



Rio de Janeiro, 10 de dezembro de 2020.

**GAP.: 058/20**

**Exmo. Sr.**

**Bruno Kazuhiro**

**Secretário de Estado de Infraestrutura do Rio de Janeiro (SEINFRA)**

**Presidente da EMOP**

**Campo de São Cristóvão, 138**

**Rio de Janeiro – RJ**

**c.c.: Antônio Mariano**  
**Subsecretário de Assuntos Estratégicos (SUBAES)**

**Projeto: Museu da Imagem e do Som**  
**Ref.: Execução de Sistema de Fachadas do Museu**

Excelentíssimo Senhor,

A FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO (FRM), parceira do Governo do Estado do Rio de Janeiro para o desenvolvimento do projeto do novo Museu da Imagem e do Som Copacabana (MIS), vem por meio desta responder à vossa solicitação realizada pela Secretaria de Estado de Infraestrutura e Obras (SEINFRA) por meio de e-mail, encaminhado, pelo Sr. Paulo Costa, à FRM em 10 de dezembro de 2020, acerca da contratação da empresa Seveme para a execução do Sistema de Fachada do MIS.

A FRM é parceira do Estado do Rio de Janeiro desde o início do projeto do novo MIS em 2008, já tendo executado, por meio de convênio e contratos celebrados com a Secretaria de Estado de Cultura e Economia Criativa (SECEC) e projetos inscritos nas leis de incentivo à cultura (estadual e federal), os estudos e projetos do novo MIS, bem como, com relação às obras, a 1ª etapa que consistiu na demolição e preparação do terreno, concluída em 2010 e a 2ª etapa que consistiu nas fundações e estruturas, concluída em 2015. Está na responsabilidade da SEINFRA a execução da 3ª etapa: instalações e acabamento, o que possibilitará a implementação da museografia e conteúdo, em grande parte já desenvolvidos também pela FRM.

Com relação ao projeto de esquadrias e aos serviços já prestados pela empresa SEVEME, que, segundo consta no referido e-mail, executou mais de 80% dos serviços, os quais apesar de não terem sido contratados pela FRM, foram acompanhados em razão da Fundação ter sido responsável pela contratação dos projetos, encaminhamos as seguintes informações:

RUA MARQUÊS DE POMBAL, 25 – CENTRO - 20230-240 | RIO DE JANEIRO – RJ - BRASIL– RIO DE JANEIRO / RJ  
TEL.: (21) 3232-8800 / HOME PAGE - [HTTP://WWW.FR.M.ORG.BR](http://www.frm.org.br)



## **Soluções para um edifício singular**

O projeto arquitetônico do MIS foi desenvolvido levando em conta seu caráter singular – o de um edifício público destinado ao uso cultural situado na praia de Copacabana, um dos endereços mais nobre do Rio de Janeiro. Boa parte das soluções que distinguem o edifício não são convencionalmente encontradas no mercado, mas foram desenvolvidas especialmente para o seu caso, envolvendo esforços de diversas disciplinas de engenharia e arquitetura e a expertise de muitos fornecedores, empenhados em realizar protótipos e adaptar seu ferramental para atender às demandas do projeto.

A Seveme está entre as empresas que colocaram sua tecnologia e conhecimento a serviço da obra do MIS, estabelecendo uma parceria exemplar no desenvolvimento de soluções para os itens mais sensíveis do projeto, como as esquadrias de alumínio e vidro realizadas com altíssima qualidade e tornando-se, assim, uma colaboradora essencial desse empreendimento.

Um dos itens em destaque é a fachada voltada para a praia, contendo um conjunto de painéis apelidados de “cobogó”, que, por ser uma espécie de filtro que orienta as vistas do interior para o exterior do edifício para o calçadão, a areia, o mar e outros pontos da cidade, funciona como mais uma experiência do público ligada à temática do museu, dedicado à imagem e o som. Composto por conjuntos de placas lisas perfuradas por cerca de 22 mil tubos acoplados em diferentes ângulos, o “cobogó” passou por diversas soluções construtivas envolvendo materiais variados como madeira e PVC e só foi finalmente desenvolvido até a versão final a partir dos projetos de fabricação e protótipos realizados pela Seveme em alumínio.

Relatamos a seguir o histórico de licitações e desenvolvimento do projeto e execução do Sistema de Fachada do MIS.

## **Cotações iniciais**

O processo para cotação e licitação de esquadrias começou em meados de 2011, quando o projeto de arquitetura e de esquadrias apresentou as informações necessárias para que fosse possível ir ao mercado para obter as estimativas iniciais de custo. Desde então, o processo mostrou-se bastante trabalhoso e com grandes dificuldades, já que se trata de um sistema inédito e complexo, especialmente desenvolvido para o MIS. A fachada apresenta grandes planos com geometria irregular e inclinações, sendo inclusive em alguns trechos inclinações em negativo. Além disso, o sistema de “cobogós”, composto por chapas de revestimento e tubos com inclinações diferenciadas, é bastante inovador e, após extensa pesquisa de fornecedores, foi constatado que até aquele momento nenhuma empresa tinha em seu portfólio uma solução equivalente.

Focou-se inicialmente em fornecedores nacionais para o desenvolvimento do sistema de das esquadrias do MIS (sistema de fachadas e esquadrias internas) e, como resultado, a cotação foi dividida em alguns itens que foram orçados por diferentes fornecedores:

RUA MARQUÊS DE POMBAL, 25 – CENTRO - 20230-240 | RIO DE JANEIRO – RJ - BRASIL– RIO DE JANEIRO / RJ  
TEL.: (21) 3232-8800 / HOME PAGE - [HTTP://WWW.FRM.ORG.BR](http://www.frm.org.br)



- guarda-corpo fachada: Tecnofeal,
- corrimão fachada e divisórias: Nobre Inox,
- sistema da fachada: Avec.

Dessa maneira, o orçamento-base do Sistema de Fachadas foi elaborado utilizando composição de custo apresentada por estes três fornecedores.

### **Primeiros Protótipos**

Paralelamente a essa tomada de preço, foi contratado um protótipo do sistema da fachada que foi desenvolvido pela empresa Avec, tendo como finalidade viabilizar o conceito da fachada do edifício. Em 15/08/2011, a Avec entregou o protótipo que foi considerado insatisfatório pelos autores do projeto de arquitetura e pela Fundação Roberto Marinho. Dessa forma, o orçamento do sistema da fachada foi também inviabilizado, já que a solução técnica não se mostrou adequada.

### **Primeira Licitação por Carta Convite, não concluída**

Para obter um novo orçamento do projeto, a Fundação Roberto Marinho realizou um processo de carta convite. Este processo teve início em 02/08/2011 e com retorno dos fornecedores em 26/08/2011. A partir deste momento, as equipes técnicas da SECEC e da EMOP acompanharam todo o processo juntamente com a FRM, já que o processo licitatório para a contratação dos serviços seria de responsabilidade do Governo do Estado do Rio de Janeiro. As empresas convidadas foram: Algrad, Itamaracá, Penha Vidros, Hedron, Tecnofeal, Luxalum, Seele, Paris Vidros, Grupo Galtier e Avec

Dessas empresas, apenas a Seele apresentou proposta contemplando todo o sistema de esquadrias. Avec, Tecnofeal, Penha Vidros e Grupo Galtier também enviaram suas propostas, mas sem atendimento à totalidade do escopo solicitado, nem apresentação de valores abertos que permitissem à EMOP realizar uma composição e equiparação de preços. Além disso, o sistema proposto pela Avec não estava em concordância com os projetos de arquitetura e esquadrias.

Este processo teve por objetivo a atualização do orçamento do projeto, antes da licitação oficial para contratação dos serviços pela SEOBRAS (atual SEINFRA).

### **Licitação do Lote 2 de obras – Sistema de Fachadas**

Diante das limitações apresentadas pelas empresas na primeira licitação, decidiu-se que a nova licitação deveria ser em âmbito internacional, até mesmo porque os recursos para a contratação dos serviços eram provenientes de um financiamento com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e esta era uma exigência do órgão financiador. Para não onerar demais a contratação, no caso da empresa vencedora ser sediada fora do país, foi viabilizado junto à SEPLAG e SEOBRAS a isenção de ICMS para importação.



Dando continuidade aos trabalhos, foi realizada na sede da EMOP, em fevereiro de 2012, uma reunião com a participação dos representantes das seguintes empresas nacionais e estrangeiras participantes da concorrência: Hedron, Seele, Seveme, Cortizo, Galtier e Grupo Prando. Nessa ocasião, o projeto do MIS foi apresentado pelo escritório de arquitetura, que discorreu sobre o conceito do projeto, dos partidos adotados e os pontos de maior complexidade do sistema de fachada e esquadrias, o que resultou num aumento do grau de compreensão do projeto. Isso contribuiu para um perceptível aumento de interesse no projeto e todos os participantes saíram da EMOP munidos das informações para se cadastrarem como fornecedoras do Estado do Rio de Janeiro.

As empresas tiveram até o dia 02/03/2012 para apresentarem suas propostas com base nos novos projetos, agora com maior grau de informação. A empresa Seveme foi o único fornecedor a abrir os valores possibilitando a SEOBRAS na composição de custo, além de ser o menor preço apresentado. A Seele apresentou proposta de preço, porém fechada. Apesar de todos os esforços para que a proposta fosse aberta, não foi possível conseguir a informação da maneira adequada para que a EMOP pudesse fazer a composição de preços. As outras empresas que apresentaram preço foram a Hedron e a Galtier. O processo licitatório foi totalmente conduzido pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, tendo a Fundação Roberto Marinho e os projetistas prestado todo o apoio técnico durante a licitação. Contudo, pelo acompanhamento que tivemos ao longo deste processo, a contratação da empresa Seveme deu-se tanto por ter apresentado a proposta financeira de maior economicidade, quanto por ter sido a única empresa que apresentou conhecimento técnico suficiente sobre a execução do sistema de fachadas para o projeto.

Em 22/03/2013, considerando a composição de custos elaborada pela EMOP e o edital desenvolvido pela SEOBRAS, a licitação de esquadrias foi publicada no Diário Oficial.

No dia 19/06/2013 foi publicado no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro o extrato do contrato nº 038/2013, firmado em 18/06/2013, entre o Estado do Rio de Janeiro, através da Secretaria de Estado de Obras e a Empresa Seveme Indústrias Metalúrgicas para a execução das obras de implantação do Museu da Imagem e do Som - MIS - 3ª etapa - Lote 2 - Sistema de Fachadas, com fundamento na Lei Federal nº 8.666/1993 - Processo Administrativo nº E-17/001/81/2013, no valor de R\$ 14.144.248,92 (quatorze milhões, cento e quarenta e quatro mil duzentos e quarenta e oito reais e noventa e dois centavos), pelo prazo de 330 (trezentos e trinta) dias.

### **Desenvolvimento do projeto de fabricação e protótipos pela Seveme**

Imediatamente após a contratação, a Seveme empenhou-se em compreender todas as minúcias dos diversos sistemas de esquadrias previstos para o projeto do MIS, ao mesmo tempo em que a obra estava em fase de concretagem da estrutura. A empresa designou para isso um de seus engenheiros para dedicar-se exclusivamente ao projeto, transferindo-o posteriormente da sede da empresa em Sever do Vouga, em Portugal, para o Rio de Janeiro. Isso possibilitou o estabelecimento de uma parceria extremamente bem-sucedida entre a fabricante e os escritórios de arquitetura e esquadrias, sendo as dificuldades de cada item resolvidas uma a uma, por meio de uma intensa troca de croquis,

RUA MARQUÊS DE POMBAL, 25 – CENTRO - 20230-240 | RIO DE JANEIRO – RJ - BRASIL– RIO DE JANEIRO / RJ  
TEL.: (21) 3232-8800 / HOME PAGE - [HTTP://WWW.FRM.ORG.BR](http://www.frm.org.br)



desenhos técnicos, amostras de materiais e pequenos protótipos enviados ao Brasil pela fábrica de Portugal.

Para confirmar as soluções desenvolvidas, sanar dúvidas e desenvolver detalhes pendentes, a Seveme realizou em sua fábrica protótipos em escala real de todos os itens contratados, incluindo um trecho de fachada com “cobogó” e vidro, guarda-corpos, divisórias internas e portas metálicas. Uma comitiva técnica composta por profissionais dos escritórios de arquitetura, de luminotécnica, consultoria de esquadrias, da Fundação Roberto Marinho e da EMOP viajou então até a sede da Seveme em Portugal para examinar os protótipos expostos na fábrica e conhecer seus recursos tecnológicos e humanos e de seus parceiros, bem como outras obras realizadas pela empresa. A oportunidade foi aproveitada ainda para a realização de testes de iluminação da fachada e dos guarda-corpos que, por suas características especiais, não podiam ser solucionados apenas em projeto. As diversas atividades realizadas nessa ocasião foram registradas nos relatórios apresentados pelo escritório de arquitetura Índio da Costa e pelo de Luminotécnica Lighting Design Studio, aqui anexados.

### **Execução do Sistema de Fachadas na Obra**

Com a ciência de todos os envolvidos sobre as soluções adotadas e o nível de qualidade acordado, a execução do sistema de fachadas transcorreu sem contratemplos técnicos, apesar da grande complexidade do projeto. Após a interrupção do contrato da 3ª etapa da obra, a cargo da construtora Rio Verde, em janeiro de 2016, a Seveme continuou instalando suas peças até onde foi possível, mas teve também de interrompê-los em razão da dependência de serviços de terceiros.

O último evento desse ciclo de parceria técnica da Seveme com o projeto se deu em 1º/2/2016, com a realização dos testes de iluminação em trechos já instalados da fachada. A Seveme interrompeu seus trabalhos em 24/3/2016 e pretendia retomá-los assim que uma nova construtora fosse designada, o que acabou não acontecendo até a presente data. Algumas peças não foram armazenadas prevendo o período longo de interrupção das obras e podem ter sido danificadas.

Enviamos em anexo relatórios que podem auxiliar na análise dos serviços que já foram prestados pela Seveme.

### **Conclusão**

Esperamos que o relato exposto contribua para consolidar a opinião de que a alternativa mais adequada para a retomada dos serviços de execução do Sistema de Fachada do MIS, cumpridas as exigências técnicas e legais, seria a renovação do contrato com a Seveme.

Ressaltamos que a solução do sistema de fachada do Museu da Imagem e do Som é algo único e desenvolvido especialmente para o projeto. Não há, portanto, soluções prontas no mercado. Para viabilizar a execução do projeto, a empresa investiu em soluções técnicas e ferramental, incluindo ajuste de máquinas e capacitação dos recursos humanos envolvidos, para que fosse possível executar o projeto. Iniciar este processo com um novo fornecedor, s.m.j., poderia significar um

RUA MARQUÊS DE POMBAL, 25 – CENTRO - 20230-240 | RIO DE JANEIRO – RJ - BRASIL– RIO DE JANEIRO / RJ  
TEL.: (21) 3232-8800 / HOME PAGE - [HTTP://WWW.FRM.ORG.BR](http://www.frm.org.br)



atraso ainda maior na conclusão do projeto, para que outra empresa pudesse ter condições suficientes para uma eventual continuidade dos serviços que não pode, de antemão, ser garantida.

Dada a expertise acumulada da Seveme ao longo de três anos de parceria no desenvolvimento de soluções de projeto, além da parceria ao Governo do Estado do Rio de Janeiro, que assentiu com sucessivas prorrogações de prazo contratual, mas sobretudo pela execução de uma obra tão singular quanto essa, supomos ser altamente improvável atingir o mesmo nível de qualidade e eficiência com a contratação de uma outra empresa no estágio em que a obra se encontra.

