m}^2$	$D_m > 450$	$FS \leq 150\text{ mm em } 20\text{s}$
VI		-	-	-	$FS > 150\text{ mm em } 20\text{s}$

Métodos de avaliação - O enquadramento da camada de acabamento incluindo todas as camadas subsequentes que podem interferir no comportamento de reação ao fogo, na primeira categoria I (incombustíveis) é feita com base no método de ensaio ISO 1182 - Buildings materials - non-combustibility test, conforme a Tabela 8.

O método de ensaio de reação ao fogo utilizado como base da avaliação da camada de acabamento, incluindo todas as camadas subsequentes que podem



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

interferir no comportamento de reação ao fogo, composta por materiais combustíveis é a NBR 8660 “Revestimento de piso - Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica”, complementado pelos métodos ISO 11925 - 2 e ASTM E662.

Critério - Avaliação da reação ao fogo da face interna dos sistemas de vedações verticais e respectivos miolos isolantes térmicos e absorventes acústicos

As superfícies internas das vedações verticais externas (fachadas) e ambas as superfícies das vedações verticais internas devem classificar-se como:

- a) I, quando estiverem associadas a espaços de cozinha;
- b) I ou II A, quando estiverem associadas a outros locais internos, exceto cozinhas;
- c) I ou II A, quando estiverem associadas a locais de uso comum da edificação,
- d) I ou II A, quando estiverem associadas ao interior das escadas, porém com D_m inferior a 100.

Os materiais empregados no meio das paredes (miolo), sejam externas ou internas, devem classificar-se como I, II A ou III A.

Estas classificações constam da Tabela 8 ou da Tabela 9, de acordo com o método de avaliação previsto.

Tabela 9 - Classificação dos materiais tendo como base o método NBR 9442 e EN 13823.

Classe		Método de		
		ISO 1182	NBR 9442	EN 13823 (SBI)
I		Incombustível I $\Delta T \leq 300^\circ\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10\text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	$I_p \leq 25$	$FIGRA \leq 120\text{ W/s}$ $LSF < \text{canto do corpo-de-prova}$ $THR600s \leq 7,5\text{ MJ}$ $SMOGRA \leq 180\text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP600s \leq 200\text{ m}^2$
	B	Combustível	$I_p \leq 25$	$FIGRA \leq 120\text{ W/s}$ $LSF < \text{canto do corpo-de-prova}$ $THR600s \leq 7,5\text{ MJ}$ $SMOGRA > 180\text{ m}^2/\text{s}^2$ ou $TSP600s > 200\text{ m}^2$



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

III	A	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	FIGRA ≤ 250 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR600s ≤ 15 MJ SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP600s ≤ 200 m ²
	B	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	FIGRA ≤ 250 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR600s ≤ 15 MJ SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP600s > 200 m ²
IV	A	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	FIGRA ≤ 750 W/s SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP600s ≤ 200 m ²
	B	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	FIGRA ≤ 750 W/s SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP600s > 200 m ²
V	A	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	FIGRA > 750 W/s SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP600s ≤ 200 m ²
	B	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	FIGRA > 750 W/s SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP600s > 200 m ²
VI	-	-	$I_p > 400$	-
Notas: FIGRA – Índice da taxa de desenvolvimento de calor; LFS – Propagação lateral da chama; THR600s – Liberação total de calor do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas; TSP600s – Produção total de fumaça do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas; SMOGRA – Taxa de desenvolvimento de fumaça, correspondendo ao máximo do quociente de produção de fumaça do corpo-de-prova e o tempo de sua ocorrência;				

Métodos de avaliação - O método de ensaio de reação ao fogo utilizado como base da avaliação dos materiais empregados nas vedações verticais é o NBR 9442 “Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio”, conforme classificação dos materiais de acordo com a Tabela 9. Entretanto para as situações mencionadas a seguir este método não é apropriado:

- Quando ocorre derretimento ou o material sofre retração abrupta afastando -se da chama-piloto;
- Quando o material é composto por miolo combustível protegido por barreira incombustível ou que pode se desagregar;
- Materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis apresentando espessura total superior a 25mm;
- Materiais que na instalação conformam juntas através das quais, especialmente, o fogo pode propagar ou penetrar.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Nestes casos listados acima a classificação dos materiais deve ser feita de acordo com o padrão indicado na Tabela 9. Neste caso o método de ensaio de reação ao fogo utilizado como base da avaliação dos materiais empregados nas vedações verticais é o EN 13823.

Os ensaios para avaliação dos materiais devem considerar a maneira como são aplicados na edificação. Caso o material seja aplicado sobre substrato combustível, este deverá ser incluído no ensaio. Caso o material seja aplicado a um substrato incombustível, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se substrato de placas de fibrocimento com 6 mm de espessura.

Critério - A superfície inferior das coberturas e subcoberturas, ambas as superfícies de forros, ambas as superfícies de materiais isolantes térmicos e absorventes acústicos e outros incorporados ao sistema de cobertura do lado interno da edificação devem classificar-se como I da Tabela 7 ou da Tabela 9 de acordo com o método de avaliação previsto.

Métodos de avaliação - O método de ensaio de reação ao fogo utilizado como base da avaliação dos materiais empregados nas coberturas é o NBR 9442. Conforme classificação dos materiais de acordo com a Tabela 7. Entretanto para as situações mencionadas na avaliação anterior este método não é apropriado, sendo indicado o uso da Tabela 9.

Critério - Quando as prumadas de esgoto sanitário e ventilação estiverem aparentes em alvenaria ou no interior de shafts, devem ser fabricadas com material não propagante de chamas.

Métodos de avaliação - Análise de projeto. Caso seja necessário verificar se o material da tubulação é não propagante à chama, deve-se adotar a ISO 1182.

Difícultar a propagação do incêndio

Requisito - Difícultar a propagação de incêndio para unidades contíguas. Caso não seja possível o atendimento ao critério de isolamento de risco à distância ou proteção, a edificação não é considerada independente e o dimensionamento das medidas de proteção contra incêndio deve ser feito considerando o conjunto de edificações como uma única.

Critério - A distância entre edifícios deve atender à condição de isolamento, considerando-se todas as interferências previstas na legislação vigente.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

As medidas de proteção, incluindo no sistema construtivo o uso de portas ou selos corta-fogo devem possibilitar que o edifício seja considerado uma unidade independente.

Os sistemas ou elementos de compartimentação que integram os edifícios devem atender à NBR 14432 para minimizar a propagação do incêndio, assegurando estanqueidade e isolamento.

Métodos de avaliação - Análise do projeto.

Requisito - Dificultar a propagação do incêndio, da fumaça e preservar a estabilidade estrutural da edificação.

Critério - Os sistemas ou elementos de vedação entre pavimentos, compostos por entrepisos e elementos estruturais associados, que integram as edificações, devem atender critérios de resistência ao fogo visando controlar os riscos de propagação do incêndio e de fumaça, de comprometimento da estabilidade estrutural da edificação como um todo ou de parte dela em situação de incêndio.

Os valores de resistência ao fogo que devem ser atendidos são definidos em função da altura da edificação, entendida como a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento. Para mensuração da altura da edificação, não serão considerados: os subsolos destinados exclusivamente a estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias, áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana; os pavimentos superiores destinados, exclusivamente, a áticos, casas de máquinas, barriletes, e reservatórios de água;

Os entrepisos propriamente ditos, bem como as vigas que lhe dão sustentação, devem atender critérios de resistência ao fogo conforme definido a seguir, destacando-se que os tempos requeridos se referem à categoria corta-fogo, onde são considerados os critérios de isolamento térmico, estanqueidade e estabilidade:

- a) Edificações, isoladas ou geminadas: 60 minutos;
- b) Edificações acima 12 m de altura: 90 minutos;

A altura da edificação é a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento. Para o subsolo, a altura descendente, é a medida em metros do piso do pavimento térreo até o piso mais baixo da edificação (piso do último subsolo).



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Métodos de avaliação - A resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados deve ser comprovada de uma das seguintes maneiras:

- Por meio de ensaios realizados conforme a NBR 5628;
- Por meio de avaliação técnica, tendo em conta resultados de ensaios de tipo previamente realizados;
- Para elementos estruturais de concreto, por meio do método tabular estabelecido na NBR 15200;
- Por meio de métodos analíticos segundo as NBR 15200 (para estruturas de concreto) ou NBR 14323 (para estruturas de aço ou mistas de aço e concreto).

Critério - As superfícies externas das paredes externas (fachadas) devem classificar-se como I ou II B. Estas classificações constam da Tabela 8 ou da Tabela 9, de acordo com o método de avaliação previsto.

Métodos de avaliação – Igual ao método anterior.

Requisito - Resistência ao fogo do Sistema de Cobertura.

Critério - A resistência ao fogo da estrutura do Sistema de Cobertura deve atender as exigências da NBR 14432, considerando o Grupo F - Locais de reunião de público, com um valor mínimo de 60 minutos. No caso de membranas, o material empregado deverá ser autoextinguível.

Métodos de avaliação – Igual ao método anterior.

Segurança estrutural em situação de incêndio

Requisito - Minimizar o risco de colapso estrutural da edificação em situação de incêndio.

Critério - A edificação deve atender à NBR 14432 e às normas específicas para o tipo de estrutura conforme a NBR 14323, para estruturas de aço e NBR 15200, para estruturas de concreto. Para as demais estruturas, aplica-se o Eurocode correspondente.

Métodos de avaliação - Análise do projeto estrutural em situação de incêndio e Sistema de extinção e sinalização de incêndio.

Requisito - Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Critério - As paredes estruturais devem apresentar resistência ao fogo por um período mínimo de 60 minutos, assegurando neste período condições de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmica. O tempo requerido de resistência ao fogo deve ser considerado, entretanto, conforme a NBR 14432, considerando a altura da edificação, para os demais casos.

Métodos de avaliação - A resistência ao fogo dos elementos estruturais constituintes do SVVIE deve ser comprovada em ensaios realizados conforme a NBR 5628.

A comprovação do atendimento ao critério pode também ser feita por meio de avaliação técnica, atendendo às exigências da NBR 14432, ou com base em resultados de ensaios de tipo previamente realizados, ou por métodos analíticos segundo as NBR 15200 (para estruturas de concreto) ou NBR 14323 (para estruturas de aço ou mistas de aço e concreto).

Sistema de extinção e sinalização de incêndio

Requisito - Dispor de sistemas de extinção e sinalização de incêndio.

Critério - O edifício deve dispor de sinalização, iluminação de emergência e equipamentos de extinção do incêndio conforme as NBR 9441, NBR 10898, NBR 12693, NBR 13434 e NBR 13714, atendendo à legislação vigente, quando pertinente.

Métodos de avaliação - Análise do projeto ou por inspeção em protótipo.

Requisito - Dispor de sistemas de combate a incêndio com água com reservatório de água fria, superior ou inferior, de volume de água necessário para o combate a incêndio, além do volume de água necessário para o consumo dos usuários.

Critério - O volume de água reservado para combate a incêndio deve ser estabelecido segundo a legislação vigente ou, na sua ausência, segundo a NBR 13714, quando pertinente.

Métodos de avaliação - Verificação do projeto conforme anexo A da NBR 15575-6.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI
INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Requisito - Dispor de extintores conforme legislação vigente na aprovação do projeto.

Critério - Os extintores devem ser classificados e posicionados de acordo com a NBR 12693, quando pertinente.

