

PARQUE OLÍMPICO DA BARRA DA TIJUCA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ESCOPO DE SERVIÇOS PARA
CONSTRUÇÃO DO CENTRO OLÍMPICO DE ESPORTES AQUÁTICOS DOS
JOGOS OLÍMPICOS E JOGOS PARAOLÍMPICOS DO RIO 2016, INCLUINDO
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO ANTES, DURANTE E APÓS A REALIZAÇÃO
DOS EVENTOS

MEMORIAL

- I. DISPOSIÇÕES GERAIS
 - II. ÁREAS DAS INTERVENÇÕES E DIRETRIZES
 - III. TERMO DE REFERÊNCIA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS
-

I DISPOSIÇÕES GERAIS

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial estabelece as normas que deverão ser observadas e cumpridas, os materiais a serem empregados e os serviços necessários à implantação das obras de construção e operação do **Centro Olímpico de Esportes Aquáticos no Parque Olímpico da Barra da Tijuca**, a serem realizadas pela Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro na área do antigo Autódromo Internacional Nelson Piquet, atuais lotes 4, 5, 6, 13, 14 do PAL 48.085, Jacarepaguá, XVIª R.A., A.P. 4.0, Rio de Janeiro.

O Centro Aquático será composto de:

- Centro Aquático – Arena **temporária** com capacidade para 18.000 espectadores, deverá ser desmontada ao final dos eventos;
- Piscina para Aquecimento dos Atletas - **temporária** e deverá ser desmontada ao final dos eventos;
- Áreas externas, contendo urbanização e vagas de estacionamento.

2 APRESENTAÇÃO DAS PARTES

Neste documento entende-se por CONTRATANTE a Empresa Municipal de Urbanização (RIOURBE); CONTRATADA a empresa a qual será adjudicado o Contrato; e por FISCALIZAÇÃO entende-se o conjunto de profissionais, Arquitetos e/ou Engenheiros, designados pela RIOURBE para fiscalizar a execução do Contrato.

3 NORMAS E DIRETRIZES

Para a execução das obras e serviços do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos, deverão ser cumpridas todas as normas, especificações e métodos aprovados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sempre nas versões mais atualizadas, independente das referências destacadas neste memorial, aplicáveis ao objeto do Contrato.

Caberá a CONTRATADA atender, no que lhe couber, e prover dos meios à disposição da FISCALIZAÇÃO, necessários a permitir o atendimento à Portaria nº 84, de 24 de abril de 2013, que aprova o Manual de Instruções para Aprovação e Execução dos Programas e Ações do Ministério do Esporte, visando à implantação de infraestruturas necessárias à realização dos Jogos Olímpicos e dos Jogos Paraolímpicos Rio 2016.

Além das especificações contidas neste Manual deverão ser observados e cumpridos ainda, as diretrizes constantes do RGCAF (Regulamento Geral do Código de Administração Financeira e Contabilidade Pública do Município do Rio de Janeiro), a Lei 8.666/93, a Legislação Municipal, Estadual e Federal quando couber, sendo qualquer infração ao disposto nessas leis e regulamentos passíveis das penalidades previstas.

Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes nos parâmetros mínimos definidos no Projeto Executivo e deverá estar de acordo com as normas e procedimentos das seguintes organizações:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

Site: <http://www.abnt.org.br>

- COI - Comitê Olímpico Internacional

Site: <http://www.olympic.org/uk/organisation/ioc/index-uk.asp>

- COB - Comitê Olímpico Brasileiro

Site: <http://www.cob.org.br>

- FINA - *Federation Internationale Natation*

Site: <http://www.fina.org/>

- IPC - *International Paralympic Comitee*

Site: <http://www.paralympic.org/>

- OBS - *Olympic Broadcasting Service*

Site: www.obs.es/

- ME - Ministério do Esporte

Site: <http://www.esporte.gov.br/>

- Rio 2016

Site: <http://www.rio2016.org/>

- CEF - CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Site: <http://www.caixa.gov.br/>

- LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* GBCB - *Green Building Council* - (LEED)

Site: <http://www.gbcbrasil.org.br/>

4 **TERMOS E DEFINIÇÕES**

Neste item são apresentados os principais termos, definições e abreviações utilizadas neste documento.

- **ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- **ASTM:** *American Society for Testing and Material* (Sociedade Americana de Testes e Materiais);
- **APP:** Área de Preservação Permanente;
- **ART:** Anotação de Responsabilidade Técnica;
- **BMS:** Building Management System (Sistema de Automação Predial);
- **BOH:** *Back of House* (Área Externa Operacional - área de acesso restrito / serviços);
- **CAU:** Conselho de Arquitetura e Urbanismo;
- **CBMERJ:** Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro;
- **COI:** Comitê Olímpico Internacional;
- **COMLURB:** Companhia Municipal de Limpeza Urbana;
- **CONTRAN:** Conselho Nacional de Trânsito;
- **CONTRATADA:** empresa responsável pela execução de obras e serviços descritos no escopo deste documento;
- **CONTRATANTE:** Empresa Municipal de Urbanização (RIOURBE);
- **CREA:** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro;
- **FINA:** *Federation Internationale Natation* (Federação Internacional de Natação);
- **FISCALIZAÇÃO:** conjunto de profissionais, arquitetos e/ou engenheiros, designados pela RIOURBE para fiscalizar a execução do Contrato;
- **FOH:** *Front of House* (Área Externa Operacional - área de acesso público);
- **FOP:** *Field of Play* (Área de Competição);

- **GED:** Gerenciamento Eletrônico de Documentos;
- **INC:** Sistema de Detecção, Alarme e Apoio ao Combate a Incêndio;
- **IPC:** *International Paralympic Committee* (Comitê Paralímpico Internacional);
- **LEED:** *Leadership in Energy and Environmental Desig* (Sistema de certificação e orientação ambiental para edificações);
- **LMI:** Licença Municipal de Instalação;
- **LMO:** Licença Municipal de Operação;
- **Modo pré-Jogos:** período no qual o Parque Olímpico da Barra da Tijuca estará com as obras civis finalizadas, mas ainda parcialmente equipado (sem equipamentos temporários de overlay montados) para atender aos requisitos funcionais e técnicos dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016;
- **Modo Jogos:** período no qual o Parque Olímpico da Barra da Tijuca estará plenamente equipado (inclusive com os equipamentos de overlay montados) para atender aos requisitos funcionais e técnicos dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016;
- **Modo Pós-Jogos:** período de desmontagem das arenas e equipamentos temporários, inclusive overlays, e implantação das adaptações para a configuração definitiva do futuro Centro Olímpico de Treinamento e do futuro Bairro Olímpico de uso misto da Cidade do Rio de Janeiro;
- **Modo Legado:** configuração final e definitiva do Bairro Olímpico e do futuro Centro Olímpico de Treinamento da Cidade do Rio de Janeiro, inclusos os seus equipamentos esportivos e toda a infraestrutura urbana que lhe dá suporte: sistema viário, redes de água, esgoto, energia, gás, sinalização, telecomunicações, dentre outros legados;
- **NFPA:** *National Fire Protection Association* (Associação Nacional de Proteção contra Incêndio dos EUA);
- **NIJ:** *National Institute of Justice* (Instituto Nacional de Justiça dos EUA);
- **Overlay:** adaptações e equipamentos temporários aplicados às edificações, para viabilizar as operações dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos;
- **PCR:** Pessoas em Cadeiras de Rodas;
- **PIT:** *Pile Integrity Test* (Ensaio de integridade);
- **PMR:** Pessoas com Mobilidade Reduzida;
- **PNE:** Pessoas com Necessidades Especiais;
- **PO:** Pessoas Obesas;
- **RGCAF:** Regulamento Geral do Código de Administração Financeira e Contabilidade Pública do Município do Rio de Janeiro;
- **SAP:** Sistema de Automação Predial;

- **SMAC:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- **SMO:** Secretaria Municipal de Obras;
- **SMU:** Secretaria Municipal de Urbanismo;
- **SPT:** *Standard Penetration Test* (Ensaio de penetração padrão).

5 ESCOPO DOS SERVIÇOS

O Centro Olímpico de Esportes Aquáticos foi projetado para ser uma construção temporária.

A CONTRATADA (incluindo quaisquer associados e subcontratados) será responsável pela execução das obras e serviços de construção, operação e manutenção do Centro Aquático, observando rigorosamente as especificações, projetos e detalhes.

As áreas do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos, inclusive da piscina principal e a piscina destinada ao aquecimento dos atletas deverão ser devidamente aterradas e entregues com o terreno natural e devidamente nivelados.

Demais serviços e operações não mencionados, mas obviamente indispensáveis à execução completa da obra também são de responsabilidade da CONTRATADA. Para os serviços aqui referidos, deverá a CONTRATADA fornecer todos os materiais e mão de obra, bem como: máquinas, equipamentos, ferramentas e acessórios, salvo exclusão expressa.

6 PRAZOS E MARCOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os prazos estabelecidos para execução dos serviços deverão ser atendidos conforme Cronograma físico-financeiro que acompanha o orçamento, sob as penas previstas na Minuta de Contrato.

7 REQUISITOS DE PLANEJAMENTO

O planejamento tem por finalidade apresentar as principais estratégias e atividades necessárias à execução das obras e serviços, considerando-se as interdependências e as formas mais adequadas de executá-las objetivando a otimização de prazos, custos, qualidade, dentre outros fatores.

A CONTRATADA deverá disponibilizar a FISCALIZAÇÃO, conforme periodicidade e prazos estabelecidos nas **Diretrizes Gerais de Planejamento e Controle para Emissão de Documentos e Registros pela CONTRATADA - ANEXO 1**, relatórios, informações e demais insumos necessários às atividades de planejamento, monitoramento e controle de projetos e obras do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos, inclusive, mas não se limitando a:

- Elaborar e emitir relatórios semanais de atividades contendo indicadores de evolução dos trabalhos, bem como os dados e informações solicitados pela FISCALIZAÇÃO, nos padrões a serem definidos pela mesma;

- Disponibilizar conforme estabelecido no **ANEXO 1**, cronogramas em MS Project® versão 2010 ou mais atual. Não serão aceitos cronogramas em Adobe PDF;
- Emitir Relatório Diário de Obras (RDO) impresso no padrão a ser definido pela FISCALIZAÇÃO e em meio digital sendo inserido diariamente no GED.

Todos os documentos emitidos pela CONTRATADA, tais como: planilhas, cronogramas, desenhos em Auto CAD versão 2014, relatórios fotográficos semanais dentre outros, deverão ser inseridos pela mesma na ferramenta GED.

O GED é um software específico para gerenciamento eletrônico de documentos para o qual a FISCALIZAÇÃO providenciará os devidos acessos para a CONTRATADA.

Será de responsabilidade da CONTRATADA conhecer e cumprir todos os demais requisitos estabelecidos no **ANEXO 1**.

8 ESPECIFICAÇÕES E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para elaboração de propostas e execução dos serviços deverão ser observados os seguintes documentos:

- Minuta do Edital;
- Termo de Referência e anexos;
- Orçamento;
- Memória de cálculo do orçamento;
- Cronograma;
- Projeto Executivo e respectivos memoriais.

Os projetos, especificações, planilha orçamentária e a memória de cálculo são elementos que se complementam, devendo as eventuais discrepâncias serem equacionadas pela FISCALIZAÇÃO na ordem de prevalência acima indicada, obedecido o disposto abaixo.

- Nestas especificações fica esclarecido que só será permitida a troca de materiais ou equipamentos por outros “similares” ao especificado, se comprovadamente equivalentes em qualidade e desempenho ao original, isto é, se desempenharem idênticas funções construtivas, apresentarem as mesmas características formais e tecnológicas e contarem com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- Reserva-se à FISCALIZAÇÃO o direito de impugnar o andamento das obras e a aplicação de materiais ou equipamentos, desde que não satisfaçam o que está contido nestas especificações, obrigando-se a CONTRATADA a desfazer por sua conta e risco o que for impugnado, refazendo tudo de acordo com as mesmas especificações.

- A empresa CONTRATADA será responsável pela execução das Obras e Serviços em rigorosa obediência às orientações determinadas pela FISCALIZAÇÃO.
- A CONTRATADA deverá conservar na obra uma cópia destas especificações e dos projetos, sempre à disposição da FISCALIZAÇÃO.
- De modo algum a atuação da FISCALIZAÇÃO, durante a execução das obras, eximirá ou atenuará a responsabilidade da CONTRATADA pelos defeitos de ordem construtiva que as mesmas vierem a apresentar. Somente à CONTRATADA caberá a responsabilidade pela perfeita execução das obras em todos os seus detalhes.
- O acesso da FISCALIZAÇÃO a qualquer parte da obra e a qualquer momento deverá ser facilitado pela CONTRATADA, que manterá na obra continuamente um representante devidamente credenciado.

9 RELACIONAMENTO COM A CONTRATADA

A obra será fiscalizada por intermédio de profissionais devidamente habilitados e registrados, e respectivos auxiliares, elementos esses doravante indicados pelo nome FISCALIZAÇÃO.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimentos das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT.

Deverá a CONTRATADA acatar de modo imediato às determinações da FISCALIZAÇÃO, contidas nos projetos, neste Memorial de Especificação e no Contrato.

Ficam reservadas à FISCALIZAÇÃO o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, duvidoso, omissos, não previsto no Contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

A CONTRATADA deverá permanentemente dispor de meios, e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO, os meios necessários e possibilitar a medição dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações de obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções e medições para efeito de faturamento e, ainda, independentemente do estado da obra e do canteiro de trabalho.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela CONTRATADA providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

A CONTRATADA proverá, no Canteiro de Obras, equipe para acompanhamento dos projetos e dar assistência à execução das obras.

10 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Cabe à CONTRATADA total responsabilidade na execução dos serviços e obras contratadas inclusive, mas não se limitando a prover dos meios necessários para que todos os serviços e obras sejam executados rigorosamente em concordância com o disposto nos Projetos, nas Especificações Técnicas, nas Normas e Métodos pertinentes da ABNT, dentro dos prazos e demais condições contratuais estabelecidas, atendendo às leis e regulamentos vigentes, bem como às normas e procedimentos das Organizações citadas no item 3 NORMAS E DIRETRIZES, deste Manual.

A CONTRATADA deverá notificar à FISCALIZAÇÃO, por escrito, quaisquer condições significativamente diferentes das indicadas em projeto ou que possam vir a alterar os prazos executivos, ou a quantidade e qualidade dos serviços e obras contratados, antes que tais condições precisem ser alteradas.

A CONTRATADA deverá assegurar a guarda no Canteiro de Obras de materiais especiais e equipamentos já adquiridos e ainda não aplicados e/ou instalados e contratar seguro para este fim.

10.1 Despesas legais

Será de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA a obtenção de todas as licenças e suas eventuais prorrogações, incluídos os impostos, taxas e emolumentos federais, estaduais e municipais correspondentes, as contribuições e despesas devidas a órgãos de classe, e ainda as aprovações junto a concessionárias de serviços públicos municipais, estaduais e federais que forem necessárias à execução e legalização da obra.

Será também de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA o registro da obra no CREA e no CAU, e o pagamento de todos os impostos e taxas incidentes sobre a obra.

À CONTRATADA competirá ainda, o pagamento de quaisquer multas eventualmente impostas pelas autoridades públicas, em consequência da inobservância ou infração de leis, decretos, posturas, regulamentos ou exigências administrativas vigentes durante a execução das obras e serviços.

10.2 Licença ambiental

Deverá ser solicitada a Licença Municipal de Instalação de Obra (L.M.I) e a Licença Municipal de Operação (L.M.O) de equipamentos, quando houver, de acordo com:

- **Resolução SMAC nº 520 de 17/09/2012:** Estabelece modelos para requerimento e emissão de Licenças Ambientais Municipais e Autorização para Remoção de Vegetação.
- **Decreto nº 28.329 de 17/08/2007:** Regulamenta critérios e procedimentos destinados ao Licenciamento Ambiental à avaliação de Impactos Ambientais e Cadastro Ambiental de atividades e empreendimentos que menciona e dá outras providências.

10.3 Comunicação prévia

É obrigatória a comunicação à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades, das seguintes informações:

- Endereço completo da obra;
- Endereço completo e qualificação (CEI, CGC, ou CPF) do contratado;
- Tipo de obra;
- Datas previstas de início e conclusão da obra;
- Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

10.4 Lista de documentação para regularização de obras

É obrigação da CONTRATADA obter toda a documentação necessária à regularização de obras tais como: Aceitação da Via Interna, Drenagem (Rio-Águas), Pavimentação (CGC da SMO), Aceitação das obras de urbanização do logradouro de acordo com o Termo de Compromisso assinado, Aceitação das obras de Drenagem (Rio-Águas), Aceitação de pavimentação (CGC da SMO), Declaração de aceitação de abastecimento de água e esgotamento sanitário (CEDAE), Arborização (FPJ), Aceitação do Dispositivo de Tratamento da CEDAE ou Rio-Águas, Parques e Jardins (declarações), Averbação do recuo/investidura, Caixa Postal (Declaração do PREO), Certidão de ISS / Visto Fiscal, Concessionárias - Certidões ou Declaração do PREO (Anexo III Dec. 5.726/86), Certificados: CBMERJ, Exaustão Mecânica, Ar condicionado, Elevadores e Outros, Declaração do PREO referente ao Dec. 22.705/03 (adaptações arquitetônicas), Documento comprobatório SMAC – Res. Conj. SMAC/SMU, Manutenção de 30% da área livre de acordo com a LMI emitida para o Parque Olímpico do lote em condições de permeabilidade e plantio de árvores, rebaixo de meio-fio, RI do remembramento / desmembramento, Sinaleiras, Atender exigências: Sec. de Saúde, GEO-RIO, CET-RIO, SMAC e outros, Apresentar Certidão Negativa de Tributos Municipais atualizada, emitida pela SMF.

À CONTRATADA caberá todos os procedimentos relativos à emissão do Habite-se do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos.

11 SUSTENTABILIDADE

Deverão ser cumpridos os Compromissos Olímpicos constantes do Plano de Gestão de Sustentabilidade conforme síntese constante no documento **Sustentabilidade Arena Temporária - ANEXO 2**, em especial o atendimento aos padrões internacionais e nacionais de respeito ao meio ambiente no planejamento, desenvolvimento e construção de todas as obras, às cláusulas estabelecidas em Contrato, bem como aos pré-requisitos do Termo de Compromisso da Candidatura do Rio 2016.

12 ACESSIBILIDADE

A acessibilidade deverá seguir a norma ABNT NBR 9050:2004 Versão Corrigida:2005 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, à diretrizes do Comitê Organizador dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos Rio 2016, que combina as normas de acessibilidade editadas pela ABNT com os requisitos do Guia de Acessibilidade do Comitê Paraolímpico Internacional (IPC), bem como atender aos requisitos propostos nos documentos **Acessibilidade - ANEXO 3** e **Caderno de Diretrizes Técnicas de Acessibilidade do Comitê Rio 2016 - ANEXO 4**.

13 SEGURANÇA DA OBRA

Este item descreve as responsabilidades e define as exigências contratuais de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional que deverão ser observadas e cumpridas por todas as CONTRATADAS durante a execução das obras.

A CONTRATADA deverá elaborar um Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional em conformidade com o **Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional do Parque Olímpico - ANEXO 5**.

13.1 Segurança do Trabalho

Durante a execução das obras e serviços, a CONTRATADA deverá atender a todos os requisitos de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, previstos na Constituição Federal, Leis, Decretos, Portarias e Normas regulamentadoras, no âmbito Federal, Estadual e Municipal, zelando pela plena proteção contra riscos de acidentes com seus empregados, colaboradores e com terceiros, independentemente da transferência daqueles riscos a companhias ou institutos seguradores.

Cabe a CONTRATADA a obrigação e responsabilidade de fazer com que todos os seus empregados e os empregados das eventuais empresas subcontratadas cumpram todas as leis, regulamentos, normas, decretos, portarias, regras e códigos governamentais, estaduais e locais pertinentes relacionadas à Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, não podendo em hipótese alguma alegar desconhecimento das mesmas.

Cabe à CONTRATADA cumprir, fiscalizar e fazer cumprir o escopo do contrato firmado, atendendo à legislação pertinente e aos requisitos definidos no **Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional do Parque Olímpico - ANEXO 5**.

13.2 Segurança Patrimonial

Durante a execução das obras e serviços, a CONTRATADA deverá atender ao disposto na **Política de Segurança no Canteiro de Obras de Instalações Olímpicas/Paraolímpicas - ANEXO 6**.

A CONTRATADA tem a responsabilidade pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livres os acessos aos equipamentos contra incêndio e aos registros situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de lixo, madeira ou qualquer outro material no Canteiro de Obras.

A CONTRATADA deverá manter no local durante a execução dos serviços uma Brigada de Incêndio, atendendo a legislação do Corpo de Bombeiros.

13.3 Saídas de emergência

Deverão ser previstas saídas de emergência para funcionários envolvidos na obra, atendendo às recomendações do Corpo de Bombeiros e aos requisitos de segurança do trabalho, que também deverá fazer parte do plano de segurança da obra.

14 REQUISITOS AMBIENTAIS

Durante a execução das obras e serviços a CONTRATADA (inclusive suas associadas e/ou subcontratadas) será responsável pelo cumprimento das exigências ambientais previstas na Legislação Brasileira e deverá elaborar um Plano de Gestão Ambiental, específico para as obras e serviços a serem contratados, a ser disponibilizado sempre na versão mais atualizada no Canteiro de Obras, contendo no mínimo abordagem e tratamento aos seguintes temas:

- Mecanismos e sistemas de controle e proteção ambiental requeridos para atendimento à legislação ambiental vigente nos níveis Federal, Estadual e Municipal;
- Máquinas e equipamentos deverão ser rotineiramente vistoriados e submetidos às manutenções programadas (preventivas e corretivas), mitigando interferências ao meio ambiente devido à emissão de gases ou de ruídos, a vazamentos ou derramamentos e de forma prevenir acidentes;
- A CONTRATADA deverá adotar os controles adequados para evitar a emissão de material particulado (poeira);
- Apresentar métodos e práticas para controles ambientais de efluentes líquidos;
- Apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil instruída de acordo com as seguintes especificações:

- **Resolução SMAC nº 519 de 21 de agosto de 2012** - disciplina a apresentação de Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil PGRCC;
 - **Decreto nº 27.078 de 28 de setembro de 2006** - Todos os geradores responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem resíduos de construção civil, deverão ter como objetivo prioritário a sua não geração, e secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e o seu destino final adequado.
- Apresentar licença do órgão competente, e também o manifesto de entrega no momento da destinação final dos resíduos;
 - Métodos de proteção contra incêndio.