Assim sendo, entende-se que a empresa Seveme Indústrias Metalúrgicas, reúne as qualidades técnicas necessárias para concluir o Sistema de Fachada da obra do MIS, motivo pelo qual deve a administração pública analisar a viabilidade, inclusive jurídica, da manutenção do contrato com a empresa

Sendo o que cabia para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

Larissa Graça  
Gerente de Projetos de Patrimônio e Cultura

**Anexos:** PARECER DOS PROTÓTIPOS DE ESQUADRIA Projeto MIS 13-1007 Outubro 2013

RELATÓRIO DE TESTE DE ILUMINAÇÃO DO PROTÓTIPO EM PORTUGAL Setembro 2013

PARECER TÉCNICO ADITIVOS SEVEME Abril 2015

RELATÓRIO DE OBRA Projeto MIS 16-0229 Fevereiro 2016

RELATÓRIO DE OBRA Projeto MIS 16-0331 Março 2016

RUA MARQUÊS DE POMBAL, 25 – CENTRO - 20230-240 | RIO DE JANEIRO – RJ - BRASIL– RIO DE JANEIRO / RJ  
TEL.: (21) 3232-8800 / HOME PAGE - [HTTP://WWW.FRM.ORG.BR](http://www.frm.org.br)

# PARECER

## PROTÓTIPOS DE ESQUADRIAS SEVEME - PORTUGAL

### Projeto MIS 13-1007

Indio da Costa A.U.D.T  
Rio de Janeiro, Brasil  
T 21 25379790  
F 21 25379788  
[www.indiodacosta.com](http://www.indiodacosta.com)

Assunto: PARECER PROTÓTIPOS  
ESQUADRIAS  
SEVEME PORTUGAL  
Data: 7 de outubro de 2013  
Local: Sever do Vouga - Portugal

Participantes: Ana Paula Pontes, ICA  
Adriano C. de Mendonça, ICA

Divulgação: DS+R  
ICA  
FRM  
EMOP  
SEC  
SEOBRAS

Este relatório busca analisar a qualidade dos protótipos das esquadrias para a obra do MIS-RJ, em realização pela Seveme, sob a contratação da EMOP.

Com base nas visitas realizadas à fábrica da Seveme em Sever do Vouga, Portugal, entre 16 e 18 de setembro de 2013, apresentamos a análise dos resultados dos protótipos sob o ponto de vista arquitetônico, destacando os resultados satisfatórios a serem adotados na execução da obra e os insatisfatórios a serem revistos e/ou evitados. Foram avaliados os protótipos e amostras do cobogó, das esquadrias de alumínio e aço e de vidros.



Parte da comitiva que viajou à Portugal para analisar os protótipos, diante da fábrica da Seveme, em 18/09/2013

## 1. PROTÓTIPO SISTEMA EGS 1.2 COBOGÓ

### 1.1. ETAPAS E TÉCNICAS E CONSTRUÇÃO

Durante a visita à fábrica, o corpo técnico da Seveme apresentou à comitiva do projeto MIS as etapas e técnicas de execução dos painéis do cobogó.

O painel, todo feito em alumínio, consiste em duas chapas recortadas onde se encaixam os tubos nos diversos ângulos pré determinados em projeto.

Sobre a chapa de alumínio da face interior, com recortes feitos em máquina à CNC, são soldados os tubos-guia com gabaritos correspondentes a cada um dos 25 ângulos pré determinados em projeto.

No intervalo entre as fileiras de tubos são inseridas longarinas verticais, que conferirão rigidez ao painel. Este conjunto recebe pintura eletrostática na cor preta (ou cinza escuro, determinada segundo RAL fornecido pela arquitetura).



Fábrica da Seveme com protótipo do cobogó em 16/09



Chapas de alumínio recortadas na CNC segundo projeto de arquitetura



Chapa recortada na CNC com tubos soldados no ângulo correto



Painel com tubos-guia internos e longarinas para reforço da estrutura

O painel é então fechado pela face exterior com uma outra chapa de alumínio recortada, com pintura na cor branca.

A seguir, são encaixados os tubos interiores, na cor azul, e por fim os tubos exteriores, na cor branca.



Estruturação do painel com longarinas internas



Posicionamento dos tubos-guia internos com gabarito



Encaixe da chapa de fechamento externo



Painel pronto com tubos externos e pintura eletrostática nas cores de projeto

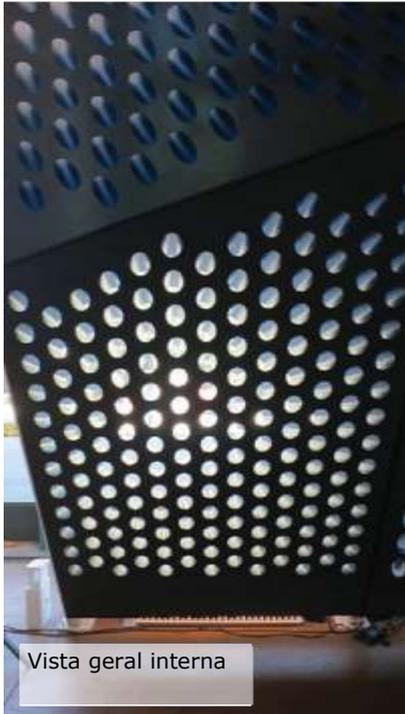
## 1.2 ACABAMENTO E RIGIDEZ PAINÉIS

A execução dos painéis atendeu plenamente as recomendações indicadas no projeto de arquitetura quanto ao acabamento e rigidez:

*Os painéis devem ter acabamento liso e limpo, sem qualquer marcas de fixação aparente (parafuso ou cola).*

*Todas as bordas devem ser lisas e com os cantos suavizados e seguros ao toque.*

*Os painéis devem ser estruturalmente íntegros e rígidos, sem deformações visíveis nas posições fechada, aberta, inclinada ou devido ao peso próprio. Os tubos devem ser firmemente fixados ao painel e devem ser resistentes ao impacto humano.*



### 1.3 JUNTAS PARA VEDAÇÃO DA LUZ

Com relação à vedação da luz, foi seguida corretamente a recomendação da arquitetura:

*As juntas construtivas entre painéis, tubos e elementos do edifício devem impedir a passagem de luz tanto do exterior para o interior (dia) quanto do interior para o exterior (noite).*

O acabamento das gaxetas, porém, não ficou satisfatório, pois a borracha não é suficientemente rígida e deforma-se com facilidade. Novos produtos devem ser testados para este fim.

Além disso, a Seveme estudará alternativas para a diminuição da largura das juntas, de modo a minimizar a presença visual nos painéis.



### 1.3 ABERTURA MANUAL

Com relação ao sistema de abertura, foi seguida corretamente a recomendação da arquitetura:

*Os painéis devem ser sustentados, articulados e travados de modo a permitir acesso à face interna da esquadria de vidro. As ferragens devem ser ocultas e pintadas da mesma cor dos painéis.*



Painel aberto manualmente, visto pelo interior. Nos painéis inclinados, a movimentação manual dos painéis pode se tornar muito difícil, devido ao peso.



Dobradiças ocultas com bom acabamento e funcionamento



Trava com chave com bom acabamento e funcionamento



Ferragem para sustentar painel inferior: atenção à dificuldade de remoção devido ao peso

### 1.3 ABERTURA MOTORIZADA

A Seveme observou que, devido ao peso dos painéis, especialmente nas situações em que estiverem fora de prumo, a movimentação manual pode se tornar extremamente difícil. Por essa razão, a Seveme propôs um sistema de abertura motorizado, com controle remoto. Apesar da eficiência em termos da movimentação, a solução ainda não é aceitável para a arquitetura, pois a caixa que abriga o motor

fica instalada na lateral do perfil estrutural, entre o painel e o vidro, e é bastante visível na fachada.

A aprovação desta solução depende da ocultação do motor (possivelmente dentro do perfil, a ser estudado pela Seveme) e dos custos adicionais a serem aprovados pela FRM.

A ICA recomenda estudar em paralelo as soluções de aprimoramento tanto para a alternativa manual quanto para a motorizada.



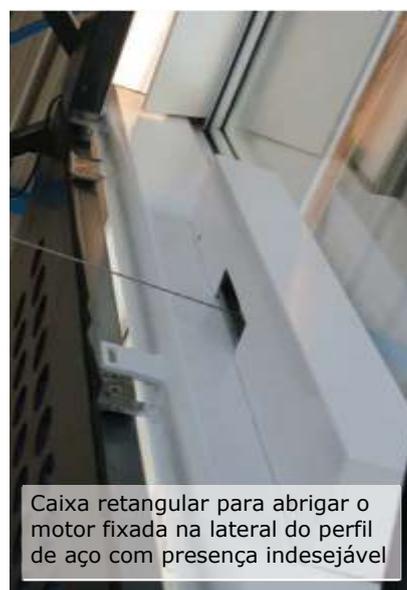
Painel aberto com sistema motorizado, visto por baixo e pelo interior. A movimentação é feita por um cabo de aço que se enrola num eixo motorizado



Painel aberto pelo exterior, com a presença indesejável da caixa retangular para abrigar o motor fixada na lateral do perfil de aço



Painel aberto pelo interior, com presença suficientemente discreta do cabo de aço

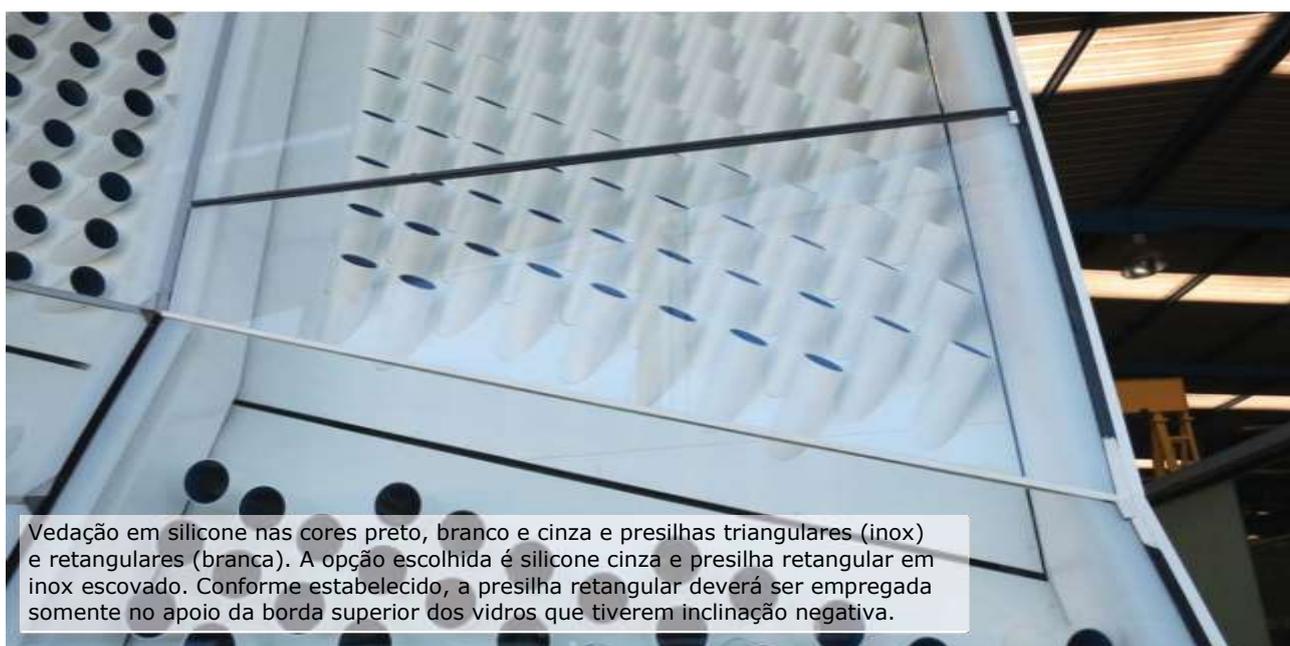
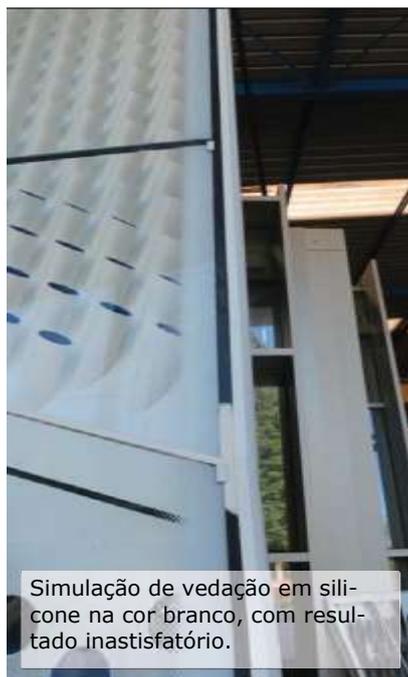


Caixa retangular para abrigar o motor fixada na lateral do perfil de aço com presença indesejável

## 1.4 FIXAÇÃO DOS VIDROS

Para a vedação dos vidros, a Seveme apresentou três alternativas de cores para o silicone: preto, cinza e branco. A cor selecionada pela arquitetura foi o cinza, por ser a que causa um efeito mais discreto no conjunto. A Seveme deve indicar a referência de cor cinza do catálogo Sika.

Para a fixação dos vidros em inclinação negativa, a Seveme recomendou uma presilha externa em aço inox, com formato triangular. Para minimizar a presença desta peça, a ICA e a DS+R sugeriram o formato retangular para esta peça, em inox com acabamento escovado.

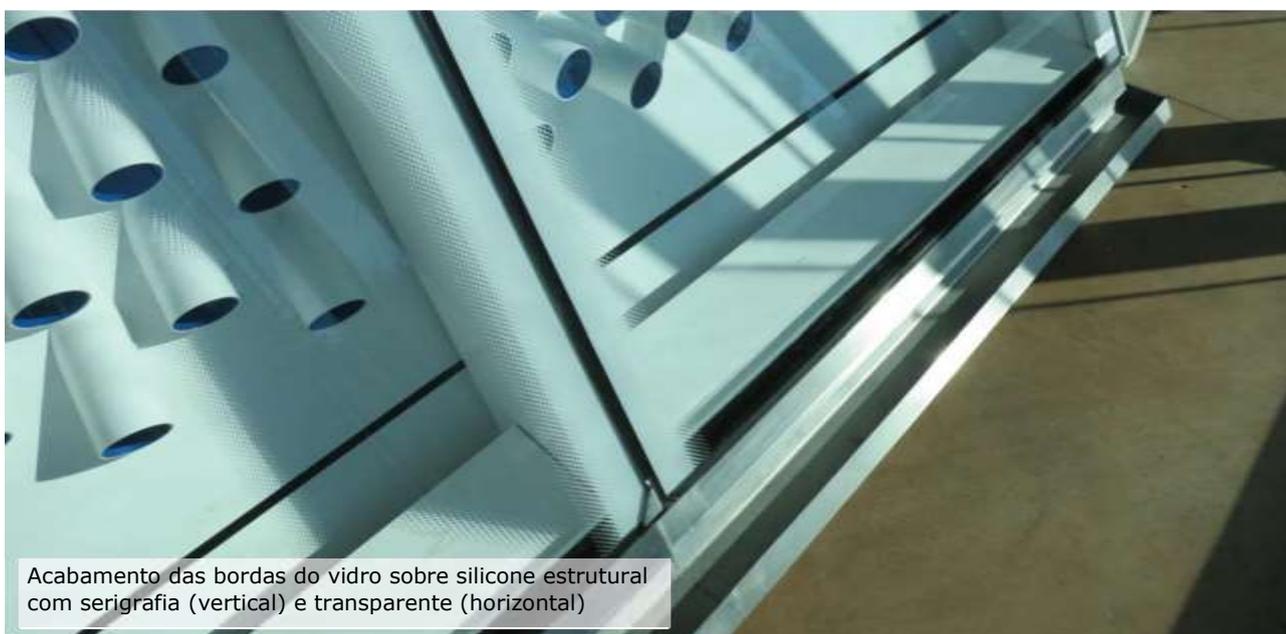


### 1.5 SERIGRAFIA DOS VIDROS

Nas laterais do vidro foi aplicada serigrafia em padrão degradé, conforme solicitado em projeto, para ocultar a marca do silicone estrutural. Para que o aspecto final fique mais discreto, a DS+R e a ICA providenciarão a indicação de um novo padrão gráfico, mais fino e com pontos menores para a execução. A arquitetura solicitou ainda a inclusão de uma barra lisa de serigrafia na borda inferior do vidro, para ocultar o silicone nessa zona.

### 1.6 CALHA COLETORA

A calha coletora de águas pluviais foi executada conforme o projeto, mas verificou-se no protótipo que seria interessante aumentar sua largura e profundidade e dobrar a borda da chapa, para melhor acabamento. Será acrescido ainda uma tela de aço inox na face superior, para evitar respingo da água. Esses ajustes serão informados pela ICA junto com as observações sobre os desenhos de fabricação da Seveme.



## 1.7 ESTRUTURA DE AÇO

Os perfis de aço que sustentam os painéis de cobogó e a esquadria de vidro foram executados conforme o projeto e apresentaram um excelente acabamento.

A Seveme apresentou uma sugestão para fixar de modo mais discreto a parte superior dos perfis retangulares de aço às lajes de concreto aparente. A solução foi aprovada pela ICA e pela DS+R e deve constar nas observações sobre os desenhos de fabricação da Seveme.

## 1.8 SUPORTE PARA LUMINÁRIAS

Durante os testes de iluminação, verificou-se, diante da variedade de dimensões dos painéis e angulação dos tubos, a necessidade de ajustes finos na posição das luminárias de LED que iluminam de forma rasante os painéis de cobogó.