Métodos de avaliação - Verificação do projeto e in loco.

4. DESEMPENHO DE USO E OPERAÇÃO

Generalidades

A segurança no uso e operação dos sistemas e componentes da edificação deve ser considerada em projeto, especialmente as que dizem respeito a agentes agressivos (proteção contra queimaduras e pontos e bordas cortantes, por exemplo).

Segurança na utilização do edifício

Requisito - Assegurar que tenham sido tomadas medidas de segurança aos usuários da edificação.

Critério - Segurança na utilização dos sistemas.

Os sistemas não devem apresentar:

- a) Rupturas, instabilizações, tombamentos ou quedas que possam colocar em risco a integridade física dos ocupantes ou de transeuntes nas imediações do imóvel;
- b) Partes expostas cortantes ou perfurantes;
- c) Deformações e defeitos acima dos limites especificados nos critérios deste documento.

Métodos de avaliação - Análise do projeto ou inspeção em protótipo.

Premissas de projeto - Devem ser previstas no projeto e na execução formas de minimizar, durante o uso da edificação, o risco de:

- Queda de pessoas em altura: telhados, áticos, lajes de cobertura e quaisquer partes elevadas da construção;
- Acessos não controlados aos riscos de quedas;
- Queda de pessoas em função de rupturas das proteções as quais deverão ser testadas conforme NBR 14718 ou possuírem memorial de cálculo assinado por profissional responsável que comprove seu desempenho;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- Queda de pessoas em função de irregularidades nos pisos, rampas e escadas;
- Ferimentos provocados por ruptura de subsistemas ou componentes, resultando em partes cortantes ou perfurantes;
- Ferimentos ou contusões em função da operação das partes móveis de componentes, como janelas, portas, alçapões e outros;
- Ferimentos ou contusões em função da dessolidarização ou da projeção de materiais ou componentes a partir das coberturas e das fachadas, tanques de lavar, pias e lavatórios, com ou sem pedestal, e de componentes ou equipamentos normalmente fixáveis em paredes;
- Ferimentos ou contusões em função de explosão resultante de vazamento ou de confinamento de gás combustível.

Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Requisito - Tornar segura a circulação dos usuários, evitando escorregamentos e quedas.

Critério - Coeficiente de atrito dinâmico.

O escorregamento pode ser definido como sendo um decréscimo intenso no valor do coeficiente de atrito entre o corpo em movimento e a superfície de apoio, ocorrido de maneira bastante rápida. O ato de escorregar pode ser definido como sendo uma perda de equilíbrio causada por um escorregamento inesperado, imprevisto e fora de controle, do pé. O coeficiente de atrito é definido como sendo uma propriedade intrínseca da interface dos materiais que estão em contato; está por sua vez depende das micro e macro rugosidades destes materiais, das forças (inter e intra moleculares) de repulsão e atração, e ainda de suas propriedades visco-elásticas. Portanto, fatores como área de contato, tempo de contato antes da ocorrência do movimento, velocidade do movimento, ou ainda pressão entre os materiais, representam elementos de influência no coeficiente de atrito. A resistência ao escorregamento não é uma característica intrínseca do material da superfície, além de não ser uma constante em todas as condições de utilização, uma vez que esta depende de uma série de fatores relacionados como: o material empregado, tipo de solado que caminha sobre o mesmo, meio físico entre o solado e a superfície do produto e a forma como o usuário interage com a superfície durante seu uso. Nenhuma destas variáveis pode ser responsabilizada isoladamente pela resistência ao escorregamento. As superfícies rugosas podem apresentar maior resistência ao escorregamento, porém, por serem mais ásperas não são de fácil manutenção e limpeza.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

A camada de acabamento dos sistemas de pisos da edificação habitacional deve apresentar coeficiente de atrito dinâmico em conformidade aos valores apresentados na NBR 13818/Anexo N. São considerados ambientes em que se requer resistência ao escorregamento: áreas molhadas, rampas, escadas em áreas de uso comum e terraços.

Métodos de avaliação - Realização de ensaios de acordo com a NBR 13818/Anexo N na condição projetada de uso (molhada ou seca).

Segurança na circulação

Requisito - Prevenir lesões em seus usuários, provocadas por quedas decorrentes de irregularidades localizadas.

Critério - Para áreas privativas de um mesmo ambiente eventuais desníveis abruptos no sistema de piso de até 5 mm não demandam tratamento especial. Desníveis abruptos superiores a 5 mm devem ter sinalização que garanta a visibilidade do desnível, por exemplo, por mudanças de cor, testeiros, faixas de sinalização.

Para as áreas comuns deve ser atendida a NBR 9050.

Métodos de avaliação - Análise de projeto ou de protótipo do sistema de piso que inclua as juntas entre seus componentes.

Premissas de projeto - O projeto deve recomendar cuidados específicos para as camadas de acabamento de sistemas de pisos aplicadas em escadas ou rampas (acima de 5% de inclinação) e nas áreas comuns.

Critério - Os sistemas de pisos não podem apresentar abertura máxima de frestas (ou juntas sem preenchimento), entre componentes do piso, maior que 4 mm, excetuando-se o caso de juntas de movimentação em ambientes externos.

Métodos de avaliação - Análise de projeto ou de protótipo do sistema de piso que inclua as juntas entre seus componentes.

Critério - A superfície do sistema de piso não pode apresentar arestas contundentes. A superfície do sistema de piso também não pode liberar



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

fragmentos perfurantes ou contundentes, em condições normais de uso e manutenção, incluindo as atividades de limpeza.

Métodos de avaliação - Análise de projeto ou de protótipo do sistema de piso que inclua as juntas entre seus componentes.

Integridade do sistema de cobertura

Requisito - Não apresentar partes soltas ou destacáveis sob ação do peso próprio e sobrecarga de uso.

Critério - Sob ação do peso próprio e sobrecarga de uso eventuais deslizamentos dos componentes não devem permitir perda da estanqueidade da cobertura.

Os SC com mantas impermeabilizantes não podem apresentar escorrimento ou delaminação.

Métodos de avaliação - Análise das premissas de projeto do sistema de cobertura, verificação e validação dos cálculos estruturais, e montagens experimentais segundo os métodos de ensaio do Anexo D da NBR 15757-5.

Premissas de projeto

- Estabelecer a inclinação máxima do SC a fim de evitar o não deslizamento dos seus componentes. Acima da inclinação máxima, o projeto deve estabelecer os meios de fixação;
- Correlacionar os produtos especificados às Normas vigentes de projeto e execução ou, na sua ausência, informar a metodologia de ensaios para verificação do atendimento aos critérios desta Norma.

Manutenção e operação

Requisito - Propiciar condições seguras para sua montagem e manutenção, bem como para a operação de dispositivos instalados sobre ou sob o SC.

Critério - Lajes de cobertura das edificações, destinadas à utilização corrente dos usuários da, devem ser providas de guarda corpos conforme NBR 14718 ou outro sistema que propicie segurança de manutenção.

Métodos de avaliação - Análise das premissas de projeto do sistema de cobertura, verificação e validação dos cálculos estruturais, execução de ensaios conforme ensaios constantes nos Anexos da NBR 14718.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Crítério - Sistemas ou platibandas previstas para sustentar andaimes suspensos ou balancins leves devem suportar a ação dos esforços atuantes no topo e ao longo de qualquer trecho, pela força F (do cabo), majorada conforme NBR 8681, associados ao braço de alavanca (b) e distância entre pontos de apoio conforme figura do anexo F da NBR 15575, fornecidos ou informados pelo fornecedor do equipamento e dos dispositivos.

Métodos de avaliação - Análise das premissas de projeto do sistema de cobertura, verificação e validação dos cálculos estruturais e execução de ensaios conforme Anexo F da NBR 15575, ou montagens experimentais.

Premissas de projeto

- Especificar o binário resistente máximo;
- Constar dados que permitam ao incorporador e/ou ao construtor indicar no manual de operação, uso e manutenção a possibilidade ou não de fixação de andaimes suspensos através de ganchos e às condições de utilização de dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso de proteção individual, conforme esquema estabelecido em projeto.

Crítério - Os SC inclinados com declividade superior a 30 % devem estar providos de dispositivos de segurança suportados pela estrutura principal.

Métodos de avaliação - Análise das premissas de projeto do sistema de cobertura, verificação e validação dos cálculos estruturais, execução de ensaios de tração nos dispositivos de fixação por meio de uma força horizontal igual ou maior que 3 kN, aplicada na posição mais desfavorável.

Premissas de projeto

- O uso de dispositivos ancorados na estrutura principal, de forma a possibilitar o engate de cordas, cintos de segurança e outros equipamentos de proteção individual, para declividades superiores a 30 %;
- Os meios de acesso para a realização de manutenção.

Crítério - Telhados e lajes de cobertura devem propiciar o caminhamento de pessoas, em operações de montagem manutenção ou instalação, suportando carga vertical concentrada maior ou igual a 1,2 kN nas posições indicadas em



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

projeto e manual do proprietário, sem apresentar ruptura, fissuras, deslizamentos ou outras falhas.

Métodos de avaliação - Análise do projeto em face das premissas estabelecidas, verificação e validação dos cálculos estruturais e/ou ensaios de laboratoriais, conforme anexo G da NBR 15575-5.

Premissas de projeto

- Delimitar as posições dos componentes dos telhados que não possuem resistência mecânica suficiente para o caminhamento de pessoas;
- Indicar a forma das pessoas deslocarem-se sobre os telhados.

Critério - Sistemas de cobertura constituídos por estrutura e/ou por telhas metálicas devem ser aterrados, a fim de propiciar condução das descargas e a dissipação de cargas eletrostáticas eventualmente acumuladas nas telhas pelo atrito com o vento, bem como para inibir eventuais problemas de corrosão por corrente de fuga (contato acidental com componentes eletrizados).

Métodos de avaliação - Análise das premissas de projeto do sistema de cobertura e atendimento às NBR 13571 e NBR 5419.

Premissas de projeto

- Levar em consideração o projeto do sistema de proteção de descargas atmosféricas (SPDA) e aterramento de cargas eletroestáticas;
- Mencionar o atendimento às NBR 13571 e NBR 5419.

5. ESTANQUEIDADE

Generalidades

A água é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção. Ela está presente no solo, na atmosfera, nos sistemas e procedimentos de higiene e, portanto, em permanente contato com alguns dos seus elementos ou sistemas. A exposição à água deve ser considerada em projeto, pois a umidade acelera os mecanismos de deterioração e acarreta a perda das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído.

Devem ser previstos nos projetos a prevenção de infiltração da água de chuva e da umidade do solo, por meio dos detalhes indicados a seguir:



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- a) Condições de implantação, de forma a drenar adequadamente a água de chuva incidente em ruas internas ou mesmo no entorno próximo ao conjunto;
- b) Impermeabilização de porões e subsolos e quaisquer paredes em contato com o solo, ou pelo direcionamento das águas, sem prejuízo da utilização do ambiente e dos sistemas correlatos e sem comprometer a segurança estrutural. Em havendo sistemas de impermeabilização, estes devem seguir a NBR 9575;
- c) Impermeabilização de fundações e pisos em contato com o solo;
- d) Ligação entre os diversos elementos da construção (como paredes e estrutura, telhado e paredes, corpo principal e pisos ou calçadas laterais).

Devem ser previstos no projeto detalhes que assegurem a estanqueidade de partes do edifício que tenham a possibilidade de ficar em contato com a água gerada na ocupação ou manutenção do imóvel, devendo ser verificada a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes, de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas.

Estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente

Requisito - Evitar condições de risco à saúde dos usuários e deterioração da camada de acabamento dos pisos e áreas adjacentes.

Critério - Os sistemas de pisos devem ser estanques à umidade ascendente, considerando-se a máxima altura do lençol freático prevista para o local da obra.

Métodos de avaliação - Análise de projeto, conforme as NBR 9575 e NBR 9574, ou inspeções in loco.

Premissas de projeto - O projeto deve indicar o sistema construtivo que impeça a ascensão para o sistema de piso da umidade ascendente quanto a:

- Estanqueidade à umidade;
- Resistência mecânica contra danos durante a construção e utilização;
- Previsão eventual de um sistema de drenagem.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas

Requisito - Impedir a passagem da umidade de áreas molhadas para outros elementos construtivos.

Critério - Os sistemas de pisos de áreas molhadas não podem permitir o surgimento de umidade, permanecendo a superfície inferior e os encontros com as paredes e pisos adjacentes que os delimitam secas, quando submetidos a uma lâmina de água de no mínimo 10 mm em seu ponto mais alto, por 72 h. Para todas as áreas molhadas comuns deve-se atender a NBR 9575.

Métodos de avaliação - A superfície da face inferior e os encontros com as paredes e pisos adjacentes, reproduzindo-se as respectivas condições de utilização, devem permanecer secos, quando submetidos a uma lâmina de água de no mínimo 10 mm.

Infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas

Requisito - Ser estanques à água proveniente de chuvas incidentes ou de outras fontes.

Critério - Para as condições de exposição indicadas na Tabela 10, os sistemas de vedação vertical externa da edificação, incluindo a junção entre a janela e a parede devem permanecer estanques e não apresentar infiltrações que proporcionem borrifamentos, ou escorrimentos ou formação de gotas de água aderentes na face interna, podendo ocorrer pequenas manchas de umidade, com áreas limitadas aos valores indicados na Tabela 11.

Tabela 10 - Condições de ensaio de estanqueidade à água de sistemas de vedações verticais externas.

Condições de ensaio de paredes	
Pressão estática (Pa)	Vazão de água (L/m ² /min)
20	3

Tabela 11 - Estanqueidade à água de vedações verticais externas (fachadas) e esquadrias.

Edificação	Tempo de Ensaio (h)	% máximo da soma das áreas das manchas de umidade na face oposta à incidência da água, em relação à área total do corpo-de-prova submetido à aspersão de água, ao final do ensaio
Térrea	7	Sem
Mais de um pavimento	7	Sem
Esquadrias	Devem atender à NBR 10821	

Para esquadrias externas devem ser também atendidos as especificações constantes da NBR10821.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Métodos de avaliação - Em função do sistema de vedação vertical externa, deve ser selecionado um dos seguintes ensaios:

- Realização de ensaio de tipo, em laboratório, de acordo com o Anexo C da NBR 15575-4, para a verificação da estanqueidade à água de vedações verticais externas (ver Tabela 11);
- Realização de ensaio de tipo em laboratório, de acordo com a NBR 10821 parte 3, para a verificação da estanqueidade à água de esquadrias externas (janelas, fachadas-cortina e portas externas);
- Análise do projeto.

Os corpos-de-prova (paredes e esquadrias externas) quando forem ensaiados conjuntamente devem reproduzir fielmente o projeto, as especificações e características construtivas dos sistemas de vedações verticais externas, janelas e caixilhos, com especial atenção às juntas entre os elementos ou componentes.

Premissas de projeto - O projeto deve indicar os detalhes construtivos para as interfaces e juntas entre componentes, a fim de facilitar o escoamento da água e evitar a sua penetração para o interior da edificação. Esses detalhes devem levar em consideração as solicitações a que os componentes da vedação externa estarão sujeitos durante a vida útil de projeto da edificação.

O projeto deve contemplar também obras de proteção no entorno da construção, a fim de evitar o acúmulo de água nas bases da fachada da edificação.

Umidade nas vedações verticais externas e internas decorrente da ocupação

Requisito - Não permitir infiltração de água, através de suas faces, quando em contato com áreas molháveis e molhadas.

Critério - Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água. A quantidade de água que penetra não deve ser superior a 3 cm³, por um período de 24h, numa área exposta com dimensões de 34 cm x 16 cm.

Métodos de avaliação - Análise de projeto ou realização de ensaio de estanqueidade, conforme método estabelecido no anexo D da NBR 15575-4.

Premissas de projeto - O projeto deve mencionar os detalhes executivos dos pontos de interface do sistema.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Condições de salubridade no ambiente

Requisito - Ser estanques à água de chuva, evitar a formação de umidade e a proliferação de insetos e micro-organismos.

NOTA: Para os componentes, telhas e peças complementares, constituídos por plásticos, aços, alumínio, vidros ou quaisquer outros materiais historicamente considerados impermeáveis, este requisito está implicitamente atendido.

Critério - O Sistema de Cobertura não deve apresentar escoamento, gotejamento de água ou gotas aderentes. Aceita-se o aparecimento de manchas de umidade, desde que restritas a no máximo 35 % da área das telhas.

Métodos de avaliação - Ensaio de impermeabilidade conforme NBR 5642.

Premissas de projeto - O projeto deve prever detalhes construtivos que assegurem a não ocorrência de umidade e de suas consequências estéticas no ambiente habitável.

Critério - Durante a vida útil de projeto do sistema de cobertura, não deve ocorrer a penetração ou infiltração de água que acarrete escoamento ou gotejamento, considerando-se as condições de exposição indicadas na Tabela 12, considerando-se todas as suas confluências e interações com componentes ou dispositivos (parafusos, calhas, vigas-calha, lajes planas, componentes de ancoragem, arremates, regiões de cumeeiras, espigões, águas furtadas, oitões, encontros com paredes, tabeiras e outras posições específicas, e subcoberturas), bem como os encontros de componentes com chaminés, tubos de ventilação, claraboias e outros, em face das movimentações térmicas diferenciadas entre os diferentes materiais em contato, aliados aos componentes ou materiais de rejuntamento.

Tabela 12 - Condições de ensaio de estanqueidade à água de sistemas de vedações verticais externas.

Condições de ensaio de paredes	
Pressão estática (Pa)	Vazão de água (L/m ² /min)
20	4

NOTA: O critério enfoca a estanqueidade das regiões centrais dos panos, regida sobretudo pelas propriedades físicas do material constituinte das telhas (porosidade, absorção de água, permeabilidade), pelas sobreposições laterais e longitudinais, pelos tipos de encaixes e sistema de fixação ou acoplamento das



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

telhas, pela regularidade dimensional das peças e pela declividade e extensão dos panos (além dos índices pluviométricos, direção e intensidade do vento na região de implantação da edificação).

Métodos de avaliação - Ensaio da estanqueidade à água do Sistema de Cobertura de acordo com o método apresentado no Anexo D da NBR 15575-5, com base nas condições de ensaio descritas na Tabela 12. Não há necessidade, para certos SC, de se ensaiar o conjunto como um todo, permitindo-se ensaios das partes representativas.

Premissas de projeto - O projeto deve estabelecer a necessidade do cumprimento da regularidade geométrica da trama da cobertura, durante a vida útil de projeto, a fim de que não resulte prejuízo à estanqueidade do SC.

O projeto também deve:

- Mencionar as Normas Brasileiras dos componentes para os SC ou, na inexistência de Normas Brasileiras, as indicações do fabricante do componente telha ou de normas estrangeiras ou internacionais;
- Detalhar, quando exigível ou previsto a presença de barreiras:
 - o Barreiras à radiação solar devem atender ao limite de emissividade ($\epsilon = 0,2$), conforme método ASTM C 1371;
 - o Barreira isolante térmica, deve possuir resistência térmica igual ou superior a 90 % da resistência térmica informada pelo fabricante, quando determinada segundo o método constante na NBR 15220-5;
 - o Barreira ao vapor; deve apresentar permeabilidade ao vapor menor ou igual a $11,4 \times 10^{-8} \text{ g / Pa.s.m}^2$, conforme método ASTM E 96;
 - o Detalhar a forma de aplicação e fixação da subcobertura;
 - o Detalhar as sobreposições e tamanhos das emendas;
 - o Detalhar os acessórios necessários;
- Indicar as sobreposições das peças (longitudinal e transversal);
- Dimensões dos panos;
- Indicar declividade do SC face aos componentes especificados;
- Indicar acessórios necessários;
- Materiais e detalhes construtivos dos arremates, de forma a prevenir avarias decorrentes de movimentações térmicas e assegurar a estanqueidade;
- Indicar a forma de fixação dos componentes;
- Indicar a ação do vento no local da edificação habitacional , e que foi considerada no projeto. Ver NBR 6123.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Critério - O Sistema de Cobertura não deve permitir infiltrações de água ou gotejamentos nas regiões das aberturas de ventilação, constituídas por entradas de ar nas linhas de beiral e saídas de ar nas linhas das cumeeiras, ou de componentes de ventilação.

As aberturas e saídas de ventilação não devem permitir o acesso de pequenos animais para o interior do ático ou da edificação.

Métodos de avaliação - Análise das premissas de projeto e das especificações técnicas dos componentes utilizados.

Premissas de projeto - O projeto deve detalhar e posicionar os sistemas de aberturas e de saídas que atendam ao critério de estanqueidade e ventilação de maneira que o ático permaneça imune à entrada de água e de animais dentro das condições previstas em projeto.

Critério - O sistema de cobertura deve ter capacidade para drenar a máxima precipitação passível de ocorrer, na região da edificação, não permitindo empoçamentos ou extravasamentos, para qualquer local não previstos no projeto da cobertura.

Métodos de avaliação - Análise das premissas de projeto e verificação da compatibilidade entre as aberturas.

Premissas de projeto - O projeto deve:

- Considerar as disposições da NBR 10844, no que diz respeito à avaliação da capacidade do sistema de captação e drenagem pluvial da cobertura;
- Compatibilizar entre si os projetos de arquitetura do telhado, da impermeabilização, elaborado de acordo com a NBR 9575 e a NBR 9574, e deste sistema;
- Especificar os caimentos dos panos, encontros entre panos, projeção dos beirais, encaixes, sobreposições e fixação das telhas;
- Especificar os sistemas de impermeabilização de lajes de cobertura, terraços, fachadas e outros componentes da construção;
- Especificar o sistema de águas pluviais;
- Detalhar os elementos que promovem a dissipação ou afastamento do fluxo de água das superfícies das fachadas, visando prevenir o acúmulo de água e infiltração de umidade.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Critério - Os Sistemas de Cobertura impermeabilizados devem:

- a) No teste da lâmina d'água ser estanques por no mínimo 72 h;
- b) Manter a estanqueidade ao longo da vida útil de projeto do SC.

Métodos de avaliação - Análise de projeto e atendimento às premissas de projeto, considerando as disposições das NBR 9575.

Os produtos que não possuem Normas Brasileiras específicas devem atender a normas estrangeiras ou internacionais, estando sujeito à análise.

Premissas de projeto - O projeto deve especificar:

- a) Todos os materiais necessários;
- b) Condições de armazenagem e de manuseio;
- c) Equipamentos de proteção individual necessários;
- d) Acessórios, ferramentas, equipamentos, processos e controles envolvidos na execução do sistema de impermeabilização;
- e) As normas utilizadas;
- f) Forma de execução;
- g) Detalhes construtivos e de fixação; e
- h) Todos os detalhes compatibilizados com as interfaces e interferências da cobertura.

Estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários

Requisito - Apresentar estanqueidade quando sujeitos às pressões previstas no projeto.

Critério - As tubulações do sistema predial de água não devem apresentar vazamento quando submetidas, durante 1 hora, à pressão hidrostática de 1,5 vez o valor da pressão prevista, em projeto, nesta mesma seção, e, em nenhum caso, devem ser testadas a pressões inferiores a 100 kPa.

Métodos de avaliação - As tubulações devem ser ensaiadas conforme prescrito nas NBR 5626, NBR 7198 e NBR 8160.

Critério - As peças de utilização não devem apresentar vazamento quando submetidas à pressão hidrostática prevista nas NBR 5626 e NBR 7198.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Os reservatórios devem ser estanques conforme NBR 13210, NBR 14799 e as demais Normas Brasileiras pertinentes.

Os metais sanitários devem ser estanques conforme NBR 10281, NBR 11535, NBR 11815, NBR 13713, NBR 14162, NBR 14390, NBR 14877, NBR 14878, NBR 15206, NBR 15267, NBR 15423, NBR 15704-1, NBR 15705 e NBR 15857.

Métodos de avaliação - As peças de utilização devem ser ensaiadas conforme as normas citadas acima.

Critério - As tubulações dos sistemas prediais de esgoto sanitário e de águas pluviais não devem apresentar vazamento quando submetidas à pressão estática de 60 kPa, durante 15 min se o ensaio for feito com água, ou de 35 kPa, durante o mesmo período de tempo, caso o ensaio seja feito com ar.

Métodos de avaliação - As tubulações devem ser ensaiadas conforme as prescrições constantes das NBR 8160 e NBR 10844.

Critério - As calhas, com todos os seus componentes, do sistema predial de águas pluviais devem ser estanques.

Métodos de avaliação - Obturar a saída das calhas e enchê-las com água até o nível de transbordamento, verificando vazamentos.

6. DESEMPENHO TÉRMICO

Generalidades

A edificação deve ser projetada de modo a atender as exigências de desempenho térmico, considerando-se a zona bioclimática 8.

Para a avaliação de desempenho térmico deve ser usado simulação computacional. Os requisitos, critérios e métodos são detalhados na Tabela 14. Para a realização das simulações devem ser utilizadas como referência os dados de dias típicos da cidade de Vitória-ES constantes na Tabela 13.

Tabela 13 - Dados de dias típicos de verão e inverno para cidade de Vitória a serem considerados.

Zona bioclimática		Cidade	Latitude	Longitude	Altitude (m)
8		Vitória	20.32 S	40.33 W	36
	Temperatura máxima diária	Amplitude diária de temperatura	Temperatura de bulbo úmido	Radiação solar (Wh/m²)	Nebulosidade (décimos)
Verão	34,6	7,4	25,9	4068	5
Inverno	16,7	6,9	20,4	2973	5



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Para a realização das simulações computacionais recomenda-se o emprego do programa EnergyPlus. Outros programas de simulação poderão ser utilizados, desde que permitam a determinação do comportamento térmico de edificações sob condições dinâmicas de exposição ao clima, sendo capazes de reproduzir os efeitos de inércia térmica e sejam validados pela ASHRAE Standard 140.

Para a geometria do modelo de simulação, deve ser considerada a edificação como um todo, considerando cada ambiente como uma zona térmica. Na composição de materiais para a simulação, deve-se utilizar dados das propriedades térmicas dos materiais e/ou componentes construtivos:

- Obtidos em laboratório, através de método de ensaio normalizado. Para os ensaios de laboratório, recomenda-se a utilização dos métodos apresentados na Tabela 14.
- Na ausência destes dados ou na impossibilidade de obtê-los junto aos fabricantes, é permitido utilizar os dados disponibilizados NBR 15220-Parte 2 como referência.

Tabela 14 - Métodos de medição de propriedades térmicas de materiais e elementos construtivos.

Propriedad	Determinaçã
Condutividade térmica	ASTM C 518 ou ASTM C 177 ou ISO
Calor específico	Medição ASTM C 351 – 92b
Densidade de massa aparente	1.1 Medição conforme método de ensaio preferencialmente normalizado, específico para o material.
Emissividade	Medição JIS A 1423/ ASTM C1371 - 04a
Absortância à radiação solar	Medição ANSI/ASHRAE 74/88 ASTM E1918-06, ASTM E903-96
Resistência ou transmitância térmica de elementos	Medição conforme NBR 6488 ou cálculo conforme NBR 15220-2, tomando-se por base valores de condutividade térmica medidos ASTM E903-96
Características fotoenergética (vidros)	EN 410 – 1998/ EN 12898



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Exigências de desempenho no verão

Requisito - Apresentar condições térmicas no interior do edifício melhores que às do ambiente externo, à sombra, para o dia típico de verão.

Critério - O valor máximo diário da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, sem a presença de fontes internas de calor (ocupantes, lâmpadas, outros equipamentos em geral), deve ser sempre menor em pelo menos 1°C ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior.

Métodos de avaliação - Simulação computacional conforme procedimentos apresentados.

NOTAS:

- Para zona bioclimática 8 o critério de desempenho no inverno não precisa ser verificado.
- Simular todos os recintos da edificação, considerando as trocas térmicas entre os seus ambientes e avaliar os resultados dos recintos de longa permanência.
- A edificação deve ser orientada conforme a implantação.
- Caso esta orientação da edificação não esteja definida, esta deve ser posicionada de tal forma que os ambientes a serem avaliados tenham a condição mais crítica do ponto de vista térmico.
- Obstrução por elementos construtivos previstos na edificação, como dispositivos de sombreamento devem ser consideradas na simulação.
- Adotar uma taxa de ventilação do ambiente de 1 renovação por hora. A taxa de renovação da cobertura deve ser a mesma.
- A absorvência à radiação solar das superfícies expostas deve ser definida conforme a cor e as características das superfícies externas da cobertura e das paredes expostas.
- No caso de coberturas o valor especificado no projeto, correspondente, portanto, ao material declarado para o telhado ou outro elemento utilizado que constitua a superfície exposta da cobertura;
- Para vedações verticais, assumir o valor da absorvência à radiação solar correspondente à cor definida no projeto. Caso a cor não esteja definida, simular para três alternativas de cor: clara: $\alpha = 0,3$; média: $\alpha = 0,5$; e escura:
 α = 0,7.



Adequação da transmitância da envoltória

Requisito - Apresentar transmitância térmica e capacidade térmica que proporcionem pelo menos desempenho térmico mínimo para zona bioclimática 8.

Critério - Os valores máximos admissíveis para a transmitância térmica (U) das paredes externas estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15- Transmitância térmica de paredes externas.

Transmitância Térmica U (W/m²K)	
$\alpha \leq 0,6$	$\alpha > 0,6$
U ≤	U ≤

Métodos de avaliação - Cálculos conforme procedimentos apresentados na NBR 15220-2.

NOTA: Os valores mínimos admissíveis para a capacidade térmica (CT) das paredes externas não são relevantes para zona bioclimática 8.

Critério - Os valores máximos admissíveis para a transmitância térmica (U) das coberturas, considerando fluxo térmico descendente, para zona bioclimática 8, encontram-se indicados na Tabela 16.

Tabela 16 - Transmitância térmica das coberturas.

Transmitância Térmica U (W/m²K)	
$\alpha \leq 0,4$	$\alpha > 0,4$
U ≤	U ≤

Métodos de avaliação - Determinação da transmitância térmica, por meio de método simplificado, conforme procedimentos apresentados na NBR 15220-2.

Aberturas para ventilação

Requisito - Apresentar aberturas, nas fachadas, com dimensões adequadas para proporcionar a ventilação interna dos ambientes de longa permanência não obrigatoriamente condicionados.

Critério - Os ambientes de permanência prolongada devem ter aberturas para ventilação com áreas que atendam à legislação específica do local da obra,



incluindo Códigos de Obras, Códigos Sanitários e outros. Se não houver exigências de ordem legal, para o local de implantação da obra, deve ser adotado 12% de relação entre área efetiva de abertura por área de piso do ambiente.

A ventilação deve ser cruzada, ou seja, apresentar aberturas em paredes preferencialmente opostas sendo que a zona de maior pressão deve possuir área de pelo menos 1/3 da zona de baixa pressão.

Os ambientes do Setor Externo devem atender a NBR 15220-3 para a zona bioclimática 8 com aberturas grandes ($A \geq 40\%$) e sombreadas.

Métodos de avaliação - Análise do projeto arquitetônico e apresentação dos diagramas solares.

7. DESEMPENHO LUMÍNICO

Generalidades

Nos últimos anos, tem renascido o interesse na promoção das boas práticas de projeto de iluminação natural por razões de eficiência energética e conforto visual. O uso otimizado da luz natural em edificações usadas principalmente de dia pode, pela substituição da luz artificial, produzir uma contribuição significativa para a redução do consumo de energia elétrica, melhoria do conforto visual e bem-estar dos ocupantes. A luz natural possui uma variabilidade e qualidades mais agradáveis e apreciadas que o ambiente proporcionado pela iluminação artificial. Aberturas, em geral, proporcionam o relaxamento do sistema visual pela mudança das distâncias focais. A presença da luz natural pode garantir uma sensação de bem-estar e um relacionamento com o ambiente maior no qual estamos inseridos.

Iluminação natural

Requisito - Durante o dia, as dependências da edificação ocupadas por funcionários de forma prolongada devem receber iluminação natural conveniente, oriunda diretamente do exterior ou indiretamente, através de recintos adjacentes.

Critério - Contando unicamente com iluminação natural, os níveis gerais de iluminância nos diferentes ambientes de longa permanência da construção devem atender ao mínimo de 60lux.

Métodos de avaliação - Simulação computacional ou simulações para o plano horizontal, períodos da manhã (9:30h) e da tarde (15:30h), respectivamente para



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

os dias 23 de abril e 23 de outubro e sua avaliação deve ser realizada com emprego do algoritmo apresentado na NBR 15215 –3, atendendo as seguintes condições:

- Considerar a latitude e a longitude do local da obra, supor dias com nebulosidade média (índice de nuvens 50 %);
- Supor desativada a iluminação artificial, sem a presença de obstruções opacas (janelas e portas internas abertas);
- Simulações para o centro dos ambientes, na altura de 0,75m acima do nível do piso;
- Considerar os eventuais sombreamentos resultantes de edificações vizinhas, taludes, muros e outros possíveis anteparos, desde que se conheçam o local e as condições de implantação da obra.

Critério - Contando unicamente com iluminação natural, o Fator de Luz Diurna (FLD) nas diferentes dependências das construções habitacionais deve atender ao mínimo de 0,5%.

Fator de Luz Diurna – FLD é dado pela relação entre a iluminância interna e a iluminância externa à sombra, de acordo com a seguinte equação: $FLD = 100 \cdot E_i / E_e$, onde: E_i = iluminância no interior e E_e = é iluminância externa à sombra.

Métodos de avaliação – Simulação computacional ou realização de medições no plano horizontal, com o emprego de luxímetro portátil, erro máximo $\pm 5\%$ do valor medido, no período compreendido entre 9h e 15h, nas mesmas condições do critério anterior.