15 FORNECIMENTO DE MÃO-DE-OBRA, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

A CONTRATADA deverá fornecer toda a mão-de-obra, equipamentos e serviços especializados necessários para a inteira realização das atividades relacionadas aos serviços especificados.

Estas providências serão estendidas também a atividades complementares à execução da obra, não indicadas neste Memorial e que poderão ser autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

Os uniformes dos funcionários deverão seguir o padrão da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro detalhado em **Uniforme Centro Olímpico de Esportes Aquáticos - ANEXO 7**.

16 FORNECIMENTO DE MATERIAIS

Todos os materiais necessários à completa execução da obra serão fornecidos pela CONTRATADA.

Os materiais a serem empregados deverão ser submetidos a exame e aprovação, antes da sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, à qual caberá impugnar seu emprego, se não forem atendidas as condições exigidas nas especificações contidas neste documento. Cada material será caracterizado por uma amostra, convenientemente autenticada pela FISCALIZAÇÃO e servirá de referencial para aceitação de outros fornecimentos.

Na aquisição a CONTRATADA dará preferência, em igualdade de condições, a materiais que tenham MARCA DE CONFORMIDADE, de acordo com a ABNT e com as especificações constantes do Projeto.

Qualquer indicação neste Memorial de marcas comerciais em materiais / peças técnicas e / ou sistemas construtivos deve ser considerada, meramente, uma indicação de padrão de qualidade do produto.

Os elementos construtivos assim caracterizados por suas marcas de referência, só poderão ser substituídos por outros que alcancem os mesmos padrões tecnológicos, funcionais e formais de qualidade, comprovados por ensaios em órgão idôneos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais rejeitados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser retirados do Canteiro pela CONTRATADA no prazo máximo de 72 horas.

A CONTRATADA não poderá manter no local da obra quaisquer materiais ou equipamentos estranhos à obra.

Todos os materiais a serem utilizados deverão obedecer às Normas Técnicas da ABNT e em caso de inexistência destas ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a indicação das Normas ou Especificações a serem cumpridas pelos fornecedores de materiais e equipamentos na obra.

A CONTRATADA será inteira e exclusivamente responsável pelo uso ou emprego de material, equipamento, dispositivo, método ou processo eventualmente patenteado a empregar-se e incorporar-se na obra, cabendo-lhe, pois, pagar os royalties devidos e obter previamente as permissões ou licença de utilização.

A CONTRATADA tomará todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento dos materiais a fim de preservar a sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos.

Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA a realização de ensaios tecnológicos de caracterização dos materiais a serem empregados nas obras, cujos resultados deverão ser mantidos sempre à disposição da FISCALIZAÇÃO.

17 TESTES E COMISSIONAMENTO

As etapas de teste e comissionamento visam à verificação e documentação de todos os componentes, equipamentos, sistemas e subsistemas, construtivos e de instalações, edificações e conjuntos de edifícios, comprovando que os mesmos estão instalados, calibrados, testados, operados e mantidos de acordo com os requisitos técnicos operacionais, especialmente aqueles relativos à segurança e qualidade e em conformidade com os documentos de escopo contratual das arenas do Parque Olímpico da Barra da Tijuca.

Todos os componentes físicos do Empreendimento deverão ser inspecionados e testados, desde os componentes individuais como peças, instrumentos, equipamentos, até os mais complexos tais como: módulos, sistemas e subsistemas.

A CONTRATADA deverá elaborar um Plano de Testes e Comissionamento, e apresentá-lo à fiscalização até 30 (trinta) dias após a assinatura do contrato, descrevendo passo a passo a sua metodologia para realização dos testes e inspeções, bem como todas as fases envolvidas e os seus respectivos procedimentos.

A CONTRATADA deverá também disponibilizar profissionais devidamente habilitados para a elaboração do Plano de Testes e Comissionamento, que se responsabilizará por seu acompanhamento e documentará de maneira organizada os testes, seus resultados e medidas mitigatórias aplicáveis.

Este Plano deverá contemplar as 5 (cinco) fases a seguir definidas:

- **FASE 1 - TESTES ESTÁTICOS**

Nesta fase serão realizados testes em cada componente de um sistema, em estado não energizado para confirmar:

- ✓ Se os sistemas de instalação e equipamentos foram construídos e montados de acordo com os projetos e especificações;
- ✓ Se as etapas de ensaios podem ser iniciadas sem riscos à segurança;
- ✓ Se o processo não causará quaisquer danos ou avarias.

- **FASE 2 - TESTES DE SISTEMAS**

Cada sistema será testado, verificando-se a integração com outros sistemas dentro do Empreendimento. Com isso deve-se garantir que todas as partes do sistema a serem ligados entre si estão executando suas funções conforme projetado.

- **FASE 3 - PROJETO INTEGRADO DO SISTEMA**

Tratam-se dos testes e atividades de comissionamento necessários para demonstrar que todos os sistemas funcionarão quando forem interligados.

- **FASE 4 - INTEGRAÇÃO DO PARQUE OLÍMPICO**

Os testes e atividades de comissionamento desta fase visam a demonstrar que os sistemas das diferentes arenas e projetos, funcionarão conforme previsto, interligados à infraestrutura do Parque Olímpico da Barra da Tijuca e às concessionárias de serviços públicos.

- **FASE 5 - INTEGRAÇÃO JOGOS / OVERLAY**

Nesta fase serão realizados os testes e atividades de comissionamento obrigatórios para demonstrar que os sistemas implantados como overlay, no momento de maior solicitação dos Jogos, e quaisquer outros sistemas afetados pelo mesmo operem conforme previsto e ainda garantam a operação quando interligado com os demais sistemas.

18 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os critérios a seguir definem a metodologia a ser aplicada na composição das medições, de forma a determinar os montantes apurados em relação ao avanço dos serviços.

As etapas de pagamento de equipamentos e materiais especiais seguirão diretrizes estabelecidas neste Termo e em conformidade com a Portaria nº 84 do Ministério dos Esportes de 24 de abril de 2013.

O cálculo dos valores para pagamento de equipamentos e/ou de itens especiais importados, não levará em conta a variação cambial.

Os serviços serão realizados observando-se as etapas previstas em cada caso e serão medidos na proporção em que forem sendo fornecidos e/ou instalados, conforme os percentuais do conjunto do item especial.

19 CADASTRO

Será de responsabilidade da CONTRATADA a execução do "AS BUILT" da obra, do Centro Aquático, bem como disponibilizar todos os manuais de manutenção e operação dos sistemas de todas as disciplinas, a serem fornecidos em 3 (três) cópias impressas e em meio digital (PDF e dwg).

Os desenhos de "AS BUILT" deverão estar de acordo com a obra e os serviços executados no que se referem às dimensões, locações, identificações e especificações dos materiais e equipamentos introduzidos, alterados ou modificados durante os trabalhos.

Os desenhos devidamente corrigidos pela CONTRATADA deverão ser aprovados junto às concessionárias responsáveis.

Todas as interferências encontradas, e que não constem de desenhos fornecidos, deverão ser levantadas e cadastradas.

20 RESPONSABILIDADE E GARANTIA

De acordo com o Código Civil Brasileiro (Lei 10.406/2002), Art.618 a CONTRATADA para a execução das obras e o fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra e serviços, responderá pelo prazo irredutível de 5 (cinco) anos, pela solidez e segurança dos trabalhos realizados.

De acordo com a Lei nº 8.666/93, Lei de Licitações, Art. 73, o recebimento provisório ou definitivo da obra, não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da mesma, assim como pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela Lei ou pelo Contrato.

21 DISCREPÂNCIA, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- Em caso de divergência entre as especificações e os desenhos do Projeto de Arquitetura, prevalecerão as primeiras.
- Em caso de divergência entre essas especificações e os desenhos dos Projetos especializados - de Estrutura, de Instalações, etc. - prevalecerão os últimos.
- Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão as primeiras.
- Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os em escala mais ampliada.
- Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes,

prevalecerão os mais recentes.

- Em caso de divergência entre o quadro resumo de esquadrias e as localizações destas nos desenhos, prevalecerão os últimos.
- Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas, destas especificações, finalmente do Edital de Concorrência deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.
- Em casos de divergência entre os quantitativos de serviços e materiais especificados no orçamento e o Memorial, prevalecerão os primeiros.

Os casos omissos serão resolvidos em comum acordo entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO.

II ÁREAS DAS INTERVENÇÕES E DIRETRIZES

CENTRO AQUÁTICO - 18.000 assentos

Nível 0

Acesso do público, escadas externas, entrada principal de atletas, vestiário de atletas masculino e feminino, área técnica, elevadores, hall de entrada da família olímpica, áreas de espera, auditório de imprensa, sala de controle de doping, escritório, espera de cerimônias, escritório de gerente, corredor, depósito do pódio e medalhas, depósito de medalhas e bandeiras, emergência médica, áreas técnicas, cabines de tradução simultânea, entrada de assessoria de imprensa, depósitos, área de trabalho dos fotógrafos, escritório de imprensa, escritório tesouraria, sala de comissão técnica, longe oficiais internacionais, salas de tecnologia de resultados, sala de apresentação do esporte, controle de videoboard, sala de entretenimento esportivo, recepção, secretaria, sala de espera, sala da diretoria executiva internacional, sala do presidente da federação internacional, escritório do secretário de honra, escritório tesouraria fixa, vestiário oficial técnico masculino e feminino, sanitários, duchas, escritório da delegação técnica, sala de reunião esportiva federação internacional, sala de reunião oficial de técnicos, sala de reunião oficial de juízes, sala de protestos, sala de comitês técnicos, gerenciamento de competições, sala da última chamada, sala da primeira chamada;

Nível 1

Escadas, elevadores, arquibancadas, sanitários masculino e feminino, circulação de atletas, saguão especial, concessões, longe da família olímpica, local para PCR, saguão de espectadores, estúdios de TV, circulação da mídia, área técnica, ponte de conexão ao passeio olímpico, sala de primeiros socorros;

Nível 2

Área para PCR, escadas, área técnica, concessões, sanitários PCR, saguão PCR, rampas de acesso;

Cobertura

Treliças, tubos de coleta de drenagem, ralos de drenagem, passarelas de manutenção, sistema de holofotes, sistemas de auto falantes, sistema de cabos de segurança, bandeja para cabos, alimentação de energia, alçapão de escada de acesso, cubo de vídeo (telão de vídeo e placar);

PISCINA DE AQUECIMENTO

Piscina para aquecimento dos atletas, sanitários masculino e feminino, recepção e espera, centro médico de atletas, piscina de gelo, recepção/informação esportiva, área de preparação da equipe, áreas de exames, áreas de fisioterapia e massagem, área de trabalho, instalação técnica, corredor de instalação técnica, lounge de atletas;

ÁREA EXTERNA

Área de controle de transporte, barreira de entrada BOH, saídas BOH, portas de saída do FOH, checagem de ingressos FOH, condensadores de ar condicionado, geradores, tanques de diesel, subestação broadcast, sala de equipamentos de telecomunicação, casa de armazenamento de recicláveis, área de trabalho da imprensa, cabine de entrada e comutação, área de equipamentos e transmissão, saídas BOH, barreira de entrada BOH, vagas de estacionamento, reservatórios, casa de bombas, cerca urbanização e paisagismo;

III TERMO DE REFERÊNCIA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1 INSTALAÇÃO DA OBRA

As instalações do Canteiro de Obras da CONTRATADA serão submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO, devendo ser atendidas as exigências por ela formuladas.

O barracão da obra deverá ser sóbrio, porém de boa aparência, adequado ao valor da obra e previsto para conservar aspecto aceitável durante o prazo da obra. Deverá possuir dependências reservadas à FISCALIZAÇÃO e demais equipes de apoio que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário, limpas e suficientemente equipadas para a permanência dos fiscais no local. As instalações sanitárias permanecerão limpas, mantidas as condições higiênicas, devendo o mobiliário (mesas, cadeiras, estantes de plantas, etc.) se apresentar sempre em bom estado.

O cercamento deverá ser em tapume de chapa metálica branca, com aplicação de adesivos plásticos (com motivos institucionais de acordo com modelo a ser fornecido pela FISCALIZAÇÃO), e instalado em todo o perímetro da obra.

A CONTRATADA deverá manter vigilância ininterrupta no Canteiro da Obra, colocando tantos vigias quantos forem necessários para impedir a entrada de estranhos na obra.

A CONTRATADA providenciará as ligações provisórias de água, esgoto, luz e força necessários ao Canteiro da Obra, bem como o seu fornecimento durante o prazo de execução das obras.

O transporte dos equipamentos e materiais dentro e fora do Canteiro da Obra, bem como o seu remanejamento, deverá ser realizado em condições de segurança.

A CONTRATADA providenciará a confecção e a colocação das placas exigidas pela Prefeitura, pelos órgãos financiadores, e organizadores, cujo padrão e localização serão indicados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá elaborar um Plano de Comunicação adequado ao gerenciamento de projetos do Parque Olímpico da Barra da Tijuca que deverá prever e organizar visitas programadas do COI, e acompanhamento de visitas técnicas e públicas.

2 CANTEIRO DE OBRAS

A CONTRATADA deve apresentar as plantas do Canteiro de Obras, contemplando toda sua infraestrutura, conforme a NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, as suas instalações deverão atender inteiramente ao exposto na NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho, ambas da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego, e incluir, quando aplicáveis, os itens a seguir relacionados sem, contudo, se limitar a estes:

- Instalações sanitárias;
- Vestiário;
- Alojamento;
- Bebedouros de campo;
- Bancadas de serviços para formas, armação, montagens, dentre outras, devidamente cobertas;
- Estocagem de gases, tintas, inflamáveis e combustíveis de acordo com a legislação pertinente;
- Baias para estocagem de materiais a granel, tais como areia, brita e outros;
- Estacionamentos revestidos no mínimo com brita;
- Local de refeições;
- Cozinha, quando houver preparo de refeições;
- Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

A CONTRATADA deverá apresentar projeto de localização, planta baixa das facilidades e dimensionamento dos dispositivos de controle ambientais tais como, sistemas de drenagem, tratamento de efluentes, sistemas separadores de água e óleo (SAO), bacias de contenção dentre outros necessários. Identificar e notificar previamente a FISCALIZAÇÃO caso haja alguma divergência com o projeto, localização, especificações previstas no

licenciamento, antes da construção do canteiro, além de verificar as condições estabelecidas na Autorização de Supressão Vegetal e outorgas para consumo de água no canteiro, frentes de serviços, poços profundos, interferências em cursos d'água e em Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Os componentes e facilidades do Canteiro de Obras, conforme preconizado pelas Normas Regulamentadoras Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego, tais como: escritórios, sanitários, refeitórios, mobiliário, iluminação dentre outros deverão ser projetados com base nas normas técnicas de maneira harmônica prevendo aspectos paisagísticos como parte das obras de implantação, de forma a se adquirir um efeito imediato desde o início da implantação destas facilidades. O projeto de engenharia deve estar em conformidade com as informações estabelecidas nos estudos ambientais. Quaisquer divergências deverão ser identificadas e comunicadas à FISCALIZAÇÃO.

Os reservatórios de água para consumo humano deverão ser instalados em local elevado, mantidos fechados e ter programação quinzenal, mensal ou semestral de limpeza e desinfecção, conforme indicação da FISCALIZAÇÃO, levando-se em consideração o clima, estações do ano, ventos, bem as particularidades da região e atividades. A frequência de limpeza deverá ser proposta segundo as condições locais e cronograma de obras. A água fornecida para consumo humano deverá ser analisada pela CONTRATADA periodicamente apresentando relatório comprobatório da qualidade, conforme a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde.

A CONTRATADA é responsável pela coleta de lixo, sua destinação e limpeza de entulho de obras em seus alojamentos, escritórios e frentes de serviços, devendo ser obedecidas, nesses casos as Normas Regulamentadoras NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e NR 25 - Resíduos Industriais.

Todos os locais onde se realizarão obras, estradas e acessos de serviços deverá conter sistema de drenagem e sinalização prevendo dispositivos de controle de erosões evitando assoreamento de cursos d'água e carreamento de materiais, proteções contra deslizamentos e ação de águas pluviais e ventos fortes, quebra de energia devido a chuvas torrenciais ou liberação súbita de grande quantidade de água acumulada. Deve ser prevista e programada a manutenção periódica das facilidades implantadas do sistema de drenagem.

Durante as obras as rampas deverão ser antiderrapantes, dotadas de guardas e corrimãos, sinalização, ausência de obstáculos e declividade máxima de 10% em conformidade com o projeto de segurança do Trabalho.

Instalações móveis, inclusive contêineres, serão aceitas em áreas de vivência de Canteiro de Obras e frentes de trabalho, desde que, cada módulo:

- Possua área de ventilação natural, efetiva,
- Garanta condições de conforto térmico;
- Possua pé direito mínimo de 2,40m
- Garanta os demais requisitos mínimos de conforto e higiene

- Possua proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico.

Em quaisquer casos, para tratar assuntos referentes ao Canteiro de Obras, deverão ser seguidas as diretrizes contidas na NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

As visitas aos canteiros de obras do Parque Olímpico somente poderão ocorrer com as devidas autorizações e agendamento prévio junto à RIOURBE/EOM.

2.1 Ordem e limpeza

As áreas de vivência devem ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza.

O Canteiro de Obras deverá estar sempre organizado, limpo e desimpedido, principalmente nas vias de circulação, passagens e escadarias.

O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos.

É expressamente proibida a queima de lixo ou qualquer outro material no interior do Canteiro de Obras.

A obra será suprida de todas as ferramentas (betoneiras, serras, vibradores, etc.) e equipamentos necessários, de responsabilidade da CONTRATADA.

Todo o equipamento deverá sofrer manutenção constante a fim de garantir o bom funcionamento e segurança do mesmo.

3 LOCAÇÃO DA OBRA

Compete à CONTRATADA a execução dos trabalhos de locação da obra de acordo com o projeto, aferindo as dimensões dos alinhamentos dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes dos projetos, comparando-as às reais condições encontradas no local.

Será de responsabilidade da CONTRATADA qualquer erro, tanto de alinhamento quanto de nivelamento que vier a ser constatado na obra, assim como os ônus decorrentes de demolições e refazimento de serviços que forem considerados imperfeitos ou defeituosos.

A locação da obra deverá ser realizada com instrumentos e equipamentos utilizados em levantamentos planialtimétricos.

Serão utilizados o sistema de coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*), para a locação planialtimétrica e a referência oficial de nível (RN) para a altimetria (*Datum* de Imituba).

Após a demarcação dos alinhamentos e ponto de nível, a CONTRATADA fará comunicação à FISCALIZAÇÃO, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

A sinalização provisória para disciplinar o trânsito durante as obras será realizada pela CONTRATADA de acordo com a orientação da CET-Rio (Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro) e da FISCALIZAÇÃO.

4 ENSAIOS

Deverão ser realizados ensaios técnicos para verificação e controle nas diversas disciplinas, conforme relação:

4.1 Ensaio de Solo

Ensaio de adensamento endométrico em amostra de solo, envolvendo, no mínimo, 10 estágios de carga, inclusive um laco de descarregamento e recarregamento, de acordo com as recomendações estabelecidas na ABNT NBR 12007:1990 (Solo - Ensaio de adensamento unidimensional - Método de ensaio).

Ensaio de laboratório, para determinação da Densidade Real dos grãos de amostra de solo, de acordo com as recomendações de preparo descritas na ABNT NBR 6457:1986 (Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização).

Ensaio para determinação, em laboratório, do Limite de Liquidez de amostra de solo fino, de acordo com as recomendações da NBR 6457:1986 e da ABNT NBR 6459:1984 (Solo - Determinação do Limite de Liquidez).

Ensaio para determinação, em laboratório, do Limite de Plasticidade de amostra de solo fino, de acordo com as recomendações da NBR 6457:1986 e da ABNT NBR 7180:1984 Versão Corrigida:1988 (Solo - Determinação do Limite de Plasticidade).

Ensaio para determinação de massa específica aparente "in situ" (DPTM-92/64).

Ensaio para determinação, em laboratório, do Peso Especifico Aparente de amostra de solo, de acordo com as recomendações da ABNT NBR 6457:1986 (Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização).

Ensaio para determinação, no campo, da umidade aparente do solo, através do Método "speedy".

Ensaio para determinação da umidade natural de amostras de solo, em laboratório.

Sondagem a percussão com diâmetro até 3", com ensaio de penetração (SPT) a cada metro, incluindo relatório contendo classificação tátil visual das amostras, perfis individuais dos furos, planta de localização e respectivas cotas das sondagens. Inclui deslocamento ate 50m de distância e instalação do tripé em cada furo dentro do canteiro, excluindo mobilização e desmobilização, de

acordo com as recomendações da ABNT NBR 6484:2001 (Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio).

Ensaio de SPT, com amostrador padrão, durante sondagem rotativa mista, qualquer diâmetro, qualquer profundidade, por ensaio.

4.2 Ensaio de Fundação

Testes dinâmicos e testes de integridade das estacas: Como controle de qualidade, são necessários testes dinâmicos em 2% das estacas e testes de integridade em 4% das estacas. No teste dinâmico de estacas, a capacidade de carga suficiente é testada. Com os testes de integridade, podem ser detectadas falhas no concreto. Ensaio de Integridade PIT (Pile Integrity Test), de acordo com as recomendações da ASTM D5882 - 07 Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundations.

Testes de carga estática devem ser realizados em 1% das em estacas de teste construídas, conforme a ABNT NBR 6122:1966 separadamente antes da execução da fundação de estacas. As estacas de teste são carregadas até a sua capacidade de carga máxima, a fim de determinar a resistência característica da estaca. Os resultados dos testes em estacas são utilizados para finalizar o projeto. Deverá ser prevista a realização de testes de carga. Os testes de carga estática em estacas devem ser realizados de acordo com padrões internacionais e devem ser executadas no sistema de estaca escolhido (Franki ou similar). A configuração de testes deve ser adaptada adequadamente e sujeita à aprovação, assim como o local escolhido. Prova de carga estática, de acordo com as recomendações da ABNT NBR 12131:2006 (Estacas - Prova de carga estática - Método de ensaio).

4.3 Ensaios de Concreto Armado

Ensaio químico completo de cimento.