Luminárias de LED para iluminação rasante

A LD Studio, como apoio da ICA e da DS+R, solicitou à Seveme o estudo de uma solução para fixar as luminárias sobre um eixo, para que pudessem girar sutilmente e orientar o fecho de luz nas direções desejadas.

Sobre o desempenho da iluminação, ver relatório específico da LD Studio.



Estrutura de aço para sustentar os painéis e a esquadria de vidro



Peça de fixação da estrutura de aço na laje de concreto aparente

## 1.9 RESUMO DAS PRÓXIMAS AÇÕES DA ARQUITETURA E DA SEVEME

- Apresentar novo modelo para as gaxetas (Seveme)
- Confirmar cor RAL para face interna do painéis - cinza - e dos tubos - azul (DS+R/ICA)
- Apresentar ajustes nos sistemas de abertura manual e motorizado (Seveme)
- Informar novo padrão de serigrafia dos vidros (DS+R/ICA)
- Apresentar proposta para suporte ajustável das luminárias (Seveme)
- Definir critérios de otimização dos ângulos dos tubos (Seveme e DS+R/ICA)
- Preparar modelo 3D com a angulação definitiva dos tubos (DS+R)

## 2. PROTÓTIPO SISTEMA EGR-1.2

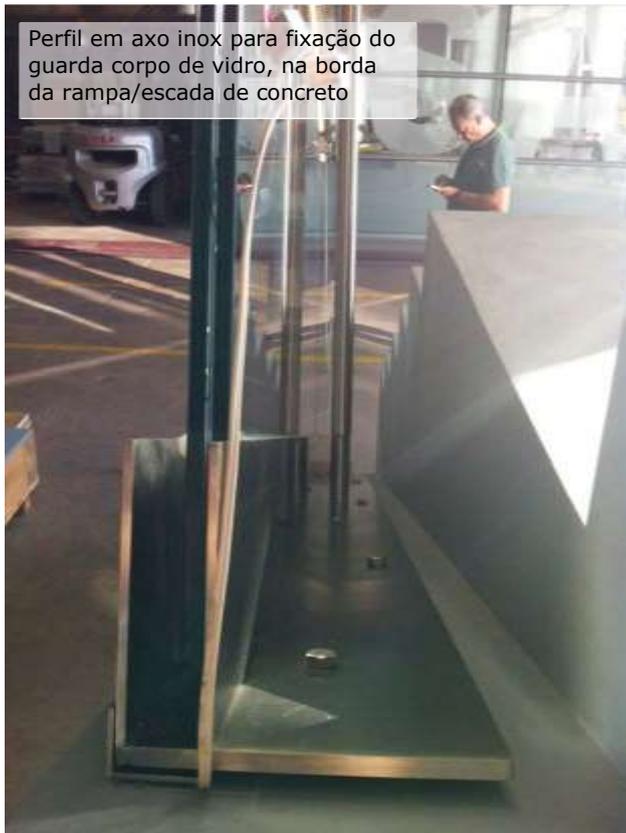
*Guarda-corpo de vidro com corrimão iluminado nas escadas públicas da fachada Leste.*

Foi apresentado um protótipo conforme solicitado, contendo um trecho do guarda-corpo com montantes e corrimão de aço inox com iluminação e lateral de vidro. Todas as peças de aço inox apresentaram acabamento de excelente qualidade.

**2.1 SISTEMA DE FIXAÇÃO NA BASE: EM APROVAÇÃO** (aguardando verificação dos cálculos pela QMD e Buro Happold)

O perfil de aço inox fixado na laje e onde se encaixa o vidro foi projetado com a altura de 12 cm, que coincide com o nível do piso acabado nas bordas dos terraços. A Seveme,





Perfil em axo inox para fixação do guarda corpo de vidro, na borda da rampa/escada de concreto

porém, com base em cálculos próprios, sugeri um aumento da altura do perfil, que passaria a 15cm. A QMD e a Buro Hapold estão verificando novamente os cálculos para confirmar, junto à Seveme, se a altura de projeto poderá ser mantida, pela grande vantagem estética do alinhamento com o piso.

## 2.2 SISTEMA DE FIXAÇÃO CORRIMÃO/VIDROS: APROVADO

A solução apresentada para vincular os montantes aos vidros por meio de uma presilha que prensa os vidros pela face externa atendeu plenamente as expectativas do projeto de arquitetura.

## 2.3 SISTEMA DE FIXAÇÃO MONTANTES/CORRIMÃO: APROVADO (com alteração proposta)

A Seveme sugeriu substituir o perfil do montante, antes cilíndrico, por um de base retangular de 2X4cm, que ainda permite a passagem por dentro do cabo elétrico para alimentar as barras de LED e também substituir a fixação dos corrimãos aos montantes, originalmente feita através de abas parafusadas, por solda direta. Ambas as sugestões foram aceitas pela DS+R/ICA.



Presilha de axo inox para fixação dos montantes e corrimãos às chapas de vidro, vista externa



Presilha de axo inox para fixação dos corrimãos às chapas de vidro, vista interna

### 2.3. VIDROS E VEDAÇÕES

A análise específica dos vidros está no item: GL-5A/5B/5C - Guarda-corpos externos.

O acabamento superior dos vidros foi executado corretamente no protótipo, com uma calha invertida no topo superior, prevista em projeto. Após visitar outras obras da Seveme e discutir com os consultores, fornecedores e com a Seveme, a DS+R/ICA optou pela remoção do perfil, para manter a presença do guarda-corpo a mais discreta possível na fachada. Em defesa desta solução, apresentamos os seguintes argumentos:

- a. Sobre a questão da resistência, não é provável que, pelo uso do edifício (museu), a aresta do vidro esteja especificamente suscetível a grandes impactos. A segurança do museu deverá prever vigilância noturna para defesa contra qualquer tipo de vandalismo. Diversos casos de edifícios públicos empregam esta solução, como por exemplo a Casa da Música, do Porto.
- b. O intercalar empregado nos guarda-corpos externos é do tipo Sentry Glass (SGP), que não degrada em contato esporádico com a chuva, como ocorre com o sistema comum de pvb. É recomendado que a água não pode empoçar e permanecer empoçada em contato com o SGP. Desde que a água evapore, o contato temporário com a água não é prejudicial. Há recomendações que indicam inclusive que uma chapa metálica pode ser pior neste sentido, por eventualmente prender a água em contato com o SGP e evitar sua evaporação.
- c. Tomando como referência a produção da Glass Solution verificada em visita às obras da Seveme, em Portugal, pudemos constatar que o alinhamento das chapas de vidro tem sido atingido com bastante sucesso, e temos confiança que não haverá defasagens maiores que 3mm, o que é aceitável do ponto de vista

da arquitetura. Além disso, as diferenças de espessura entre diferentes trechos do guarda-corpo ficariam ressaltadas pela utilização da chapa metálica, o que reforça a posição pela sua eliminação.

d. O acabamento com chapa metálica nunca havia sido considerado ou recomendado para uso nos guarda-corpos internos, portanto assumimos que a qualidade da laminação e a questão da resistência ao impacto já deveriam satisfazer o uso proposto para o interior do museu, sendo a única diferença a questão da exposição à água da chuva, elucidada no item b.

### 2.4. ILUMINAÇÃO INTEGRADA AO CORRIMÃO: EM APROVAÇÃO (aguardando confirmação sobre o posicionamento dos drivers)

O sistema de iluminação foi realizado corretamente no protótipo e ajustes foram feitos no local para determinar o ângulo de rotação do tubo, que será soldado aos montantes.

É necessário que a Seveme confirme com o fornecedor das barras de LED se a distância máxima dos drivers até as barras estabelecida em projeto é suficiente.

Sobre o desempenho da iluminação, ver relatório específico da LD Studio.



### 3. PROTÓTIPO SISTEMA EGS-1.1:

*Esquadria de vidro vertical com painéis de vidro de piso a teto nas fachadas envidraçadas em espaços de usos administrativos.*

O protótipo dessa esquadria foi executado corretamente e atendeu às expectativas da arquitetura, com acabamento de excelente qualidade.

#### 3.1. SISTEMA DE FIXAÇÃO: APROVADO

Para a fixação inferior e superior, foi previsto em projeto um perfil em "L" para ser fixado no concreto, que deve ser suficientemente maleável para acompanhar as eventuais deformações das flechas das lajes. É fixado nesse perfil um perfil em "U" que é indeformável e recebe o vidro.

Através dos desenhos de fabricação, a



Seveme deve indicar a espessura necessária para o perfil "L" de forma que ele permita acomodação às imperfeições do concreto.

#### 3.2. VIDROS E VEDAÇÕES: APROVADO

A análise específica dos vidros está no item: GL-1 - Fachada Lobby (similar à especificação GL-4 para este sistema).

Para conferir maior homogeneidade às fachadas, não serão mais usados trechos de vidro com serigrafia ou película translúcida. Todos os vidros devem ser incolores.

Para as vedações de silicone, a cor selecionada pela arquitetura foi o cinza, por ser a que causa um efeito mais discreto no conjunto. A Seveme deve indicar a referência de cor cinza do catálogo Sika para confirmação.

#### 4. AMOSTRAS DE VIDROS

Através do documento **SK\_258\_Lista Protótipos e Amostras**, A ICA solicitou uma série de amostras de vidro, em dimensões e padrões diversos, de acordo com as especificidades de cada sistema.

Com poucas exceções, todas as solicitações foram correspondidas com amostras conforme as especificações.

Relacionamos abaixo as amostras apresentadas pela Glassolutions/Saint-Gobain, fornecedora de vidro da Seveme, e nosso parecer em relação aos diversos critérios observados.

Desde antes da viagem, a ICA solicitou que fosse providenciado o transporte das amostras de vidro de Portugal ao Rio, considerando que muitos destes exigiriam a aprovação da Museografia, e para posterior referência do cliente e equipe técnica.

Aguardamos o recebimento das amostras na obra e programação da aprovação daquelas que forem de interesse dos projetos de Museografia e Sinalização. Estes vidros estão assinalados na lista abaixo, para referência.

##### 4.1. VIDROS DE SISTEMAS DE FACHADA

###### **GL-1 - Fachada Lobby**

*Vidro 8mm + 6mm, incolor, temperado, laminado com camada PVB 1.52mm; Aplicação de serigrafia cerâmica (frit) opaca nas bordas estruturadas com silicone*

**Coloração e transparência:** APROVADO

**Serigrafia:** DS+R/ICA deverá informar cor RAL cinza escuro e submeter arte modificada, com retícula mais fina e faixa mais estreita para nova amostra.

###### **GL-1B - Fachada Lobby, em frente a espaços de serviço**

*Igual a GL-1, sendo com película interna translúcida ou jateamento na superfície interna*

Coloração e transparência: DS+R/ICA solicita nova amostra com PVB translúcido na cor cinza claro.

###### **GL-2 - Fachada Restaurante**

*Vidro 10mm + 10mm, incolor, temperado, laminado com camada PVB 1.52mm, low-e; Spider embutido na laminação; Prever furação apenas na chapa interna*

**Coloração e transparência:** APROVADO

###### **GL-3 - Fachada Cobogó**

*Vidro 8mm + 6mm, extra-clear, temperado, laminado com camada PVB 1.52mm; Aplicação de serigrafia cerâmica (frit) opaca nas bordas estruturadas com silicone*

**Coloração e transparência:** APROVADO

**Serigrafia:** A cor e acabamento da serigrafia foram aprovados. DS+R/ICA deverá submeter arte modificada, com retícula mais fina e faixa mais estreita para nova amostra. Para a nova amostra, deverá ser prevista uma barra sólida de serigrafia conforme acordado para aplicação nas bordas inferior e superior da esquadria (ver comentários Protótipo EGS-1.2). A barra sólida deve ficar por trás da faixa vertical gradiente, quando visto pelo lado externo do vidro.

**Nova variação para Zonas de Acesso do Sistema EGS 1.2, Cobogó:** Em resposta à preocupação da Museografia com o excesso de luminosidade que entraria pelos trechos

de entrada na Fachada Cobogó, no 2o., 3o. e 4o. pavimentos, foram discutidas soluções de aplicações nos vidros.

Devem ser executadas duas novas amostras para as duas opções levantadas.

Opção 1: aplicação de serigrafia em retícula cinza escuro ou preta na laminação

Opção 2: aplicação de pvb translúcido cinza escuro ou preto

### **GL-4C - Fachada Norte Restaurante**

*Vidro 8mm + 6mm, incolor, temperado, laminado com camada PVB 1.52mm, com aplicação de serigrafia cerâmica (frit) gradiente, segundo padrão indicado em detalhe*

**Coloração e transparência:** APROVADO

**Serigrafia:** DS+R/ICA deverá informar cor RAL cinza escuro e confirmar arte.

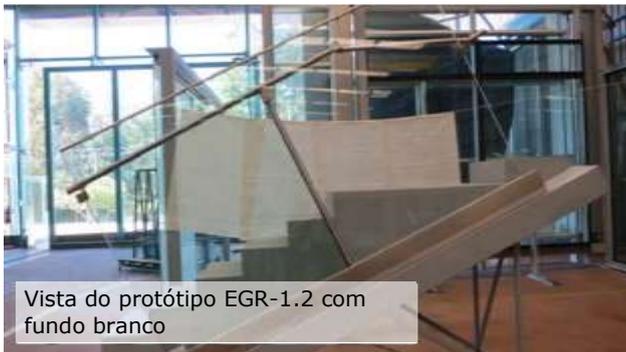
### **GL-5A/5B/5C - Guarda-corpos externos**

*Vidro 8mm + 8mm (5A), 10mm + 10mm (5B), 12mm + 12mm (5C), incolor, temperado, laminado com camada Sentry Glass (SGP); Prever perfil de aço inox no topo do vidro para proteção do intercalário.*

**Coloração e transparência:** A DS+R/ICA solicitou duas amostras de cada tipo deste conjunto para avaliação do impacto visual do vidro incolor (de coloração esverdeada) em frente à Fachada Cobogó, onde está sendo previsto o vidro tipo extra-clear (GL-3).

As amostras foram colocadas sobre fundo branco, e suspensas em frente ao protótipo da Fachada Cobogó para simulação das condições de instalação no projeto e assim permitir uma mais precisa avaliação visual.





Vista do protótipo EGR-1.2 com fundo branco



Comparação entre vidros incolores e extra-clear de diversas espessuras sobre fundo branco



Comparação entre o vidro incolor e o extra-clear do guarda-corpo externo sobre fundo branco

Com o mesmo propósito, o protótipo do sistema EGR-1.2, que foi executado com o vidro GL-5C nas duas opções (incolor e extra-clear), foi posicionado em frente a um fundo branco. Em todos os três testes, foi observada uma diferença significativa de coloração, principalmente em função da grande espessura dos vidros (devido à resistência) e sua posição defronte o plano branco do cobogó, o que enfatiza ainda mais a coloração esverdeada do vidro incolor.

A DS+R/ICA recomenda fortemente que sejam adotados vidros extra-clear neste sistema de guarda-corpos externos, com o intuito de reduzir ao máximo a expressão visual das faixas de vidro dos guarda-corpos em frente à Fachada Cobogó, o grande protagonista da fachada do edifício, e assim valorizar ainda mais o investimento já feito para que fosse empregado o vidro extra-clear nesta fachada.

Em contrapartida, a DS+R acredita não ser necessária a alteração de vidros para o tipo

extra-clear em nenhum outro sistema de vidro do projeto, tanto externos quanto internos.

#### **GL-6 - Fachada Cabine Projecção Cobertura**

*Vidro 8mm + 6mm, extra-clear, temperado, laminado com camada PVB 1.52mm, low-e; Aplicação de serigrafia cerâmica (frit) na superfície externa*

**Coloração e transparência:** APROVADO

**Serigrafia:** DS+R/ICA deverá informar cor RAL cinza escuro e confirmar arte.

#### **GL-8 - Portas da Fachada**

*Vidro 5mm + 5mm, incolor, temperado, laminado com camada PVB 1.52mm*

Amostra não apresentada. Utilizada amostra GL-8A como referência.