Premissas de projeto - Os requisitos de iluminância natural podem ser atendidos mediante adequada disposição dos cômodos (arquitetura), correta orientação geográfica da edificação, dimensionamento e posição das aberturas, tipos de janelas e de envidraçamentos, rugosidade e cores dos elementos (paredes, tetos, pisos etc), inserção de poços de ventilação / iluminação, eventual introdução de domus de iluminação, etc. A presença de taludes, muros, coberturas e outros obstáculos do gênero não podem prejudicar os níveis mínimos de iluminância especificados.

NOTA: Para a realização das simulações computacionais recomenda-se o emprego do programa EnergyPlus, Daysim ou qualquer outro que trabalhe com modelos dinâmicos de céu.



Iluminação artificial

Requisito - Para o período noturno, o sistema de iluminação artificial deve proporcionar condições internas satisfatórias para ocupação dos recintos e circulação nos ambientes com conforto e segurança.

Critério - Os níveis gerais de iluminação promovidos nas diferentes dependências dos edifícios habitacionais por iluminação artificial devem atender a NBR ISO/CIE 8995-1:2013.

Métodos de avaliação - Simulação computacional e análise de projeto.

8. DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

Generalidades

A durabilidade do edifício e de seus sistemas é uma exigência econômica, pois está diretamente associada ao custo global da edificação. A durabilidade de um produto se extingue quando ele deixa de cumprir as funções que lhe forem atribuídas, quer seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional. O período de tempo compreendido entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que o seu desempenho deixa de atender às exigências do usuário pré-estabelecidas é denominado vida útil. Na NBR 15575-1, anexo C, faz-se uma análise mais abrangente dos conceitos relacionados com a durabilidade e a vida útil, face à importância que representam para o desempenho do edifício e seus sistemas.

Projetistas, construtores e incorporadores são responsáveis pelos valores teóricos de Vida Útil de Projeto que podem ser confirmados por meio de atendimento às normas Brasileiras ou Internacionais (Exemplo: ISO e IEC) ou Regionais (Exemplo: Mercosul) e não havendo estas, podem ser consideradas normas estrangeiras na data do projeto. Não obstante, não podem prever, estimar ou se responsabilizar pelo valor atingido de Vida Útil (VU) uma vez que este depende de fatores fora de seu controle, tais como a o correto uso e operação do edifício e de suas partes, a constância e efetividade das operações de limpeza e manutenção, alterações climáticas e níveis de poluição no local, mudanças no entorno ao longo do tempo (trânsito de veículos, rebaixamento do nível do lençol freático, obras de infraestrutura, expansão urbana, etc).

O valor final atingido de Vida Útil (VU) será uma composição do valor teórico calculado como Vida Útil de Projeto (VUP) influenciado positivamente ou



negativamente pelas ações de manutenção, intemperes e outros fatores internos e externos.

Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem

Requisito - Projetar os sistemas da edificação de acordo com valores teóricos preestabelecidos de Vida Útil de Projeto.

Critério - O projeto deve especificar o valor teórico para a Vida Útil de Projeto (VUP) para cada um dos sistemas que o compõem, não inferiores aos estabelecidos na Tabela 21, e deve ser elaborado para que os sistemas tenham uma durabilidade potencial compatível com a Vida Útil de Projeto (VUP).

Tabela 21 - Vida útil de Projeto (VUP)

Sistem	VUP mínima (anos)
Estrutura	≥ 50
Pisos	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 25

Considerando periodicidade e processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à norma NBR 5674.

Métodos de avaliação - Análise do projeto.

O projeto do edifício deve atender os parâmetros mínimos de VUP indicados na Tabela 21. Caso sejam adotados valores superiores, estes devem ser explicitados no projeto. Os sistemas do edifício devem ser adequadamente detalhados e especificados em projeto, de modo a possibilitar a avaliação da sua Vida Útil de Projeto. É desejável conhecer as especificações dos elementos e componentes empregados, de modo que possa ser avaliada a sua adequabilidade de uso em função da Vida Útil de Projeto VUP estabelecida para o sistema.

Na análise do projeto, a avaliação do atendimento à Vida Útil de Projeto VUP pode ser realizada pela utilização da metodologia proposta pelas ISO 15686-1 a 15686-3 e ISO 15686-5 a 15686-7.

O período de tempo a partir do qual se iniciam os prazos de vida útil deve ser sempre o da data de conclusão do edifício, a qual, para efeitos deste documento,



é a data de expedição do Auto de Conclusão de Edificação, documento legal que atesta a conclusão das obras.

A avaliação da Vida Útil de Projeto VUP de qualquer um dos sistemas ou do edifício pode ser substituída pela asseguarção por uma terceira parte (companhia de seguros) do desempenho destes.

Os valores de Vida Útil de Projeto também podem ser comprovados por verificações de cumprimento das normas nacionais prescritivas na data do projeto, bem como constatações em obra do cumprimento integral do projeto pela construtora.

Durabilidade dos sistemas

Requisito - Conservar a segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à sua vida útil.

Critério - O edifício e seus sistemas devem apresentar durabilidade compatível com a Vida Útil de Projeto.

Métodos de avaliação - A avaliação pode ser realizada:

- a) Através da verificação do cumprimento das exigências estabelecidas em Normas Brasileiras que estejam relacionadas com a durabilidade dos sistemas do edifício. São exemplos de Normas com estas características as NBR 6118, NBR 8800, NBR 9062 e NBR 14762;
- b) Pela comprovação da durabilidade dos elementos e componentes dos sistemas, bem como de sua correta utilização, conforme as Normas a elas associadas que tratam da especificação dos elementos e componentes, sua aplicação e métodos de ensaios específicos, como NBR 5649, NBR 6136, NBR 8491, NBR 9457, NBR 10834, NBR 11173, NBR 13281, NBR 13438, NBR 13858-2, NBR 15210-1, NBR 15319, NBR 6565; NBR 7398; NBR 7400; NBR 8094; NBR 8096 e outras Normas Brasileiras específicas, conforme o caso;
- c) Na inexistência de Normas Brasileiras, através do cumprimento das exigências estabelecidas em Normas estrangeiras específicas e coerentes com os componentes empregados na construção e sua aplicação, como ASTM G154-06, ASTM E 424-71, ASTM D 1413-07 e outras;
- d) Por análise de campo do sistema através de inspeção em protótipos e edificações, que possibilite a avaliação da durabilidade por conhecimento das características do sistema obedecendo ao tempo



mínimo de comprovação da durabilidade e considerando a vida útil pretendida;

- e) Pela análise dos resultados obtidos em estações de ensaios de durabilidade do sistema, desde que seja possível comprovar sua eficácia;

Premissas de projeto - As condições de exposição do edifício devem ser especificadas em projeto, a fim de possibilitar uma análise da Vida Útil de Projeto (VUP) e da durabilidade do edifício e seus sistemas.

As especificações relativas à manutenção, uso e operação do edifício e seus sistemas que forem considerados em projeto para definição da Vida Útil de Projeto (VUP) devem estar também claramente detalhadas na documentação que acompanha o edifício ou subsidia sua construção.

Critério - A estrutura principal e os elementos que fazem parte do sistema estrutural, comprometidos com a segurança e a estabilidade global da edificação, devem ser projetados e construídos de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizados conforme preconizado em projeto e submetidos a intervenções periódicas de manutenção e conservação, segundo instruções contidas no manual de operação, uso e manutenção, devem manter sua capacidade funcional durante toda a vida útil de projeto.

Métodos de avaliação - A comprovação do atendimento aos critérios deve ser feita pela análise do projeto ou por ensaios ou por aplicação de modelos conforme explicitado a seguir:

- a) Análise do projeto, considerando a adequação dos materiais, detalhes construtivos adotados visando o atendimento às disposições previstas nas normas específicas utilizadas no projeto; ou
- b) Ensaios físico-químicos e ensaios de envelhecimento acelerado (porosidade, absorção de água, permeabilidade, dilatação térmica, choque térmico, expansão higroscópica, câmara de condensação, câmara de névoa salina, câmara CUV, câmara de SO₂, Wheater-O-Meter, e outros); ou
- c) Aplicação de modelos para previsão do avanço de frentes de carbonatação, cloretos, corrosão e outros.



Critério - Ausência de danos em sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis pela presença de umidade.

Métodos de avaliação - O sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis, seguindo corretamente as normas de instalação dos mesmos e recomendações dos fabricantes, expostos a uma lâmina de água 10 mm na cota mais alta, por um período de 72 h, não podem apresentar, após 24 h da retirada da água, danos como bolhas, fissuras, empolamentos, destacamentos, descolamentos, delaminações, eflorescências e desagregação superficial. A alteração de tonalidade, visível a olho nu, frente a umidade é permitida desde que informada previamente pelo fabricante e, neste caso, deve constar no Manual de Uso e Operação do Usuário. Esta verificação pode ser feita in loco ou através da construção de um protótipo.

Critério - Ausência de danos em sistemas de pisos pela presença de agentes químicos.

Métodos de avaliação - A resistência química dos sistemas de pisos depende das solicitações de uso e do tipo de camada de acabamento utilizada. Todos os componentes utilizados na camada de acabamento devem resistir ao ataque químico de agentes conforme estabelecido em normas específicas dos produtos.

Para os componentes utilizados na camada de acabamento que não possuem normas específicas de resistência ao ataque químico, utilizar as metodologias de ensaio apresentadas na NBR 15575-3, anexo D, conforme a área de aplicação: seca ou molhada/molhável.

Critério - As camadas de acabamento devem apresentar resistência ao desgaste devido aos esforços de uso, de forma a garantir a vida útil estabelecida em projeto.

Métodos de avaliação - O método de avaliação deste requisito depende da camada de acabamento especificada em projeto, devendo desta forma ser respeitadas as Normas prescritivas aplicáveis aos diferentes materiais: NBR 7686, NBR 8810, NBR 9457, NBR 13818, NBR 14833-1, NBR 14851-1, NBR 14917-1, NBR 7374, e outras, conforme o caso.

NOTA: A simulação do desgaste da camada de acabamento depende:



- Das características superficiais específicas de cada material (revestimentos têxteis, vinílicos, linóleos, madeiras, cerâmicas, cimentícios, pétreos, ladrilhos hidráulicos e outros);
- Da natureza do esforço associado (permanente, cíclico, concentrado e outros);
- Das condições de utilização (seco ou molhado, em ambiente contaminado com areia ou limpo, etc).

Critério - As paredes externas, incluindo seus revestimentos, submetidas a dez ciclos sucessivos de exposição ao calor e resfriamento por meio de jato de água, não devem apresentar:

- Deslocamento horizontal instantâneo, no plano perpendicular ao corpo-de-prova, superior a $h / 300$, onde h é a altura do corpo de prova;
- Ocorrência de falhas como fissuras, destacamentos, empolamentos, descoloramentos e outros danos que possam comprometer a utilização do SVVE.

Métodos de avaliação - Ensaio em laboratório conforme método apresentado na NBR 15575-4, anexo E.

Manutenibilidade

Requisito - Manter a capacidade do edifício e de seus sistemas e permitir ou favorecer as inspeções prediais, bem como as intervenções de manutenção previstas no manual de operação, uso e manutenção. Conforme responsabilidades estabelecidas.

Critério - Convém que os projetos sejam desenvolvidos de forma que o edifício e os sistemas projetados tenham o favorecimento das condições de acesso para inspeção predial através da instalação de suportes para fixação de andaimes, balancins ou outro meio que possibilite a realização da manutenção.