Controle tecnológico de obras em concreto armado, considerando-se apenas o controle do concreto e constando de coleta, moldagem e capeamento de corpos de prova, transporte até 50Km, ensaios de resistência a compressão aos 28 dias e "slump test", medido por m³ de concreto colocado nas formas, de acordo com as recomendações da ABNT NBR NM 67:1998 (Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone) e da ABNT NBR 10342:2012 (Concreto - Perda de abatimento - Método de ensaio).

Ensaio de resistência à compressão de corpo de prova cilíndrico (15x30)cm, exclusive o transporte, de acordo com as recomendações da ABNT NBR 5738:2003 (Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova) e ABNT NBR 5739:2007 (Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos).

Ensaio de cisalhamento direto, em juntas (diaclases), em laboratório, com controle de deslocamento cisalhante e da tensão normal aplicada, através de sistema de aquisição de dados automático, para 5 níveis de tensão normal, incluindo a preparação da amostra por corpo de prova e de relatório, excluindo a extração da amostra orientada.

Ensaio para determinação de Modulo de Deformação, coeficiente de Poisson e resistência à compressão, em corpos de prova de rocha, nos diâmetros N ate H, excluindo a preparação da amostra, por corpo de prova.

Ensaio para determinação da resistência a compressão simples axial, em corpos de prova em rocha, com diâmetro entre N ate H, excluindo a preparação da amostra.

Extração de corpo de prova de concreto, diâmetro de 4", com corte, preparo e ensaios de compressão axial, para determinação da resistência do concreto em estruturas de concreto, armado ou protendido, conforme ABNT NBR 7680:2007 (Concreto - Extração, preparo e ensaio de testemunhos de concreto) e ABNT NBR 5739:2007 (Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos), inclusive coleta da amostra.

Verificação do potencial de corrosão da armadura (por ensaio, área de 2m²) em estrutura de concreto armado ou protendido, conforme Norma ASTM-C-868/87, inclusive coleta da amostra.

Ensaio de amostra de areia, conforme ABNT NBR 7181:1984 Versão Corrigida:1988 (Solo - Análise granulométrica).

Ensaio de amostra de material pétreo.

4.4 Ensaios de Pavimentação

Ensaio de compactação com energia Proctor Intermediário, Modificado e Normal, conforme as recomendações da ABNT NBR 7182:1986 Versão Corrigida:1988 (Solo - Ensaio de compactação) e da ABNT NBR 6457:1986 (Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização).

Ensaio de compressão não confinada em amostra natural de solo, conforme recomendações da ABNT NBR 12770:1992 (Solo coesivo - Determinação da resistência à compressão não confinada - Método de ensaio).

Ensaio para determinação do Índice Suporte Califórnia (CBR) – 5 (cinco) pontos e 3 (três) pontos – obtido com energia Proctor Modificado e Proctor Intermediário, respectivamente através de, no mínimo, 5 (cinco) corpos de prova, conforme recomendação da ABNT NBR 9895:1987 (Solo - Índice de suporte califórnia - Método de ensaio), ABNT NBR 6457:1986 (Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização) e ABNT NBR 7182:1986 Versão Corrigida:1988 (Solo - Ensaio de compactação).

Ensaio triaxial drenado em amostra moldada e natural por CP.

Ensaio triaxial não drenado em amostra moldada e natural por CP.

4.5 Ensaios de Estrutura Metálica

4.5.1 Ensaio de Solda

Ensaio não destrutivo - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades, conforme ABNT NBR NM 334:2012.

Ensaio não destrutivo - Ultrassom em solda - Procedimento, conforme ABNT NBR NM 336:2012.

Ensaio não destrutivo - Radiografia em juntas soldadas - Detecção de descontinuidades, conforme ABNT NBR 15739:2012.

4.5.2 Ensaio de Parafuso

Ensaio de cisalhamento de acordo com as recomendações da ASTM A325.

4.5.3 Ensaio de Aço

Ensaio de tração à temperatura ambiente - Materiais metálicos, conforme ABNT NBR ISO 6892-1:2013 (Materiais metálicos - Ensaio de Tração).

4.6 Ensaio de Blocos de Concreto

Ensaio de Compressão - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Métodos de ensaio, conforme ABNT NBR 12118:2013.

4.7 Ensaio de carga dinâmica na estrutura

Ensaio não destrutivo - Provas de cargas dinâmicas em grandes estruturas - Procedimento - ABNT NBR 15.307:2006.

Ensaio não destrutivo - Análise de vibrações - Terminologia - ABNT NBR 15928:2011.

BRE - *Vibrations: Building and Human Response. Building Research Establishment (UK), BRE Digest 278, 1983.*

DIN 4150/3 - *Structural Vibration in Buildings; Effects on Structures ,available also in German Norm DIN 4150 Teil 3, Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag GmbH, Berlin 1986.*

4.8 Ensaio de Revestimentos Cerâmicos

Ensaio de Arrancamento, conforme ABNT NBR 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração.

Para as argamassas, seguir recomendações da ABNT NBR 14081-4:2012 (Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 4: Determinação da resistência de aderência à tração).

4.9 Ensaio de Túnel de Vento

Avaliar quanto ao projeto, as recomendações da ABNT NBR 6123:1988 Versão Corrigida:1990 (Forças devidas ao vento em Edificações).

5 UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DE MADEIRA

Deverá ser observado o contido no Decreto nº 27.715, de 21 de março de 2007, que estabelece a obrigatoriedade do emprego de madeiras que tenham procedência legal e outras providências.

6 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

Será mantida na obra uma equipe composta de engenheiros, arquitetos, técnicos, mestres, apontadores, encarregados, almoxarifes e vigias supervisionados e orientados pela CONTRATADA.

Caberá a CONTRATADA todas as providências correspondentes à instalação da obra, aparelhamento, maquinário e ferramentas necessários à execução dos trabalhos contratados, inclusive escritório e instalações sanitárias.

A direção geral deverá ficar a cargo de profissional, qualificado e registrado no CREA e/ou CAU, que será auxiliado por supervisor(s) geral, cuja presença no local dos trabalhos deverá ser permanente, objetivando atender, a qualquer tempo, a FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe(s) todos os esclarecimentos necessários sobre o andamento dos serviços.

A substituição de qualquer dos profissionais, será imediatamente comunicada pela CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição dos profissionais, encarregado pela direção dos serviços, sempre que julgar necessário.

A CONTRATADA deverá elaborar um Plano de Comunicação adequado ao gerenciamento de projetos do Parque Olímpico da Barra da Tijuca a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO e que deverá prever e organizar visitas programadas do COI, e acompanhamento de visitas técnicas e públicas.

7 MOVIMENTO DE TERRA

Será realizado todo o movimento de terra necessário para nivelamento do terreno de acordo com as cotas e níveis apresentados no projeto. As áreas externas serão regularizadas de forma a permitir sempre fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

Os trabalhos de aterro e reaterro serão executados com material de boa qualidade, em camadas sucessivas de altura máxima de 20 cm, molhadas e compactadas de modo a serem evitadas posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque, das camadas aterradas.

Na execução dos trabalhos de escavações deverá ser obedecido, no que for aplicável, o “Código de Fundações e Escavações”.

As cavas de fundação deverão ser executadas com taludes na vertical, escorando-os, se necessárias. O esgotamento das cavas e valas deverá ser processado com o encaminhamento das águas efluentes para fora do terreno (sem prejuízos a terceiros ou a logradouro público), podendo ser exigida a ligação direta com qualquer componente do sistema de drenagem pluvial local.

As valas para assentamento das tubulações subterrâneas de esgotos serão escavadas com seção transversal trapezoidal com largura base igual ao diâmetro do tubo acrescido de 0,60 m. Os materiais de má qualidade escavados serão removidos.

Os reaterros das cavas deverão ser de preferência manuais com o uso de materiais arenosos ou argilo-arenosos, de boa qualidade e na umidade ótima. A compactação será com emprego de artefatos de madeira ou metálico em camadas de 0,20 m de altura, ou através de equipamentos compactadores mecânicos de 0,30 m de espessura. Nas áreas destinadas a paisagismo ou jardins deverá ser utilizado o solo original (*top soil*) sempre que houver disponibilidade.

8 TRANSPORTE

A CONTRATADA será responsável pelos transportes decorrentes da execução do preparo do terreno; escavações; aterro; equipamentos, bem como de quaisquer outras naturezas que se fizerem necessários à execução das obras.

O transporte de entulhos ou materiais escavados de má qualidade, não passíveis de reutilização ou reciclagem, deverá ser feito diretamente para vazadouros autorizados pelo órgão competente, sendo vedada a descarga em logradouros públicos, área devoluta, ou outras impróprias.

O transporte horizontal será de responsabilidade da CONTRATADA incluindo materiais, entulhos e outros serviços necessários.

Deverá ser procedida, periodicamente, a remoção de todo o entulho e detritos, assim como materiais que venham se acumular no Canteiro de Obra.

A obra deverá ser mantida limpa permanentemente, proporcionando bom aspecto e facilitando a visitação.

9 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos necessários à execução das obras e serviços deverão estar em bom estado de conservação e serão manuseados por operadores devidamente capacitados e devidamente registrados para este fim. Sua utilização deverá ser pertinente a cada serviço da obra.

9.1 Relação de Equipamentos

Betoneira com capacidade de 580l, carregador e motor elétrico WEG 7,5CV, 4 polos, 220/380V, sem caixa d'água, Menegotti ou similar, sem operador.

Retroescavadeira/carregadeira, com operador, material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor de 70HP, carregadeira com sistema de travamento de segurança, capacidade coroada de 0,76m³, força de desagregação de 3600Kgf, capacidade de carga de 2400Kg na elevação máxima, profundidade de escavação de 100mm; escavadeira com capacidade coroada de 0,23m³, com 4 dentes, arco de giro de 180°, força de escavação, profundidade de escavação máxima de 4000mm, altura de carga mínima de 3000mm; cabine com para brisa dianteiro,

retrovisores externos e interno e luzes de sinalização conforme normas do CONTRAN.

Caminhão Carroceria fixa, capacidade de 3,5t, equipado com plataforma elevatória pantográfica hidráulica, com motorista operador e um ajudante, material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 85CV, plataforma com elevação de até 8,5m.

Bomba centrífuga submersível elétrica, para drenagem de água limpa ou com impurezas e partículas abrasivas ou de uso a seco, sem operador, com material de operação, energia elétrica e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor elétrico de 6CV a 3450RPM, mangueira de recalque, cabos de alimentação e comandos elétricos.

Vibrador de Imersão com tubo de 48mmx480mm, sem operador, com material de operação, energia elétrica e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor elétrico trifásico de 2CV e mangote de 5m de comprimento.

Rompedor Pneumático peso de 32,6Kg, com material de manutenção, exclui o operador, ponteiro e mangueira, com as seguintes especificações mínimas: consumo de ar de 38,8l/s, frequência de impactos 1110 impactos/min.

Compressor de ar, portátil e rebocável, sem operador, com material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 77CV, pressão de trabalho de 102PSI, descarga livre de 335PCM.

Caminhão basculante, com capacidade de 7m³, com motorista, material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 208CV.

Caminhão basculante, com capacidade de 8m³ a 10m³, com motorista, material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 210CV.

Caminhão basculante, com capacidade de 10m³ a 12m³, com motorista, material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 220CV.

Caminhão Carroceria fixa, capacidade de 7,5t, cesto duplo, com motorista operador, material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 162CV, guindaste hidráulico acoplado de 15,5tf/m de momento de carga útil, lança com cesto duplo com alcance de 16m de altura, sinalizador visual rotativo amarelo ou âmbar.

Serra circular de 5CV, montada em bancada, sem operador e sem a lâmina, com as seguintes especificações mínimas: motor elétrico de 5CV, 220/380V, 60Hz, IP 54, Isolamento "B", regulagem de corte horizontal e vertical, coifa de proteção regulável, chave liga/desliga.

Guindaste sobre rodas, capacidade de 10t, com operador e um auxiliar, material de operação e material de manutenção com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 124CV, lança telescópica retraída

com 7,0m e estendida com 11,0m, raio de giro de 5,60m, acionamento hidráulico.

Guindaste sobre rodas, capacidade de 30t, com operador, um auxiliar, e um ajudante, material de operação e material de manutenção com as seguintes especificações mínimas: motor diesel de 220CV, lança telescópica retraída com 10,50m e estendida com 42,0m, raio de giro de 31,50m, ângulo máximo de lança de 82°, acionamento hidráulico.

Pórtico móvel metálico, com talha manual de 10t, vão de 5m, curso de 30m em trilhos, exclusive operador.

Guincho para transporte vertical de cargas, exclusive o operador, a torre e o respectivo estaiamento, com as seguintes especificações mínimas: motor elétrico trifásico de 10HP, chave de reversão manual, motofreio e dispositivo de ante queda livre.

Rompedor hidráulico adaptável a Retroescavadeira, com material de operação (inclusive ponteiro), material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: peso operacional de 435kg, frequência de impactos de 400 a 1000 bpm e diâmetro do ponteiro de 84mm.

Rompedor hidráulico adaptável a Escavadeira Hidráulica, com material de operação (inclusive ponteiro), material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: peso operacional de 1700kg, frequência de impactos de 320 a 600 bpm e diâmetro do ponteiro de 130mm.

Escavadeira hidráulica, sobre esteiras, com operador, material de operação e material de manutenção, com as seguintes especificações mínimas: motor de 130HP, peso de operação de 19,70t, caçamba com capacidade de 1,00m³, alcance máximo de 9,85m e profundidade máxima de escavação de 6,60m.

Plataforma pantográfica, elevação 8,5m, exceto operador.

10 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

10.1 Rebaixamento do Lençol Freático

Caso necessário, deverá ser planejado e executado o rebaixamento de lençol freático antes do início das fundações.

As tarefas de gestão da água do solo deverão ser executadas com finalidade de preparar o terreno de acordo com os requisitos da especificação geotécnica e gestão do local durante todo tempo de construção.

11 ESTRUTURAS

A área do Centro de Esportes Aquáticos contém o Centro Aquático em si, com capacidade para 18.000 espectadores e uma segunda piscina para o aquecimento dos atletas. O centro aquático foi projetado como uma construção temporária.

O Centro Aquático tem uma dimensão de aproximadamente 140 x 100 metros em planta e a parte superior da cobertura situada a cerca de 30m acima do

nível do solo. O edifício consiste em estruturas metálicas para a cobertura e de concreto para as arquibancadas.

A cobertura foi projetada como uma estrutura em treliça de grandes vãos. As treliças estendem-se lateralmente sobre o estádio com um vão de aproximadamente 100m. As treliças tem uma altura máxima de aproximadamente 7,7 m no meio do vão e uma altura mínima de aproximadamente 3,4m nos apoios.

A estrutura do Bowl foi desenvolvida com vigas metálicas e elementos pré-moldados para as arquibancadas. A estrutura apresenta também lajes pré-moldadas que se apoiam nas vigas metálicas. A construção do bowl foi projetada como moldada in loco, com arquibancadas em pré-moldados. Algumas lajes tem estrutura composta com vigas em aço e laje de concreto, com elementos pré-moldados.

As fundações do edifício serão executadas com estacas.

As especificações técnicas são válidas apenas em conjunto e devem ser consultadas juntamente com os desenhos técnicos e, se necessário, com o relatório do projeto estrutural. No caso da versão em português e a versão em inglês divergirem, a versão em inglês prevalece.

Em caso de dúvidas entre as especificações técnicas e os desenhos, as especificações técnicas prevalecem.

11.1 Elementos e Materiais construtivos

- *Sistema de fundação:* Estacas.
- *Soldagem:* Soldagem das armaduras
 - Detalhes de soldagem especiais com espessura de parede > 40 mm;
 - Detalhes especiais de soldagem com acesso ou geometria difícil;
 - Solda especial de aço de grão fino S460 ou superior.
- *Aço:*
 - Aço e procedimentos de soldagem de acompanhamento, se aplicável;
 - Procedimento de fundição e testes.
- *Proteção contra corrosão:* de itens diferentes
- *Membrana*
 - Material da membrana e conexões;
 - Procedimentos de teste;
 - Inspetores terceiros para material, fabricação, garantia de trânsito de embalagem, entrega e instalação.
- *Cabos*
 - Cabo de aço, disposição e conectores;
 - Procedimentos de teste, corte e preparações respectivas.
- *Sistema de arquibancadas temporárias*

Estrutura de arquibancadas, sistema de contraventamentos, disposição de degraus, disposição dinâmica por cálculo e teste de carga.

11.2 Estrutura das Fundações

As fundações utilizadas serão de estacas de concreto.

As obras com estacas devem ser supervisionadas por um engenheiro da CONTRATADA especializado e com experiência comprovada. O equipamento de colocação de estacas e o equipamento de direcionamento devem ser suficientemente fortes para penetrar no subsolo, até a profundidade necessária.

A CONTRATADA é responsável por verificar se existem infraestruturas subterrâneas tais como: cabos, tubos e tubulação de esgoto.

As cabeças das estacas devem ser limitadas na altura até o nível projetado após sua conclusão (remoção do concreto superior). Estes trabalhos deverão estar incluídos nas obras de estacas e não são cobrados separadamente, mesmo que uma mobilização local separada para esses trabalhos se torne necessária.

A armadura da estaca deve sobressair acima da cabeça da estaca, de modo que ela possa ser ligada à armação dos blocos das estacas. Todos os testes necessários de acordo com as normas técnicas relativas à qualidade do material devem ser feitos pela CONTRATADA e os resultados devem ser entregues à FISCALIZAÇÃO.

- **Estacas de concreto moldado no local - Sistema *Franki* ou equivalente**

Construção de estacas moldadas no local com base aumentada e uma carga útil de acordo com o desenho “Reação nos Apoios”, nas condições descritas do subsolo, incluindo todos os trabalhos necessários e os materiais.

O comprimento final da estaca deve ser concebido pela CONTRATADA, com base nos dados disponíveis de investigação do solo e possíveis resultados de investigação adicional executada através da CONTRATADA e dos testes de carga.

- **Estacas CFA com hélice de perfuração contínua (como alternativa)**

Construção de estacas CFA com uma carga de trabalho de acordo com o desenho “Reação nos Apoios”, nas condições descritas do subsolo, incluindo todos os trabalhos e os materiais necessários.

Os blocos de fundação e as estacas devem resultar finalmente em uma estrutura monolítica. A interface para a estrutura acima, como estrutura de concreto ou aço, deve ser bem coordenada para acomodar o elemento/parte integrada/ancoragens.

11.3 Estruturas de Concreto

Vários elementos serão executados em concreto moldado *in loco* ou em estruturas pré-moldadas de concreto:

Moldagem in loco: fundação, blocos e lajes de base.

Pré-moldados: lajes dos pavimentos e degraus das arquibancadas.

- **Lajes**

As lajes dos pavimentos serão feitas em segmentos pré-moldados. Os elementos pré-moldados devem ser fixados por meio de parafusos à estrutura de aço de suporte. Os espaços com as conexões e as juntas entre as lajes de concreto devem ser preenchidas/rejuntadas de baixo para cima com um sistema de vedação de borracha, graute (ver capítulo referente à argamassa), durável, resistente, selante de junção permanentemente elástico.

- **Elementos de assentos**

Os elementos pré-moldados de assento poderão ser fabricados no Canteiro. *Interlayers* de neoprene devem ser instalados sob todos os elementos de assento e elementos pré-moldados. As alturas são variáveis conforme exigência local, entre 10 e 25 milímetros e a tensão característica permitida deve ser no mínimo 10N/mm².

11.3.1 Observações Importantes

- **Temperatura do concreto**

Objetivo: limitar a temperatura máxima do concreto para minimizar fissura durante a colocação, compactação e cura. Ter em conta:

- ✓ Altas temperaturas e gradientes elevados de temperatura: evitar a acumulação durante as primeiras 24h após a concretagem. Prevenir coincidência de ganho máximo de calor de hidratação do cimento com a temperatura do ar elevada e/ou ganho solar.
- ✓ Mudanças bruscas de temperatura: Evitar durante os primeiros 7 (sete) dias após a moldagem.

- **Superfícies para receber concreto**

Limpeza de superfícies imediatamente antes da colocação do concreto, não deixando detritos, amarrando recortes de arame, fixações, ou água livre.

- **Inspeção de superfícies**

Notificar antes de derramar o concreto para permitir inspeções de armadura e superfícies.

- **Transporte**

Evitar a contaminação, segregação e a perda de ingredientes, evaporação excessiva e perda de aplicabilidade. Proteger contra chuva pesada.

Ar interno: antecipar os efeitos de transporte e de métodos de instalação a fim de alcançar o conteúdo de ar especificado.

- **Aplicação**

Registro: Manter por horário, data e local de todas as concretagens.

Tempo: Derramar logo que possível a mistura enquanto suficientemente plástico para compactação completa. Limitações de temperatura para o

concreto: 30°C (máximo) e 5°C (mínimo), a menos que especificado de outra forma.

Cuidados devem ser tomados para evitar deslocamento de armadura, fixação ou formas e danos às superfícies das mesmas.

O concreto não deve ser movido ao longo da superfície texturizada das formas abertas por meio de vibração interna.

Continuidade do derramamento: executar na posição final em uma operação contínua até as juntas de construção. Evitar as formações de juntas frias.

Descarga do concreto: impedir a dispersão desigual, segregação ou a perda de ingredientes ou qualquer efeito adverso sobre as formas ou acabamentos já executados.

Espessura das camadas: Para se adequar a métodos de compactação e alcançar amálgama eficiente durante a compactação.

Vibradores: Não utilizar para posicionar o fluxo de concreto na horizontal, exceto quando necessário para atingir a compactação total sob formadores de vazios e acessórios fundidos e nas juntas verticais.

- **Compactação**

Geral: concreto totalmente compactado até a profundidade total para remover o ar aprisionado. Continuar até que as bolhas de ar deixem de aparecer na superfície superior.

Áreas de especial atenção: nos arredores das armaduras, sob formadores de vazio, acessórios fundidos, em cantos de cofragem e nas juntas.

Lotes consecutivos de concreto: amalgamar sem danificar o concreto adjacente em parte endurecido.

Métodos de compactação: para se adequar à classe de consistência e uso do concreto.

- **Vibradores**

Geral: manter um número suficiente e tipos de virador para atender a consistência, taxa de derramamento e localização do concreto.

Vibradores externos: Obter a aprovação para uso.

Excesso de vibração deve ser evitado para minimizar o risco de formação de uma camada superficial fraca.