### **GL-8A - Porta da Parede Verde**

*Igual a GL-8, com aplicação de serigrafia cerâmica (frit) opaca na cor verde, em tom e padrão a definir*

**Coloração e transparência:** APROVADO

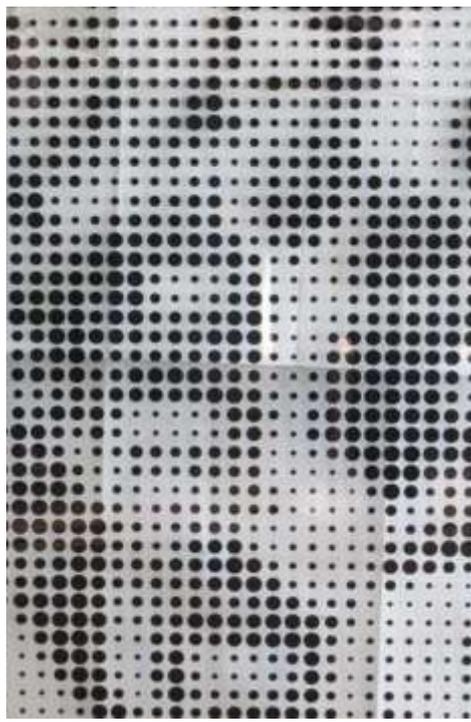
**Serigrafia:** Foram apresentadas duas cores para a serigrafia verde, conforme solicitado (verde claro, RAL 6021, e verde escuro, RAL 6011). DS+R/ICA deverá confirmar cor e arte.

### **GL-10 - Revestimento Fachada Café**

*Vidro 8mm + 6mm, temperado, laminado com camada PVB 1.52mm, com pintura automotiva na cor branca aplicada na superfície interna*

**Coloração e transparência:** APROVADO

**Pintura:** DS+R/ICA deverá informar RAL cinza claro para pintura do vidro.



### **Composição do sistema EWS-2.4: A**

Seveme identificou uma incoerência de definição deste sistema, pois a especificação dos vidros diverge do detalhamento da arquitetura. Foi confirmado, por recomendação da QMD, que o sistema deverá prever vidros autoportantes, conforme especificação, e prever a vedação total do espaço entre o vidro e a alvenaria por trás, para evitar acúmulo de umidade e sujeira.

### **4.2. VIDROS INTERNOS,**

#### **DV2a - Divisória Rio 40**

*Vidro jumbo laminado e temperado 12+12mm; intercalário especial em película vinílica adesiva duotone (branca de um lado e preta do outro), cortada a laser segundo arte customizada; ver projeto de museografia*

Foram solicitadas 2 amostras:

A - peça 100 x 100cm, vidro incolor, arte por PS2, espec. por Empty

B - peça 30 x 30cm, vidro extra-clear, trecho da mesma arte

**Coloração e transparência:** APROVADO  
amostra A (vidro incolor)

**Serigrafia:** As amostras apresentadas estavam executadas apenas com serigrafia preta. Não foi apresentado intercalário duotone conforme especificado, e não pôde ser avaliado o efeito visual da imagem em branco. Foi verificado que o efeito visual deve ser avaliado pela Museografia para confirmação da arte. Uma nova amostra com duotone deve ser apresentada após verificação do efeito visual da arte.

### **DV3a - Divisória Rio Cinema**

*Vidro jumbo laminado e temperado 12+12mm; película de controle de visão, com translucidez para visão oblíqua lateral, 0.4Mm, embutida na laminação; ref.: Lumisty mfz2555; ver projeto de museografia*

Foram solicitadas 2 amostras:

A - peça 30 x 30cm, vidro incolor, espec. por Empty

B - peça 30 x 30cm, vidro extra-clear



Película Lumisty sobre vidro incolor

Não foram apresentadas nenhuma das duas amostras, devido ao alto custo da película Lumisty. Foi dado um pequeno pedaço da película para referência. A ICA confirmou que as juntas da película devem ser verticais, no centro das chapas de vidro.

Foi decidido que o vidro poderá ser incolor, como os demais vidros de divisórias museográficas. A decisão sobre a necessidade de amostra para verificação do efeito visual da película Lumisty cabe à Museografia e ao cliente.

### **DV4a - Tela Humor (vazio)**

*Vidro jumbo laminado e temperado 8+8+8mm; pvb leitoso; ver projeto de museografia*

Foram solicitadas 2 amostras:

A - peça 30 x 30cm, vidro incolor leitoso, espec. por Empty

B - peça 30 x 30cm, vidro incolor jateado

**Composição:** O vidro foi alterado para 10 + 10 + 5mm, em função do sistema de fixação, o que foi APROVADO.

**Coloração e transparência:** APROVADO  
vidro incolor

**Tratamento:** Não foram apresentadas amostras conforme as especificações de tratamento. O vidro jateado foi desaconselhado pelo fabricante por haver melhores soluções técnicas, como a serigrafia branca, que foi apresentada.

O pvb translúcido foi descartado como opção devido ao uso de SGP neste vidro.

Foi constatado que a cor branca ressalta o verde do vidro incolor, e portanto a coloração da serigrafia ou alternativa de tratamento deve ser submetida à Museografia.

### **DV5a - Divisória Samba/Choro**

*Vidro jumbo laminado e temperado 10+10mm; intercalário especial em película vinílica adesiva duotone (branca de um lado e preta do outro), cortada a laser segundo arte customizada; ver projeto de museografia*

Foi solicitada 1 amostra em 60 x 30cm, vidro incolor, espec. por Empty; necessária recomendação do fabricante para arte.

Não foi apresentada a amostra por falta de especificação para película adesiva duotone, conforme solicitado.

A Seveme forneceu uma pequena amostra de adesivo do tipo utilizado em propaganda de ônibus. Suas especificações técnicas ainda precisam ser melhor compreendidas para fechamento desta especificação.

### **DV9a/b/c/d - Divisória Salve o Carnaval**

*Vidro tipo "espelho espião" (reflecta-float), laminado e temperado 8+6mm*

Foram solicitadas 2 amostras em 30 x 30cm, espec. por Empty; testar 2 níveis intermediários de nível de refletividade.

Neste caso, foi também solicitada amostra de canto do sistema de fixação adotado.

**Coloração e transparência:** Por se tratar de uma divisória museográfica, seu desempenho óptico deve ser avaliado pela Museografia, à qual está condicionada a aprovação da Arquitetura

**Sistema de fixação:** O sistema não foi apresentado. Caso esta divisória seja contratada da Seveme, a ICA solicita que seja apresentada amostra do sistema de fixação incorpo-

rando a amostra de vidro a ser selecionada pela Museografia.

### **DVA1b - Divisória acústica da Boate**

*Vidro duplo incolor laminado 6+6mm (cada); intercalário com serigrafia reticulada em preto, em padrão gradiente customizado, variável a cada 10cm*

Não foi apresentada a amostra solicitada, com a justificativa de que a serigrafia especificada poderia ser avaliada na amostras com o mesmo padrão de serigrafia (GL-4C).

Neste caso, foi também solicitada amostra de canto do sistema de fixação adotado.

### **Coloração e transparência / Serigrafia:**

Os comentários feitos para o GL-4C passam a valer também para o DVA1b.

**Sistema de fixação:** O sistema não foi apresentado. Caso esta divisória seja contratada da Seveme, a ICA solicita que seja apresentada amostra do sistema de fixação incorporando vidro duplo para a visualização fidedigna do sistema completo.

### **JV1 - Janela da cabine de projeção do Auditório**

*Vidro duplo laminado 6+6mm (cada)*

Não foi apresentada a amostra solicitada, com a justificativa de que a aparência do vidro seria muito similar a outras amostras apresentadas.

A ICA e a DS+R observam que este vidro deve necessariamente ser extra-clear para não prejudicar a qualidade da projeção dos filmes.

### **GCI1d - Guarda-corpo da Escada E**

*Vidro incolor laminado e temperado 10+10mm.*

Não foi apresentada a amostra solicitada, com a justificativa de que a aparência do vidro seria idêntica ao GL-5B (vidro incolor).

Neste caso, foi também solicitada amostra de canto do sistema de fixação adotado.

**Coloração e transparência:** APROVADO (Assumindo como referência o GL-5B, vidro incolor)

**Sistema de fixação:** Ver comentários na seção "5. AMOSTRAS DE SISTEMAS DIVERSOS".



Amostras A e C para guarda corpo interno com arte sobre diversos fundos

### **GCI2a - Guarda-corpos vazio**

*Vidro laminado e temperado 8+8+8mm; intercalário com serigrafia reticulada em branco, em padrão gradiente customizado; impressão digital customizada no vidro.*

Foram solicitadas 3 amostras:

A - vidro incolor 8+8+8 com serigrafia, retícula 25x25mm (tamanho de acordo com arte por PS2);

B - vidro extra-clear 8+8+8 com serigrafia, retícula 25x25mm (tamanho 60 x 30cm, apenas trecho de arte);

C - vidro incolor 8+8+8 com película externa (aguardando recomendação do fabricante para espec.), retícula 15x15 (tam. de acordo com arte por PS2)



Neste caso, foi também solicitada amostra de canto do sistema de fixação adotado.

**Composição:** Os vidros foram alterados para 10 + 10 + 5mm, em função do sistema de fixação, o que foi APROVADO.

**Coloração e transparência:** APROVADO vidro incolor

**Tratamento:** Os tratamentos empregados não seguiram as especificações de projeto.

As amostras A e C tinham como duas funções principais avaliar o efeito óptico da sinalização gráfica da Museografia (por diferença de tamanho da retícula) e a técnica empregada. Ambas as técnicas solicitadas previam impressão branca sobre o vidro; a amostra A previa serigrafia na laminação enquanto a

amostra C previa aplicação de película externa segundo recomendação do fabricante.

A amostra A foi executada em serigrafia, porém com impressão preta, o que não permite uma avaliação fidedigna do efeito ótico ou da própria qualidade da serigrafia.

A amostra C foi executada com a diferença de tamanho da retícula, porém na mesma técnica de serigrafia, não servindo para avaliar a proposta de se executar a aplicação gráfica através de película externa ao vidro.

Não foi apresentada pelo fabricante nenhuma recomendação de aplicação de película externa. A ICA se prontifica a contribuir com a Museografia para a identificação de técnicas disponíveis no mercado brasileiro para aplicação de película externa.

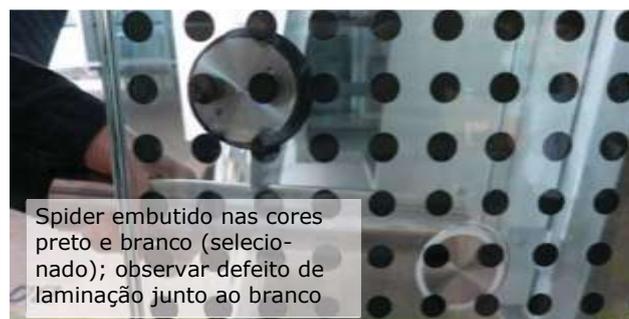
**Sistema de fixação:** APROVADO sistema de fixação por spider embutido, com as seguintes considerações:

- Foi identificado, em uma das amostras, um defeito de laminação em torno do spider. As razões para este defeito devem ser apuradas e corrigidas, devendo haver garantia da Seve me de que tais defeitos não ocorrerão no fornecimento.

- O acabamento plástico previsto em torno do spider embutido deve ser branco, conforme as amostras apresentadas, para acompanhar a cor branca da serigrafia originalmente especificada.



Amostras A e C para guarda corpo interno com spider embutido sobre fundo branco



Spider embutido nas cores preto e branco (selecionado); observar defeito de laminação junto ao branco

#### 4.3. RESUMO DAS PRÓXIMAS AÇÕES DA ARQUITETURA E MUSEOGRAFIA (T+T)

- Arte da serigrafia para GL-1 e GL-3
- Arte da serigrafia para GL-4C e GL-6
- Cor RAL cinza escuro da serigrafia para GL-1, GL-4C e GL-6
- Cor RAL verde da serigrafia para GL-8A
- Cor RAL cinza claro da pintura para GL-10
- Arte da serigrafia para DVA1b
- Arte e técnica da serigrafia para DV5a
- Averiguação de sistemas de película externa para GCI2a (ICA / T+T)
- Avaliação do desempenho ótico para DV2a, DV3a, DV4a, DV9a/b/c/d, GCI2a (T+T)
- Novas amostras: GL-1, GL-1B, GL-4C, GL-10, DV5a, GCI2a

#### 5. AMOSTRAS DE SISTEMAS DIVERSOS

Através do documento **SK\_258\_Lista Protótipos e Amostras**, A ICA solicitou uma série de amostras de canto e conjuntos de ferragens dos sistemas de aço e alumínio mais significativos, e que não estariam suficientemente representados nos 3 principais protótipos executados.

As amostras foram solicitadas em dimensões e padrões diversos, de acordo com as especificidades de cada sistema, e conforme demarcado nas pranchas anexas ao documento.

Com poucas exceções, todas as solicitações foram correspondidas com amostras conforme

as especificações. Alguns sistemas, no entanto, não foram acabados com todas as pinturas especificadas, o que limita a abrangência da nossa avaliação.

Relacionamos abaixo as amostras apresentadas pela Seveme e nosso parecer em relação aos diversos critérios observados.

#### 5.1. SISTEMAS DE ESQUADRIAS DE FACHADA

##### **EGS-1.3 - Fachada Lobby**

*Fachada cortina de vidro vertical sobre caixilhos de alumínio e estrutura de aço.*

Foi apresentada uma amostra conforme solicitado, contendo um trecho da estrutura de aço, caixilho de alumínio e corrimão de aço inox integrado.

##### **Sistema de fixação: APROVADO**

O sistema de alumínio fixado ao tubo de aço permite que todos os parafusos permaneçam ocultos.

O tamanho do perfil de alumínio será ajustado conforme o projeto. A ausência de pedaços de



Amostras do guarda-corpo interno e externo do sistema EGS-1.3

vidro com os perfis de apoio para completar o sistema não permitiram sua avaliação completa, porém o Protótipo do Cobogó (EGS-1.2), por ter sistema de fixação similar, serve como referência para aprovação do sistema.

A Seveme deve garantir que, com o vidro instalado, a fresta deixada entre os corrimãos interno e externo será suficiente para dar folga ao vidro.

A Seveme propôs que os corrimãos fossem soldados ao suporte, e não aparafusados a uma flange de apoio, conforme previsto originalmente em projeto. A Arquitetura aceitou a proposta, passando a ser esta a solução a ser adotada para todos os corrimãos contratados da Seveme.

Em função da proposta da Seveme para execução dos montantes dos guarda-corpos externos em tubos retangulares de aço, ao invés de tubos de seção circular, todos os guarda-corpos internos também deverão ter

seus montantes seguindo o mesmo padrão, o que deve ser objeto de revisão nos desenhos de fabricação.

**Acabamentos:** APROVADO (com ressalvas)

O acabamento do corrimão de aço inox e seus suportes é de excelente qualidade, especialmente nos pontos de solda, sempre pontos críticos.

As pinturas também apresentaram muito boa qualidade, com a ressalva de que o aço e alumínio não foram apresentados nas cores especificadas em projeto, o que fica como ressalva para correção na fabricação.

#### **EGS-1.4 - Fachada Restaurante**

*Esquadria de vidro vertical com painéis de vidro de piso a teto, com spiders como apoio intermediário para combater a deflexão lateral.*



Montante do guarda-corpo do sistema EGS-1.4 com spiders e corrimão de inox



Foi apresentada uma amostra conforme solicitado, contendo um trecho da estrutura de aço, spiders e corrimão de aço inox integrado.

**Sistema de fixação:** APROVADO

O sistema de aço apresentado cumpre perfeitamente o desempenho esperado, integrando em um só elemento o apoio intermediário da esquadria e o apoio do corrimão, com uma ferragem tipo spider, discreta e elegante.

O sistema de fixação no piso foi executado rigorosamente de acordo com o projeto.

Conforme proposto pela Seveme, os corrimãos serão soldados aos montantes de aço, eliminando a flange de apoio do corrimão, originalmente prevista em projeto.

**Acabamentos:** APROVADO (com alteração proposta)

A Seveme propôs que o montante de aço seja executado em inox, e não pintado, conforme especificação original de projeto, sem custo adicional.

A Arquitetura aprovou a proposta, considerando que um único tipo de acabamento irá unificar os elementos em uma linguagem mais coesa.

**EGR-2.1 - Corrimão da Rampa de Acesso**

*Corrimão apoiado em montantes verticais, sem fechamento lateral, com guarda-rodas.*

Foi apresentada uma amostra conforme solicitado, contendo um trecho do montante de aço, corrimão e guarda-rodas de aço inox integrado.

**Sistema de fixação:** APROVADO

O sistema de aço apresentado cumpre perfeitamente o detalhamento e desempenho previstos em projeto.

**Acabamentos:** APROVADO



As soldas apresentam excelente qualidade, bem como todos os acabamentos de tubos, barras e chapas.

### **EWS-1.3 - Parede Verde**

*Arremates da parede verde e parede de suporte de concreto em aço inox, com tubo de aço inox com luminária embutida (similar a corrimão do EGR-1.2).*

Foi apresentada uma amostra de trecho das chapas de arremate inferior da parede, conforme solicitado, e do chapim de arremate superior, porém sem incluir o tubo de aço com luminária embutida.