Métodos de avaliação - Análise do projeto.

Premissas de projeto - A construtora deve fornecer ao usuário manual atendendo a NBR 14037. Na gestão de manutenção, deve-se atender a NBR 5674, para preservar as características originais da edificação, prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação de seus sistemas, elementos ou componentes. Salvo manutenções de rotina (Limpeza), intervenções na estrutura devem ser feitas sob responsabilidade de profissional ou empresa



especializada, podendo o manual substituir instruções específicas por recomendação de bibliografias especializadas.

Critério - A fim de que seja alcançada a Vida Útil de Projeto (VUP) para a estrutura e seus elementos, devem ser previstas e realizadas manutenções preventivas sistemáticas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo. Estas últimas devem ser realizadas assim que o problema se manifestar, impedindo que pequenas falhas progridam às vezes rapidamente para extensas patologias.

O manual de operação, uso e manutenção do sistema estrutural deve prever:

- a) Recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada (sobrecargas não previstas no projeto estrutural, abertura de vãos de portas ou janelas em paredes estruturais, ampliações verticais não previstas, perfuração de peças estruturais para passagem de dutos e outros);
- b) Periodicidade, forma de realização e forma de registro das inspeções prediais;
- c) Periodicidade, forma de realização e forma de registro das manutenções; e
- d) Técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção.

Métodos de avaliação - Verificação do atendimento às diretrizes das NBR 5674, 15575-1 e NBR 14037 constantes no manual de operação, uso e manutenção das edificações.

Critério - Manutenções preventivas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo, devem ser previstas e realizadas. As manutenções corretivas devem ser realizadas assim que algum problema se manifestar, a fim de impedir que pequenas falhas progridam às vezes rapidamente para extensas patologias.

As manutenções devem ser realizadas em estrita obediência ao manual de operação, uso e manutenção fornecido pelo incorporador e/ou pela construtora.

Métodos de avaliação - Análise do manual de operação, uso e manutenção das edificações.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

Premissas de projeto - O fabricante do produto ou construtor, isolado ou solidariamente, devem especificar em projeto todas as condições de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedações verticais internas e externas, especialmente com relação a:

- a) Caixilhos, esquadrias e demais componentes;
- b) Recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada (fixação de peças suspensas com peso incompatível com o sistema de paredes, abertura de vãos em paredes com função estrutural, limpeza de pinturas, travamento impróprio de janelas tipo guilhotina e outros);
- c) Periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções;
- d) Periodicidade, forma de realização e forma de registro das manutenções;
- e) Técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção, incluindo-se não restritivamente as pinturas, tratamento de fissuras e limpeza;
- f) Menção às normas aplicáveis.

Critério - Nas tubulações de esgoto e águas pluviais, devem ser previstos dispositivos de inspeção para que qualquer ponto da tubulação possa ser atingido por uma haste flexível, conforme preconizado nas NBR 8160 e ABNT 10844.

Métodos de avaliação - Verificação do projeto ou inspeção em protótipo.

Critério - Fornecer todos os elementos e componentes que compõem a edificação devem especificar todas as condições de uso, operação e manutenção dos sistemas hidrossanitárias, incluindo o “Como Construído”.

Métodos de avaliação - Análise do manual de operação, uso e manutenção das edificações, considerando-se as diretrizes gerais das NBR 5674 e NBR 14037.

9. SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR

Generalidades

As exigências relativas à saúde devem atender a legislação vigente.



Propiciar condições de salubridade no interior da edificação, considerando as condições de umidade e temperatura do interior, aliadas ao tipo dos sistemas utilizados na construção.

Os materiais, equipamentos e sistemas empregados na edificação não podem liberar produtos que poluam o ar em ambientes confinados, originando níveis de poluição acima daqueles verificados no entorno. Enquadram-se nesta situação os aerodispersóides, gás carbônico e outros.

Todo componente de instalação aparente deve ser fabricado de material lavável e impermeável para evitar a impregnação de sujeira ou desenvolvimento de bactérias ou atividades biológicas.

Os componentes da instalação hidráulica não devem permitir o empoçamento de água.

Os componentes do sistema de instalação enterrados devem ser protegidos contra a entrada de animais ou corpos estranhos, bem como de líquidos que possam contaminar a água potável, em conformidade com as NBR 5626 e NBR 8160.

O sistema de esgotos sanitários deve ser projetado de forma a não permitir a retrossifonagem ou quebra do selo hídrico para não permitir o retorno de gases aos ambientes sanitários.

Contaminação da água a partir dos componentes das instalações

Requisito - Evitar a introdução de substâncias tóxicas ou impurezas no sistema de água.

Critério - O sistema de água deve ser separado fisicamente de qualquer outra instalação que conduza água não potável ou fluida de qualidade insatisfatória, desconhecida ou questionável.

Os componentes da instalação do sistema de água não devem transmitir substâncias tóxicas à água ou contaminar a água por meio de metais pesados.

Métodos de avaliação - Verificação do projeto quanto ao atendimento às NBR 5626, NBR 5648, NBR 5688, NBR 7542, NBR 13206, NBR 15813-1, NBR 15813-2, NBR 15813-3, NBR 15884-1, NBR 15884-2, NBR 15884-3, NBR 15939-1, NBR 15939-2 e NBR 15939-3.



Verificação da menção em projeto da utilização de componentes que assegurem a não existência de substâncias nocivas ou presença de metais pesados.

Contaminação do ar ambiente pelos equipamentos

Requisito - Não deve haver possibilidade de contaminação por geração de gás.

Critério - Os ambientes não devem apresentar teor de CO₂ superior a 0,5 %, e de CO superior a 30 ppm.

Métodos de avaliação - Verificação do projeto quanto ao atendimento à NBR 13103, bem como inspeção in loco dos ambientes.

10. ADEQUAÇÃO AMBIENTAL

Generalidades

Técnicas de avaliação do impacto ambiental resultante das atividades da cadeia produtiva da construção ainda são objeto de pesquisa e, no atual estado-da-arte, não é possível estabelecer critérios e métodos de avaliação relacionados à expressão desse impacto.

De forma geral, os empreendimentos e sua infraestrutura (arruamento, drenagem, rede de água, gás, esgoto, telefonia, energia) devem ser projetados, construídos e mantidos de forma a minimizar as alterações no ambiente.

A implantação do empreendimento deve considerar os riscos de desconfinamento do solo, deslizamentos de taludes, enchentes, erosões, assoreamentos de vales ou cursos d'água, lançamento de esgoto a céu aberto, contaminação do solo ou da água por efluentes ou outras substâncias, além de outros riscos similares.

Recomenda-se que os empreendimentos sejam construídos mediante exploração e consumo racionalizado de recursos naturais, objetivando a menor degradação ambiental, menor consumo de água, de energia e de matérias-primas. Na medida das possibilidades, devem ser privilegiados os materiais que causem menor impacto ambiental, desde as fases de exploração dos recursos naturais à sua utilização final.

Recomenda-se a utilização de madeiras cuja origem possa ser comprovada mediante apresentação de certificação legal ou provenientes de plano de manejo aprovado pelos órgãos ambientais.



Recomenda-se a utilização de madeiras cuja origem possa ser comprovada mediante apresentação de certificação legal ou provenientes de plano de manejo aprovado pelos órgãos ambientais.

As águas servidas provenientes dos sistemas hidrossanitários devem ser encaminhadas às redes públicas de coleta e, na indisponibilidade destas, deve-se utilizar sistemas que evitem a contaminação do ambiente local.

É recomendado para as instalações hidrossanitárias privilegiarem a adoção de soluções, caso a caso, que minimizem o consumo de água e possibilitem o reuso, reduzindo a demanda da água da rede pública de abastecimento e minimizando o volume de esgoto conduzido para tratamento, sem com isso aumentar a probabilidade de ocorrência de doenças.

As instalações elétricas devem privilegiar a adoção de soluções, caso a caso, que minimizem o consumo de energia, entre elas a utilização de iluminação e ventilação natural.

11. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os documentos relacionados a seguir foram utilizados como referência para à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5419, Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 5629, Execução de tirantes ancorados no terreno;
- ABNT NBR 5649, Reservatório de fibrocimento para água potável – Requisitos;
- ABNT NBR 5671, Participação dos intervenientes em serviços obras de engenharia e arquitetura;
- ABNT NBR 5674, Manutenção de edificações – Procedimentos;
- ABNT NBR 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos;
- ABNT NBR 6122, Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 6136, Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos;
- ABNT NBR 6479, Portas e vedadores – Determinação da resistência ao fogo;
- ABNT NBR 6488, Componentes de construção – Determinação da condutância e da transmitância térmica - Método da caixa quente protegida;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- ABNT NBR 6565, Elastômero vulcanizado – Determinação do envelhecimento acelerado em estufa;
- ABNT NBR 7190, Projeto de estruturas de madeira;
- ABNT NBR 7398, Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento;
- ABNT NBR 7400, Produto de aço ou ferro fundido – Revestimento de zinco por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento;
- ABNT NBR 8044, Projeto geotécnico;
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não-revestido – Corrosão por exposição à névoa salina;
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre;
- ABNT NBR 8491, Tijolo maciço de solo-cimento;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos;
- ABNT NBR 8800, Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites);
- ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT NBR 9062, Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios;
- ABNT NBR 9441, Execução de sistemas de detecção de alarme de incêndio;
- ABNT NBR 9457, Ladrilho hidráulico;
- ABNT NBR 10151, Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimentos;
- ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico;
- ABNT NBR 10834, Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural;
- ABNT NBR 10837, Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 11173, Projeto e execução de argamassa armada;
- ABNT NBR 11682, Estabilidade de taludes;
- ABNT NBR 12693, Sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- ABNT NBR 13281, Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;
- ABNT NBR 13434-1, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto;
- ABNT NBR 13434-2, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- ABNT NBR 13438, Blocos de concreto celular autoclavado;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- ABNT NBR 13523, Central de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- ABNT NBR 13714, Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio – Procedimentos;
- ABNT NBR 13858-2, Telhas de concreto – Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio – Procedimentos;
- ABNT NBR 14037, Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação;
- ABNT NBR 14323, Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento;
- ABNT NBR 14432, Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 14762, Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento;
- ABNT NBR 15200, Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;
- ABNT NBR 15210-1, Telha ondulada de fibrocimento sem amianto e seus acessórios – Parte 1: Classificação e requisitos;
- ABNT NBR 15215-3, Iluminação natural – Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos;
- ABNT NBR 15220-2, Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações;
- ABNT NBR 15220-3, Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimática brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social;
- ABNT NBR 15220-4, Desempenho térmico de edificações – Parte 4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida;
- ABNT NBR 15319, Tubos de concreto, de seção circular, para cravação – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15526, Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução;
- ANSI/ASHRAE 74, Method of Measuring Solar Optical Properties of Materials;
- ASHRAE Standard 140 - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIRCONDITIONING ENGINEERS. New ASHRAE standard aids in evaluating energy analysis programs: Standard 140-2007;
- ASTM C1371, Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers;
- ASTM C177, Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

- ASTM C351-92B, Standard Test Method for Mean Specific Heat of Thermal Insulation;
- ASTM C518, Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus;
- ASTM E424-71, Standard Test Methods for Solar Energy Transmittance and Reflectance (Terrestrial) of Sheet Materials;
- ASTM G154-06, Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials;
- ASTM D1413-07, Standard Test Method for Wood Preservatives by Laboratory Soil-Block Cultures;
- BS 7453 Guide to durability of buildings and building elements, products and componentes;
- Eurocode 2, Design of concrete structures;
- Eurocode 3, Design of steel structures;
- Eurocode 4, Design of composite steel and concrete structures;
- Eurocode 5, Design of timber structures;
- Eurocode 6, Design of masonry structures;
- Eurocode 9, Design of aluminium structures;
- ISO 7726, Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities;
- ISO 8302, Thermal insulation - Determination of steady-state thermal resistance and related properties – Guarded hot plate apparatus;
- ISO 15686-1, Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles;
- ISO 15686-2, Buildings and constructed assets -- Service life planning – Part 2: Service life prediction procedures;
- ISO 15686-3, Buildings and constructed assets -- Service life planning – Part 3: Performance audits and reviews;
- ISO 15686-5, Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life cycle costing;
- ISO 15686-6, Buildings and constructed assets -- Service life planning – Part 6: Procedures for considering environmental impacts (available in English only);
- ISO 15686-7, Buildings and constructed assets -- Service life planning – Part 7: Performance evaluation for feedback of service life data from practice;
- JIS A 1423, Simplified test method for emissivity by infrared ratio meter;
- UNE - EN 410 – 1998 – Vidrio para la edificación – Determinación de las características luminosas y solares de los acristalamientos;
- UNE – EN 12898 – Vidrio para la edificación – Determinación de la emisividad.



ANEXO XIII CRITÉRIO DE ACEITABILIDADE DE PREÇOS

Para a definição dos limites de aceitabilidade de preços, foi tomado como referência o orçamento estimativo elaborado para esta licitação.

A partir da análise dos serviços/atividades/etapas que constam no orçamento estimativo, observou-se que as etapas de maior relevância foram COBERTURA e ESTRUTURAS / MOVIMENTO DE TERRA. Essas etapas reunidas representam, aproximadamente, 85% do valor total estimado, conforme demonstrado no gráfico abaixo:

ETAPA	DESCRIÇÃO DA ETAPA	%
01	PROJETOS BÁSICOS, EXECUTIVOS E AS BUILT	0,85%
02	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	4,16%
03	SERVIÇOS PRELIMINARES	0,42%
04	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	1,62%
05	ESTRUTURAS / MOVIMENTO DE TERRA	7,97%
06	COBERTURA	77,56%
07	JARDINEIRAS DAS CATENÁRIAS	0,38%
08	EXECUÇÃO DE PISO E RAMPA DE ACESSIBILIDADE	0,08%
09	SINALIZAÇÃO E ORIENTAÇÃO EXTERNA	0,11%
10	CONSTRUÇÃO DA NOVA BILHETERIA	0,09%
11	ACABAMENTO DE PAREDES DOS MÓDULOS E UNIDADES	1,29%
12	ACABAMENTO EM TETOS E FORRO	0,12%
13	PAVIMENTAÇÃO E PISOS	0,41%
14	ESQUADRIAS	1,67%
15	ACESSÓRIOS EXTERNOS	0,04%
16	PAISAGISMO	0,06%
17	LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS	0,36%
18	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	0,47%
19	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	1,25%
20	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	0,46%
21	SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	0,53%
22	SERVIÇOS FINAIS	0,11%
TOTAL GERAL		100,00%

As demais etapas de serviços apresentaram pouca representatividade ou mesmo faixas muito estreitas de aceitabilidade, o que proporciona pouca margem para



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

diferentes metodologias. Dessa forma, essas etapas foram agrupadas, conforme tabela abaixo:

ETAPA	DESCRIÇÃO DA ETAPA	GRUPO
01	PROJETOS BÁSICOS, EXECUTIVOS E AS BUILT	C
02	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	C
03	SERVIÇOS PRELIMINARES	C
04	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	C
05	ESTRUTURAS / MOVIMENTO DE TERRA	A
06	COBERTURA	B
07	JARDINEIRAS DAS CATENÁRIAS	C
08	EXECUÇÃO DE PISO E RAMPA DE ACESSIBILIDADE	C
09	SINALIZAÇÃO E ORIENTAÇÃO EXTERNA	C
10	CONSTRUÇÃO DA NOVA BILHETERIA	C
11	ACABAMENTO DE PAREDES DOS MÓDULOS E UNIDADES	C
12	ACABAMENTO EM TETOS E FORRO	C
13	PAVIMENTAÇÃO E PISOS	C
14	ESQUADRIAS	C
15	ACESSÓRIOS EXTERNOS	C
16	PAISAGISMO	C
17	LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS	C
18	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	C
19	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	C
20	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	C
21	SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	C
22	SERVIÇOS FINAIS	C

A partir desses agrupamentos, estabeleceu-se os percentuais representativos de cada grupo em relação ao valor total do orçamento estimativo e, em seguida, definiu-se as faixas de aceitabilidade em relação a esses percentuais, conforme abaixo:

GRUPO	DESCRIÇÃO	% GRUPO	% MÍNIMO	% MÁXIMO
A	ESTRUTURAS / MOVIMENTO DE TERRA	7,97%	5,58%	10,36%
B	COBERTURA	77,56%	54,29%	100,83%
C	OUTROS SERVIÇOS	14,47%	10,13%	18,81%
TOTAL GERAL		100,00%	-	-

Os % MÍNIMOS de aceitabilidade para cada grupo foram definidos tomando como base o parágrafo 1º do artigo 48 da Lei 8.666/93, que possibilita que, no caso de



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

licitações de menor preço para obras e serviços de engenharia, sejam consideradas manifestamente inexequíveis as propostas cujos valores sejam inferiores a 70% do valor orçado pela Administração. Assim, para a definição do limite mínimo abaixo do qual o valor de cada grupo é considerado inexequível, aplicou-se o percentual de 70% sobre o percentual representativo de cada grupo em relação ao valor total estimado (% GRUPO).

Em relação aos % MÁXIMOS de aceitabilidade, ou seja, o limite acima do qual pode-se presumir que um preço seja excessivamente elevado, entende-se que raciocínio análogo pode ser aplicado para identificação do referido preço. Dessa forma, sempre que o valor for superior a 30% do valor estimado para o grupo, a Administração poderá considerá-lo excessivamente elevado.



**ANEXO
XIV
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO POR ETAPA**

ITEM	DESCRIÇÃO	%
01	PROJETOS BÁSICOS, EXECUTIVOS E AS BUILT	
0101	PROJETO BÁSICO/EXECUTIVO	0,81%
0102	AS BUILT	0,04%
02	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	
0201	EQUIPE PARA ADMINISTRAÇÃO LOCAL	4,16%
03	SERVIÇOS PRELIMINARES	
0301	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS DIVERSAS	0,49%
0302	DEMOLIÇÕES PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÕES	1,13%
0303	LOCAÇÃO	0,03%
0304	ANDAIMES	0,16%
04	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	
0401	TAPUMES E BARRACÕES	0,23%
05	MOVIMENTO DE TERRA	
0501	ESCAVAÇÕES	0,17%
0502	REATERRO	0,05%
0502	TRANSPORTES	0,21%
06	ESTRUTURAS	
0601	INFRA-ESTRUTURA (FUNDAÇÃO)	7,54%
07	ESQUADRIAS	
0701	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	0,01%
0702	INSTALAÇÕES DE ESQUADRIAS	1,46%
0703	PINTURA DAS ESQUADRIAS	0,04%
0704	FECHAMENTOS EXTERNO E GRADIS	0,16%
08	COBERTURA	
0801	ASSINATURA DO CONTRATO PARA COMPRA DOS MATERIAIS	7,76%
0802	COMPRA DOS MATERIAIS DA COBERTURA	7,76%
0803	CHEGADA DOS MATERIAIS NA FÁBRICA	15,51%
0804	ENTREGA DOS MATERIAIS NA OBRA	19,39%
0805	INSTALAÇÃO E MONTAGEM DA COBERTURA	19,39%
0806	APÓS AJUSTES E CORREÇÕES	7,76%
09	REVESTIMENTO DE PAREDES	
0901	REVESTIMENTOS EXTERNOS	0,77%
0902	REVESTIMENTOS INTERNOS	0,36%
10	PISOS INTERNOS E EXTERNOS	
1001	PISOS INTERNOS E ACABAMENTO	0,24%
1002	PISOS EXTERNOS	0,13%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INSTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

1003	RECOMPOSIÇÃO DE PISOS	0,04%
1004	EXECUÇÃO DE PISO E RAMPA DE ACESSIBILIDADE	0,08%
11	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	
1101	CAIXAS DE PASSAGEM	0,00%
1102	TUBULAÇÕES	0,40%
1103	CANALETAS	0,07%
12	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
1201	CAIXAS DE PASSAGEM	0,01%
1202	ELETRODUTOS	0,22%
1203	CABEAMENTO	0,17%
1204	QUADROS ELÉTRICOS	0,09%
13	OUTRAS INSTALAÇÕES	
1301	INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIO	0,46%
1302	INSTALAÇÃO DE INCÊNDIO	0,53%
14	APARELHOS HIDRO-SANITÁRIOS	
1401	LOUÇAS	0,15%
1402	METAIS SANITÁRIOS	0,14%
1403	ACESSÓRIOS SANITÁRIOS	0,08%
15	APARELHOS ELÉTRICOS	
1501	LUMINÁRIAS, INTERRUPTORES, TOMADAS E OUTROS	0,76%
16	PINTURA	
1601	SOBRE PAREDES E FORROS	0,29%
17	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	
1701	JARDINEIRAS	0,38%
1702	SINALIZAÇÃO E ORIENTAÇÃO EXTERNA	0,11%
1703	CONSTRUÇÃO DA NOVA BILHETERIA	0,09%
1704	ACESSÓRIOS EXTERNOS	0,04%
1705	PAISAGISMO	0,06%
1706	LIMPEZA PÓS OBRA E PLACA PARA INAUGURAÇÃO	0,11%
TOTAL GERAL		100,00%

Item 0201 - EQUIPE PARA ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A remuneração ocorrerá de acordo com o avanço físico da obra, proporcionalmente à execução financeira, de forma a resguardar o ritmo programado.



ANEXO
XV
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO MÁXIMO
POR PERÍODO

Para a definição dos limites de desembolso máximo por período do contrato, foi delimitado o período de 4 meses para execução dos projetos, excluídos os “as built” que estão nos dois últimos períodos do contrato e outros 8 meses delimitados a execução da obra distribuídos respeitando a curva S.