Onde as formas permanentes estiverem incorporadas à estrutura, é necessário cuidado extra para assegurar a compactação completa do concreto.

- **Assentamento plástico**

Fissura de assentamento: inspecionar o concreto fresco de perto e de forma contínua, onde quer que seja provável haver fissuras, inclusive na parte superior das seções de profundidade e em mudanças significativas na profundidade das seções de concreto.

Tempo: durante as primeiras horas após a colocação e enquanto o concreto ainda pode ser fluidizado pelo vibrador.

Remoção de fissuras: vibrar novamente o concreto.

- **Cura em geral**

Requisito: manter as camadas superficiais de concreto úmidas durante todo o período de cura, inclusive nos perímetros e pilares, restringindo a evaporação ou molhando continuamente as superfícies do concreto.

Superfícies cobertas com formas: reter a forma em posição e quando necessário, cumprir o período de cura, cobrir as superfícies imediatamente após a retração.

Superfícies superiores: cobrir imediatamente após a colocação e compactação. Se a cobertura for removida para as operações de acabamento, substitua-as imediatamente depois.

Temperatura de superfície: antes acima de 5°C durante todo o período de cura especificado ou por 4 dias, o que for mais longo.

Registros: manter detalhes de localização e de tempo de moldagem de lotes individuais, remoção de formas e remoção de revestimentos. Manter registros no local disponíveis para inspeção.

- **Coberturas para cura**

Material de cobertura: Material impermeável adequado.

Eficiência de cura: não inferior a 75% ou para as superfícies 90% expostas à abrasão.

Aplicação em concreto aparente: facilmente removível sem desfigurar a superfície.

Aplicação em concreto para receber construção/acabamento: nenhum impedimento para adesão posterior.

Cobertura provisória em superfícies de topo de concreto: até que as superfícies estejam em estado adequado para receber coberturas em contato direto, cobrir com lonas impermeáveis e vedadas contra correntes de ar nos perímetros e junções.

- **Formas**

A execução das formas será a permitir a desforma inicial das paredes laterais e posteriormente as faces inferiores. Após a execução das formas, deverá ser procedida a verificação de nível e prumo das peças estruturais, repetindo-se a operação quando montadas as ferragens.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem, e não conduzir a deformações inaceitáveis.

- **Armação**

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso a distância mínima prevista na NB-1/78, atual ABNT NBR 6118:2007 (Projeto de estruturas de concreto - Procedimento) e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura.

Todas as estruturas de concreto devem estar de acordo com a Norma Brasileira NB-1.

11.4 Estruturas Metálicas

Os cálculos de projeto estrutural de montagem de aço e o processo de instalação de cabos devem ser verificados por um consultor estrutural com experiência comprovada e com as respectivas referências.

Caso a mudança no peso ou rigidez ou outras circunstâncias exijam novo projeto de cobertura, arquibancada ou fundações estes ficarão a cargo da empresa projetista e repassados posteriormente para a CONTRATADA.

Os sistemas de ancoragem incluindo barras de ancoragem, placas de ancoragem, proteção contra corrosão permanente e provisões para fixação, devem ser fornecidos pelo responsável pela estrutura de aço e disponibilizadas em devido tempo ao responsável pela estrutura de concreto para instalação. Para o posicionamento exato nas formas, um robusto gabarito de quadro metálico deve ser fornecido pelo responsável pelo aço em cooperação com o engenheiro responsável pelo concreto esclarecendo a fixação do gabarito. O gabarito deve ser fixado de forma a não poder se deslocar durante a concretagem e compactação. Devem ser entregues as ancoragens fundidas juntas com protocolo de análise. O responsável pelo aço deve assumir as ancoragens com base em sua própria análise, confirmado que seu posicionamento está dentro da tolerância permitida.

Para os suportes, as placas de base serão examinadas com relação à tolerância exigida e temporariamente fixadas para grauteamento não retrátil final para preencher o espaço entre a placa de base e o concreto.

As colunas de aço são pré-fabricadas e entregues no local. As colunas devem ser levantadas em seu local e ancoradas temporariamente nos pontos de base. As fixações temporárias, bem como o impacto à estrutura de apoio, devem ser avaliadas. A análise constante é necessária para garantir a precisão necessária.

Soldaduras no local devem ser evitadas. Caso necessário, um modelo topograficamente verificado deve ser proporcionado para assegurar a precisão adequada da peça soldada.

Na sequência, segmentos de cobertura pré-fabricados, que foram aprovados pela pré-montagem, devem ser içados e instalados no topo das colunas e suportes pelos respectivos guindastes móveis com capacidade relevante. Contraventamentos e estabilizações temporárias adicionais tangenciais são obrigatórios. Uma estação de levantamento total permanente é necessária para garantir a requerida precisão. Especialmente, recalques diferenciais potenciais em partes diferentes da estrutura de concreto devem ser monitorados e, se observados, eliminados por reajuste de posição da base da coluna. Os suportes temporários devem levar em conta a expansão térmica da estrutura montada consecutiva.

As escoras inclinadas são instaladas e pré-tensionadas.

A estrutura de cabos será içada e pinada às chapas metálicas com olhal. Correias dentadas temporárias conectam os cabos em distâncias regulares à corda superior da estrutura de aço.

- **Cobertura do Centro Aquático**

A estrutura da cobertura é uma construção flexível, influenciada tanto pelos movimentos causados pela temperatura quanto pela ação do vento. Isso exige que todos os elementos que fazem parte da cobertura sejam concebidos como junções flexíveis, incluindo fendas, juntas de expansão e elementos semelhantes.

Todos os detalhes da cobertura (como instalações para drenagem, revestimentos, elementos para acesso, cabos elétricos, dentre outros) devem ser realizados de forma a compensar os movimentos da cobertura e das juntas de expansão.

As conexões para os serviços na estrutura das arquibancadas incluem conexões totalmente flexíveis.

Isso também se aplica a todas as conexões técnicas entre a cobertura e o edifício, como escadas, tubos de drenagem, dutos de cabos, Isso também se aplica a todas as conexões técnicas entre etc. Todos os elementos devem ser concebidos com articulações flexíveis para assimilar os movimentos da cobertura.

Consulte as especificações de engenharia para obter mais detalhes sobre esse aspecto. A borda interna movimenta-se significativamente para cima e para baixo devido à ação do vento.

As fixações dos elementos secundários, como passarelas, calhas, subestruturas para revestimentos, escotilhas, vigas, tubos da fachada, escadas, etc., devem ser coordenadas, providenciadas e integradas na estrutura principal de aço.

Os elementos da estrutura de aço deverão ser unidos em seu comprimento como superfícies contínuas, nivelados com o comprimento do elemento de aço, sem placas de fixação, flanges ou conexões parafusadas visíveis, a não ser que sejam ilustrados dessa forma nos desenhos de engenharia. Todas as juntas lineares deverão constituir seções com conectores macho/fêmea com parafusos escareados ou outras formas de juntas de aço, entrecortadas ou em meia esquadria, estruturalmente robustas.

A integração dos serviços e a redução da quantidade de elementos na cobertura são aspectos críticos para o controle do efeito visual da estrutura da cobertura.

A proteção anticorrosão deve ser aplicada segundo as descrições definidas pelo engenheiro estrutural. Toda a estrutura de aço e os elementos secundários serão pintados no tom RAL 9010, a menos que haja indicação diferente.

Determinadas áreas terão revestimento de metal linear. Todos os revestimentos de metal devem ser realizados com chapas metálicas com espessura mínima de 3 mm, pintadas no tom RAL 9010, chanfradas em todas as bordas, com reforços adicionais não visíveis por baixo. Fixação não visível

na subestrutura de aço com juntas e vãos de no máximo 12 mm. Todas as juntas e vãos devem ser permanentemente revestidos por baixo com um material opaco preto à prova de fogo e luz. As superfícies devem ser niveladas e lisas.

Todas as bordas do revestimento em chapas metálicas devem ter dobra dupla para oferecer estabilidade.

A pintura dos revestimentos, o revestimento de metal, acabamentos das chapas metálicas, elementos e arremates de cobertura, fachada, acessos técnicos e sistemas da cobertura, drenagem da cobertura, calha, escadas de acesso, escotilhas, integração de elementos técnicos na cobertura, sistema de segurança e corda-guia, sistema vertical de corrimãos de segurança, torres de instalações técnicas, sistema de sonorização, câmaras, sistema de iluminação, sistema de para-raios, antenas, unidades solares, sistema de fixação de bandeiras, deverão seguir as especificações do projeto básico.

Deverá ser consultado o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-161-R00**.

- **Cobertura da Piscina de Aquecimento dos Atletas**

A piscina de aquecimento é uma área de preparação para atletas.

Toda a estrutura necessária para o funcionamento da piscina de aquecimento deve ser integrada na estrutura da cobertura e entregue pelo contratante, mesmo que alguns dos itens / soluções não sejam visíveis nos desenhos da licitação ou que estejam mostrando diferentes soluções.

Para os itens / soluções que não estão descritos neste documento, referir aos desenhos e à descrição geral. Além dos detalhes estruturais, as seguintes considerações influenciam o detalhamento arquitetônico da cobertura, encontrando ressonância nos desenhos de fabricação, nos detalhes das fixações e no desenvolvimento do projeto bem como em pacotes de subcontratação paralelos:

A estrutura de portal é construída a partir de uma estrutura autoportante de alumínio, sobre placas de apoio em aço galvanizado fixadas sobre o solo. O revestimento da piscina de aquecimento deve ser o mais leve possível. A cobertura de tecido tensionável será em poliéster revestido a PVC. O revestimento é também utilizado na cobertura do Centro Aquático de competição.

Sistema:

- A TFS (Estrutura em Tecido Tensionado) terá capacidade para cobrir a piscina de aquecimento e toda a área envolta necessária para o seu funcionamento. A TFS é uma estrutura temporária com aspecto de permanente.
- O design da TFS oferece uma estrutura impressionante com o tecido tensionado na horizontal e na vertical para criar um acabamento esticado e limpo, com PVC preto por dentro e prateado por fora.

- Uma vez que as empenas são fixadas, o acesso à construção pode ser feito através de portas rolantes ou envidraçadas/ portas de emergência em qualquer local da construção.
- Dimensões: 90,80m de comprimento x 50,80m de largura e 17,19m de altura.
- O sistema impede barulho associado aos ventos.
- Construída com uma grua, reduzindo assim o risco de danificar o local.
- Todas as estruturas estão em conformidade com os padrões de estabilidade e segurança contra incêndio britânica, europeia e americana.
- Painéis para a empena podem ser totalmente blackout ou parcialmente translúcido para deixar entrar a quantidade selecionada de luz natural.
- Há uma membrana secundária para melhorar ainda mais o isolamento de som e calor.

Desempenho:

- O tecido revestido deverá responder aos requisitos acústicos e térmicos relevantes. Consultar o capítulo de engenharia do relatório EP-AQA00-A-80-0202-REP-N.
- Um desempenho de elevada resistência a longo prazo é crucial para tecidos de grande envergadura.
- O tecido de cobertura será leve, dobrável e com alta resistência à rachadura.
- O PVC é amplamente utilizado para estruturas tensionáveis. A sua elevada força mecânica e resistência à rachadura tornam-no ideal tanto para membranas de cobertura permanente como para projetos conversíveis. Dado os reduzidos custos da matéria-prima e sua produção, a membrana de PVC é uma das telas mais baratas disponíveis no mercado. É especialmente importante selar as fibras com um feltro de lubrificação baixa de modo a prevenir que umidade, poeiras e sujidade sejam absorvidas pelo tecido.
- A selagem do material com verniz reduz a exposição das fibras aos raios UV, calor e abranda a sua deterioração.

Sustentabilidade:

- O revestimento do tecido será suscetível de adaptação/reutilização sempre que possível.
- Todos os materiais e produtos obedecerão à Estratégia de Sustentabilidade para o Parque Olímpico da Barra.

Estrutura da Membrana

Pode ser necessário instalar os painéis de membrana numa sequência específica ao invés de eixo após eixo, a fim de evitar a carga altamente não uniforme na cobertura. Outros painéis de instalação temporária ou ligações ainda podem ser necessários para evitar que os cabos se desviem horizontalmente. A definição e cálculo da sequência exata e das medidas temporárias é parte do escopo das CONTRATADAS.

A transição das forças da membrana sobre os vários compartimentos por meio de cintas pode ser necessária.

A membrana deve chegar enrolada no local. Redes de segurança devem ser instaladas entre o cabo e as cordas.

A membrana deve ser colocada no topo, fixada com número suficiente de cintas de roquete. Subsequente tensionamento sequencial é executado para alcançar um pré-tensionamento uniforme da membrana.

A membrana é unida às bordas da estrutura de aço por meio de perfis de fixação e mantida no lugar por tensores fixados de forma segura à estrutura do aço. Todas as costuras devem ser realizadas em linhas contínuas, de um painel para o próximo painel adjacente. A membrana é fixada e tensionada em todas as suas extremidades por meio de mecanismos semelhantes.

A CONTRATADA deve demonstrar sua capacidade de fabricação em todos os detalhes estruturais da membrana antes da incorporação de todos os reforços, detalhes anexados como abas de fechamento e barras de fixação, etc.

O material da membrana deve ser de tecido de fibra PES revestido de PVC.

A vida útil operacional esperada do material deve ser superior a 15 anos. A CONTRATADA e o fabricante da membrana precisam fornecer um ano de garantia total incondicional e de 10 anos para o desempenho do material de membrana instalado, incluindo os seguintes aspectos:

- Crescimento de fungos;
- Propriedades estruturais (resistência do material, resistência da costura);
- Cor e translucidez;
- Impermeabilização da água (incluindo soldaduras e juntas de cobertura e outros detalhes).

A garantia deve cobrir a fabricação, embalagem, manuseio, instalação e utilização do produto, sob a condição de que a manutenção sempre seja realizada de acordo com o manual de manutenção fornecido pela CONTRATADA.

Vários acessos de cobertura devem ser considerados nos painéis de membrana, como indicado nos desenhos arquitetônicos e/ou estruturais.

O detalhamento de drenagem será feita pela CONTRATADA. A superfície deve estar totalmente vedada, à prova de intempéries com drenagem liberada. Acessórios de todos os membros ao redor e da calha de drenagem precisam ser considerados e projetados com os espaços necessários para os movimentos.

Consultar as especificações técnicas: **AQU00-PE-ET-RL-RT01-000-R00, AQU00-PE-ET-CE-SPEC-001-R00, AQU00-PE-ET-ET-ETES-002-R00, AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-161-R00.**

12 PAVIMENTAÇÃO

Para a proteção do subleito das vias, pátios e estacionamentos foram adotadas 5 (cinco) tipos de estruturas para os pavimentos, em função do tipo de tráfego solicitante e do revestimento, a saber:

- Tipo 1: Pavimento Intertravado com blocos pré-moldados de concreto para as áreas de BoH;
- Tipo 2: Rígida em concreto de cimento Portland para o FoH;

- Tipo 3: Em brita para as áreas de apoio para o BoH;
- Tipo 4: Calçada em concreto de cimento Portland para o BoH.

Consultar o Memorial de Cálculo das Estruturas - Tipo dos Pavimentos: **AQU00-PE-PA-RL-MCPA-000-R00**.

13 INSTALAÇÕES DE ESGOTO

As instalações de esgotos sanitários serão executadas rigorosamente de acordo com os respectivos projetos e especificações a seguir, bem como as prescrições das normas da ABNT pertinentes.

Todas as tubulações enterradas deverão ser assentadas na profundidade mínima de 80 cm. As tubulações de PVC, neste caso, deverão ser envolvidas por areia e a compactação das valas deve ser manual em camadas sucessivas de 15 cm até a altura de 30 cm acima dos tubos.

As declividades indicadas em projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser precedida uma verificação geral dos níveis até os pontos de descarga, antes da instalação dos coletores.

Devem ser levadas em consideração as normas técnicas específicas da ABNT sob os números NB 19, NB 92 e NB 128 ou outras normas mais atualizadas.

Os ramais coletores de esgoto sanitário serão duas vezes diâmetro 150 mm para cada banheiro. Para caixas sifonadas, receberão somente dois lavatórios cada. Estas definições ocorrem para um melhor funcionamento e não interrupção de um banheiro todo.

Consultar o Memorial Descritivo Hidrossanitário - Esgoto Sanitário: **AQU00-PE-ES-MD-MDES-000-R00**.

14 INSTALAÇÃO DE GÁS

As instalações foram projetadas, levando-se em consideração tópicos que contribuem para se obter um desempenho em grau de excelência tanto administrativos como operacional e aspectos com integração sustentável, com os recursos naturais, bem como, para atender as normas técnicas de engenharia vigente.

O sistema de gás natural será alimentado pela concessionária local até um quadro onde está localizado um medidor geral no nível 0 e deste para o sistema de aquecimento para alimentar os aquecedores de passagem.

Consultar o Memorial Descritivo de Instalação de Gás: **AQU00-PE-GA-DE-MDGA-000-R00**.

15 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

As tubulações e conexões de águas pluviais de DN 100 mm e DN 150 mm deverão ser de PVC rígido, série reforçada, fabricados de acordo com a ABNT NBR 8160:1999 (Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução), Referência: Tigre ou equivalente.

Não será permitida a ligação de águas pluviais à rede coletora de esgotos.

Havendo necessidade de desvios na prumada, o trecho de desvio deverá ter peça para inspeção.

Deverá ser observada a declividade mínima de 0,5% em trechos não verticais.

Nas tubulações aparentes, devem ser previstas inspeções sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

Para a drenagem da cobertura, foi utilizado o sistema pressurizado.

Consultar o Memorial Descritivo - Água Pluvial: **AQU00-PE-DR-MD-MDHD-000-R00**.

16 INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS

16.1 Água Fria

Foram desenvolvidos diagramas conceituais das soluções de reserva e distribuição de água fria, dimensionados, posicionados e compatibilizados os espaços técnicos (casa de bombas e espaço para tanques de água fria) das áreas externas e internas das arenas.

O dimensionamento dos reservatórios foi estimado a partir do consumo de água potável da tabela fornecida pela RIO2016 considerando o público flutuante, população fixa e número de atletas.

16.1.1 Reservatórios de água

O volume total de água potável será dividido em quatro reservatórios do tipo apoiado de aço carbono, tubular alta, fabricado "in loco".

Capacidade total = 250m³. Diâmetro = 5,86 metros. Altura 9,27 metros. Já incluso o volume da reserva do sistema de incêndio. A área ocupada pelos tanques de água fria será de 260m² (28,92mx9m), localizado em área externa.

16.1.2 Sistema de Pressurização

Será distribuído em duas casas de bombas (área ocupada 16m²) dois sistemas de pressurização que levará a água a partir dele para um anel hídrico que circulará todas as edificações facilitando o abastecimento das instalações. Foi adotado o uso de um segundo conjunto de pressurização para otimização do funcionamento do anel hídrico.

Os materiais para instalações hidrossanitárias, tubos e conexões, ferragens, fixações, metais sanitários e equipamentos, motobombas, válvula, hidrômetros, e serviços de instalações hidrossanitárias deverão obedecer ao projeto básico.

Consultar o Memorial Descritivo Hidrossanitário - Água Fria Potável: **AQU00-PE-HD-MD-MDHD-000-R00**.

16.2 Água Quente

Deverá ser considerada reserva de água quente baseando o cálculo no número de peças (chuveiros), 64 chuveiros x 7 litro p/min (vazão) x 8 minutos/banho x 4 (usos ao dia) = 14.336 litros/dia.

- **Reservatório Térmico**
 - ✓ Volume total de 9.000 litros - (3 x 3.000 litros) conforme ASME;
 - ✓ Pressão de trabalho de 4,00 kgf/cm² (pressão de teste 6,00 kgf/cm²);
 - ✓ Corpo interno em aço inoxidável AISI 304.
- **Quadro de comando**
 - ✓ Controlador digital *FullGauge* TIC -17 para automatização de 06 bombas d'água de recirculação dos aquecedores a gás.
 - ✓ Controlador digital *FullGauge* TIC-17 para automatização de 02 bombas d'água de recirculação da prumada.
 - ✓ Em conformidade com a NR-10.
- **Aquecedor a gás**
 - ✓ 08 Aquecedores de passagem a gás Marca Orbis 230 TDB, eletrônicos, classificação "A", potência unitária de 27,9 kW, consumo de 25,8 m³/h.
 - ✓ Vazão necessária com GN:25,8m³/h. Consumo estimado com GN: 308,2/dia.
 - ✓ Vazão necessária com GLP:20kg/h. Consumo estimado com GN: 239kg/dia.
- **Bombas D'água**
 - ✓ 04 Bombas de recirculação dos aquecedores a gás - *Grundfos* - 01 CV.
 - ✓ 02 Bombas de recirculação das prumadas - *Grundfos* - 1/4 CV.
- **Kit hidráulico**
 - ✓ Tubulação em cobre, conexões, válvulas, registros e isolamento térmico para interligação entre reservatórios térmicos, coletores, bombas e aquecedores.
- **Mão de Obra Projeto**
 - ✓ Mão de obra de instalação de todo o sistema de aquecimento solar por empresa qualificada, com acompanhamento técnico de engenharia.
 - ✓ Suporte dos coletores solares em perfis metálicos.
 - ✓ Projeto com a especificação e localização dos equipamentos, laudo, acompanhamento em obra, visitas, reuniões e emissão de ART.

Consultar o Memorial Descritivo Hidrossanitário - Água Quente: **AQU00-PE-QE-MD-MDHD-000-R00**.

16.2.1 Etapas de Medição

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo tubulação, registros, válvulas e conexões, dentre outros = 10%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação do reservatório térmico, aço inox 3000 litros = 10%;
- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação dos aquecedores de passagem = 30%;
- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação das bombas de recirculação dos aquecedores e coletores solares = 30%;
- 5ª Etapa: Fornecimento e instalação das bombas de recirculação das prumadas = 10%;
- 6ª Etapa: Testes de comissionamento = 10%.

17 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O sistema elétrico do Centro de Aquático pode ser dividido em 2 (dois) sistemas:

- Sistema de distribuição de energia elétrica em média tensão;
- Sistema de distribuição interna dos prédios em baixa tensão.