Foi apresentado ainda uma amostra de trecho da guia sob a parede verde, conforme detalhamento do projeto.

**Sistema de fixação:** PARCIALMENTE APROVADO

A Seveme propôs a alteração do sistema de fixação das chapas de arremate à parede de concreto, substituindo um detalhe de encaixe por uma fixação por parafusos de cabeça embutida.

Por não incluir o tubo iluminado, a amostra foi considerada parcialmente aprovada.

**Acabamentos:** APROVADO

A Seveme propôs a redução da seção da chapa de aço dobrada que forma a calha, de forma a permitir um raio menor na dobra da chapa, e considerando que a espessura especificada é muito mais que o necessário para o correto desempenho do sistema. A Arquitetura aprovou a alteração proposta.

O acabamento de todas as peças de aço inox apresenta excelente qualidade.





Amostra do sistema EWS-3.1 com brises na área técnica, a ser substituído

### **EWS-3.1 - Brise da Área técnica**

*Painel de veneziana vertical em alumínio pintado sobre estrutura de aço.*

Foi apresentada uma amostra conforme solicitado, contendo um trecho da porta, com requadro de aço com brises de alumínio e ferragens.

Após sugestão de sistema de perfil alternativo pela Seveme, aprovada pela Arquitetura, a amostra foi modificada e reapresentada.

**Sistema:** APROVADO (com alteração proposta)

O detalhamento da estrutura da porta e ferragens seguem rigorosamente o projeto. O sistema de brises proposto é geometricamente mais simples, e portanto em consonância com o restante do projeto.



Vista externa da amostra do sistema EWS-3.1 com brises na área técnica, a ser adotado



Vista interna da amostra do sistema EWS-3.1 com brises na área técnica, a ser adotado

A dimensão reduzida da amostra não permite a certificação do bom funcionamento do sistema de abertura da porta, o que deverá ser garantido pela Seveme.

**Acabamentos: APROVADO**

Todas as pinturas apresentam excelente qualidade. O acabamento das ferragens cromadas escovadas é igualmente de ótima qualidade.

**EN-1.2 - Porta de Entrada Pivotante**

*Porta pivotante dupla com folhas de vidro inteiro; Ferragens Blumcraft série 1301 aço inox, conjunto de puxador com barra anti-pânico H-100-F com tranca.*

Não foi apresentada a amostra solicitada.

A ICA chama atenção que, mesmo que a Seveme proponha alternativas à especificação de ferragens Blumcraft para portas mais simples, não há alternativa para as portas principais de fachada, como é o caso da EN-1.2.



Amostra do sistema GCI1d - Guarda-corpo da Escada E com presilha de fixação dos vidros

**5.2. SISTEMAS DE ESQUADRIAS INTERNAS**

Os perfis e sistemas de fixação solicitados, listados abaixo, já foram comentados junto com as respectivas amostras de vidro no item 4:

- DV2a
- DV9a
- DVA1b

**GCI1d - Guarda-corpo da Escada E**

*Perfil de aço inox na parte inferior; corrimão de aço inox  $\varnothing 4,2\text{cm}$  fixado no vidro por botão quadrado de aço inox de 5,5cm e montante quando indicado em detalhe; montantes verticais em aço carbono 6x6cm.*

Foi apresentada uma amostra conforme solicitado, contendo um trecho do montante de aço galvanizado, corrimão e botão de fixação do vidro em aço inox.

**Sistema: APROVADO**



Amostra do sistema GCI1d - Guarda-corpo da Escada E com apoio do corrimão a ser substituído



Amostra da fixação superior do montante do sistema GCI1d - Guarda-corpo da Escada E



O conjunto de aço funciona conforme as especificações da Arquitetura. A Arquitetura solicita que seja adotado o mesmo detalhe de fixação do corrimão ao suporte, através de solda, ao invés do sistema de aparafusamento em flange previsto originalmente, para que seja mantida uma única linguagem em todo o projeto.

Foi apresentada também uma amostra do detalhe superior do montante de aço, que será fixo à estrutura de concreto. O sistema proposto pela Seveme segue o mesmo padrão adotado para os sistemas de fachada (EGS-1.2 e EGS-1.3), e respondem muito bem à filosofia do projeto, mantendo todas as fixações ocultas.

#### **Acabamentos: NÃO APROVADO**

Os acabamentos em aço inox são de ótima qualidade, como nos demais sistemas. Nesta amostra, o montante de aço não foi pintado conforme especificação, permanecendo cru. Não é possível avaliar, portanto, a transição entre a pintura e o suporte do corrimão em aço inox. É possível assumir que o acabamento seguirá o padrão de qualidade apresentado pela Seveme em outras amostras, mas não é possível dar a amostra como aprovada neste quesito.

#### **GCI3a - Guarda-corpo da Escada D**

Não foi apresentada a amostra solicitada. A ICA considera esta amostra indispensável para o processo de aprovação.

#### **GCI2b - Guarda-corpo da Banda**

*Sistema de apoio do guarda-corpo em aço, e Suporte em aço inox para apoio da mesa interativa da Museografia*

Foram apresentadas duas amostras de trechos separados deste sistema: uma amostra da estrutura em aço para apoio do guarda-corpo e abrigo do projetor, e uma amostra do trecho do apoio da mesa de vidro, conforme detalhe da Arquitetura.

**Sistema:** APROVADO (com alterações pendentes)

O sistema estrutural para apoio do guarda-corpo, em aço, segue as especificações de projeto, e consegue criar uma estrutura aparentemente rígida e com as previsões necessárias para ajuste à estrutura de concreto.

O sistema de abertura da tampa para acesso ao projeto foi levemente prejudicado pela pintura, que não seguiu a especificação de pintura eletrostática.



Amostra da estrutura em aço para apoio do guarda-corpo e abrigo do projetor - sistema GCI2b - Guarda-corpo da Banda



Para a bandeja de vidro, foram discutidas uma série de pequenas alterações nos detalhes a fim de simplificar o sistema e melhorar as condições de apoio, reduzindo o balanço.

A ICA encaminhará uma revisão do detalhe de arquitetura para análise da Seveme.

O sistema de fixação da bandeja no vidro do guarda-corpo por spider será igual ao sistema da amostra de vidro GCI2a, avaliado no item 4.

#### **Acabamentos:** PARCIALMENTE APROVADO

A pintura apresentada para a estrutura de apoio do guarda-corpo não segue as especificações de projeto. A Seveme justificou que não houve tempo hábil para uma pintura eletrostática, conforme especificado. Não foi



Amostra do trecho de apoio da bandeja de vidro - sistema GCI2b - Guarda-corpo da Banda

possível certificar a qualidade do acabamento esperado.

O acabamento dos elementos em aço inox da bandeja de vidro demonstra excelente qualidade.

### **PV2 - Porta de Vidro da Administração**

*Ferragem dorma TP/TA em aço inox escovado, com fechadura no perfil inferior, pivot de mola dorma; puxador em aço inox escovado com 2,90m de altura e  $\varnothing$  4,2cm, da Navona, fixado nos perfis superior e inferior da porta.*

Não foi apresentada a amostra solicitada, com a justificativa de que o sistema é composto apenas por itens de catálogo. A ICA considera importante a apresentação das ferragens especificadas para aprovação.



### **PV5 - Porta de Vidro Salve o Carnaval**

*Ferragem Blumcraft serie 250 em aço inox, com perfis superior e inferior, e lateral no lado do puxador; puxador P722 em aço inox (um em cada folha; sem trinco); mola hidráulica de piso dorma BTS80 (uma em cada folha; a ser fornecida pela Blumcraft).*

Foi apresentada a amostra do trecho solicitado, porém as ferragens apresentadas não foram aquelas especificadas em projeto, mas sim uma alternativa composta por tubos, perfis e barras de fabricação própria da Seveme, formando um conjunto similar ao especificado.

**Sistema:** APROVADO



A Arquitetura admite que neste caso poderão ser adotados sistemas alternativos aos especificados, desde que sejam seguidos rigorosamente todos os critérios formais e funcionais de projeto, bem como suas respectivas dimensões.

Nesta amostra, por exemplo, não é possível certificar o funcionamento do elemento "Transom bar", que funciona para suporte da bandeira de vidro fixa sobre a porta.

A ICA ressalta ainda que outras portas estão especificadas com ferragens mais complexas, do mesmo fabricante (Blumcraft), de design e engenharia muito específicos, e que nestes casos não há produto de desempenho similar, e portanto obrigatoriamente a Seveme deverá fornecer os produtos especificados.

**Acabamentos:** APROVADO

O acabamento dos elementos em aço inox demonstra excelente qualidade.

Os demais elementos, como a escova de vedação acústica da porta, também aparentam bom acabamento.

A ICA observa que a Seveme deve garantir o desempenho acústico especificado em projeto para todas as portas acústicas, inclusive esta.

### **5.3. RESUMO DAS PRÓXIMAS AÇÕES DA ARQUITETURA**

- Revisão do detalhe da bandeja de vidro da Banda (GCI2b)

À  
**FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO**  
**Ref.: Relatório de visita / teste de iluminação no protótipo em Portugal**  
**Obra.: Museu da Imagem e do Som**

Att. : Arq. Larissa Graça

Cara Larissa,

Segue relatório sobre as impressões e conclusões após a visita ao protótipo na sede da SEVEME, Portugal.

Avaliamos dois aspectos da solução de iluminação da fachada :

1. Iluminação do corrimão
2. Iluminação dos cobogós

#### 1. Iluminação do corrimão

A amostra apresentada inicialmente, mostrava o que havíamos apontado como discordante com a especificação do projeto, pois continuava a visualização dos pontos de LED. A lente adaptada ao sistema linear apresentado, não concordava com a curvatura do guarda corpo, resultando em uma depressão no tubo, correspondendo à dimensão do sistema linear de LED (a especificação original apresentava esta concordância).

Também apresentava a solução de iluminação direta para baixo, quando solicitamos em projeto uma angulação na direção da fachada a ser definida no protótipo.



Após o apontamento destas diferenças, foi ponderado junto à arquitetura a possibilidade de não atendimento à esta concordância de curvaturas, pois isto viabilizaria o maior recuo do sistema linear e consequente melhor controle da visão dos pontos de LED. Ainda foi providenciado por parte da SEVEME, a colocação de 2 tipos de filme translúcido entre a lente acrílica e os LEDs e escolhemos a que melhor homogeneidade oferecia à visualização dos pontos.

Definimos em conjunto com a arquitetura (DS+ReICA) a inclinação ideal do tubo em relação à fachada, que deve ser reproduzida ao longo de todo o corrimão.

Fizemos uma medição rápida da intensidade luminosa no piso da escada e obtivemos 64 Lux sem o filme e 34 Lux com o filme. A intensidade calculada no projeto é de 80 Lux. A redução de 80 para 64 Lux, não é um problema para validação do produto, porém 34 lux já é uma redução bastante considerável.

Pondero que dado o imprevisto da solução do filme (curto espaço de tempo e adaptação), não consideramos que este valor de 34 Lux seja muito preciso.. o ideal será o envio de um trecho do sistema com o filme para verificarmos em condições mais adequadas.

Do ponto de vista visual a solução atendeu tanto do nosso ponto de vista, como dos arquitetos. Do ponto de vista técnico do produto, não recebemos nenhum documento com dados como fluxo luminoso por metro, consumo e adequação à normas listadas em correspondências anteriores, bem como adequação dos drivers conforme a definição de projeto.

Aguardamos o envio destas informações e adequações para emitir um parecer final.

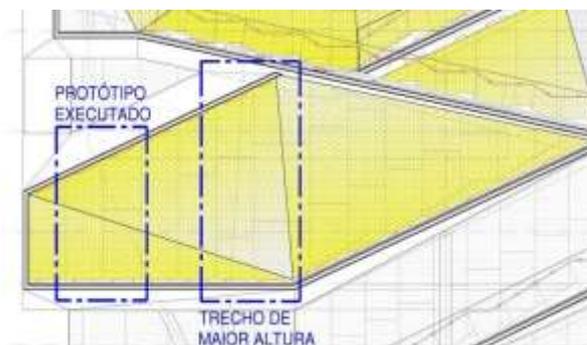
## 2. Iluminação dos Cobogos

Foi testado no trecho de painéis de cobogos a iluminação rasante, que evidencia a textura formada pelos tubos aplicados ao plano de fechamento dos painéis, e um complemento de iluminação frontal, onde chegamos às seguintes situações :

### 2.1. Apenas iluminação rasante, barras de LED colocadas na base dos painéis – solução de projeto.

Esta iluminação tem como princípio iluminar o painel de fundo, ao mesmo tempo que modela o volume do tubos, agregando textura à leitura deste

planos. Como os painéis do protótipo não são os de maior dimensão, não conseguimos visualizar o efeito da sombra possível na região central do painel já que a iluminação rasante tem um limite de alcance na altura.



Foi confirmado no teste, que a orientação dos tubos e consequente criação de "canais livres" onde a iluminação pode trafegar é muito importante.



2.2. Iluminação rasante, acrescida de iluminação frontal ( projetores fixados aos postes públicos do canteiro central da Av. Atlântica ) com a utilização de filtros para suavizar o fecho. Esta solução será do ponto de vista do projeto de iluminação a ideal para equilibrar as áreas de sombra nos painéis de maior altura.



2.3. Iluminação rasante, acrescida de iluminação frontal ( projetores fixados aos postes públicos do canteiro central da Av. Atlântica ) sem a utilização de filtros para suavizar o fecho. Esta solução não se apresentou interessante em nenhum sentido, pois elimina todo o efeito de suavidade e textura dado pela iluminação rasante.



2.4. Iluminação frontal sem lente ( projetores fixados aos postes da Av. Atlântica ). Solução também descartada pelo projeto de iluminação, pois não consegue transmitir riqueza de profundidade e textura dos cobogós.



2.5. Iluminação frontal com lente ( projetores fixados aos postes da Av. : Atlântica ) . Solução que apresenta maior suavidade na distribuição da iluminação e um melhor sentido de profundidade, porém não apresenta a mesma riqueza e interesse quando comparada a solução de iluminação rasante.



Sem mais para o momento, desde já à disposição para quaisquer esclarecimentos,

Atenciosamente,

Arq. Monica Luz Lobo  
LD Studio

# Projeto Museu da Imagem e do Som

## Parecer Técnico - Aditivos Seveme

### Abril 2015

Indio da Costa A.U.D.T  
Rio de Janeiro, Brasil  
T 21 25379790  
F 21 25379788  
[www.indiodacosta.com](http://www.indiodacosta.com)

À EMOP

a/c Sr. Carlos Eduardo Magalhães

Em resposta à vossa solicitação, na condição de responsáveis técnicos pelo projeto de arquitetura do novo Museu da Imagem e do Som, oferecemos a seguir um termo justificativo a fim de explicitar as razões pelos quais defendemos o aditivo para a inclusão de alguns itens de projeto, que por motivos diversos não foram contemplados na licitação da Etapa 3:

#### **Vidros extra-claros nos Guarda-corpos da Fachada GL5: GL5A, GL5B, GL5C**

A definição de todos os materiais de acabamento do projeto para o Novo MIS parte do conceito geral do projeto: a fachada principal do edifício é formada por escadas que estendem o passeio público até a cobertura. A expressão da continuidade da calçada de Copacabana, desenhada por Roberto Burle Marx, se dá, entre outras coisas, pela adoção do branco e do preto como base para a palheta de cores do museu.

Seguindo esse conceito, sempre foi a intenção do projeto que os vidros da fachada não tivessem cor e fossem o mais transparentes possível. Por isso foram especificados desde o início do projeto vidros "extra claros", que não têm a tonalidade esverdeada do vidro comum, denominado "incolor". No período de elaboração do projeto executivo, a fim de reduzir o orçamento da obra, foi solicitado pelo cliente que o vidro "extra claro" das fachadas fosse substituído por vidro "incolor", que foi a informação que constou nos documentos da licitação.

Na ocasião da visita técnica das equipes da DS+R, ICA, FRM, EMOP, SEC e SEOBRAS à fábrica da Seveme em Portugal para avaliação dos protótipos e amostras dos sistemas de fachada, foi observado que o vidro "incolor" em frente aos painéis brancos do cobogó conferiam uma tonalidade esverdeada indesejável aos painéis. Por esse motivo, as equipes presentes avaliaram consensualmente que a especificação mais adequada seria a original, ou seja, o vidro "extra claro", verdadeiramente transparente.

No caso dos guarda-corpos ocorreu a mesma avaliação negativa com o vidro "incolor", com o agravante de que, devido a suas altas espessuras (16, 20 e 24mm), o efeito esverdeado é

ainda mais acentuado. Manter o vidro “incolor” apenas nos guarda-corpos anularia parte dos benefícios em aplicar o vidro “extra-claro” no conjunto do cobogó.