Mês	% Simples	% Acumulado
Mês 01	0,20%	0,20%
Mês 02	0,20%	0,40%
Mês 03	0,20%	0,60%
Mês 04	0,21%	0,81%
Mês 05	4,22%	5,03%
Mês 06	9,62%	14,65%
Mês 07	15,70%	30,35%
Mês 08	20,06%	50,41%
Mês 09	20,06%	70,47%
Mês 10	15,70%	86,17%
Mês 11	9,62%	95,79%
Mês 12	4,21%	100,00%



ANEXO
XVI
MATRIZ DE RISCOS

Evento	Risco	Mitigação	Competência
1. Projeto, orçamento e prazos.	1. Projetos realizados de maneira inadequada ou ineficiente, com indicação de soluções não condizentes com as diretrizes e especificações do anteprojeto; 2. Dificuldade de seguir o Anteprojeto. 3. Dificuldade de incluir nos projetos especificações básicas. 4. Dificuldade de cumprir o cronograma da elaboração dos Projetos. 5. Estimativa incorreta do cronograma de execução, de investimentos e aspectos congêneres; 6. Dificuldade de cumprir o cronograma para aprovação dos projetos. 7. Gerenciamento de projeto inadequado. 8. Custos devido a má gestão do projeto; 9. Erros devido a projetos mal elaborados; 10. Problemas causados devido a erros nos projetos complementares; 11. Custos e prazos incorretos;	Responsabilidade da solução de engenharia do contratado; Não pagamento se os níveis de serviços exigidos nos critérios de aceitabilidade expostos no Termo de Referência não forem atingidos; Seguro de Engenharia;	CONTRATADA
2. Autorizações, Licenças e permissões	1. Atrasos decorrentes da não obtenção de autorizações, licenças e permissões exigidas para execução das obras. 2. Não obtenção das licenças de instalação e operação 3. Atraso ou não renovação das licenças quando do seu vencimento.	Controle e Monitoramento do licenciamento;	CONTRATADA
	4. Atrasos na liberação do acesso ao local das obras, em desapropriações, ou simplesmente decorrentes de não haver frentes liberadas para o contratado iniciar o empreendimento;	Controle e Monitoramento do licenciamento;	CONTRATANTE
3. Meio ambiente	1. Degradação de área na prestação dos serviços, adstrito aos fatos ocorridos a partir do	Cumprimento da legislação; Controle e	CONTRATADA



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

	início da obra; 2. Poluição, inclusive sonora e olfativa, e erosão, adstrito aos fatos ocorridos a partir do início das obras; 3. Multas e ações judiciais por descarte inadequado de resíduos 4. Embargo ambiental de locais de deposição de material de bota-fora; 5. Atrasos causados por ação de órgãos fiscalizadores; 6. Danos ambientais;	Monitoramento do Meio Ambiente; Pessoal qualificado; Equipamentos licenciados;	
4. Condicionantes ambientais	1. Necessidade de cumprimento de medidas ambientais da licença ambiental prévia, exigidas pelos órgãos competentes	Aprovação da licença ambiental previa.	CONTRATANTE
	2. Necessidade de cumprimento das medidas ambientais das licenças de instalação e de operação exigidas pelos órgãos competentes	Cumprimento da legislação. Controle e Monitoramento do Meio Ambiente. Pessoal qualificado. Equipamentos licenciados.	CONTRATADA
5. Obsolescência tecnológica e/ou deficiência de equipamentos	1. Impossibilidade da contratada em atingir os requisitos de qualidade previstos no Termo de Referência	Seguro de risco de engenharia. Condições de habilitação	CONTRATADA
6. Imprevistos econômicos	1. Comprometimento da situação financeira da contratada, com risco de não conclusão da obra, acarretado por flutuação de câmbio ou aumento desproporcional do custo dos insumos; 2. Problemas de liquidez financeira da Contratada; 3. Aumento do custo de capital, inclusive os resultantes de aumento das taxas de juros; 4. Contratada apresenta problemas de caixa que prejudiquem o andamento e conclusão da obra; 5. Não obtenção do retorno econômico previsto na proposta, por força de fatores distintos dos previstos na presente matriz como responsabilidade da CONTRATANTE. 6. Aumento de preço nos insumos e serviços para a execução das obras e/ou estimativa incorreta do custo dos insumos e serviços a serem realizados;	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

	7. Descontinuidade da prestação de serviços, ainda que públicos, ou no fornecimento de insumos ao CONTRATANTE, ou mudança do local de origem dos insumos e serviços;		
7. Caso fortuito ou força maior	1. Caso fortuito e a força maior, quando não possam ser objeto de cobertura de seguros oferecidos no Brasil à época de sua ocorrência	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
8. Modificações das especificações de projeto e de serviços	1. Mudanças no Projeto Básico por solicitação do IOPEs, salvo se tais mudanças decorrerem da não conformidade do Projeto Básico com a legislação em vigor 2. Necessidade de alteração do projeto ou das especificações para melhor adequação técnica aos objetivos da contratação, a pedido do IOPEs, desde que não decorrentes de erros ou omissões por parte da CONTRATADA, observados os limites previstos no § 1º do art. 65 da Lei 8.666/1993,	Reequilíbrio econômico financeiro por meio de aditivo contratual (excepcional)	CONTRATANTE
	3. Mudanças dos projetos apresentados pela Contratada que não tenham sido solicitadas pelo CONTRATANTE;	Responsabilidade da solução de engenharia do contratado;	CONTRATADA
9. Limpeza e locação do terreno	1. Acréscimo do volume de material proveniente de limpeza do terreno, com adicional de carga, transporte e disposição	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
10. Construção /implantação	1. Ocorrência de eventos na construção que impeçam o cumprimento do prazo ou aumentem os custos; 2. Problemas na estrutura predial projetada; 3. Problemas verificados na obra de erros construtivos da estrutura predial projetada, estruturas subdimensionadas; 4. Erros construtivos na execução da obra; 5. Prejuízos decorrentes de erros na realização das obras verificados pela fiscalização, acabamentos e utilização de materiais inadequados ou fora das especificações; 6. Vícios construtivos verificados na entrega da obra; 7. Problemas na implantação da edificação no terreno; 8. Problemas verificados quanto	Seguro risco de engenharia Condições de habilitação	CONTRATADA



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

	ao gabarito e locação de níveis da edificação no terreno; 9. Erro no valor e prazos para execução obra;		
11. Perda de serviços	1. Necessidade de refazimento de serviços conclusos, perdidos por questões climáticas ou outros eventos, excluídos aqueles decorrentes de intervenção da Contratante; 2. Reclamação de terceiros; 3. Prejuízos a terceiros causados direta ou indiretamente pela Contratada ou por qualquer outra pessoa física ou jurídica a ela vinculada, em decorrência de obras ou da prestação dos serviços;	Seguro risco de engenharia Condições de habilitação	CONTRATADA
12. Risco geológico	1 Descoberta de interferências não identificáveis através de sondagem. 2. Situação geológica diferente da prevista pela Contratada, encontrada no momento da execução das obras;	Estudo de Sondagens	CONTRATANTE
	3. Acréscimos de serviços necessários à estabilização de taludes. 4. Problemas de movimentação de terra/contenção; 5. Problemas entre os cortes, aterros e contenções projetados e executado;	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
13. Interferências com concessionárias	1. Interferência da obra com instalações das concessionárias de serviços públicos, incluindo a necessidade da relocação.	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
14. Danos	1. Danos à Administração Pública ou a terceiros decorrentes da execução da obra	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
	2. Falhas ou danos causados por fornecedores ou subcontratados;	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
15. Tributos	1. Criação ou aumento de tributos e encargos legais, exceto o imposto sobre a renda 2. Alteração na ordem tributária superveniente à data limite para formulação da proposta, que onere a CONTRATADA, ressalvado imposto incidente sobre a renda ou lucro;	Reequilíbrio econômico financeiro por meio de aditivo contratual (excepcional).	CONTRATANTE
16. Decisão judicial	1. Decisão judicial que suspenda ou impeça a execução dos serviços, decorrentes de fatos alheios à Contratada	Revisão de Cronograma	CONTRATANTE



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E
INFRAESTRUTURA – SEMOBI

INTITUTO DE OBRAS PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO – IOPEs

17. Desapropriação	1. Atrasos ou omissões na realização de desapropriações, necessárias para a realização da obra	Revisão de Cronograma	CONTRATANTE
18. Roubo, furto, vandalismo, depredações, perdas	1. Custos adicionais causados por roubo, furto, vandalismo, depredação ou perda; 2. Segurança patrimonial e pessoal; 3. Prejuízos gerados por falta de segurança no canteiro.	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
19. Eventos sociais	1. Comoções sociais, protestos ou greves que causem aumento de custos, perda de receitas, ou atrasem o cronograma de realização das obras.	Revisão de Cronograma Reequilíbrio econômico financeiro por meio de aditivo contratual (excepcional)	CONTRATANTE
	2. Greves realizadas por empregados da Contratada e/ou das Subcontratadas.	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
20. Alterações normativas	1. Alteração legislativa ou regulatória após a publicação do EDITAL, no âmbito de qualquer ente federativo, que afetem diretamente os encargos e custos para a realização das obras.	Revisão de Cronograma Reequilíbrio econômico financeiro por meio de aditivo contratual (excepcional)	CONTRATANTE
21. Segurança do trabalho	1. Custos causados por acidentes de trabalho, segurança inadequada ou ausente	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
22. Ações trabalhistas ou indenizatórias	1. Custos de ações judiciais de seus empregados e/ou terceiros contra a Contratada e/ou Subcontratadas decorrentes da execução do contrato	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
23. Inflação e flutuação cambial	1. Inflação, flutuação de câmbio, aumento de insumos desproporcionais, ressalvada apenas a aplicação de reajuste, na forma do CONTRATO	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA
24. Outros	1. Quaisquer outros riscos afetos à execução do objeto do contrato, que não estejam expressamente previstos como risco do CONTRATANTE	Seguro risco de engenharia	CONTRATADA



ANEXO XVI ORÇAMENTO ESTIMATIVO

Para definição do valor total estimado para a entrega final do TERMINAL URBANO DE ITAPARICA, adotamos como referência os itens constantes na planilha orçamentária elaborada pela Empresa Projeta com base no anteprojeto desenvolvido pela mesma empresa, no valor de R\$ 12.137.318,18.

Acrescido a esse valor consideramos os preços para elaboração de projeto básico e executivo e as built, com base na planilha orçamentária N.º 785801 - ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA RECONSTRUÇÃO DO TERMINAL URBANO DE ITAPARICA no valor total de R\$ 230.501,25. Como o MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS estabelece que em média até a fase de anteprojeto deve-se remunerar 55% do valor total para a elaboração do projeto, consideramos 45% do valor total da planilha 785801, totalizando o valor de R\$ 103.725,56 para a elaboração de projeto básico, executivo e as built.

Com base no exposto acima, o valor do orçamento estimativo para a entrega final do TERMINAL URBANO DE ITAPARICA é de R\$ R\$ 12.241.043,74 (doze milhões, duzentos e quarenta e um mil, quarenta e três reais e setenta e quatro centavos), com data-base no mês de julho/2019.

CAPTURADO POR	
SORAIA SAICK OSORIO GIUBERTI GERENTE FG IOPES - GCO	
DATA DA CAPTURA	14/10/2019 13:32:22 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
VALOR LEGAL	ORIGINAL
NATUREZA	DOCUMENTO NATO-DIGITAL

ASSINARAM O DOCUMENTO	
SORAIA SAICK OSORIO GIUBERTI GERENTE FG IOPES - GCO Assinado em 14/10/2019 11:29:38 Documento original assinado eletronicamente, conforme art. 6, § 1º, do Decreto 4410-R/2019.	
ANDRE LUIZ DE ALCANTARA LIMA GERENTE FG IOPES - GPEP Assinado em 14/10/2019 13:32:22 Documento original assinado eletronicamente, conforme art. 6, § 1º, do Decreto 4410-R/2019.	
JOSE EDUARDO FERREIRA LEAL DIRETOR IOPES - DEOP Assinado em 14/10/2019 11:40:11 Documento original assinado eletronicamente, conforme art. 6, § 1º, do Decreto 4410-R/2019.	

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link <https://e-docs.es.gov.br/documento/registro/2019-984WVB>



Consulta via leitor de QR Code.