17.1 Sistema de distribuição elétrica em média tensão

O sistema de distribuição em média tensão será feito por cabos elétricos de isolamento de 15kV instalados em bancos de dutos enterrados e envelopados em concreto para oferecer maior proteção aos cabos. Este banco de dutos será instalado em toda extensão do Centro Aquático. O fornecimento de média tensão será a partir da cabine de medição, alimentada em média tensão pela concessionária, para as subestações internas do centro Aquático.

17.2 Subestações individuais

Serão previstas duas subestações de energia interna no Centro Aquático. Essas subestações serão interligadas à cabine de entrada de energia através de um anel de média tensão a fim de criar um sistema redundante mais seguro.

As subestações serão compostas por cubículos compactos de 15kV e transformadores abaixadores com isolamento epóxi, grau de proteção IP-21. Não está prevista a utilização de disjuntores exclusivos para cada transformador, sendo a função de proteção efetuada por chave seccionadora com fusíveis internos aos cubículos. A utilização de disjuntor será prevista apenas para proteção do ramal principal de entrada e nas saídas e entradas dos cabos que compõe o anel de média tensão de cada subestação.

A sala dos cubículos será sempre separada da sala dos painéis de baixa tensão.

17.3 Sistema de distribuição elétrica em baixa tensão

Serão previstas salas de distribuição em baixa tensão internas a Arena, estas salas são responsáveis pela distribuição dos circuitos para alimentação da iluminação, tomadas, elevadores e bombas diversas. Estes quadros estão localizados de forma estratégica para atender a maior quantidade de pontos na menor distancia possível.

A distribuição de circuitos será feita através de leitos, tubulações de aço carbono, eletrocalhas e barramentos blindados instalados no entreferro e, em alguns locais, de forma aparente no teto.

Consultar: o Memorial Descritivo de Instalações Elétricas - Sistema de Distribuição de Energia, Iluminação e Tomadas: **AQU00-PE-EL-MD-MDEL-000-R00**.

17.4 Geradores

Os geradores necessários para atender a iluminação do FoP, iluminação de reserva e circuitos de emergência estarão a cargo da CONTRATADA.

Os geradores necessários à Operação dos Jogos (overlay) do Centro Aquático e da Piscina de aquecimento estarão a cargo da Rio 2016.

18 SISTEMA DE FACHADAS

18.1 Tubo de aço: Centro Aquático

A fachada deverá ser composta por tubos verticais de aço de diversas cores. Os tubos ficarão alinhados mantendo diferentes distâncias. O esquema de cores será definido no projeto. Os tubos serão fixados por meio de fendas para conexão dos tubos e pinos de alinhamento.

18.2 Janela Típica

As janelas serão de vidro com caixilho de alumínio, cujas características gerais são:

- Aros de inserção e perfis adaptadores para todas as aplicações possíveis em fachadas verticais;
- Elevado grau de segurança com proteção antirroubo até WK3;
- Opcional: proteção antibalas e antiexplosão, além de proteção de incêndios;
- Ferragens e acionamentos ocultos;

- Versão sem isolamento térmico Shuco AWS 102.NI - recomendada para regiões climáticas mais quentes;
- Tipo de abertura: paralela (PAF) ou projetante (SK), conforme projeto;
- Peso máximo da folha: 130 kg;
- Fixação dos esquadros por pressão ou pregos.

Tipologia

- *Caixilhos*: Alumínio, acabamento conforme projeto;
- *Vidros*: Conforme normas mínimas de segurança e especificação de projeto;
- *Modulação*: Altura de 60cm e largura conforme indicado em projeto;
- *Ferragem*: Oculta para folhas com peso até 130 kg, linha referência: *Schüco AvanTec*;
- Produto equivalente a linha AWS 50 - Schueco ou similar aprovado.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-171-R00**.

18.3 Sistema de Sombreamento Solar

Elementos Verticais Inclínados

- Sistema de três camadas compreendendo distintos elementos em tecido.
- O primeiro tecido é esticado dentro da rede de cabos.
- A segunda e terceira camada consistem em elementos inclinados verticalmente esticados a partir da zona interior das arquibancadas, ao topo dos blocos de banheiro (no nível 1 do concourse)
- Os dispositivos de separação são necessários de modo a se adaptarem aos ângulos solares associados aos programas de eventos Olímpico e Paraolímpico de 6 de agosto a 16 de setembro.

A CONTRATADA deverá apresentar, de acordo com as condições de Contrato, os dados dos produtos e relativos à montagem, bem como:

- Apresentar catálogos técnicos e manuais sobre tipos de produtos especificados e acabamentos.
- Apresentar amostras para fins de seleção inicial, apresentando coloração e texturas.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-172-R00**.

18.4 Brises de Alumínio

- Lamelas de alumínio – brises- chapa lisa.

- Lamelas certificadas com classe de reação ao fogo: Classe 0-0 A2-s1,d0
 - Dimensões: largura 1000mm. Espessura: 80mm
 - Lâminas: 69 x 13mm
 - As lâminas são lacadas a poliéster-poliamida.
 - O painel é fornecido sem caixilharia.
 - No sistema fixo é possível encastrar as lâminas na caixilharia perimetral, com dois tipos de espaçamentos: 60 ou 65 mm.
- As Lamelas de Sombreamento de 80 P são compostas por lâminas tubulares de alumínio, de liga especial, lacadas com tintas termo endurecidas, altamente resistente às intempéries e encontram-se disponíveis numa extensa gama de cores.
- As lâminas podem ser fixas, com uma determinada inclinação, ou orientáveis com uma abertura que vai dos 0º aos 125º, permitindo, deste modo, controlar a entrada de luz e de calor, o que permite uma considerável poupança de energia e uma óptima climatização.
- Permeabilidade: 75%
 - Cores: Conforme especificação projeto e de acordo com a tabela RAL.

A entrega de itens deverá ser programada e as áreas de instalação deverão ter condições apropriadas para recebê-los.

Os materiais entregues deverão ser vistoriados, rejeitando-se aqueles que não preencherem os requisitos, os materiais danificados em trânsito, ou os que aparentam ser, sob outros aspectos, inadequados.

Os itens deverão ser colocados em ordem sistematicamente para evitar danos e ser guardados em área de armazenagem limpa, seca, fechada e segura.

Os materiais devem ser fornecidos em embalagens originais do fabricante mostrando o nome do fabricante e marca do produto. Também devem estar em embalagens que garantam a proteção minimamente necessária contra danos e intempéries causados pelos elementos originários de variações de clima e temperatura. Proteja as extremidades, bordas e faces de danos.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-173-R00**.

18.5 Fachadas de vidro

Os serviços serão de instalação do sistema de fachadas de vidro, e compreenderão o fornecimento de materiais, equipamentos e tudo o mais que for necessário, conforme definido pelo projeto.

Tipologias

1. PAE 14 - Sistema de fachada de vidro com porta tipo PO-11

Vidro: Conforme normas mínimas de segurança e especificação de projeto.

Profundidade básica = 50mm.

Modulação = conforme projeto

Produto equivalente a SMC 50 – Schueco ou similar aprovado.

Portas: porta de vidro abertura construção 1,425m, altura batente 2,40m, produto equivalente a linha ADS – Schueco ou similar aprovado. Para maiores detalhes, ver capítulo específico deste item.

2. PAI 40 - Sistema de fachada de vidro interna.

Vidro: Conforme normas mínimas de segurança e especificação de projeto.

Profundidade básica = 50mm.

Modulação = 2,44m de largura/conforme projeto

Produto equivalente a SMC 50 – Schueco ou similar aprovado.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura:, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-174-R00**.

19 LUMINOTÉCNICA ESPORTIVA

Arena Vision MVF403 leva a iluminação esportiva a um novo nível de desempenho, oferecendo saída de luz muito alta, facilidade de instalação, confiabilidade e flexibilidade. É ideal para eventos esportivos em áreas cobertas, bem como para vários outros realizados ao ar livre e para outros usos em iluminação.

O sistema integrado de óticas ovais e lâmpadas compactas de dois terminais MHN-LA de 1000W ou MHN-SA de 2000W garante a eficiência inigualável do sistema e baixo ofuscamento. Uma saia refletora integrada reduz ainda mais a luz perdida e o ofuscamento.

As lâmpadas MHN-SA de 2000 W/956 e MHN-LA de 1000 W/956 satisfazem os mais exigentes padrões internacionais de CTV (Ra = 90, Tc = 5600 K). Com a lâmpada MHN-LA 1000 W/842, o acabamento de cor natural e o clima confortável, são perfeitos para a produção de TV e filmagens, além de outras aplicações.

Versões com reacendimento a quente estão disponíveis para todos os tipos de lâmpada, possibilitando a restauração imediata da luz após uma queda de energia.

Consultar o Memorial Descritivo - Luminotécnica Esportiva **AQU00-PE-LE-MD-MDLE-000-R00**.

20 ATIVOS DE REDE

20.1 Sistemas Eletrônicos

- Sistemas de automação predial, controle de acesso e BMS;
- Sistemas de Circuito Fechado de TV - CFTV;
- Sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- Sistemas de sonorização.

20.2 Equipamentos

- Servidores;
- Estações de trabalho – monitoramento, cadastramentos e operações;
- *Switches* de redes para sistemas eletrônicos;
- Impressoras.

Consultar o Memorial Descritivo de Ativos de Rede: **AQU00-PE-AR-MD-MDAR-000-R00**

20.3 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Fornecimento e instalação *switches* de rede = 20%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação estações de trabalho = 20%;
- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação software e licença = 30%;
- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação serviços complementares = 20%;
- 5ª Etapa: Testes de comissionamento e as built= 10%.

21 SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

A Rede de Cabeamento Estruturado tem como objetivo permitir a conexão interna e externa de todas as redes de comunicações de voz, dados e vídeo, oriundas e destinadas à Arena.

A solução apresentada deverá possibilitar a interligação de redes locais e telefonia em todas as áreas internas, através de rede de fibras ópticas e de cabos metálicos para tráfego de dados, telefonia / voz, capazes de suportar o tráfego com taxas de transmissão.

Consultar o Memorial Descritivo Instalações do Sistema de Telecomunicações (Cabeamento Estruturado): código **AQU00-PE-CE-MD-MDCE-000-R00**.

21.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo caixas, condutores, eletrodutos de aço carbono galvanizado, leitos para cabos elétricos, acessórios, dentre outros = 25%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação de tomadas = 5%;
- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação de cabeamento = 20%;
- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação de racks de telecomunicações = 40%;
- 5ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

22 SISTEMA DE VIDEO

As áreas subdividem-se em:

- Sistema de Vídeo para Áreas internas (Displays informativos);
- Sistema de Vídeo para Áreas de Arquibancada/FOP;
- Sistema de Horário Unificado para as áreas internas.

Hardware, softwares, componentes que não foram especificados, planilhados ou mostrados em desenho, mas que serão necessários para que os sistemas trabalhem e operem de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no

fornecimento e instalados como se tivessem sido especificados, fazendo parte, portanto, do contrato de fornecimento e instalação, sem ônus para a CONTRATANTE.

O sistema de vídeo tem como objetivo reproduzir canais específicos das arenas com informações dos jogos, placares, mensagens de multimídia e publicidade. Essa distribuição é feita nos telões principais das áreas de arquibancada, e nos displays distribuídos nas demais áreas do público.

O mesmo sistema poderá ser utilizado para reproduzir canais de concessionárias de TV a cabo para os sets de TVs privados, conforme determinações da programação do sistema a serem definidas na fase de instalação do mesmo.

O sistema de horário unificado tem como objetivo gerar um sinal responsável pela sincronização e unificação de todos os equipamentos capazes de acessar e receber informações de tempo/hora. Encontram-se distribuídos no estádio displays com as informações de horário, unificados e em tempo real.

Consultar o Memorial Descritivo de Vídeo - Sistema de Vídeo e Placar: **AQU00-PE-SV-MD-MDSV-000-R00**.

22.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura = 10%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação de cabeamento, network e acessórios = 10%;
- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação de racks, painéis e conectores = 15%;
- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação de network = 10%;
- 5ª Etapa: Fornecimento e instalação de sistema de produção de vídeo = 20%;
- 6ª Etapa: Fornecimento e instalação de sistema de distribuição interna IPTV = 5%;
- 7ª Etapa: Fornecimento e instalação de sistema de controle de interface = 5%;
- 8ª Etapa: Fornecimento e instalação de sistema de horário unificado-hardware = 15%;
- 9ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

O Sistema de vídeo de entretenimento, resultado de jogos (esporte) e controle de acesso necessários à Operação dos Jogos (overlay) do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos estará a cargo da Rio 2016.

23 SISTEMA DE ÁUDIO

O sistema de sonorização tem a função de transmitir mensagens de voz para, anúncios gerais, conteúdo de mídia e principalmente para mensagens de emergência (evacuação/alarme).

O sistema deverá ser dimensionado de forma à atender demandas técnicas relativas à níveis de pressão sonora (SPL) e índices de inteligibilidade da fala (STI) que representam as premissas mínimas previstas para os sistemas.

A inteligibilidade da fala não depende apenas do sistema de som, mas, também, do ambiente acústico no qual os alto-falantes estão instalados.

Para ser eficaz, o sistema de som deve ser de pelo menos 10dBA maior do que o ruído ambiente para ajudar a cumprir os requisitos de inteligibilidade.

Para satisfazer a normas vigentes, a qualidade de reprodução dos altofalantes do sistema de áudio têm que cumprir o requisito mínimo em termos de resposta de frequência entre 400Hz - 4000Hz para reprodução da voz.

Os sistemas de áudio serão distribuídos de acordo com 3 (três) grandes setores:

- Áreas internas (salas, corredores etc.);
- Áreas do público (arquibancadas e FOP);
- Áreas externas (FOH e piscina *warm-up*).

Deverá existir a possibilidade de conexão do sistema da Arena, com a rede de distribuição geral do Parque Olímpico, a ser determinada pela Rio 2016.

Deverão ser previstos ainda, ramais de entrada e saída para conexão de sinais provenientes do sistema geral da cidade olímpica, em local a ser determinado pela Rio 2016.

O sistema de comunicação de voz interna da Arena será integrado ao sistema de áudio geral. Em situações de emergência, quando for disparado o alarme de evacuação, a fonte do sinal de evacuação gravado deverá ter preferência sobre todo o sistema, de forma a ser distribuída por toda e qualquer caixa de som previstas em todos os ambientes, incluindo a zona externa de FOH (*Front of House*).

Consultar o Memorial Descritivo de Áudio: **AQU00-PE-SA-MD-MDSA-000-R00**.

O Sistema de sonorização de entretenimento, resultado de jogos (esporte) e controle de acesso necessários à Operação dos Jogos (overlay) do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos estará a cargo da Rio 2016.

23.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo suportes e eletrocalhas = 10%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação de cabeamento e acessórios = 20%;

- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação do sistema de sonorização da arquibancada incluindo caixas acústicas, microfones, amplificadores e conversores = 15%;
- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação do sistema de sonorização das áreas internas e *front of house*, incluindo racks, conversores, amplificadores, autofalantes e painéis de comunicação = 15%;
- 5ª Etapa: Montagem da Sala de Controle incluindo mesa de mixagem, microfones, reprodutores de multimídia e demais equipamentos = 30%;
- 6ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

24 SISTEMA DE ACÚSTICA

Tratamentos e/ou Isolamentos Acústicos

- Isolamentos Acústicos Internos;
- Tratamentos Acústicos Internos;
- Tratamentos acústicos para áreas de arquibancadas;
- Isolamento Acústico de Sala de Geradores (áreas externas).

Os elementos de tratamento e isolamento acústicos foram baseados nos tipos de salas listados nas tabelas de acomodação e mostrados nos desenhos do projeto.

O desempenho acústico atribuído para cada sala segue um critério definido nas tabelas de desempenho, relativos ao tempo de reverberação e ao nível interno de ruído desejáveis, determinados pelas normas e compatibilizados com o uso de cada espaço.

Os itens de controle acústicos subdividem-se em 2 categorias:

- *Tratamento Acústico*: refere-se ao comportamento do som internamente nos espaços e está relacionado com o conforto interno. Normalmente é definido pelo índice de reverberação (RT60).
- *Isolamento Acústico*: refere-se ao controle de ruído do som que pode ser de origem externa ou interna, no caso de sala de máquinas. Normalmente é definido pelo índice internacionalmente conhecido como NC (*Noise Criteria*) ou NR.

Foram definidos ao todo 5 tipos principais de acabamentos acústicos (tratamento) e 4 tipos principais de isolamento acústicos para os diversos espaços das arenas seguindo um critério de importância com base no uso previsto de cada ambiente.

Consultar o Memorial Descritivo de Acústica: **AQU00-PE-AS-MD-MDAS-000-R00**.

25 SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E SUPERVISÃO PREDIAL

O SAP tem como propósito fundamental propiciar e garantir a eficiência no gerenciamento e controle dos diversos sistemas e recursos presentes na

Arena. Esta atuação será realizada por meio de solução integrada tanto em nível de hardware e software aplicativos próprios que farão o processamento dos dados, proporcionando melhor visualização e acompanhamento das informações necessárias para a tomada de decisões administrativas.

O sistema de automação e supervisão predial deverá integrar todas as facilidades projetadas, tais como: gerenciamento e monitoramento Centralizado (BMS - *Building Management System*), softwares operacionais, automação e controle das utilidades prediais, automação do sistema de ar condicionado, automação do controle dos sistemas elétrico (ELE) e de fluidos hidráulicos e mecânicos, detecção, alarme e apoio ao combate a incêndio (INC), circuito fechado de televisão (CTV) e controle de acesso (SCA).

O SAP predial deverá possuir condições de integração com os sistemas de automação predial do Master Site. Esta integração deverá possibilitar pelo menos as seguintes funções:

- Supervisão e comando de todas as utilidades prediais da Arena;
- Leitura de grandezas de medidores de energia, hidrômetros, medidores de calor, pressão e demais utilidades;
- Monitoramento de status, defeitos, comando e programação de toda iluminação interna e externa;
- Atuação na programação da automação da Arena.

Esta integração deverá espelhar na sala de BMS da Arena TODAS as funções possíveis nos sistemas de automação e BMS do Master Site.

Toda a alimentação elétrica necessária para o sistema deverá ser fornecida por redes de energia ininterrupta (NO-BREAK) conforme projeto.

Hardware, softwares, componentes que não foram especificados, planejados ou mostrados em desenho, mas que serão necessários para que os sistemas trabalhem e operem de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido especificados, fazendo parte, portanto, do contrato de fornecimento e instalação.

Consultar o Memorial Descritivo do Sistema de Automação e Supervisão Predial: **AQU00-PE-AU-MD-MDAU-000-R00**.

25.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se a o seguinte:

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo eletrodutos e conexões = 10%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação de cabos, conectores, módulos de tomadas e demais elementos = 20%;
- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação de módulo I/O para automação = 20%;
- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação de dispositivos de interface = 10%;
- 5ª Etapa: Fornecimento e instalação dos quadros e controladores do sistema de automação = 30%;

- 6ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

26 SISTEMA DE SEGURANÇA PATRIMONIAL E CONTROLE DE ACESSO

26.1 Sistema de controle de acesso restrito e público (SCA)

O SCA tem como objetivo fundamental propiciar e garantir a eficiência no monitoramento e controle dos acessos a áreas restritas internas do Centro Aquático e da Piscina de aquecimento. O sistema deverá bloquear e restringir o acesso de pessoas não autorizadas. A solução deverá ser integrada tanto em nível de hardware quanto de software utilizando-se de aplicativos próprios que farão o processamento e armazenamento dos dados de vídeos, proporcionando melhor visualização e acompanhamento das informações necessárias para a tomada de decisões de segurança e promovendo a redução de investimentos nos custos operacionais de um modo geral.

Integração com sistema geral

O Sistema de Controle de Acesso da Arena deverá ser integrado aos sistemas do Parque Olímpico da Barra da Tijuca.

Esta integração deverá possibilitar pelo menos as seguintes funções:

- Reconhecimento de todos os dispositivos (cartões, biometrias, dentre outros) existentes;
- Acesso ao mesmo banco de dados;
- Recebimento e envio de informações de e para o sistema controle de gestão e frequência de funcionários.

As catracas e outros sistemas de controle (magneômetros) necessários a Operação dos Jogos (overlay) do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos, estarão a cargo da Rio 2016, ficando a cargo da CONTRATADA apenas a implantação da infraestrutura.

Integração com sistemas prediais

O SCA deverá ainda ser integrado aos sistemas prediais do empreendimento, possibilitando no mínimo as seguintes funções:

- Fornecimento de informações para o sistema de automação do ar condicionado para dimensionamento em tempo real da carga térmica e atuação nos “set-points” do sistema;
- Atuação no sistema de controle de iluminação, de forma a controlar o acendimento de áreas ou setores do prédio por meio de parâmetros de ocupação;
- Integração com sistema de detecção e alarme de incêndio que deverá bloquear ou liberar acesso a setores da edificação em função de ocorrências de sinistros, de forma a garantir e preservar a segurança das pessoas, da edificação e dos equipamentos e sistemas.

Especificações de Hardwares (Sistema de Controle de Acesso) que deverão seguir estritamente as definições do projeto básico, considerando: controladoras de uma porta, controladoras de duas portas, fonte de alimentação para controladoras, fechadura eletromagnética, botão de destravamento de portas, leitoras de cartão inteligente - *smart card*, estações de operação e cadastro do sistema de controle de acesso, software do aplicativo do sistema de controle de acesso, telas do sistema, cabos de comunicação, cabos de sinal digital, eletrodutos rígidos, eletrodutos flexíveis e condutores múltiplos.

Consultar o Memorial Descritivo de Instalações de Sistemas Eletrônicos - Segurança Patrimonial: **AQU00-PE-SE-MD-MDSE-000-R00**.

26.2 Sistema de circuito fechado de televisão (CFTV)

Requisitos técnicos fundamentais do sistema que a CONTRATADA deverá atender:

Conectividade: existência de facilidade de interligação entre equipamentos de fornecedores e naturezas distintas, com o intuito de formar um único meio de transmissão de dados, possuindo:

Modernabilidade: suporte para diferentes tecnologias, consagradas ou emergentes, sem alterações na estrutura e topologia da rede e de seus componentes;

Arquitetura e características operacionais: o CFTV deverá ser constituído de um sistema baseado em câmeras IP;

Especificações de hardware do sistema de CFTV

As especificações de hardware do CFTV são: *storage* de gravação, software para integração LCD Wall IP, software para coordenação de sistema LCD Wall, software cliente de operação e controle, software de codificação e exibição, software de captura de aplicativos, *switches* de rede, sistema de captura de imagens (câmeras), softwares do CFTV, telas do sistema, funções específicas do CFTV, gravação, visualização de imagens ao vivo e gravadas e análise de vídeo inteligente.