Com base nesses testes, reafirmamos a importância para a arquitetura de adotar na fachada principal voltada para a Av. Atlântica, tanto no conjunto cobogó quanto nos guarda-corpos das escadas, o vidro “extra-claro”, transparente, ao invés do “incolor”, esverdeado.

## Ângulos do Cobogó

Presente desde a proposta inicial vencedora do concurso internacional para o MIS, o painel “cobogó” é um elemento chave na arquitetura do edifício, concebido como “um instrumento para observar a cidade de uma nova maneira”. A visão do interior para o exterior se dá através de tubos acoplados a painéis opacos perfurados, com orientação cuidadosamente estudada para enquadrar parcelas específicas da paisagem: o calçadão de Burle Marx, a praia de Copacabana, o mar, as ilhas, o Pão de Açúcar, o céu. Cada um dos tubos tem uma orientação fixa, mas a variedade de ângulos é necessária para os enquadramentos específicos e a transição entre eles.

Embora os desenhos bidimensionais do projeto executivo de arquitetura não contivessem a indicação de cada uma das inclinações dos tubos, havia a informação clara nos documentos de que haveria esta variedade, indicada de maneira completa no modelo digital tridimensional fornecido pelos autores do projeto – Diller Scofidio + Renfro. Os documentos entregues para a licitação referentes aos critérios de performance do cobogó continham ainda a informação: “O construtor deve ser habilitado para ler, manipular e produzir os painéis a partir de arquivos digitais em 3D fornecidos pela arquitetura. Tais documentos informarão os diferentes ângulos dos tubos, bem como suas dimensões, quantidades e posições específicas.”

Por razões alheias ao controle da arquitetura, o modelo digital tridimensional contendo as informações completas do cobogó, com toda a variedade de inclinações, não fez parte do pacote de documentos entregues às empresas que concorreram na licitação. Isso gerou uma falha de interpretação por parte da Seveme, vencedora da concorrência, que embora tenha compreendido que haveria variedade de inclinações, julgou que a variação não ocorreria nunca dentro de um mesmo painel. Ao tomar conhecimento do modelo tridimensional da arquitetura, a empresa avaliou que a produção se tornaria mais complexa do que havia sido considerado no valor ofertado para a licitação e solicitou, portanto, um aditivo para remunerar “incremento de mão-de-obra e trabalho mais moroso, nomeadamente corte de tubos com uma grande variedade de ângulos, fabricação de gabaritos, reposicionamento de reforços interiores, monitorização mais exaustiva e controle acrescido na operação de identificação e posicionamentos dos tubos de diversos ângulos nos painéis”.

Reafirmamos que é essencial para a arquitetura manter a variedade de inclinações dos tubos do painel cobogó, conforme a concepção do projeto. Nesse sentido, deve ser contemplado o aditivo para a correta realização deste item.

## Mecanismos elétricos de abertura dos cobogós

Os painéis “cobogó” foram desenvolvidos especialmente para o projeto do MIS e constituem um elemento absolutamente único e sem qualquer produto similar no mercado. Por conta disso, foram desenvolvidos com base unicamente no conhecimento empírico do escritório de arquitetura, não tendo contado com consultoria especializada de engenharia. Na etapa de projeto, não se sabia com precisão quais seriam as características técnicas dos painéis, e por isso, no contrato de execução, foi prevista a fabricação de um protótipo em que seriam testados o desempenho e operação dos painéis.

Por se tratar de um sistema composto por uma camada externa e estanque de vidro (que faz a vedação do edifício) e uma camada interna (que faz o controle lumínico e térmico), denominada “painel cobogó”, já se sabia ser necessária a previsão de abertura dos painéis, de forma a permitir a limpeza e manutenção dos vidros e face externa dos painéis. Somente na ocasião da execução do protótipo, no entanto, verificou-se que o peso dos painéis, conjugado com sua inclinação, acarretariam risco para quem operasse esta abertura. Entendeu-se, então, que seria necessário um sistema de motorização para garantir a segurança do processo de abertura dos painéis para limpeza.

Após análise pelos arquitetos e fabricante, concluiu-se que seriam necessários dois tipos distintos de abertura: um operando à tração, para os painéis de inclinação negativa, e outro operando à compressão, para os painéis de inclinação positiva. Considerando a maior facilidade dos sistemas de operação à tração, que funcionam por meio de cabo de aço, optou-se então por inverter a posição dos motores do segundo tipo, passando todos os painéis para sistemas de tração, evitando assim sistemas mais complexos e onerosos.

## Guias em inox (G1 a G7)

A complexa geometria dos elementos de estrutura e fechamento vertical do MIS (pilares inclinados, painéis decorativos, paredes de concreto inclinadas, etc.) é aquilo que, em grande parte, caracteriza a riqueza espacial do projeto. No entanto, após a sedimentação da geometria de tais elementos, verificou-se que estes poderiam ocasionar perigo aos visitantes, por oferecerem pontos de tropeço ou colisão.

A preocupação com este perigo, bem como o compromisso de prover acessibilidade universal em todos os espaços do museu, levou à introdução de guias de aço inox estratégicas, que funcionam como barreiras para crianças e adultos, além de servir para alerta e orientação de deficientes visuais.

## Arremates internos dos painéis dos cobogós

Os painéis cobogó seguem o mesmo conceito de demais elementos do projeto, gerando, a partir do contraste entre “claro” e “escuro”, “branco” e “preto”, uma narrativa arquitetônica baseada, por um lado, nas necessidades de controle lumínico do museu (espaços claros versus

espaços escuros) e, por outro, no “DNA conceitual” extraído do calçadão branco e preto de Burle Marx.

Os painéis cobogó, portanto, possuem um exterior totalmente branco, enfatizado pelo emprego de vidros extra-claros, em contraste com um interior totalmente preto, que permite o escurecimento dos espaços expográficos internos. É conceitualmente importante, portanto, que as superfícies externas brancas tenham continuidade e tenham o mínimo possível de interferências por manchas escuras.

Na ocasião da avaliação do protótipo dos painéis cobogó, executado na fábrica da Seveme, verificou-se que as frestas entre os perfis tubulares estruturais de aço, que sustentam todo o sistema de fachada, pintados de branco, e os painéis propriamente ditos, geravam uma linha preta de sombra que segmentava a continuidade desejada da superfície branca que caracteriza a fachada. Na ocasião, foi testada e aprovada a inclusão de perfis de alumínio em “L”, pintados de branco, fechando tais frestas e, assim, assegurando a força conceitual da fachada.

### **Calhas de arremate das esquadrias e dos guarda corpos**

A maioria dos sistemas de vidro do MIS (painéis de fachada e guarda-corpos) são apoiados, na base, em perfis de aço inox em “U”, que também arrematam o topo dos painéis de fachada situados entre piso e teto de concreto aparente. Através dos primeiros protótipos de concretagem das lajes aparentes, verificou-se que as superfícies apresentavam desníveis, tanto por conta de irregularidades na concretagem (desnívelamento de painéis de forma, rebarbas de concreto, etc.) quanto pela flecha da estrutura.

Por serem extremamente rígidos devido à sua forma, os perfis em “U” previstos com fixação direta às lajes aparentes não seriam capazes de se acomodar aos desníveis das superfícies de concreto, podendo ocasionar grandes frestas entre os perfis e as lajes. Tais frestas ocasionariam, por um lado, um efeito visual indesejável por terem que ser preenchidas com algum material flexível, e por outro, um maior risco à infiltração de água na fachada, pois há um limite de espessura que o silicone consegue preencher sem comprometer seu funcionamento.

Sendo assim, optou-se por prever o acréscimo de guias em “L”, colocadas entre os perfis “U” e as superfícies de concreto para reduzir as frestas ocasionadas. Por serem em “L”, além de mais finos, tais perfis possuem maior maleabilidade e conseguem adaptar-se melhor às ondulações e imperfeições do concreto, resolvendo de forma esteticamente satisfatória e integrada ao conceito do projeto, o problema de interface entre as esquadrias e estrutura de concreto.

### **Alteração dos vidros GL1B e GL7**

Vidros GL1B: As fachadas do tipo EGS-1.1 são compostas por painéis de vidro de piso a teto em espaços de pé-direito simples. Nestes espaços, situados entre as pesadas paredes de concreto que caracterizam as fachadas laterais do MIS, existem alguns pontos, próximo ao núcleo de serviços, que serão utilizados como depósitos ou áreas técnicas. Durante o

desenvolvimento do projeto, julgava-se necessário prever uma película translúcida para ocultar o interior de tais espaços. No entanto, ao se avaliar as amostras fornecidas pelo fabricante, verificou-se que esta previsão geraria diferenças muito acentuadas na fachada entre os trechos com película e sem película. Optou-se, portanto, por eliminar a previsão de película com o objetivo de manter a continuidade visual da fachada.

Vidros GL7: As fachadas “cobogó” possuem três trechos recuados que configuram vestíbulos de acesso entre as escadas da fachada e o interior do museu. Nestes trechos, pela necessidade de acesso, não está previsto o uso dos painéis internos tipo “cobogó”, sendo portanto constituídos apenas por vidro. Conforme já dito, a principal função dos painéis é permitir o escurecimento dos espaços expográficos. No decorrer do refinamento do projeto de museografia, verificou-se que os trechos recuados de vidro nos vestíbulos, por não possuírem os painéis internos, acarretavam uma entrada excessiva e não controlada de luz natural, o que ameaçava a ambientação necessária à museografia. A partir desta constatação, julgou-se necessário prever algum tipo de tratamento no vidro para impedir a entrada excessiva de luz.

Optou-se por um padrão simples de serigrafia preta que reduz a entrada de luz a apenas 20% da área do trecho de fachada, ao mesmo tempo que mantém a continuidade visual do sistema de vidro empregado no restante da fachada.

Pelos motivos acima expostos, esperamos ter esclarecido as razões técnicas que deram origem à cobrança de aditivos para os itens mencionados.

Atenciosamente,



Ana Paula Pontes  
Arquiteta Coordenadora do projeto MIS

Rio de Janeiro, 14 de abril de 2015.

# RELATÓRIO DE OBRA

## Projeto MIS 16-0229

### Fevereiro 2016

Índio da Costa A.U.D.T  
Rio de Janeiro, Brasil  
T 21 25379790  
F 21 25379788  
[www.indiodacosta.com](http://www.indiodacosta.com)

Assunto:	RELATÓRIO MENSAL DE ASSISTÊNCIA DE OBRA	Anotações:	Ana Paula Pontes, ICA Aline Zorzo, ICA
Data:	29 de fevereiro de 2016		
Local:	Obra MIS	Divulgação:	DS+R ICA FRM EMOP Seveme
Participantes:	Índio da Costa, ICA Ana Paula Pontes, ICA Aline Zorzo, ICA		



Vista geral da fachada Leste em 16 de fevereiro de 2016

Este relatório busca registrar as atividades de assistência da equipe de arquitetura à execução da obra do MIS-RJ no decorrer do mês de fevereiro de 2016. Durante este período, foram realizadas as atividades de assistência à execução das esquadrias e à realização dos testes de iluminação dos painéis cobogó da fachada Leste.

Essas atividades foram acompanhadas pelo arquiteto da DS+R, Chris Andreacola, que esteve no Rio de 1 a 4 de fevereiro.

### 1. Esquadrias e Sistemas de Fachada

A SEVEME deu continuidade à instalação na obra de novos trechos de guarda-corpos, corrimãos, divisórias, portas internas e painéis dos trechos P2, P3 e P4 do cobogó, além de aplicar silicone em trechos de fachada já instalados e fazer arremates em geral.

Na avaliação do arquiteto Chris, a qualidade geral dos serviços da SEVEME, incluindo o cobogó, ficou bastante satisfatória. A visita técnica ao local permitiu definir os seguintes pontos em aberto:

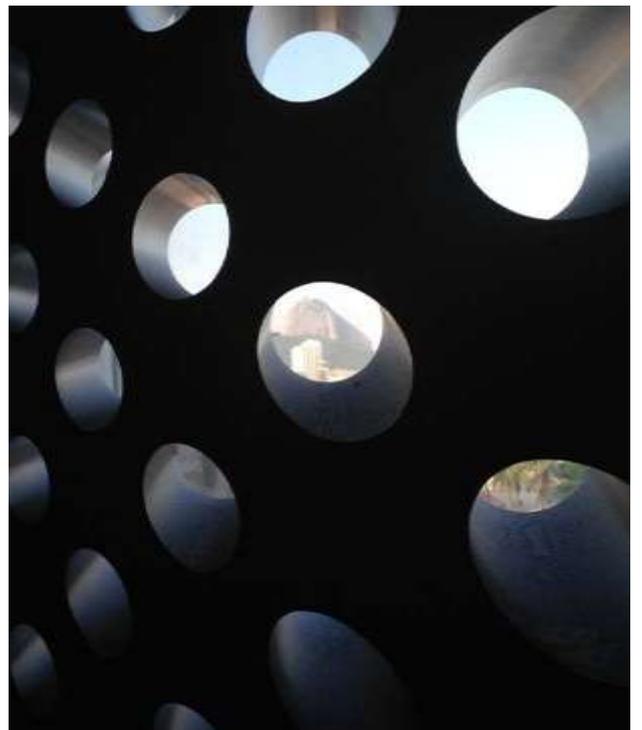
- EN 1.3: porta giratória – o puxador será cortado a aproximadamente 1 cm acima da tranca inferior da porta;
- EN 1.2A: será instalada chapa horizontal de fechamento na estrutura superior da porta;
- EWS 2.4: será aplicado silicone transparente nas juntas verticais;
- EGS 1.3: silicone transparente será substituído por silicone preto nas juntas horizontais;
- DV5a: será aplicado silicone preto nas juntas verticais;
- GCI2b: aguardaremos a instalação dos demais guarda-corpos internos para posteriormente discutirmos a possibilidade de substituição dos vidros problemáticos (curvos);
- GCI2c: vidros curvos foram aceitos, não haverá necessidade de substituí-los;
- EGS 1.2: as chapas inferiores para iluminação deverão seguir dimensões simuladas em campo. As chapas superiores deverão ter 18 cm de largura;
- Todas as divisórias internas permanecerão sem silicone nas juntas verticais.



Avaliação da DS+R dos painéis cobogó da fachada Leste



Avaliação da DS+R dos painéis cobogó da fachada Leste





Vista dos painéis cobogó a partir do interior do edifício





Avaliação geral dos serviços executados na obra pela DS+R



Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Guarda-corpos e divisórias  
internas em instalação na obra

Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Avaliação pela DS+R dos guarda-corpos internos e externos em instalação na obra



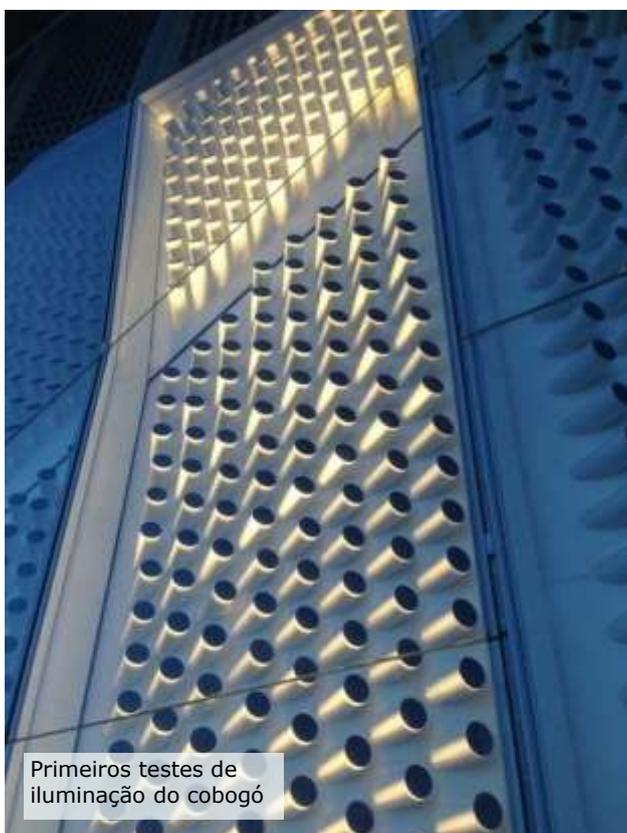
Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.

## 2. Teste de Iluminação do cobogó

Nos dias 1 e 2 de fevereiro foram realizados testes de iluminação do cobogó no trecho do painel P2, sob coordenação da LD Studio e acompanhamento das equipes da DS+R, ICA, FRM, SEVEME e EMOP, com resultados bastante satisfatórios (vide relatório da LD Studio de 02/02/2016).

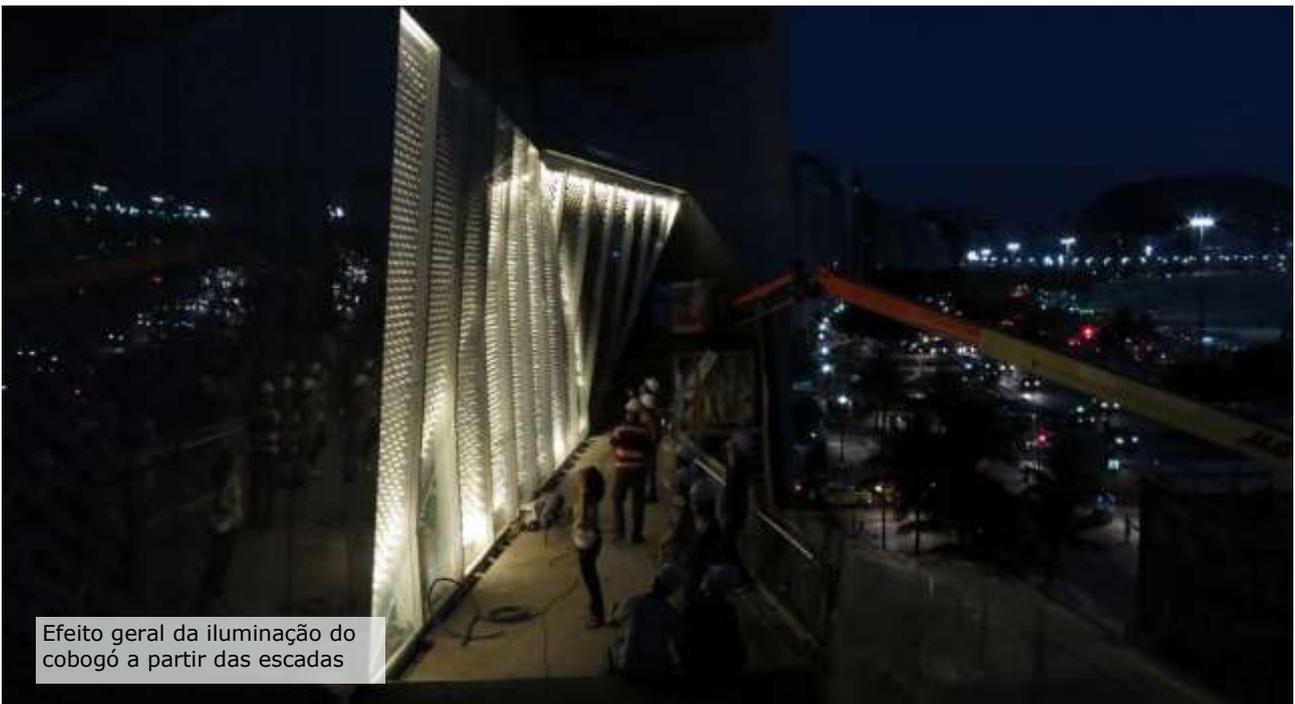
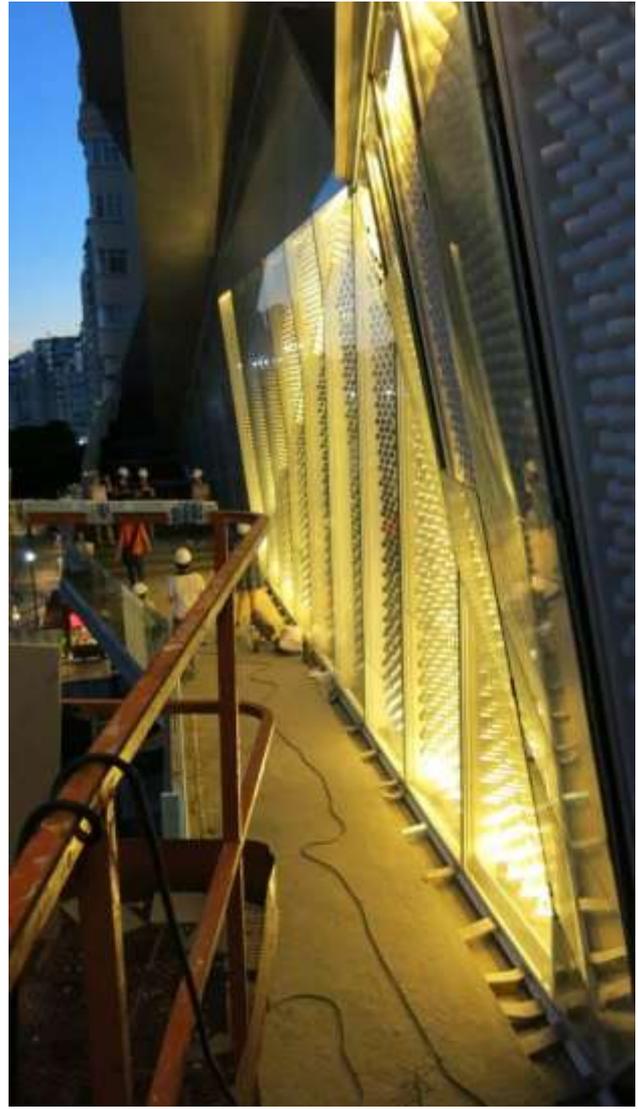
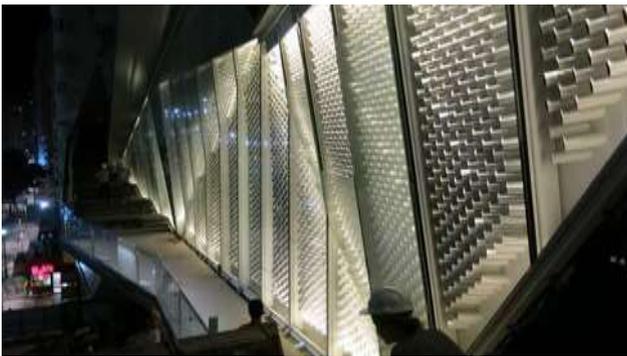
Após vários ajustes feitos no local com os meios disponíveis no momento, as principais conclusões foram:

- Há necessidade de iluminar o trecho triangular vertical que ficou escuro pelo fato de não haver espaço suficiente para instalação de luminária equivalente aos demais módulos de esquadria;
- O trecho triangular horizontal superior não receberá novas luminárias, pois acredita-se que a iluminação frontal (que não foi testada ainda) deverá complementar suficientemente a sua iluminação;
- A SEVEME instalará abas anti-ofuscantes em frente às luminárias, tanto nas inferiores (21cm) quanto nas superiores (18cm);
- Foi confirmada a necessidade de controle individual de intensidade das luminárias (com dimmers, conforme o projeto) para melhor adequação à arquitetura;
- Será necessário contar com a SEVEME no momento de instalação definitiva das luminárias, seja para remover os vidros e instalar as luminárias por fora da fachada, seja para remover os painéis de cobogó por dentro, o que nos parece ainda mais complicado, devido ao peso e ao fato de a focalização ser voltada para os próprios painéis.
- Por recomendação da LD Studio, ficou "comprovada a necessidade de contratação de equipe de instalação com experiência comprovada neste tipo de instalação e focalização para a instalação definitiva".





Instalação de luminárias e de abas anti-ofuscantes



Efeito geral da iluminação do cobogó a partir das escadas

Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Efeito geral da iluminação do cobogó a partir do calçadão

Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.

# RELATÓRIO DE OBRA

## Projeto MIS 16-0331

### Março 2016

Indio da Costa A.U.D.T  
Rio de Janeiro, Brasil  
T 21 25379790  
F 21 25379788  
[www.indiodacosta.com](http://www.indiodacosta.com)

Assunto: RELATÓRIO MENSAL DE  
ASSISTÊNCIA DE OBRA

Data: 31 de março de 2016

Local: Obra MIS

Participantes: Índio da Costa, ICA  
Ana Paula Pontes, ICA  
Aline Zorzo, ICA

Anotações: Ana Paula Pontes, ICA  
Aline Zorzo, ICA

Divulgação: DS+R  
ICA  
FRM  
EMOP  
Seveme



Vista geral do edifício em 18/03/2016

Este relatório busca registrar as atividades de assistência da equipe de arquitetura à execução da obra do MIS-RJ no decorrer do mês de março de 2016. Durante este período, foram realizadas as atividades de assistência à execução das esquadrias.

A SEVEME interrompeu suas atividades em 24/03/2016 e pretende retomá-la 1 mês após a nova construtora iniciar os trabalhos. As únicas atividades em curso na obra neste momento são a impermeabilização do subsolo e a instalação de estruturas da museografia, ambas coordenadas diretamente pela FRM. Com a interrupção dos serviços relacionados à arquitetura, a ICA encerra, com este relatório, os serviços de assistência à obra. Aproveitamos, nesta ocasião, para registrar nossa preocupação por não terem sido tomados ainda os devidos cuidados para evitar a deterioração de itens já instalados. A obra está muito suja e cheia de objetos abandonados, com de poças d'água e pontos de infiltração e mofo. Receamos que muitas perdas não computadas que possam causar problemas na próxima etapa da obra, entre eles a perda do selo LEED, conforme comentado em reunião do dia 17/03, com a presença das equipes da ICA, FRM, SEC, EMOP, Seveme e Casa do Futuro. Esperamos que os serviços recém contratados pela EMOP para a manutenção da obra parada possam minimizar os atuais danos e evitar os próximos.

## 1. Pendências relacionadas ao projeto de arquitetura

Após o envio do pacote completo de desenhos para a licitação, foram postados na Extranet os seguintes desenhos revisados:

### Projeto Executivo:

- A916
- A920
- A601
- A602
- A439A

### Croquis de obra (SKs):

- SK 422
- SK 342
- SK 421
- SK 304

Restaram os seguintes itens pendentes que precisam ser tratados após a retomada da obra:

### Seveme:

- Cobogó – painéis sem motorização com solução alternativa de abertura;
- Detalhe suporte luminárias;
- Levantamento de luminárias;
- Execução da viga da escada Q para fixação guarda corpo;
- Guarda Corpo 1º pav. norte e arremate fachadas leste e oeste;
- Esquadrias acústicas;
- Chapa metálica 3/ pav. sul – pintar de preto PT-5.

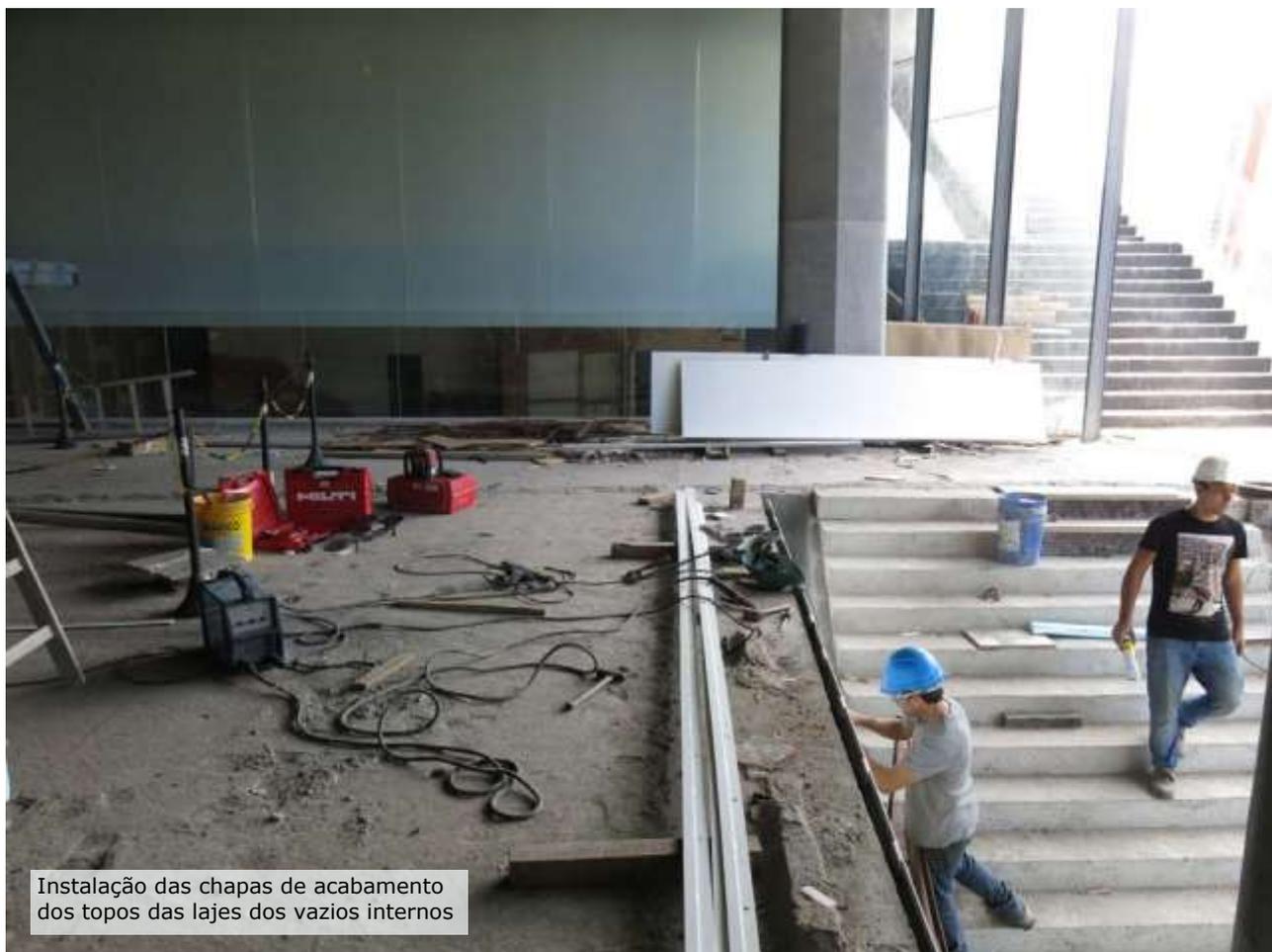
### Gerais:

- Resolução problema drenagem devido à entrada d'água pelo escape;
- Tubulação de esgoto nas escada norte;
- Definição acabamento acústico auditório, tecido poltrona e cortinas em geral;
- Aprovação tela Guerriets antes da fabricação;
- Trilhos do mezanino;
- Revisão do detalhe do forro Passarela da Banda;
- Tubulação esgoto Restaurante;
- Execução detalha tampa retrátil;
- Especificação revisada difusor Titus;
- Fechamento shaft Ti Hidro sanitárias;
- Revisão shafts de Incêndio Núcleo Técnico;
- Definição texto curatorial Lobby;
- Diversos ajustes drywall – 4º pav. admin.; 3º pav. pesquisa (ao lado da porta do depósito);
- Caixa de piso faltando no 4º Pavimento;
- Drenos das luminárias;

## 2. Esquadrias e Sistemas de Fachada

Não foi concluída a instalação dos painéis cobogó, ao contrário do que havia sido previsto. Foi decidido que os vidros que ainda não tinham sido instalados nos painéis seriam colocados apenas após a instalação das luminárias.

Gostaríamos de registrar que, em contraste com a alta qualidade dos serviços executados pela SEVEME, a empresa não tomou os cuidados necessários para a armazenagem de suas peças. Enquanto alguns itens estão embalados e identificados, vários outros estão espalhados pela obra, soltos e sem qualquer identificação, incluindo painéis de cobogó.