Consultar o Memorial Descritivo de Instalações de Sistemas Eletrônicos - Segurança Patrimonial: **AQU00-PE-SE-MD-MDSE-000-R00**.

O sistema deverá permitir a interface com o CCO do Parque Olímpico.

26.2.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se a o seguinte:

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo cabeamento = 10%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação de câmaras = 20%;
- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação do painel de *video wall* e do sistema de gravação de imagens (*storage*) = 30%;

- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação de equipamentos de controle de acesso incluindo placas de interface, fechaduras eletromagnéticas e demais elementos = 20%;
- 5ª Etapa: Fornecimento e instalação de equipamentos de alarme de intrusão incluindo sensores infravermelhos, teclado alfanumérico e demais elementos = 5%;
- 6ª Etapa: Fornecimento e instalação de equipamento Rack Sistemas eletrônicos incluindo sensores conversores de multimídia, decoder HD e demais elementos = 5%;
- 7ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

27 SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

27.1 Ar Condicionado

27.1.1 Centro aquático

Sistema tipo “expansão direta” VRF (fluxo de refrigeração variável) Composto de unidades internas (evaporadoras) e unidades externas (centrais de condensação).

O sistema VRF apresenta tecnologia eletrônica aliada à combinação de múltiplas unidades internas em um só ciclo de refrigeração. Podendo uma central de condensação atender diversas evaporadoras, sendo possível o funcionamento individual de cada uma delas, além de programação horária de funcionamento independente em cada ambiente.

As centrais de condensação deverão ser instaladas sobre amortecedores de vibração, na laje de cobertura dos sanitários da área de “concourse”.

Para os ambientes, foram selecionados unidades evaporadoras do tipo *built-in* (para dutos) as quais deverão ser fixadas no teto, no entreferro do ambiente atendido.

A distribuição do ar deverá ser realizada por meio de rede de dutos e difusores. O retorno do ar deverá ser direcionado para a unidade evaporadora, por intermédio de grelhas de retorno e dutos. A válvula de expansão da respectiva unidade evaporadora irá controlar o fluxo de refrigeração nela, e consequentemente, controlar a temperatura do respectivo ambiente.

Ambientes:

Serão climatizados os ambientes a seguir:

Gerenciamento da competição; escritório delegados técnicos 1,2,3,4; sala de reunião de of. téc.; cabine de tradução simultânea 2; sala de protestos; sala da comissão técnico médico; sala do comitê técnico-natação; sala do comitê téc. - n.s.; cabine de tradução simultânea 3; área de espera 01; controle de placares eletr.; área de espera funcionários; ovr área de trabalho provedor; processamento sangue urina 1; sala de sports presentation; processamento sangue urina 2; videoboard controle; processamento sangue urina 3; diretor executivo da fina; processamento sangue urina 4; e. do secretário honorário;

processamento sangue urina 5; e. de imprensa da if; área de trabalho de fotógrafos; emergência médica no fop; processamento sangue urina 6; sala de primeira chamada; depósito de pódio de medalhas; sala de última chamada; área de espera das cerimônias; cabine de tradução simultânea 1; sala de reunião esp. e fed. Int.; sala reunião de juízes; sala do comitê médico; sala comissão técnica natação; sala comissão técnica n.s.; lounge int. oficiais técnicos; cronometragem e pontuação; vestiário de atletas masculino; it área de trabalho provedor; presidente da fina; escritório tesouraria da fina; escritório do gerente; auditória conferência imprensa; foyer família olímpica fina; escritório; sala de controle de doping; vestiário de oficiais técnicos masculinos; vestiário de oficiais técnicos femininos; zona mista; vestiário de atletas feminino; recepção, secretaria e s. de e.; sala de distribuição de bt 01; sala de distribuição de telecomunicações 01; sala de interligação e telecom; sala de distribuição de telecomunicações 02; sala de comando dos sistemas eletrônicos; sala de distribuição de bt 05; sala de distribuição de telecomunicações 03; sala de distribuição de telecomunicações 04.

27.1.2 Área externa

Para atender à variedade de ambiente tipo “Área Técnica”, deverá ser adotado o sistema do tipo Split com "expansão direta" baseado no sistema VRF - Small (variable refrigerant flow – fluxo de refrigerante variável), composto de unidades internas (evaporadoras) e unidades externas (centrais de condensação).

O VRF–S fornece a possibilidade de uma tubulação maior, com comprimento de 150 m, com um comprimento total de 300 m. Se a unidade externa for instalada acima das unidades internas a diferença de nível poderá ser até no máximo de 50 m. Além disso, uma das maiores características do VRF-S é a economia de energia. Isto proporciona um alto COP durante operação de resfriamento.

As centrais de condensação deverão ser instaladas sobre amortecedores de vibração.

Para os ambientes deverão ser selecionados unidades evaporadoras do tipo "built in" (para dutos) as quais deverão ser fixadas no teto por meio de pendurais e calços de borracha, no forro do ambiente atendido.

A distribuição do ar deverá ser realizada por meio de rede de dutos e grelhas. A válvula de expansão da respectiva unidade evaporadora irá controlar o fluxo de refrigerante nela e, conseqüentemente, controlar a temperatura do respectivo ambiente.

Ambientes:

Serão ventilados os ambientes a seguir:

Sala de equipamentos de telecomunicações tel-pa-i.1; sala de rack Ita-pa-0.5

Consultar o Memorial do Sistema de Ar Condicionado, ventilação e exaustão **AQU01-PE-AC-MD-AVAC-000-R00**.

27.1.3 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo tubulações de cobre, dutos, válvulas e conexões = 30%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação dos equipamentos VRFs cassetes e do condensador, e Split = 30%;
- 3ª Etapa: Finalização da instalação e montagem do sistema de ar condicionado = 25%;
- 4ª Etapa: Aprovação do Projeto na RioLuz = 2,5%;
- 5ª Etapa: Emissão do Certificado de Funcionamento na RioLuz = 2,5%;
- 6ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

27.2 Ventilação e Exaustão Mecânica

27.2.1 Centro Aquático

Exaustão mecânica será feita por ventiladores centrífugos com rotores do tipo 'sirocco' rede de dutos e grelhas.

A reposição de ar será feita por meio dos ambientes adjacentes, sendo que para os vestiários esta reposição será por meio de ventilação forçada.

A ventilação mecânica dos ambientes será feita por ventiladores centrífugos com rotores do tipo 'sirocco', rede de dutos, grelhas, e filtragem do tipo G4+F5.

Para os ambientes que serão climatizados, a renovação do ar está prevista por meio de instalação de unidades de tratamento de ar com roda entálpica.

Trata-se de edificação esportiva, com uma arena para 18.000 lugares. O campo de jogo e as áreas de espectadores serão naturalmente ventiladas. A camada inferior terá assistência mecânica para assegurar a circulação do ar e manter os níveis de conforto aceitáveis.

Deverá ter cerca de 10% (mínimo) da área livre em forma de furos previstos na parte de trás do assento do espectador. Os furos ajudam a fornecer o fluxo de ar local através das áreas de estar e combinados com bordas da cobertura vão permitir que o espectador das camadas de assentos superior seja naturalmente ventilado por meio de um efeito natural.

Os assentos mais inferiores deverão ter ajuda de ventiladores diretamente através de um plenum sob o assento do anel inferior. Os furos na parte de trás do assento, semelhante aos níveis superiores, irão permitir a penetração de ar e movimento de ar em torno dos espectadores.

A ventilação mecânica será executada por 15 ventiladores do tipo gabinete de ventilação tipo sirocco modelo GDW 635-508 providos de atenuadores de ruído, dampers corta-fogo e filtragem do tipo G4+F5.

Consultar: o Memorial descritivo do sistema de Ventilação da Arena **AQU01-PE-AC-MD-MDVE-000-R00** e Memorial do Sistema de Ar Condicionado, ventilação e exaustão **AQU01-PE-AC-MD-AVAC-000-R00**.

Ambientes:

Serão ventilados os ambientes a seguir:

- Nível 00 - Vestiários dos atletas fem. - Ventilação e exaustão mecânica
- Nível 00 - Vestiários dos atletas masc. - Ventilação e exaustão mecânica
- Nível 01 – Sanitários - Exaustão mecânica
- Nível 02 – Sanitários - Exaustão mecânica

27.2.2 Área externa (ventilação e exaustão natural)

As tomadas de ar exterior e exaustão deverão ser através de aberturas protegidas por venezianas de alumínio com telas metálicas, construído em perfis de alumínio.

A ventilação natural do ambiente Câmara de Transformadores será controlada por termostato que ligará o ventilador axial localizado na parte superior do local, quando a temperatura interna aumentar bruscamente. A tomada de ar deve ser providenciada na parte inferior do ambiente.

Ambientes

Serão ventilados os ambientes a seguir:

- abrigo para chaves e gás
- cabine de medição e proteção light
- câmara de transformadores
- casa de armazenamento de recicláveis

Consultar o Memorial descritivo do sistema de Ar Condicionado, ventilação e exaustão **AQU00-PE-AC-MD-AVAC-000-R00**

27.2.3 Piscina de Aquecimento

A exaustão mecânica do ambiente será feita por venezianas com abertura de 70% localizadas na paredes do edifício.

A ventilação mecânica do ambiente será feita por ventiladores centrífugos com rotores do tipo "sirocco", rede de dutos, grelhas e filtragem do tipo G4+F5.

Ambiente

A piscina de aquecimento a estrutura de portal é construída a partir de uma estrutura autoportante de alumínio, sobre placas de apoio em aço galvanizado fixadas sobre o solo. O revestimento da piscina de aquecimento foi escolhido

de modo a ser o mais leve possível. A cobertura de tecido tensionável será em poliéster revestido a PVC. Situa-se no Back of House exterior, na zona mais próxima da Back of House interior, de modo a reduzir a zona a ser percorrida pelos atletas.

A piscina de aquecimento tem as dimensões de 50m de comprimento por 25m de largura x 3 m de profundidade.

No deck da piscina de aquecimento deverá ter áreas abrigadas do sol e da chuva, reservadas para as equipas e nadadores em atividades de pré-competição, como por exemplo, massagens, alongamentos, e semelhantes.

Consultar o Memorial descritivo do sistema de ventilação e exaustão mecânica **AQU02-PE-AC-MD-AVAC-000-R00**

27.2.4 Etapas de medição

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo dutos, grelhas e conexões = 30%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação dos equipamentos (gabinetes de ventilador para exaustão e mini ventiladores de exaustão = 45%;
- 3ª Etapa: Finalização da instalação e montagem do sistema de exaustão = 10%
- 4ª Etapa: Aprovação do Projeto na RioLuz = 2,5%;
- 5ª Etapa: Emissão do Certificado de Funcionamento na RioLuz = 2,5%;
- 6ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

28 ELEVADORES

As dimensões das cabinas deverão obedecer aos parâmetros definidos para as capacidades indicadas em "passageiros/carga", de acordo com os parâmetros pré-estabelecidos para o Projeto Executivo das caixas, poços e altura da última parada.

O comando e o controle dos elevadores deverão ser feitos por meio de sistemas eletrônicos de alta performance, operando com baixo consumo de energia e com níveis mínimos de ruído. O quadro de comando deverá ser localizado ao lado do pavimento superior, com fácil acesso. O sistema deve ter uma interface para o sistema de monitoramento do estádio, fornecendo informações e status do elevador.

Os elevadores devem poder ser gerenciados por um sistema de automação. Dentre outras funcionalidades, os elevadores devem possibilitar o cancelamento temporário das chamadas de pavimento, permitindo o uso restrito da cabina e deslocar o carro a uma viagem prioritária, diretamente a um pavimento, sem atender as outras chamadas de pavimento. Deverá ainda eliminar as chamadas falsas, ou seja, aquelas indevidamente registradas na cabina após o atendimento a dois pavimentos consecutivos sem que passageiros tenham entrado ou saído nos pavimentos atendidos.

É preciso que funcionem durante incêndio e outras situações de emergência e/ou pânico através de um sistema especial de operação. O comando dos

elevadores deverá ser dotado de uma estratégia de emergência em caso de incêndio que permite sua operação por bombeiros, desde que o elevador esteja instalado em hall abrigado de acordo a NBR 9077 (Saídas de emergência em edifícios) e NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) e assegurado o suprimento de energia ao sistema de elevadores.

O sistema de operação de chamadas deverá ser automático coletivo com seleção na subida e na descida em todos os pavimentos. Nos pavimentos extremos a seleção será unidirecional.

Quanto ao gerenciamento da capacidade de carga dos elevadores, o sistema deverá identificar que a cabina atingiu 80% de sua capacidade, não mais atendendo as chamadas de pavimento, até que esse número seja reduzido. Além disso, ao identificar que a cabina atingiu 110% de sua capacidade, o sistema deve impedir o funcionamento do elevador, até que esse número seja reduzido.

Em caso de falta de energia, deve haver um comando do elevador que permita a liberação dos passageiros da cabina em caso de falta de energia elétrica. Este quadro de comando deve ser alimentado por um gerador de emergência. A ativação deste dispositivo (NS21) permitirá que os passageiros sejam liberados no pavimento principal do Prédio.

Sinalização sonora no pavimento: sinal acústico indicando a aproximação e direção de viagem da cabina.

Bipe sonoro: sinal acústico emitido na passagem da cabina, em cada pavimento, e que permite ao deficiente visual identificar o número de andares percorridos.

Sistema de voz no pavimento e na cabine: Indicando subida e descida, andar de parada, abertura e fechamento de porta para atendimento aos requisitos dos jogos Paraolímpicos.

Nos pavimentos deverão ser instalados indicadores de posição horizontal sobreposto à parede, informando sinalização de direção e posição, em todos os pavimentos.

Porta de cabina, acabamento e decoração do painel frontal e rodapé com acabamento em aço inoxidável escovado. Acabamentos do teto, dos painéis laterais e do Fundo em aço inoxidável. Piso rebaixado em 20mm para receber acabamento conforme padrões do empreendimento.

Batentes para as Portas de Pavimento serão fornecidos em conjunto e com o mesmo acabamento das portas de pavimentos.

Corrimão tubular, em aço com acabamento em esmalte sintético na cor preta e diâmetro de 35mm. Deverá haver corrimãos nos painéis de fundo, esquerdo e direito.

Espelho não estilhaçável, instalado na metade superior do painel de fundo.

Botoeiras em painel de comando em aço inoxidável localizado no painel lateral da cabina, com registro eletrônico de chamada e movimento micro curso, com gravação em Braille em suas teclas. Em sua parte superior, receberá um indicador de posição LCD para registrar a chamada, a posição, a direção, o

sentido de viagem e display com data e hora. A iluminação deve ser em LED e informar o registro da chamada. A botoeira de comando interna e externa devem conter informações em Braille, com acionamento eletrônico de chamadas iluminadas por LED, apresentará a numeração de pavimentos. O elevador deve ter um indicador de posição e direção com iluminação em LED para registrar o movimento e o sentido de viagem. Os serviços, tais como manutenção, reservação, emergência em caso de incêndio, paralisação para mudanças, serão indicados aos passageiros através de pictogramas iluminados.

Acessórios: ventilador e saída de emergência.

A plataforma elevatória será utilizada exclusivamente para elevar as "PNE". Deve atender completamente à NBR 15655 (Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida - Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional) NBR 9050 e outras correlatas.

A empresa fornecedora deve ser licenciada na Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (GEM).

Seu sistema elétrico será com elevação por fuso de aço com duas buchas seguidoras, acionado por *joystick*, através de pressão constante.

O acabamento será em aço inox e vidro panorâmico não estilhaçável.

A plataforma deverá contar com funcionalidade de resgate (motor auxiliar & nobreak) que movimentará a plataforma em caso de queda de energia, levando a cabina automaticamente para o pavimento da pista. O Sistema de freio deve ser de segurança contra ruptura ou afrouxamento dos cabos.

28.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Entrega do Projeto Executivo (mecânico e elétrico) = 20%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação das guias = 10%;
- 3ª Etapa: Fornecimento no Canteiro de Obras do elevador = 30%;
- 4ª Etapa: Montagem do elevador = 25%;
- 5ª Etapa: Aprovação do Projeto na RioLuz = 2,5%;
- 6ª Etapa: Emissão do Certificado de Funcionamento na RioLuz = 2,5%;
- 7ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

29 SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO

O Sistema de Detecção, Alarme e Apoio ao Combate a Incêndio (INC) deverá monitorar os diversos ambientes internos e emitir sinalização de alarme quando forem detectadas condições possíveis de possibilidade ou caracterização de incêndio.

Deverá ainda apoiar a segurança e operação da Arena, sendo integrado ao sistema de sonorização e ao BMS, permitindo enviar mensagens eletrônicas ou

sonoras individualizadas às diversas áreas da Arena com alto grau de inteligibilidade.

O INC deverá garantir detecção e informação, nas áreas por ele abrangidas, de forma que qualquer princípio de incêndio e/ou de anormalidade dos processos por ele monitorados seja detectado e informado às pessoas certas, no menor espaço de tempo possível, com orientações seguras do local afetado, do grau de abrangência e dos procedimentos a serem adotados, para sanar a anormalidade.

O INC é responsável pela detecção de princípios de incêndios. Os circuitos de detecção deverão ser de classe A, com retorno para a central, em caminhamento diferenciado conforme indicado nos projetos.

O INC é um sistema que será integrado com o sistema supervisório (BMS). Para tanto todos os eventos de incêndio previstos serão informados ao BMS.

O sistema INC projetado é exclusivo para as áreas da Arena deverá ser interligado e integrado com o sistema do Master Site.

A Detecção de Incêndio deverá ser do tipo analógico de endereços eletrônicos, também denominados "Detecção Inteligente". Os referidos endereços deverão ser individualizados para todos os seus dispositivos, sejam detectores, acionadores manuais, e todos os demais equipamentos interligados ao Sistema de Detecção.

Todos os componentes do sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverão ser de um mesmo fabricante para possibilitar intercambialidade entre os mesmos e agilizar a manutenção.

A Central de incêndio e todos os demais equipamentos de detecção e alarme de incêndio devem ser registrados, homologados e possuir certificação mínima UL, atendendo às prescrições da NFPA e NBR17240 em todos os seus requisitos.

Este sistema deverá possuir interface com os outros sistemas como Ventilação Mecânica e Controle de Acesso e outros que se mostrem importantes, permitindo a elaboração das rotinas necessárias em caso de incêndio como: desligamento de ventilação, acionamento de dampers, liberação de portas e catracas, outros necessários.

Para maiores informações, deverá ser consultado o Memorial Descritivo do Sistema Detecção, Alarme e Apoio ao Combate a Incêndio: **AQU00-PE-ID-MD-MDID-000-R00**.

A obra pronta deverá atender ao Decreto nº 44.035 de 18/01/2013 do CBMERJ, que estabelece os requisitos mínimos de segurança contra incêndio e pânico em Centros esportivos, de eventos e de exibição, em especial quanto a determinação da população máxima e o dimensionamento das saídas.

29.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Fornecimento da central de alarme e anunciador de rede = 30%;
- 2ª Etapa: Execução da infraestrutura incluindo cabeamento = 20%;

- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação dos detectores de fumaça e demais equipamentos = 30%;
- 4ª Etapa: Finalização da instalação e montagem do sistema = 10%;
- 5ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

30 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Deverão fazer parte do sistema de prevenção e combate a incêndio as sinalizações de saída, iluminações de emergência, hidrantes, mangueiras, extintores, tubulações de ferro galvanizado, bombas, quadros de força, cilindros de pressão, eletrobombas, válvulas, campainha ou sirene de alarme e tudo o mais que seja necessário para garantir a prevenção e o combate a incêndios perfeitamente.

30.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Execução da infraestrutura hidráulica incluindo tubulações, conexões, = 10%;
- 2ª Etapa: Execução da infraestrutura elétrica incluindo iluminação de emergência e sinalização de saída = 30%;
- 3ª Etapa: Fornecimento e instalação de bombas, eletrobombas, pressostato, manômetros, cilindros de pressão e campainha ou sirene de alarme = 30%;
- 4ª Etapa: Fornecimento e instalação de hidrantes, mangueiras e demais materiais = 20%;
- 5ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

31 SISTEMA DE COLETA DE LIXO

O desenvolvimento de um sistema detalhado de gerenciamento de coleta e remoção de lixo com os devidos procedimentos operacionais deve ser elaborado pela organização dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos, e na fase Legado após os Jogos pela operadora responsável.

Consultar o relatório Sistema de Coleta e Remoção de Lixo: **AQU00-PE-LI-RL-SCRL-000-R00**.

32 SISTEMA DE ATERRAMENTO

O sistema deverá ser do tipo Gaiola de Faraday, com nível 1 de proteção. Será composto por malha de captação, na cobertura, descidas e aterramento.

Os condutores do sistema de prevenção contra descargas atmosféricas deverão ser de aço, cobre e alumínio, com seções determinadas pelo projeto.

Consultar o Memorial Descritivo do Sistema de Aterramento: **AQU00-PB-AT-MD-MDAT-000-R00**.

32.1 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Fornecimento e instalação de condutores e hastes = 50%;
- 2ª Etapa: Fornecimento e instalação de conectores e terminais = 40%;
- 3ª Etapa: Testes de comissionamento e as built = 10%.

33 PROGRAMAÇÃO VISUAL

A Programação Visual deverá atender ao especificado para Jogos Olímpicos e Paralímpicos 2016, contendo: placas em portas, indicação e sinalização de primeiros socorros, indicação e sinalização de banheiros, letras e números fresados, indicação de lugares para cadeirantes, setas de direção, placas em catracas e pilar grande.

A Comunicação Visual de EMERGÊNCIA do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos é de responsabilidade da CONTRATADA.

A Comunicação Visual da ARENA para a Operação dos Jogos (overlay) do Centro Olímpico de Esportes Aquáticos estará a cargo da Rio 2016.

Consultar o documento Comunicação Visual - Sistema de informação e orientação: **AQU00-PE-PV-MD-MDPV-000-R00**.

34 ACABAMENTOS

34.1 Acabamento em concreto

Os acabamentos em concreto deverão observar as seguintes diretrizes:

- Selado com endurecedor de superfície;
- Desempenado - aplicação em pisos de escadas de concreto, estacionamento;
- Escovado forte - aplicação em calçadas e passeios internos;
- Aparente tratado/ estucado – aplicação em pilares, paredes de concreto, vigas, fundos de lajes e elementos pré-moldados de concreto.

34.2 Informações gerais

Lajes de Pisos Internos (exceto os elevados):

- Superfícies Formadas Exteriores Não Expostas: Acabamento áspero da forma.
- Superfícies Formadas Exteriores Expostas: Polimento/Estucagem.

As superfícies de acabamento serão consideradas como sem forma. O acabamento dessas superfícies deverá ser executado por pessoal

especializado. As superfícies deverão ser inclinadas para drenagem, onde indicado nos desenhos ou como determinado.

Inicialmente as irregularidades da superfície deverão ser eliminadas por sarrafeamento antes do surgimento de água de exsudação do concreto.

O acabamento por sarrafeamento será aplicado às superfícies que serão cobertas por material de enchimento. Esse acabamento poderá, também, ser empregado como primeiro estágio dos acabamentos por desempenadeira e por colher de aço.

As irregularidades graduais não deverão alterar as características estruturais da obra.

O acabamento por desempenadeira de madeira deverá ser aplicado nas superfícies não permanentemente encobertas por enchimento.

Este acabamento deverá, também, ser usado como o segundo estágio anterior aos acabamentos que deverão ser feitos com máquinas acabadoras com controle a laser.

Deverá ser iniciado assim que a superfície acabada por sarrafeamento tenha endurecido suficientemente e deverá ser o mínimo necessário para produzir uma superfície isenta de marcas de sarrafo e uniforme em textura.

Se o acabamento por colher de aço for requerido, o desempenamento deverá prosseguir até que uma pequena quantidade de argamassa, sem excesso de água, surja na superfície.

As irregularidades graduais não deverão exceder a 6 mm.

As juntas e bordas deverão ser rematadas onde mostrado nos desenhos ou como determinado em conjunto com a Construtora. Irregularidades abruptas, normais à direção do fluxo, no vertedouro, ou onde determinado, deverão ser alisadas.

O acabamento por escovamento deverá ser aplicado nas superfícies onde indicado nos desenhos e/ou nesta especificação.

Quando a superfície desempenada tiver endurecido suficientemente para impedir que venha à tona material em excesso, o escovamento deverá ser iniciado puxando-se uma vassoura pela superfície numa direção transversal à linha de centro, transversal à direção preferencial de tráfego ou em ângulos retos em relação a declividade da laje. Deverão ser formados círculos de 45 cm de raio, ao redor de drenos de piso, com caimento de 6 mm.

34.3 Elementos de concreto pré-moldado

Elementos de arremate e proteção piso/parede/pilares.

Dimensões: 10cm x 2cm, comprimento máximo de 1m.

Cor: natural.

Acabamento: resina/verniz.

Meio-fio ou guia de calçada

Acabamento pré-fabricado de concreto entre a rua e a calçada, utilizado em obras de infraestrutura. O meio-fio é uma peça de concreto com dimensões fixadas por normas que tem como função principal fazer a divisória entre a pista de veículo para a pista de pedestre (calçada ou passeio).

34.4 Contrapiso

Em argamassa lançada sobre laje estrutural. Para a execução do piso, a laje deverá estar limpa e molhada, bem como já deverão ter sido colocadas as canalizações que devem passar por baixo do piso.

O capeamento com espessura indicada em projeto deverá ser desempenado.

Áreas de aplicação: Salas (base em laje).

Em concreto conforme indicado no Projeto de Impermeabilização, com acabamento desempenado.

Áreas de aplicação: Entrada de veículos

Em concreto, com aditivo impermeabilizante tipo sika 1 utilizado como prescrito pelo fabricante, sobre lastro de brita. Para a execução do piso, o solo deverá estar perfeitamente nivelado e apilado, bem como já deverão ter sido colocadas as canalizações que devem passar por baixo do piso. Sobre o aterro compactado, deverá ser executado leito de brita de 10 cm de espessura.

Áreas de aplicação: Áreas técnicas (base em solo)

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: códigos **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-021-R00, AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-023-R00**

35 ARGAMASSAS

A seguir são apresentados os pré-requisitos e as considerações para a utilização de argamassas:

- Proteger a execução de alvenarias da exposição direta ao vento e ao sol quando a temperatura ambiente for da ordem 32°C ou mais, na sombra, com umidade relativa inferior a 50%.
- Assentar os blocos em até um minuto, posterior à colocação da argamassa.
- Umedecer a alvenaria, mas sem saturá-la, antes do assentamento do bloco vazado de concreto.
- Aumentar o conteúdo de cimento na argamassa e do graute para permitir um rápido ganho de resistência.
- Aumentar a quantidade de cal na argamassa para permitir maior retenção da água.
- Cobrir o agregado com lençol de plástico claro para retardar a evaporação da água.
- Adicionar mais água aos preparados da argamassa e do graute.
- Utilizar água fria ou gelada para adicionar à argamassa e graute.
- Ocasionalmente, enxaguar os misturadores, ferramentas, armaduras de aço e quadros de argamassa com água fria para ajudar a manter a temperatura no mínimo.

- Armazenar a argamassa preparada em local frio e sombreada.
- Não aplicar cargas uniformemente distribuídas antes de 12 horas e cargas concentradas antes de três dias.

Locais onde serão utilizadas as argamassas:

- Argamassa para assentamento de blocos de concreto preparada in loco;
- Graute para preenchimento;
- Argamassa para assentamento de alvenarias para vedação;
- Argamassa para assentamento de porcelanatos;
- Argamassa para assentamento de cerâmicas em piscina;
- Argamassa de revestimento.

35.1 Colocação e aderência

Recomendações para colocação e aderência de argamassas:

- Aplique as argamassas sobre a superfície limpa e livre de buracos ou saliências a porte.
- Ao assentar os blocos vazados de concreto com juntas de base e de topo; as extremidades deverão ter argamassa suficiente para preencher as juntas de topo. Remover o excesso de argamassa.
- Assentar os blocos vazados de concreto cobrindo-os completamente com argamassa em suas faces externas horizontais e verticais. No embasamento de paredes de sapatas e fundações, estrutura de suporte (*bed web*), colunas e pilastras proceder da mesma forma.
- Não empurrar ou bater de leve sobre as unidades de alvenaria depois que a argamassa já tenha sido colocada. Em locais onde sejam necessários ajustes, remover a argamassa e recolocar.
- Executar o trabalho utilizando ferramentas adequadas para que os cantos fiquem retos e sem arestas. Cuidar para evitar a quebra de cantos ou extremidades dos blocos.
- Onde necessário, terminar o trabalho de alvenaria de forma a combinar com as superfícies vizinhas.

35.1.1 No caso de aplicações em elementos de alvenaria

- Molhar os vazios verticais de blocos e canaletas momentos antes do grauteamento.
- A aplicação deve ser realizada pelo menos 24 horas após o assentamento da alvenaria, de acordo com a norma NBR 15.961:2011.

35.1.2 No caso de aplicações como concreto

- As fôrmas devem ser resistentes e estanques, sem empoçar água e deve ser umedecidas antes da aplicação.

- O preenchimento dos blocos ou fôrmas deve ser feito de maneira a permitir o deslocamento do ar, evitando-se vazios.

No caso de alvenaria estrutural é necessária à existência de furos-de-visita ao pé de cada trecho a grautear, para garantir o preenchimento total dos vazios de acordo com a norma técnica NBR 15.961:2011. Feche o furo-de-visita logo após a verificação da saída do graute fácil através dele.

As argamassas deverão atender as normas especificadas no Memorial de acabamentos de arquitetura, como garantias de qualidade, armazenamento e manuseio, pré-requisitos ambientais (altas temperaturas - clima quente), e execução.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: assunto 3.2, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-032-R00**.

36 GUARDA CORPO E CORRIMÃO

Os guarda-corpos deverão ser metálicos, em aço galvanizado modular, de altura variável, e devem obedecer aos pré-requisitos e condições do projeto.

O dimensionamento estrutural das peças deverá ser desenvolvido por calculista.

Deverão ser fornecidos todos os acessórios complementares necessários à instalação e funcionamento dos itens indicados nesta especificação.

Os corrimãos serão variáveis e deverão seguir o projeto.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: assunto 4.1, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-041-R02**.

37 ESQUADRIAS

37.1 Portas

Madeira de 1 folha e 2 folhas com alturas e larguras variáveis conforme projeto. Deverá ser consultado o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, assunto 10.1, código **AQU00-PB-AQ-ET-MDAQ-101-R01**.

Metálicas: porta do elevador, porta corta-fogo, placa pontapé: prever esforços para instalação de molas, barras anti-pânico, dentre outras; testar o funcionamento suave e preciso em todo ângulo de abertura. Deverá ser consultado o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, assunto 10.2, código **AQU00-PB-AQ-ET-MDAQ-102-R00**.

Vidro duas folhas e Automática deslizante: deverá ser consultado o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, assunto 10.3, código **AQU00-PB-AQ-ET-MDAQ-103-R00**.

Enrolar de metal: portas de enrolar sobre balcão.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-101-R00**, **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-102-R00**, **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-103-R00**, **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-104-R00**

38 VIDROS E ESPELHOS

Os serviços compreenderão o fornecimento de materiais, equipamentos e tudo o mais que for necessário para o fornecimento de espelhos conforme definido em projeto, inclusive o suprimento, transporte, armazenamento e manuseio.

Serão utilizados os seguintes espelhos e vidros: espelhos para espectadores (anti-vandalismo), espelho família olímpica (cristal), vidro insulado, vidro com proteção solar, vidro laminado e temperado e divisória de vidro: vidro resistente ao fogo.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, assunto 11.1, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-111-R00**.

39 DIVISÓRIAS E PAREDES

Divisórias dos Banheiros: em laminado melamínico estrutural TS-12 mm, com acabamento texturizado dupla face.

Deverá ser consultado o Memorial de Acabamentos de Arquitetura,,: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-091-R00**.

Paredes tipo Dry Wall 120mm: Constituída por chapas de gesso modelo W11 da Knauf ou similar aprovado. Parede formada por estrutura metálica revestida com duas chapas de gesso aparafusadas de ambos os lados.

Divisórias sanitários tipo Dry Wall: Constituída por chapas de gesso modelo W11 da Knauf ou similar aprovado. Parede formada por estrutura metálica revestida com uma chapa de gesso, aparafusada de ambos os lados.

Dry Wall, resistente ao fogo: Constituída por chapas de gesso modelo W11 da Knauf Fireboard ou similar aprovado. Knauf Fireboard é uma chapa drywall especial, tipo I (incombustível) para a proteção contra o fogo. As suas superfícies e bordas são envoltas por uma manta de vidro revestida de gesso não combustível. A interação com um núcleo de gesso altamente beneficiado e armado com fibras, forma uma chapa capaz de resistir às mais altas cargas de fogo.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-092-R00** e **AQU00-PB-AQ-ET-MDAQ-093-R00**

Alvenaria em blocos de concreto

- Blocos vazados de concreto paredes acabadas típicas: 300mm; 120mm; 170mm; 220mm;
- Blocos vazados de concreto: estruturais, classes A e B;
- Blocos vazados de concreto: de vedação, classe C.

Preparação

Antes do início do assentamento dos Blocos, remover lama, óleos ou outros materiais que irão afetar negativamente ou reduzir a aderência entre o bloco e a argamassa.

Antes início do assentamento dos blocos, remover nata, ou agregado solto, e tudo o que impediria a aderência entre a argamassa e a fundação, piso, base, etc, onde a alvenaria será assentada.

Estabelecer linhas de níveis e de fiadas. Proteger contra eventuais interferências.

Providenciar escoramento temporário para paredes, vergas e para todos os outros trabalhos de alvenaria durante a montagem. Mantê-lo no lugar até que o rufo e todos os outros elementos estruturais estejam completos e então, providenciar o escoramento definitivo.

Fiada da alvenaria

Colocar a alvenaria de acordo com as linhas e níveis indicados.

Manter a espessura das fiadas da alvenaria uniforme. Fazer com que as juntas verticais e horizontais tenham espessuras iguais e uniformes.

Colocar as unidades de alvenaria com junta tipo amarração, exceto quando indicado de outra forma. Executar todas as juntas planas.

Utilizar ferramenta com raio suficientemente grande para que a junta não fique excessivamente desprovida de argamassa.

Assentamento e aderência

Assentar os blocos vazados de concreto com juntas de base e de topo completamente preenchidas.

As extremidades deverão ter argamassa suficiente para preencher as juntas de topo. Remover excesso de argamassa.

Assentar os blocos vazados de concreto cobrindo-os completamente com argamassa em suas faces externas horizontais e verticais. No embasamento de paredes de sapatas e fundações, estrutura de suporte (bed web), colunas e pilastras proceder da mesma forma.

Fazer a completa aderência de interseções e cantos externos e internos.

Não empurrar ou bater de leve sobre as unidades de alvenaria depois que a argamassa já tenha sido colocada. Em locais onde sejam necessários ajustes, remover a argamassa e recolocar.

Executar o trabalho utilizando ferramentas adequadas para que os cantos fiquem retos e sem arestas. Cuidar para evitar a quebra de cantos ou extremidades dos blocos.

Onde necessário, terminar o trabalho de alvenaria de forma a combinar com as superfícies vizinhas.

Isolar as divisórias de alvenaria dos componentes da armação estrutural vertical com uma junta de controle.

Para as paredes inclinadas, seguir Projeto.

Os blocos de concreto deverão seguir as normas especificadas, as garantias de qualidade, armazenamento e manuseio, pré-requisitos e condições de projeto.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, assunto 3.1, código: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-031-R00**.

40 PINTURAS

Os serviços de pintura compreenderão o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra.

Tipos de pintura:

- baixo tráfego
- alto tráfego
- sobre bloco de concreto
- em forro de gesso
- de sinalização vertical (paredes)
- de sinalização horizontal (piso)
- sobre concreto
- sobre gesso
- em forro de gesso para áreas molhadas
- para áreas molhadas
- portas, batentes e guarda-corpos (metal, madeira)

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, código: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-121-R00**.

Requisitos ambientais

- Verificar se a temperatura da superfície ou do ar no local está acima de 4°C para pintura alquídica; acima de 7°C para pintura látex em áreas internas, e 10°C para pintura látex em áreas externas. Para vernizes e para transparentes, a temperatura mínima necessária é 18°C.
- Providenciar ventilação contínua e adequada.
- Executar a pintura somente quando a umidade da superfície a ser pintada estiver numa faixa aceitável para o tipo de acabamento a ser aplicado. Nunca inicie a pintura antes da cura da argamassa, isto é, antes de 30 (trinta) dias da execução de argamassa.
- Estar de acordo com as normas referenciadas.

41 IMPERMEABILIZAÇÃO

Serão realizados diferentes tipos de impermeabilizações, para cada área indicada em projeto, conforme elencados a seguir:

- Impermeabilizante incorporado no concreto tipo Penetron Admix ou Equivalente: Cortina externamente; Laje de cobertura do túnel (Nível 0) e Parede e piso do túnel (Nível 1);
- Argamassa polimérica flexível: Vestiários de atletas e técnicos (fem e masc);
- Argamassa polimérica flexível: Área técnica piscina e Piscina;
- Poliuretano bi-componente (tipo Masterpur VD ou similar): Banheiros (Nível 0) e Sanitários (fem. e masc.) e Concessões (Níveis 1 e 2);
- Manta asfáltica, SBS, 3 mm, tipo III-B, EL, PP, aderida à maçarico + Manta asfáltica, SBS, 4 mm, tipo IV-B, EL, PP ou AP aderida à maçarico: Áreas Técnicas (Nível 0);
- Poliuretano puro aromático com antiderrapante autonivelante, com pintura de poliuretano alifático: Banheiros (Nível 0), Sanitários (Nível 1) e Sanitários e Circulação (Nível 2);
- Resina epóxi Flexível: Tanques de diesel.

Consultar o caderno código: **AQU01-PE-IM-DC-CADE-000-R00**.

42 REVESTIMENTOS PISOS

42.1 Piso de Cerâmica Área de Piscina

Deverão ser verificados se os itens fornecidos por outras seções estão corretamente executados e localizados (embutidos elétricos e hidráulicos, esquadrias, etc.) conforme projeto.

Não iniciar o assentamento/instalação dos materiais até que as condições insatisfatórias sejam corrigidas, ou que dúvidas de projeto sejam sanadas.

Os serviços só deverão ser iniciados depois de concluídos e testados eventuais sistemas de impermeabilização, as instalações elétricas e hidráulicas.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: assunto 5.1, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-051-R00**.

42.2 Piso em Porcelanato

Os materiais deverão ser adquiridos preferencialmente por um único fabricante que garanta a uniformidade de textura e cor dentre os diversos lotes.

O assentamento em argamassa colante, e junta mínima de 2 mm de acordo com as normas vigentes.

Deverão garantir a aquisição de material sobressalente para futuros reparos e/ou substituições. A quantidade deverá ser definida pela Contratante.

Deverá atender rigorosamente a descrição do projeto no que tange aos materiais, execução, qualidade e garantia.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: assunto 5.2, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-052-R00**.

42.3 Piso de Borracha

Piso emborrachado monocromático.

Piso emborrachado de alta resistência.

Os serviços deverão ser executados seguindo as normas vigentes, especificações descritas no Memorial de Arquitetura no que tange aos materiais, a garantia de qualidade, ao manuseio e armazenamento, pré-requisitos do projeto, materiais complementares e instalação.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: assunto 5.3, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-053-R00**.

42.4 Piso em Granilite

As áreas de aplicação serão conforme o projeto.

A composição de acabamento leva grânulos de minerais na proporção 3x1, cimento, areia e água para chegar à consistência ideal.

A execução, a preparação, o acabamento, o controle de qualidade, a aplicação da resina, a garantia e qualidade, deverão seguir os pré-requisitos e condições do projeto.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura: assunto 5.4, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-054-R00**.

42.5 Piso Epóxi

Fabricante de referência: Produto equivalente a Sistema MASTERTOP 1230 - BASF ou similar aprovado.

Acabamento de referência: revestimento epóxi de alto desempenho, autonivelante, composto por quatro componentes e isento de solventes.

Cor: RAL 7021.

Espessura: 4 mm em substrato de concreto (altura nominal 10mm).

Resistência ao fogo: usar meios adequados de combate ao fogo como: névoa de água, dióxido de carbono, espuma, pó químico. Não utilizar jatos de água de alta pressão. A queima produz CO₂ e outros gases tóxicos ou vapores. Altas temperaturas pode causar pressão no interior das embalagens, usar água fria para resfriá-las.

Resistência ao tráfego: alta.

Áreas de aplicação: conforme projeto.

Consultar o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, assunto 5.5, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-055-R00**.

42.6 Piso Microcimento

Os serviços de execução dos pisos só deverão ser iniciados depois de concluídos e testados eventuais sistemas de impermeabilização, as instalações elétricas, hidráulicas, de ar condicionado, dentre outras. Deverão também estar concluídos os revestimentos de paredes (curados e secos), as caixilharias

(inclusive com a instalação dos vidros) e quaisquer outros elementos que possam ter interferência com a aplicação do material.

Comprovar se as retrações próprias do cimento e possíveis fissuras estão estabilizadas.

Consultar o Memorial de Acabamentos, assunto 5.6, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-058-R00**.

42.7 Piso Podotátil

São faixas em alto relevo fixadas no chão para fornecer auxílio na locomoção pessoal e de deficientes.

O piso podotátil deverá ser adquirido preferencialmente por um único fornecedor, a fim de garantir a uniformidade de textura e cor dentre os diversos lotes.

Piso direcional - Placa cimentícia direcional, linha Cimento, cor azul, dimensões: 30x30cm. Áreas de aplicação: conforme mapas de revestimentos e piso podotátil.

Piso alerta - Placa cimentícia de alerta, linha Cimento, cor amarelo, dimensões: 30x30cm. Áreas de aplicação: conforme mapas de revestimentos e piso podotátil.

Sinalização para escadas - Faixa de borracha – textura grão de arroz, antiderrapante, colada nas bordas laterais dos degraus, cor amarelo, dimensões: 20x3cm. Áreas de aplicação: conforme mapas de revestimentos e piso podotátil.

Argamassa colante - A escolha dos materiais de assentamento deve basear-se em uma análise prévia da obra, tendo em conta a sua localização (área interna ou externa), a característica e o estado do suporte, as características do revestimento (absorção de água, formato, espessura, dentre outros) e as solicitações previstas (agressões mecânicas e/ou ações térmicas).

Argamassa de rejuntamento - A junta mínima de assentamento recomendada pela Norma NBR 15463 é de 2 mm. A melhor solução para o rejuntamento é a utilização de argamassa de rejuntamento à base de resina epóxi.

Deverá ser consultado o Memorial de Acabamentos de Arquitetura, assunto 5.7, código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-057-R00**.

43 REVESTIMENTOS DE PAREDES

Cerâmicas de médio e alto padrão

Deverão ser apresentadas amostras nas mesmas dimensões indicadas em projeto para fins de seleção inicial, especificações técnicas completas, catálogos e manuais técnicos, e ensaios que por ventura tal material já tenha sido submetido.

O material deverá ser fornecido por empresa que garanta a uniformidade de textura e cor dentre os diversos lotes. A mão de obra para instalação deverá ser especializada e de responsabilidade do instalador contratado.

Áreas de aplicação: conforme Projeto de Arquitetura.

Consultar o Memorial de Acabamentos: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-061-R00**.

44 REVESTIMENTOS RODAPÉS

Emborrachado: Memorial de acabamentos código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-071-R00**.

Cerâmico: Memorial de acabamentos código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-072-R00**.

MDF embutido e MDF exposto: Memorial de acabamentos código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-073-R00**.

45 REVESTIMENTOS DE TETOS

Forro modular acústico: Memorial de Acabamentos de Arquitetura: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-081-R00**.

- Teto suspenso;
- Forro acústico especial – verificar no item de acústica.

Forro de gesso acartonado: Memorial de Acabamentos de Arquitetura: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-082-R00**.

- Teto suspenso;
- Teto suspenso resistente à umidade;
- Teto suspenso resistente ao fogo.

Forro em painel de pedra acrílica: Memorial de Acabamentos de Arquitetura: código **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-083-R00**.

- Teto do elevador - ver item elevadores.

46 ASSENTOS, CADEIRAS E POLTRONAS

Os assentos utilizados deverão ser os determinados em projeto para cada local conforme descrição a seguir:

- Cadeiras de espectadores - AQU;
- Cadeiras com apoio de braços;
- Poltronas VIP - AQU;
- Cadeira de mídia com mesa de rebater;
- Cadeira de mídia com mesa fixa;
- Assentos para espectadores obesos;
- Assentos VIPs para espectadores obesos;
- Assentos para acompanhantes de portador de cadeira de rodas (PCR);

- Sistema de trilhos.

Obs.: Para garantir boa fixação as ferragens poderão ser modificadas, porém com orientação do fabricante, em comum acordo com a fiscalização.

Consultar o Memorial Descritivo de Acabamentos de Arquitetura: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-131-R00**.

47 LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS

O fornecimento de cada aparelho deve ser completo, ou seja, deve contemplar todos os acessórios necessários a sua instalação e funcionamento.

A instalação de louças e metais sanitários deverá estar de acordo com as especificações e detalhes dos fabricantes.

O material deverá ser apresentado em conformidade com as condições de contrato, desenhos de instalação, dados de produtos, dados para montagem e amostras.

Deverão ser apresentados catálogos técnicos e manuais sobre tipos de produtos e acabamentos.

As louças e metais deverão ser obtidos a partir de um único fornecedor para cada segmento.

O material deverá ser fornecido por empresa que garanta a uniformidade de textura e cor dentre os diversos lotes.

Consultar o Memorial Descritivo de Arquitetura: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-141-R00**.

48 GRELHAS E RALOS

As grelhas e ralos utilizados deverão ser os determinados em projeto para cada local conforme descrição a seguir:

- grelha de piso para passagem de pessoas: Grelha de aço eletro fundida; Largura variável conforme projeto - Barra Portante 25X2mm, malha: 25x25mm; Suportando 4320 kg de carga distribuída.

- grelha de piso para passagem de veículos: Grelha de aço eletro fundida; Largura variável conforme projeto - Barra Portante 50X3mm, malha: 30x50mm; Suportando 21650 kg de carga distribuída, com 1500 kg por roda.

- grelha de piso para passagem de caminhões: Grelha de aço eletro fundida; Largura variável conforme projeto - Barra Portante 50X4mm, malha: 30x50mm; Suportando 28870 kg de carga distribuída, com 2500 kg por roda.

- grelha de piso para pessoas: Grelha de aço inox; Largura variável conforme projeto - Barra Portante 25X2mm, malha: 25x25mm; Suportando 6730 kg de carga distribuída.

- ralo de piso: Áreas VIPs: considerar acabamento cromado, demais áreas: considerar acabamento titânio; Dimensões e tipologia variáveis conforme projeto de instalações hidráulicas.

- ralo de piso semi-esférico: Áreas VIPs: considerar acabamento cromado, demais áreas: considerar acabamento titânio; Dimensões e tipologia variáveis conforme projeto de instalações hidráulicas.

- grelha de piso para arquibancada: Grelha de alumínio 150x150mm, com verniz, vazão DN100. Fixação no concreto com adesivo epóxi; Resistência de 120kg

Consultar o Memorial Descritivo de Acabamentos de Arquitetura: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-142-R00**.

49 PISCINAS PARA INSTALAÇÃO TEMPORÁRIA

49.1 Sistema de Garantia de Qualidade

A empresa responsável pela instalação da piscina precisa ter um Sistema de Garantia de Qualidade, de preferência ISO 9001, que abranja a capacidade de instalação e, especificamente, os sistemas de formação e procedimentos utilizados para treinar e atualizar as equipes de instalação. Além do SGC a empresa deverá:

- Garantir a integração dos detalhes (tanque, design de grelhas de captação e circulação de água);
- Garantir o fornecimento e instalação de sistema de filtragem de alto desempenho, para garantir a qualidade da água;
- Garantir a possibilidade de reinstalação da(s) piscina(s) de forma modular após os Jogos Olímpicos e Paralímpicos, com o mínimo de perda possível de materiais e total reciclagem do material que não for utilizado;
- Garantir uma permanente reinstalação com características de longevidade, acabamento de alta qualidade e baixo custo de manutenção.

49.2 Entrega, Armazenamento e Manuseio

A entrega dos materiais e equipamentos deverá ser programada e considerar a liberação das áreas de instalação que tenham condições apropriadas para recebê-los.

A CONTRATADA deverá vistoriar os materiais entregues e rejeitar os que não preenchem os requisitos, materiais danificados sem trânsito, ou os que aparentam ser, sob outros aspectos, inadequados.

Os materiais e/ou equipamentos deverão ser colocados em sequência sistemática de montagem para evitar danos.

Os materiais e/ou equipamentos deverão ser guardados em área de armazenagem limpa, seca, fechada e segura.

Os materiais e/ou equipamentos deverão ser fornecidos em embalagens originais, mostrando o nome do Fabricante, a referência do produto, o número do pedido, dentre outras informações a serem definidas.

Os materiais deverão ser fornecidos em embalagens que garantam a proteção minimamente necessária por danos e intempéries.

As extremidades, bordas e faces, devem ser protegidas para evitar danos.

49.3 Pré-requisitos

A empresa de instalação de sistemas para piscinas precisa comprovar e atestar, por meio de documentação técnica, experiência anterior comprovada em eventos esportivos deste porte e natureza.

49.4 Condições de Projeto

Deverão ser apresentados os prazos para o desenvolvimento do projeto, para o atendimento a eventuais comentários (revisões), para a compatibilização e a elaboração do AS BUILT.

O desenvolvimento do Projeto Executivo, de montagem e detalhamento em plataforma BIM, deve ser compatível com a emissão de desenhos em versão dwg/dxf/dwf.

Durante a montagem deverá ser desenvolvido o Projeto AS BUILT a ser entregue em até 15 (quinze) dias da conclusão dos serviços.

Deverá ser fornecido o cálculo estático da estrutura e respectiva memória.

49.5 Sequência Executiva e Cronograma

A proponente deverá apresentar seu Plano de Trabalho contemplando os prazos para a etapa de suprimentos e obra.

49.6 Tempo de Garantia e Garantias Especiais

O fornecedor deverá, de acordo com o Artigo 618 do Código Civil Brasileiro, garantir os Serviços realizados no que tange aos materiais defeituosos, mão de obra e métodos inadequados utilizados na execução.

O fornecedor deverá, no decorrer de todo o período de garantia, reparar, substituir ou refazer qualquer serviços/ou materiais que apresentarem qualquer defeito de fabricação, execução ou instalação.

49.7 Partida e Comissionamento

Após a completa instalação do sistema de piscina modular, a empresa de instalação da piscina deverá proceder com testes que garantam o bom funcionamento e regulagem dos mesmos, tais como: testes de estanqueidade, testes de funcionamento de bombas, dentre outros.

49.8 Manutenção

Durante o período de garantia, toda a manutenção decorrente de defeito de fabricação, execução ou instalação deverá ser feita pelo Fornecedor.

49.9 Piscina para Competição e Piscina para Aquecimento

Dimensões finais: 50,00m x 25,00m x 3,00m.

Piscina em sistema pré-fabricado composto pelos componentes designados a seguir. Sistemas similares poderão ser ofertados desde que cumpram todas as exigências da Federação Internacional de Natação e do Comitê Olímpico Internacional.

49.10 Base da estrutura

A base em concreto deverá ser calculada e executada para o recebimento da carga proveniente do volume de água correspondente às dimensões da piscina e para a fixação de todos os elementos de travamento dos painéis modulares pré-fabricados;

A ligação entre os módulos pré-fabricados e o piso de concreto deverá ser feita por elementos de ligação em aço inoxidável AISI 470, grau náutico e água salgada;

A estrutura de base do sistema deve ter um dispositivo de regulação de alinhamento e nível com tolerância de +/- 2mm;

A base de concreto será executada por terceiros, portanto, não faz parte do escopo de fornecimento do sistema da piscina.

49.11 Painéis de paredes

Painéis: modulares de aço inoxidável laminado a quente;

Classificação do aço inoxidável: AISI 316-L;

Largura dos painéis: de 0,90m a 1,00m de largura;

Altura dos painéis: conforme projeto arquitetônico/técnico;

Espessura mínima do aço inoxidável: 2,60mm a 3,49mm;

Tolerância dimensional dos painéis acabados: +/- 1mm medido na face frontal do painel;

Tolerância máxima dos painéis sob carga: 5mm medidos no centro do painel sobre pressão de água;

Acabamento da superfície do aço inoxidável: mínimo Classe F1;

Acabamento da superfície principal: laminação de PVC reforçado;

Acabamento da superfície posterior dos painéis: película protetora para proteção do aço inoxidável contra atmosfera agressiva dos produtos de tratamento de água;

Dureza do PVC: após laminação: Shore A: 97 +/-1;

Resistência à delaminação de PVC: mínimo 10kg, obtido por teste em amostra de 25x10mm;

Os painéis devem ser capazes de dobragem mecânica sem o deslocamento ou ruptura da membrana de PVC;

Não deve haver nenhum tipo de solda sobre as partes metálicas;

Todo o conjunto será formado pela combinação de diferentes tipos de painéis com as seguintes características:

- Painéis Standard;
- Painéis com descanso integrado;
- Painéis com escada incorporada;
- Itens opcionais, conforme requisição do operador dos Jogos ou da FINA.
- Opcional: Painéis com janela/visor de visualização em vidro blindado de alta transparência com dimensões mínimas de 200mm x 150mm, composto por 2 vidros laminados de 10mm agregados entre si por um filme de PVB (Poli Vinil Butiral);
- Opcional: Painéis com janela/visor de visualização em vidro blindado de alta transparência com dimensões mínimas de 500mm x 200mm, composto por 2 vidros laminados de 10mm agregados entre si por um filme de PVB (Poli Vinil Butiral);
- Opcional: Painéis com janela/visor de visualização em vidro blindado de alta transparência com dimensões mínimas de 300mm x 600mm, composto por 2 vidros laminados de 10mm agregados entre si por um filme de PVB (Poli Vinil Butiral);
- Opcional: Painéis com caixa de alto falante integrado (som subaquático) para a instalação de transdutor para nado sincronizado;
- A quantidade de cada tipo de painel deverá ser verificada no projeto de arquitetura e /ou sistema a ser contratado.

49.12 Estrutura de contrafortes das paredes

Para cada conjunto do painel deverá haver um contraforte em aço inoxidável especialmente concebido para estruturar o conjunto;

Os contrafortes não terão solda e deverão ser no padrão de aço inoxidável AISI 316, grau náutico, água salgada ou equivalente estrutural;

A estrutura deverá suportar a grelha de captação de água da borda da piscina;

A estrutura deverá atender a regulamentação correspondente ao tratamento estrutural em situações de abalos sísmicos.

49.13 Calhas / bordo transbordante

Estrutura em aço inoxidável dobrada para captação de água de transbordo a ser instalada nas 4 (quatro) faces da piscina;

Serão produzidas em módulos interligados entre si por flanges e/ou sistema similar;

Dimensões: variáveis, de acordo com o projeto arquitetônico e/ou sistema a ser contratado;

Referência dimensional: módulo de 1,80m (comprimento) x 0,25m (base) x 0,43m (altura) x 0,28m (boca);

A grelha de captação deverá estar ligada a borda superior dos painéis por meio de parafusos especiais e fita de vedação;

A grelha de captação será fechada com uma grade de 0,25m de largura;

A grade será apoiada sobre a fita de vedação e estará contida por um perfil de PVC em forma de L, fixada à calha em si, com uma tolerância de +/- 2 milímetros para a grelha;

A grade será inclinada, criando uma diferença de nível de 20 milímetros entre a borda interior e exterior, para limitar respingos de água fora;

A grade será formada por seções, ligadas umas às outras com um macho - fêmea articulado, o que irá permitir a expansão térmica da grade sem mostrar diferenças perigosas entre os segmentos da grade;

As ranhuras da grade serão paralelas ao lado da piscina. O espaço entre as ranhuras não será maior do que 8 mm;

A superfície superior das lâminas será antiderrapante, Classe de notação "C". Um certificado que demonstre as características antiderrapantes deverá ser apresentado mediante solicitação;

A grelha tem de ser concebida para suportar uma carga de 140 kg em uma amostra de teste 10x10cm.

49.14 Membrana especial de revestimento

Piso revestido em membrana PVC reforçado com fibra de vidro, projetada especificamente para piscinas comerciais / competição;

Espessura mínima: 1,5mm;

A membrana de PVC deve receber um revestimento acrílico de proteção transparente que aumenta a resistência aos raios Ultravioleta (UV).

49.15 Sistema de impermeabilização

Após a instalação do conjunto, as juntas entre os elementos do sistema (painéis, calha, revestimento de piso, dentre outros) deverão ser seladas por um processo que garanta a estanqueidade da piscina.

49.16 Fixação de grelhas

Todas as fixações de grelhas e ancoragens das cordas divisórias de raias precisam ser em aço inoxidável AISI 316, e devem estar de acordo com as normas da FINA;

Elas precisam ser mecanicamente fixadas nas calhas de escoamento, para evitar qualquer perfuração dos decks de piscina;

As ancoragens das cordas divisórias de raias têm de ser concebidas de modo tal que, quando os cabos não estão ligados, não há risco de tropeço na borda.

49.17 Silenciadores para calhas

Dispositivo especial de redução do ruído da descarga de água através das calhas;

O silenciador é concebido como uma espiral que auxilia na "condução" da água através da calha reduzindo assim possível turbulência;

A posição de espiral pode ser ajustada, dependendo da secção da calha;

O dispositivo deve garantir um ruído máximo de 60 dB.

49.18 Degraus

Os degraus embutidos são construídos com um painel de aço inoxidável laminado de maneira a criar um recesso em que estão inseridas as pisadas individuais moldadas em PVC, com uma superfície antiderrapante;

Cada degrau terá no mínimo 900 mm de largura;

Os degraus são posicionados a 300 mm (verticalmente) um do outro;

É muito importante que os corrimãos para os degraus rebaixados sejam posicionados e fixados (aparafusados) na calha de captação de água, a fim de evitar qualquer perfuração das bordas de piscinas.

49.19 Cabeceiras móveis

As cabeceiras móveis devem permitir o uso de quatro lados das piscinas para competições.

As cabeceiras móveis devem fornecer:

- Plataforma elevada a 300 mm acima do nível da água, de acordo com as normas da FINA;
- Um apoio adequado para os blocos de partida;
- Um suporte adequado para as placas de toque eletrônicas "touching pads";
- Fácil acesso aos cabos e conexões para os sistemas eletrônicos de medição de tempo;
- Devem ser construídas em estrutura de suporte feita de aço inoxidável e / ou resina, em módulos;
- Cada módulo deverá ser apoiado tanto frontalmente, quanto na parte posterior: o apoio/suporte frontal deverá ser ancorado na calha de captação de água, enquanto que o suporte posterior será feito com um pé ajustável ou com uma fixação mecânica simples;
- A estrutura deverá ser coberta por uma grade em material plástico tipo ABS (Acrilonitrila Butadieno e Estireno), que fornece as superfícies verticais e horizontais das cabeceiras;

- A grade em plástico ABS deve atender no mínimo a norma DIN 51097 e atender a classe C de acabamento antiderrapante.

A estrutura da cabeceira sofrerá modificação entre o modo olímpico e o modo paraolímpico. A empresa CONTRATADA deve prever a adaptação à cabeceira, como o alargamento da mesma, a instalação de rampas, de corrimãos, dentre outros, conforme Projeto de Arquitetura.

49.20 Parâmetros físicos e químicos a serem considerados na filtragem, desinfecção e circulação da água

Deverá ser fornecido sistema compacto-automatizado de filtragem para remoção de poluentes da água;

Deverá ser fornecido sistema compacto automatizado de desinfecção para eliminação de microrganismos e bactérias da água;

Deverá ser fornecido sistema compacto automatizado de circulação de água. O sistema de circulação deverá eliminar possíveis “zonas mortas”, bem como deverá evitar qualquer tipo de perturbação aos atletas.

Deverão ser considerados os seguintes parâmetros para garantia de qualidade da água:

- **Parâmetros Físicos**

Transparência: Ver o fundo da piscina com clareza;

Temperatura: Conforme estipulado pela FINA;

Entre 25° C e 28°C para eventos de natação.

- **Parâmetros Químicos**

PH: Entre 7 e 8;

Detergentes e óleos: Sem espuma e filme/película na superfície da água;

Substâncias tóxicas: Os níveis de cianetos, nitratos, fosfatos, fenóis e metais pesados como arsênio, cádmio cromo IV, chumbo ou mercúrio não devem ser maiores que os limites considerados para água potável.

- **Parâmetros bacteriológicos**

Bactérias totais: Menos que 100/ml;

Coliformes totais: Menos que 10/ml;

Coliformes fecais: 0;

Germes patogênicos - inexistência de germes patogênicos dos seguintes tipos: *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella*, *Mycobacterium* e *Staphylococci* em 95% das amostras analisadas.

- **Desinfecção residual**

Os principais métodos de desinfecção são a cloração direta, usando hipoclorito, adicionando *sodium chlorocyanurate* e ozonização;

Cloro ativo livre: Entre 0,5 e 3mg/l;

Cloro total: Entre 1 e 3,5mg/l;

Chlorocyanurate: Entre 1 e 5mg de cloro por litro.

A desinfecção usando produtos clorados deve ser feita no mínimo 1 hora antes da chegada dos nadadores, com o sistema de renovação em funcionamento.

Ozônio: Se for utilizada a desinfecção por ozônio, esta é realizada fora da piscina, e não deve haver nenhum ozônio deixado na água quando ela atingir a piscina.

- **Subprodutos da desinfecção**

A reação de desinfetantes com matéria orgânica pode produzir subprodutos tais como o clorofórmio (para o qual a concentração não deve ser superior a 50 microgramas por litro) e *trihalometanos* (para o qual não deve exceder a concentração de 10 microgramas por litro).

- **Manutenção da piscina**

Renovação de água: Para piscinas de 50 metros a cada 3 ou 4 horas;

Esvaziamento: No mínimo duas vezes ao ano;

Entupimento: Quando a taxa de fluxo de filtragem cair para menos de 70% haverá necessidade de troca do filtro.

- **Tanque de compensação**

Localizado ao lado da bomba.

- **Deck**

PVC antiderrapante em torno da piscina.

- **Bloco de partida**

OSB11 – Ômega.

49.21 Estrutura

A estrutura da piscina deverá ser modular e desmontável;

A estrutura de base da piscina modular desmontável será em concreto;

Verificar requisitos na descrição do sistema e materiais.

49.22 Acessórios Diversos

Deverão ser fornecidos todos os acessórios necessários à instalação e funcionamento dos itens indicados nesta especificação.

Limpeza

Dependendo do sistema a ser contratado, portanto depende da orientação do Fabricante.

49.23 Observação

Dependendo do fornecedor contratado, por requisições do sistema construtivo e de tratamento de água, a “caixa” de concreto definida pela arquitetura e pela estrutura pode sofrer alterações, assim como os projetos de instalações.

Consultar o Memorial de acabamentos de Arquitetura, Piscina modular para competição/aquecimento código: **AQU00-PE-AQ-ET-MDAQ-201-R00**.

49.24 Etapas de Medição

Os serviços serão realizados observando-se as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Entrega do Projeto Executivo das piscinas = 20%;
- 2ª Etapa: Fornecimento no Canteiro de Obras dos materiais e equipamentos = 20%;
- 3ª Etapa: Montagem de todo o equipamento = 40%;
- 4ª Etapa: Testes de comissionamento as built = 10%;
- 5ª Etapa: Operação e manutenção durante o período de 18 meses = 10%;

50 OPERAÇÃO

A CONTRATADA deverá operar e manter todos os sistemas e equipamentos por 18 meses após a entrega das obras para o evento teste, incluindo limpeza, manutenção predial, dos jardins e áreas externas pertencentes ao Centro Olímpico de Tênis. Deverá, ainda, manter uma Brigada de Incêndio por 24 horas diárias.

Deverão ser providos os serviços, materiais e equipamentos descritos abaixo:

- Instalação - barracão;
- Seguro;
- Treinamento de mão de obra: cursos mensais de mecânica focada elétrica focada, hidráulica focada, atendimento ao público, segurança, combate a incêndio, operação de áudio, vídeo, climatização e central de controle de operação;
- Mobiliário: bebedouros, relógio de parede, relógio de ponto, aparelho de ar condicionado, lava a jato, ventiladores, computador, impressoras, radio, mesa, cadeira, armário e arquivo;
- Contas de consumo de concessionárias de serviços: energia, água/esgoto, telefone/rádio, internet para 30 usuários e gás;
- Veículos: veículo (AD 15.15.0750 (B)), caminhoneta c/ motorista. (AD 15.15.0401 (A));
- Materiais consumíveis de escritório e informática;
- Material de limpeza;
- Material de Reposição: lâmpadas incandescentes, lâmpadas fluorescentes, lâmpadas MVM e lâmpadas dicróicas;

- Equipamentos e recursos humanos para Brigada de Incêndio: colar cervical aparelho de pressão, ambulância (ventilação artificial), cilindro pequeno de oxigênio, cadeira de rodas, prancha, maca, supervisor, bombeiro e brigadista;
- Equipe de Operação com encargos sociais:
 - *Coordenador Geral e Secretária;*
 - *Gerente Administrativo e equipe:* Secretária, Supervisor administrativo, Chefe de serviços gerais, Auxiliar administrativo, contínuo e auxiliar departamento de pessoal;
 - *Gerente de Operações e equipe:* Supervisor de Operação, Chefe de operação, Operação CCO, Operador de refrigeração, Operador de áudio e vídeo.
 - *Gerente de Manutenção e equipe:* Supervisor de manutenção, mecânico, eletricista, pedreiro, bombeiro hidráulico, serralheiro, jardineiro e ajudante de instalação.

51 RELAÇÃO DE ANEXOS

ANEXO 1 - Diretrizes Gerais de Planejamento e Controle para Emissão de Documentos e Registros pela Contratada

ANEXO 2 - Sustentabilidade da Arena Temporária

ANEXO 3 - Acessibilidade

ANEXO 4 - Caderno de Diretrizes Técnicas de Acessibilidade do Comitê Rio 2016

ANEXO 5 - Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional do Parque Olímpico

ANEXO 6 - Política de Segurança no Canteiro de Obras de Instalações Olímpicas/Paralímpicas

ANEXO 7 - Uniforme Centro Aquático

ANEXO 8 - Sistema de Circulação de veículos – Acesso aos Canteiros de Obras