Instalação das chapas de acabamento dos topos das lajes dos vazios internos

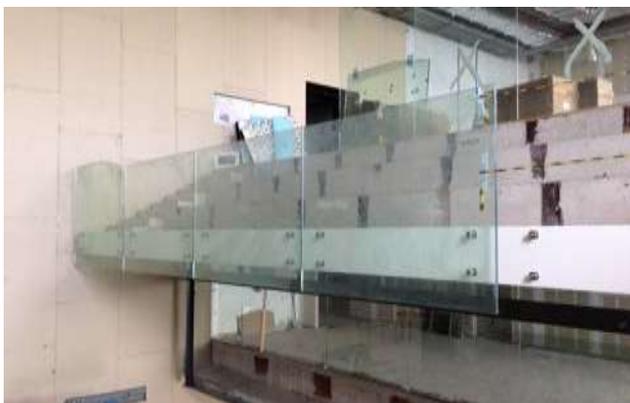
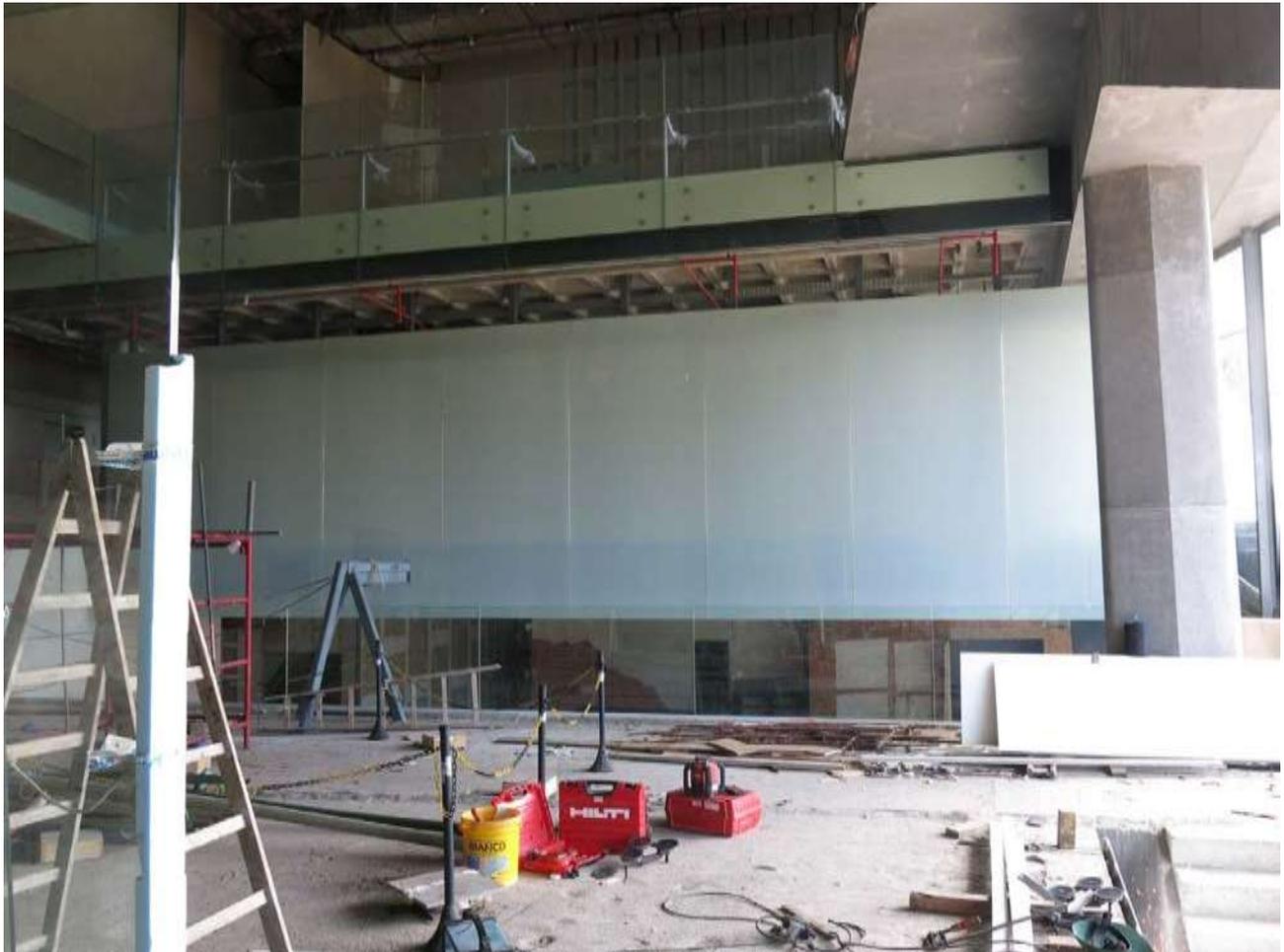


Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Guarda-corpos internos de aço e vidro

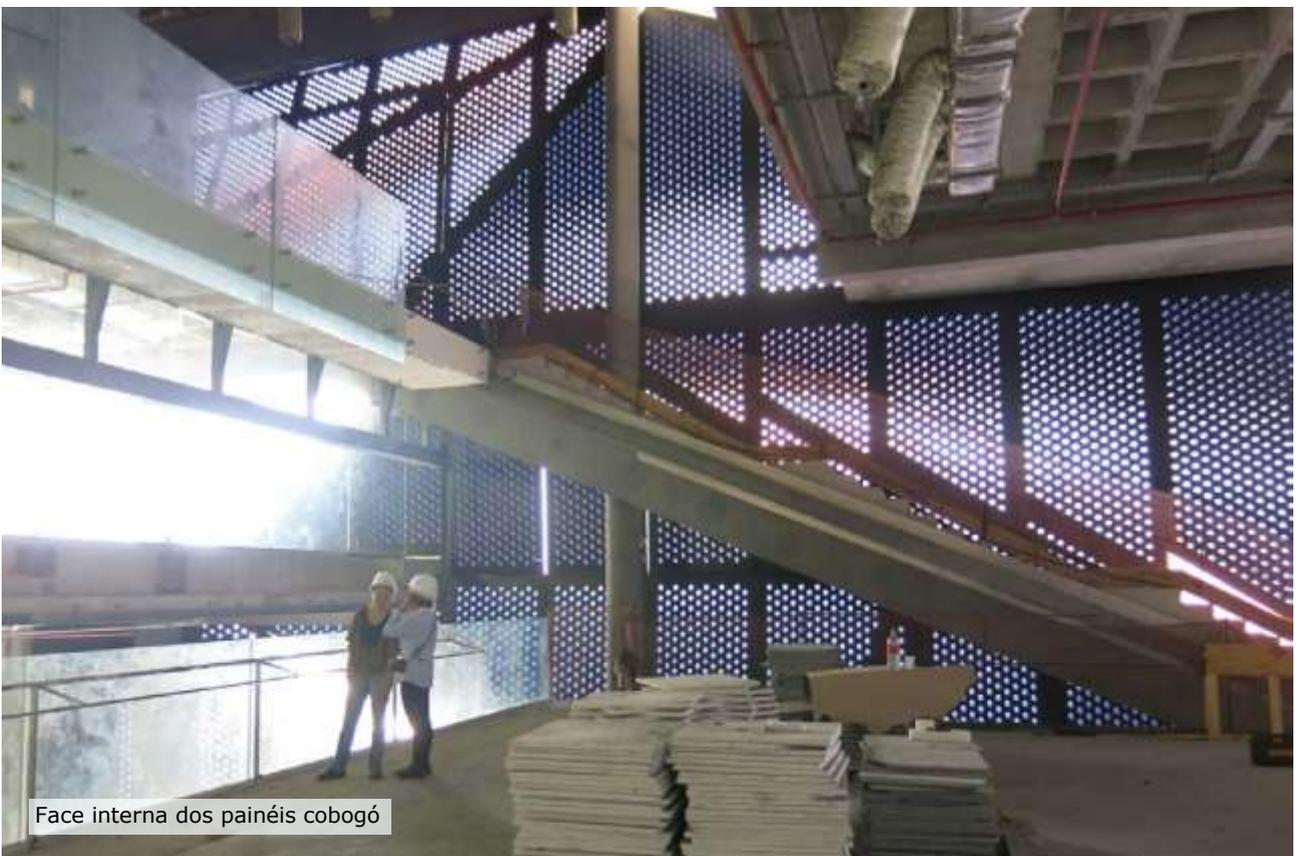




Guarda-corpos internos de aço e vidro



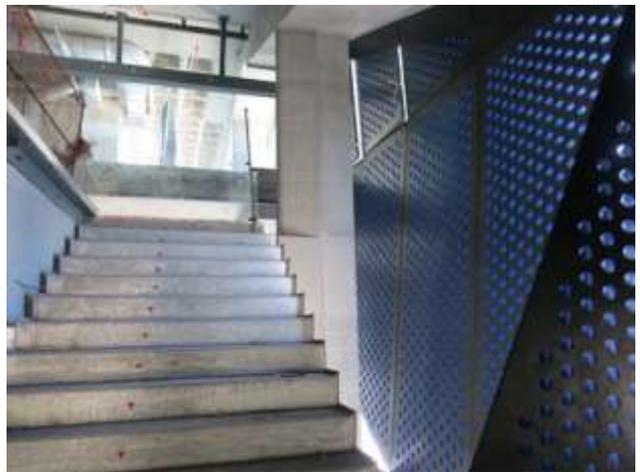
Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Face interna dos painéis cobogó



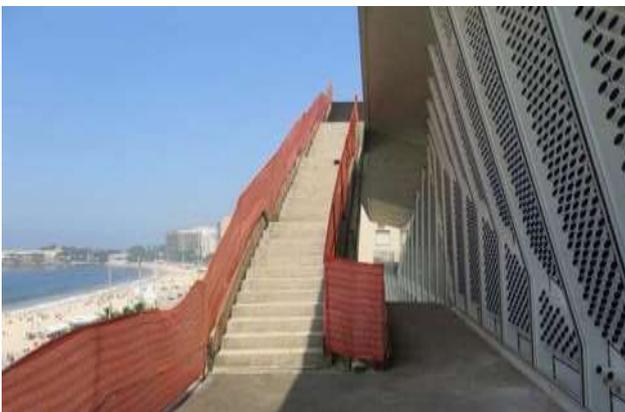
Face interna dos painéis cobogó



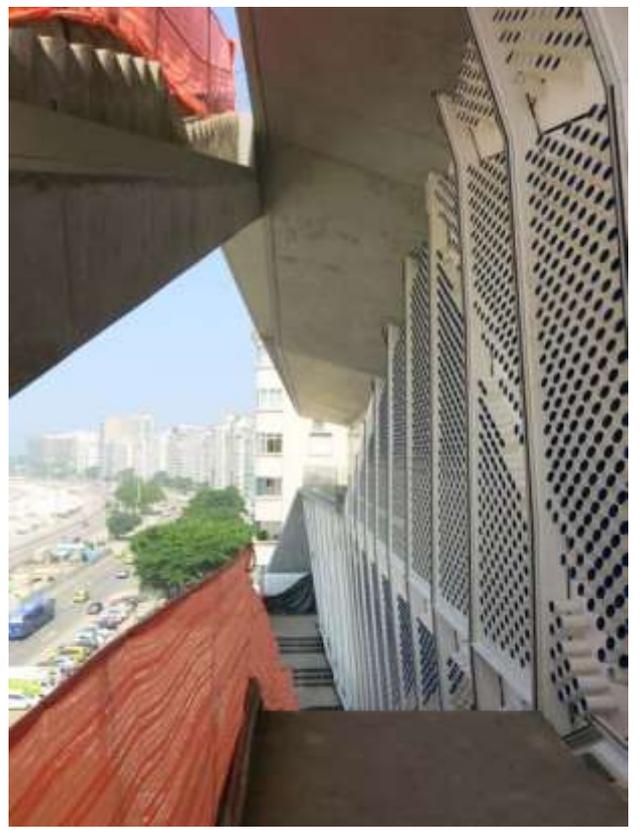
Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Face externa dos painéis cobogó



Face externa dos painéis cobogó



### 3. Relatório Fotográfico

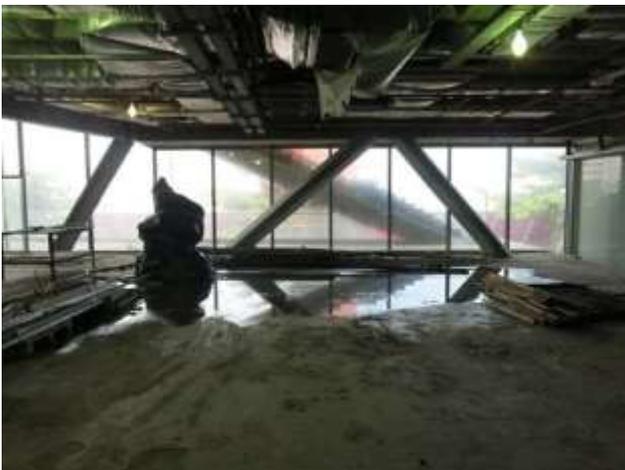
Exibimos a seguir o registro fotográfico realizado em março de 2016, mostrando o estágio da obra no momento de interrupção do serviços de assistência da ICA.



Espaços internos com material não corretamente armazenado e passível de deterioração



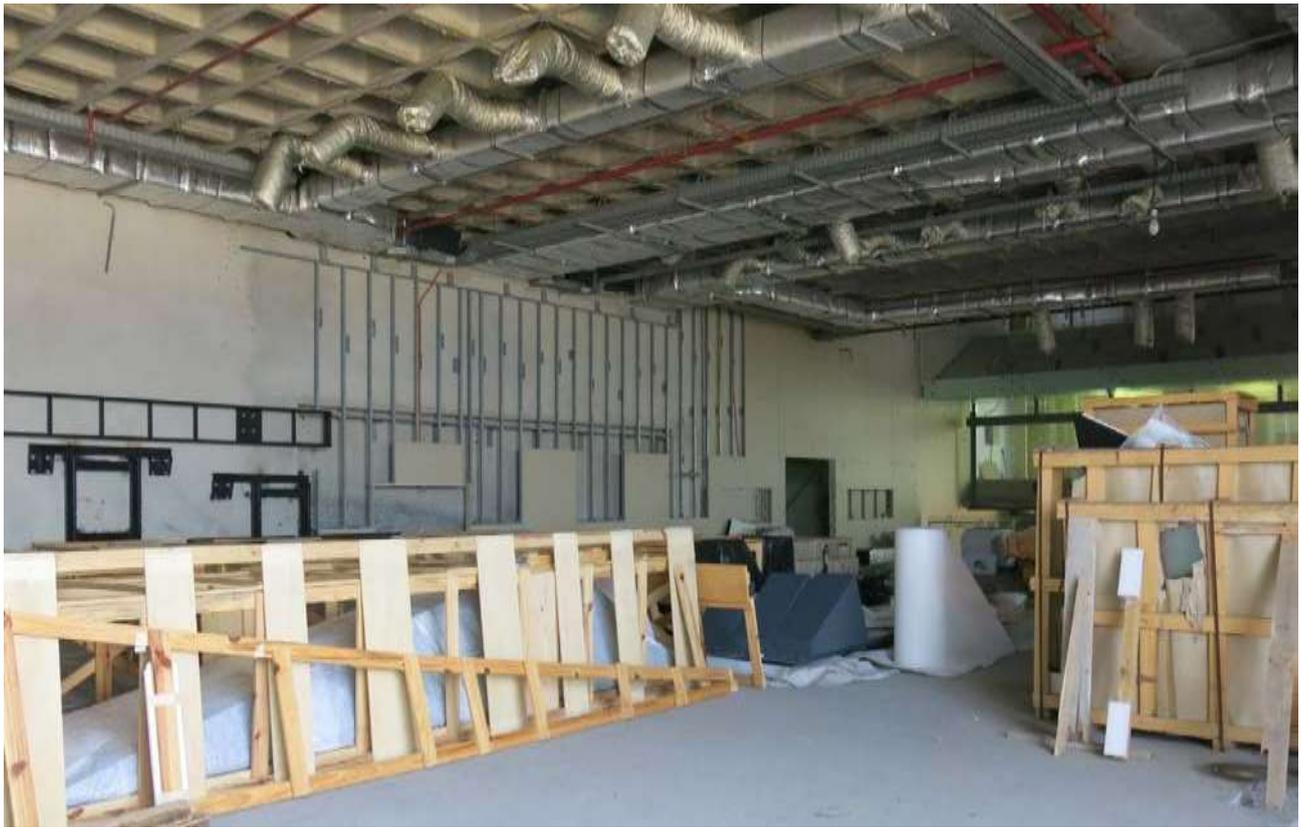
Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Espaços internos com material abandonado e poças d'água



Parede da museografia em instalação



Espaços internos com material não corretamente armazenado e passível de deterioração



Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Fachadas externas  
da Administração

Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Esquadrias instaladas na cobertura e no Restaurante



Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.



Esquadrias e painéis cobogó  
na fachada Leste





Esquadrias e painéis cobogó  
na fachada Leste



Este documento foi assinado digitalmente por Larissa Torres Graca.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código EFBA-396B-2CAD-91D6.

## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Fundação Roberto Marinho. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://assinaturadigital.frm.org.br/Verificar/EFBA-396B-2CAD-91D6> ou vá até o site <https://assinaturadigital.frm.org.br/> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

**Código para verificação: EFBA-396B-2CAD-91D6**



### Hash do Documento

3BB2CF53CF2A089840BD8AAF1B6BDE9A82BA8043B4F94FD15DB29541BF38CD69

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 10/12/2020 é(são) :

- Larissa Torres Graca (Signatário - Fundação Roberto Marinho) -  
008.425.789-00 em 10/12/2020 16:18 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital

