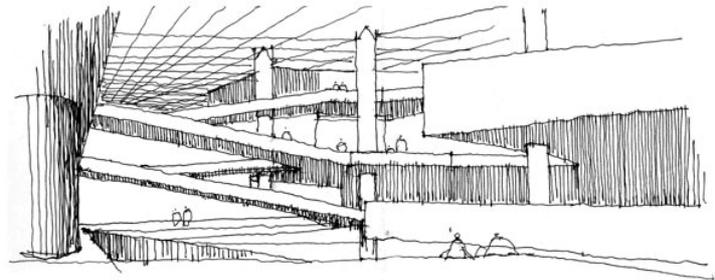
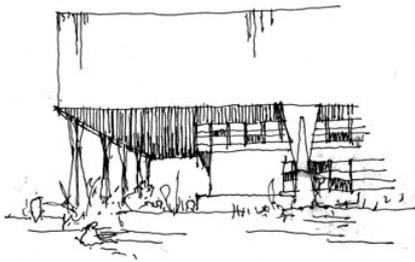


## Edifício Vilanova Artigas



Manual de operação, uso e manutenção dos serviços de recuperação dos sistemas que compreendem a cobertura, as fachadas de concreto e os pilares externos do Edifício Vilanova Artigas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, objeto do Contrato Processo 2012.1.74.16.4 de 09 de novembro de 2012.



## **ÍNDICE**

APRESENTAÇÃO	3
O MANUAL	4
RESPONSABILIDADE DOS USUÁRIOS	5
HISTÓRIA	6
A OBRA DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL	8
FORNECEDORES	10
PROJETISTAS	13
OPERAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO	14
REPARO ESTRUTURAL	15
IMPERMEABILIZAÇÃO DO PISO E DAS VIGAS DA COBERTURA	16
TRATAMENTO DA FACHADA COM HIDROFUGANTE	18
TRATAMENTO EXTERNO DOS RESERVATORIOS COM VERNIZ	19
IMPERMEABILIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS ELEVADOS	20
DOMOS DE ACRÍLICO	22
RUFOS METÁLICOS	25
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	26
INSTALAÇÕES HIDRÁULICOS PLUVIAIS	29
RALOS PÁRA-FOLHAS	30
JUNTAS DE DILATAÇÃO VERTICAIS DAS FACHADAS	31
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL (LUMINOTÉCNICA)	32
MANUTENÇÃO PREVENTIVA	37



## **APRESENTAÇÃO**

Jatobeton Engenharia Ltda

**Site:** [www.jatobeton.com.br](http://www.jatobeton.com.br)

**Telefone:** (081) 3445-0500

A Jatobeton Engenharia Ltda., fundada em 1995, é uma empresa que atua no campo da construção civil, especializada na área de recuperação e reforços de estruturas em concreto armado e protendido, com sede na cidade do Recife (PE) e escritórios em diversas capitais do país. Buscando soluções inovadoras a Jatobeton Engenharia Ltda., investe em pesquisas e foca seus esforços na adoção de novas tecnologias capazes de incrementar seu desempenho organizacional e, para tanto, conta com uma equipe técnica altamente especializada, composta por profissionais renomados com mais de 30 anos de experiência.



## O MANUAL

O presente manual pretende ser um documento que facilite a correta utilização e adequada manutenção do edifício Vilanova Artigas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo, com o objetivo prolongar a vida útil de projeto e manter ao longo do tempo as características funcionais e estéticas inerentes a grande obra de recuperação estrutural executada entre 2012 e 2015. O sucesso e longevidade dessa obra dependem diretamente do correto entendimento deste manual e da implementação de um eficaz sistema de manutenção preventiva no edifício.

Neste “Manual do Usuário” encontrara-se um breve resumo da obra executada, bem como as especificações técnicas dos materiais empregados em sua execução, assim como os termos de garantia dos produtos e serviços e as orientações dos fabricantes e da construtora a respeito das manutenções preventivas e cuidados necessários durante as operações de uso e conservação.

Para um entendimento maior da obra de recuperação estrutural executada entre 2012 e 2015 recomenda-se a leitura do memorial descritivo da obra, bem como os relatórios síntese de atividades mensais elaborados pela Jatobeton Engenharia.

Aplicaram-se as prescrições estabelecidas no Código de Defesa do Consumidor e no Código Civil Brasileiro, além das normas NBR 5674 (ABNT, 1999), sobre a manutenção de edificações, e a norma NBR 14037 (ABNT, 1998), sobre o manual de operação, uso e manutenção das edificações.

Finalmente a Jatobeton Engenharia Ltda., coloca-se à disposição para quaisquer eventuais esclarecimentos que se fizerem necessários não apenas sobre os assuntos arrolados neste manual como também sobre questões aqui não abordadas.

---

Deivid Menezes  
Engenheiro Civil  
[deivid.w@gmail.com](mailto:deivid.w@gmail.com)

---

Renato Silva Lima  
Estagiário de Engenharia  
[rslima92@gmail.com](mailto:rslima92@gmail.com)

## **RESPONSABILIDADES DOS USUÁRIOS**

É no momento da vistoria final realizada e o recebimento da obra de recuperação estrutural que se iniciam as responsabilidades dos usuários. No quesitos relacionados a manutenção das condições de estabilidade, estanqueidade e segurança do prédio. Com o intuito de prolongar-se a vida útil de projeto, este manual traz uma série de recomendações importantes para um uso adequado do edifício.

É de responsabilidade da Faculdade de arquitetura e Urbanismo de São Paulo, a partir do recebimento deste manual de uso operação e manutenção da edificação, implantar ou aprimorar o sistema de gestão de manutenção do edifício. Para garantir que se realizem as manutenções dentro dos prazos de periodicidade corretos e somente por profissionais treinados e capacitados para tal. É imprescindível o registro das mesmas.

Este manual só é valido para os serviços de recuperação dos sistemas que compreendem a cobertura, as fachadas de concreto e os pilares externos do Edifício Vilanova Artigas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, objeto do Contrato Processo 2012.1.74.16.4 de 09 de novembro de 2012.

### **Empreendimento:** Edifício Vilanova Artigas

Execução dos serviços de recuperação de todos os sistemas que compreendem a cobertura, as fachadas de concreto e os pilares externos do Edifício Vilanova Artigas.

**Localização:** Rua do Lago, 876 – Cidade Universitária – São Paulo/SP

: 17.980 m<sup>2</sup>

## HISTÓRIA

João Batista Vilanova Artigas inicia o projeto do edifício da FAU em 1961 com Carlos Cascaldi, seu colaborador em diversas obras realizadas no período. Professor da Escola de Arquitetura da USP, que funcionava até então na antiga Vila Penteado – casarão art nouveau localizado à rua Maranhão, no bairro paulistano de Higienópolis, Artigas realiza um projeto para a faculdade, que evidencia as linhas mestras de sua concepção de arquitetura, bem como suas ideias a respeito da formação do arquiteto. No terreno plano da cidade universitária, testa e aprimora soluções já experimentadas, por exemplo, em dois colégios estaduais paulistas, o de Itanhaém (1960-1961) e o de Guarulhos (1961), realizados também em parceria com Cascaldi. O uso do concreto bruto, do vidro, a simplicidade de suas linhas, assim como a ênfase na integração dos espaços caracterizam esses edifícios, econômicos, funcionais e plasticamente originais.

Essa escola, cuja construção é iniciada em 1966 e concluída em 1969, mostra-se externamente como um grande paralelepípedo em concreto, sustentado por pilares em forma de trapézios duplos, apoiados levemente sobre o solo. Ao contraste entre os leves pontos de apoio e o peso do volume que sustentam combina-se o jogo entre planos fechados e superfícies envidraçadas ou abertas da parte inferior e de acesso ao prédio.

A proposta central do projeto reside na ideia de continuidade espacial, que o grande vazio central explicita. Os seis pavimentos, ligados por suaves e amplas rampas de inclinações variáveis, dão a sensação de um só plano. Todos os espaços do prédio encontram-se fisicamente interligados: as divisões utilizadas para separá-los não os seccionam de fato, apenas marcam diferenças de usos e funções. Os amplos espaços abertos e a comunicação entre os diferentes setores sublinham a necessidade de convivência e o ideal de um modo de vida comunitário que a arquitetura de Artigas defende. O edifício foi pensado como a levada ao espaço das ideias de democracia, através de ambientes dignos, sem portas de entrada. Se desejava que fosse como um templo, onde todas as atividades fossem permitidas.



A liberdade de experimentação e movimento que a estrutura arquitetônica propõe dialoga de perto com a concepção de ensino de arquitetura defendida por Artigas. A escola é concebida como um grande laboratório de ensaios, que articula arte, técnicas industriais e atividades artesanais, em um espírito de formação ampla para um profissional completo, de acordo com a filosofia da Bauhaus. As ideias de desenho e projeto estruturam o curso, que se desenvolve em torno do estúdio ou ateliê, pensados como espaços de aula e também de discussão. Na área interna do prédio encontram-se: oficinas de modelos, tipografia, laboratório fotográfico, estúdios, salas de aula, além de um auditório, biblioteca, café, secretarias, departamentos, um ateliê interdepartamental, o salão caramelo – amplo espaço de convívio social – e o museu “caracol”. Os espaços comunitários indicam a necessidade de aprendizado político; afinal, é nas assembleias que devem ser tomadas em conjunto – por professores, alunos e funcionários – as decisões pedagógicas.

## PATRIMÔNIO HISTÓRICO

Tombado pelo CONDEPHAAT como patrimônio cultural do Estado, o prédio da FAU/USP é considerado uma das obras-mestras de Artigas, cuja liderança emerge na década de 1950 e se torna uma das figuras mais importantes da arquitetura em São Paulo, na década seguinte. Professor engajado e militante de esquerda, Artigas desenvolve uma linguagem arquitetônica própria que procura uma síntese entre a arquitetura orgânica de Frank Lloyd Wright, sobretudo suas Prairies houses, e as teorias racionalistas defendidas por Le Corbusier.



## **A OBRA DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL**

### **DADOS TÉCNICOS**

O memorial descritivo da obra de recuperação do edifício Vilanova Artigas foi elaborado pelo Grupo Executivo de Gestão dos Espaços Físicos da FAU USP, com base nos Relatórios Técnicos 219/2006, 104/2008 e 136/2010 da PhD – Engenharia Civil e Consultoria, onde todos os serviços nele contidos foram executados pela Jatobeton Engenharia, vencedora da concorrência pública nº 02/2012 objeto do contrato, tratado no processo 2012.1.74.16.4 entre 19/11/2012 e 24/04/2015.

O Edifício Vilanova Artigas possui 110m x 66m de projeção, sua cobertura é composta por 60 módulos com dimensões de 22m x 5,5m, estruturada por grandes vigas invertidas. Por sua vez, cada módulo possui 16 domos, que promovem a iluminação zenital.

No entanto, após quatro décadas de uso, dadas as condições de uso intenso em edifício público, não houve equipamentos e instalações capazes de manter um nível aceitável de desempenho.

Dessa forma, a cobertura estava em processo avançado de deterioração, em praticamente todos os seus aspectos construtivos, causado principalmente pelo desgaste natural, tendo em vista a expectativa de vida útil dos materiais, componentes e elementos construtivos.

### **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS**

A principal manifestação patológica foi o surgimento generalizado de estalactites de carbonato de cálcio na parte inferior da cobertura, resultado da deterioração e falta de manutenção do sistema de impermeabilização.



Já na fachada de concreto, além da alta concentração de fuligem ácida depositada na superfície, houve o deslocamento generalizado do concreto, ocasionando a exposição da armadura já corroída e colocando em risco a segurança dos usuários e pedestres.

### SERVIÇOS EXECUTADOS

- Recuperação do concreto armado dos reservatórios elevados, das faces superior e inferior da laje da cobertura, das empenas da fachada e dos pilares externos;
- Recuperação das juntas de dilatação verticais, localizadas nas fachadas;
- Impermeabilização da face superior da laje da cobertura, as faces laterais das vigas invertidas e o interior dos reservatórios elevados;
- Complementação do sistema de drenagem de águas pluviais da cobertura;
- Readequação do sistema hidráulico dos reservatórios superiores;
- Substituição dos domos;
- Substituição do sistema de exaustão da lanchonete do edifício;
- Substituição do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
- Retirada da antiga iluminação e instalação de novo projeto luminotécnico.



## FORNECEDORES

**Locação de andaimes:** Andmax Equipamentos de Acesso.

Avenida Papa João Paulo I, 2135 – Guarulhos/São Paulo

Tel.: (11) 2088-7500

**Instalações luminotécnica:** Montelettra

Avenida André Onofrio, 50 – Araraquara/São Paulo

Tel.: (16) 3392-3302

**Plataforma elevatória:** Montarte

Avenida Montarte, 60 – São Paulo/SP

Tel.: (11) 4657-7700 / Fax: (11) 4656-1100

**Locação de equipamentos:** Ação Locação comércio e locação de equipamentos Ltda.

Rua Manuela Benitz Muriano, 223 – São Paulo/SP

Tel: (11) 5662-2332 / (11) 5663-5211

**Luminárias de led:** Embraluz Sistemas de Iluminação

Avenida da Aclimação, 385 – São Paulo/SP

Tel.: (11) 2488-0859 / Fax: (11) 2478-4585

**Luminárias fluorescentes:** Guarilux

Alameda XV de dezembro, 1470 – Bragança Paulista/SP

Tel.: (11)4035-1552

**Refletores:** Aureon Ind. e Com. de Equipamentos Eletrônicos Ltda

Rua Atílio Piffer, 125 / 135

Tel.: (11) 3966-6211

**Rejuntamento:** Weber Quartzolit



## Manual de operação, uso e manutenção do edifício Vilanova Artigas



Via de Acesso João de Góes, 2127  
Tel.: 0800 709 6979 / Fax (11) 2196-8301

### **Chapa de acrílico para confecção dos domos:** Unigel

Avenida Jz Kubitscheck, 1726  
Tel.: 2504-6000

### **Confecção e substituição dos novos domos:** Phenix Coberturas

Rua Gervasio Duncan de Lima Rodrigues, 103 – Butantã São Paulo  
Tel.: 3721-4488

### **Impermeabilizantes e materiais de recuperação estrutural:** Viapol Euclid Group

Rua Apeninos, 1126 – São Paulo - SP  
Tel.: (11) 2107-3400

### **Aplicação de Impermeabilização por poliuréia:** IMM impermeabilizações Ltda

Avenida Evandro Lins e Silva, 840 – Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (21) 2178-2333

### **Ensaio Laboratoriais:** Concremat Inspeções e Laboratórios

Rua Madre Emilie Villeneuve, 434 – São Paulo - SP  
Tel.: (11) 5567-1900

### **Ensaio Laboratoriais:** Instituto de pesquisas Tecnológicas - IPT

Avenida Professor Almeida Prado, 532 - Butantã – São Paulo - SP  
Tel.: (11) 3767-4000

### **Ensaio de SPDA:** Instituto de Energia e Ambiente - IEE

11/40



**Jatobeton Engenharia Ltda.**

Rua Visconde de Uruguai, n.º 546  
50.610 -- 540 – Madalena – Recife/PE  
Fone (Fax): (81) 3445.0500



## Manual de operação, uso e manutenção do edifício Vilanova Artigas



Avenida Professor Luciano Gualberto, 1289 - Butantã – São Paulo - SP

Tel.: (11) 3091-2649

**Para-Raios e acessórios:** Paratec

Rua Coaquira, 217 – São Paulo – SP

Tel.: (11) 3641-9063

**Ensaio de Holiday Detector:** SSK Serviços de Revestimento e Cobertura Ltda.

Avenida Dr. João Guimarães, 513 – São Paulo - SP

Tel.: (11) 99997-1565



## **PROJETISTAS**

**Projeto de Águas pluviais:**

Leandro Rúbio Duque  
CREA 5063894337 - SP

**Projeto de interligação dos reservatórios elevados:**

Leandro Rúbio Duque  
CREA 5063894337 – SP

**Projeto de Instalação Elétrica:**

Sebastião Carlos Ribeiro Dos Santos  
CREA 0601769714 – SP

**Projeto de reforço estrutural das vigas invertidas**

João José Asfura Nassar  
CREA 010156 – PE

**Projeto de proteção da edificação contra descargas atmosféricas**

Hélio Eiji Sueta  
CREA 0600981080 – SP



## **OPERAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO**

Apresentam-se a seguir as condições de operação, uso e manutenção, com o intuito de orientar os procedimentos necessários para preservar os principais sistemas do edifício Vilanova Artigas.

Ressalva-se que a não observância dos cuidados aqui destacados eximirá a construtora da realização de atividades corretivas em função de perda de desempenho acarretadas por mal uso.

Será descrito de maneira genérica os principais sistemas que o compõe, contendo as informações e orientações a seguir:

- Descrição construtiva do sistema;
- Orientação quanto aos cuidados de uso;
- Procedimentos de manutenção preventiva;
- Prazos de garantia;
- Fatores que acarretam a perda da garantia



## **REPARO ESTRUTURAL**

### **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O sistema empregado para a execução dos reparos estruturais Viaplus ST, é um produto bi-componente, composto por cimento Portland, agregados finos selecionados, aditivos especiais, polímeros acrílicos e fibras que, quando misturados, resulta em uma argamassa de consistência tixotrópica, coesa, de elevado poder de adesão, baixa permeabilidade, com excelentes características mecânicas. É destinada ao reparo de média espessura em estruturas de concreto. A ficha técnica deste e dos demais materiais utilizados na obra fazem parte deste manual na seção de Fichas Técnicas.

### **PRAZOS DE GARANTIA**

- Não aplicável

### **CUIDADOS DE USO**

- Evitar choque nas áreas recuperadas;

### **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

- Não aplicável

### **CUIDADOS DE USO**

- Não aplicável

### **PERDA DE GARANTIA**

- Não aplicável



## IMPERMEABILIZAÇÃO DO PISO E DAS VIGAS INVERTIDAS DA COBERTURA

### DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema empregado para efetuar a impermeabilização do piso e das vigas invertidas da cobertura ViaPoliUréia 600 PP, é um revestimento anticorrosivo, à base de poliuréia aromática, para aplicação por meio de máquina de spray de alta pressão (tipo airless) com controle de temperatura. O sistema consiste em 100% de polímeros, sem a adição de solventes. A membrana formada após a aplicação possui elevado alongamento, resistências mecânicas e químicas, que tornam o ViaPoliUréia 600 PP uma ótima solução para áreas de difícil acesso e de necessidades diferenciadas. Possui excelente aderência na maioria dos materiais utilizados na construção civil. É impermeável, o que o torna uma excelente opção para impermeabilizações técnicas em locais de difícil acesso ou de grandes áreas, onde a velocidade de liberação da área é crítica.

### PRAZOS DE GARANTIA

- Sistema de impermeabilização – **10 anos**

### CUIDADOS DE USO

- Não apoie nem araste objetos pesados, cortantes e/ou pontiagudos sobre a impermeabilização, evite golpes e batidas sobre a sua superfície;
- Não furar a impermeabilização para passagem de tubos ou instalação de equipamentos
- Caso haja danos à impermeabilização, não executar reparos com materiais e sistemas diferentes do aplicado originalmente sem a prévia avaliação do

fabricante da poliuréia e da construtora, pois a incompatibilidade de materiais pode comprometer o bom desempenho do sistema.

### **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

- Realizar inspeção anual de toda a impermeabilização para assegurar o bom desempenho do sistema.

### **PERDA DE GARANTIA**

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;
- Se forem alterados quaisquer elementos da impermeabilização em relação ao projeto original;
- Se ocorrerem fissuras estruturais na laje.



## **TRATAMENTO DA FACHADA COM HIDROFUGANTE**

### **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

Nas empenas das fachadas foi realizado a proteção do concreto aparente após a recuperação estrutural com o silicone K-154 da Viapol. Trata-se de um hidrorrepelente de superfície à base de siloxano oligomérico diluído em solvente. Possui alta capacidade de penetração no substrato. Não forma película sobre a superfície aplicada, não escurece ou amarela com o tempo, confere proteção contra a entrada de agentes agressivos sem alterar a aparência do substrato.

### **PRAZOS DE GARANTIA**

- Hidrorrepelência da fachada - 2 anos

### **CUIDADOS DE USO**

- Não aplicável

### **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

- Reaplicar a cada 2 anos

### **PERDA DE GARANTIA**

- Não utilizar produtos químicos de limpeza (solventes) sem consultar o fabricante. Pichações com tintas base solvente podem causar perda da capacidade de hidrorrepelência.



## TRATAMENTO EXTERNO DOS RESERVATÓRIOS COM VERNIZ ACRÍLICO

### DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de proteção adotado para proteção do concreto aparente dos reservatórios elevados da FAU.USP é composto de dupla camada de proteção, com a aplicação de hidrofugante de superfície e de verniz acrílico. O Verniz utilizado foi o Fuseprotec da Viapol. Trata-se de um verniz à base de resina acrílica 100%pura para tratamento e embelezamento de estruturas de concreto e pedras em geral. Foi aplicado a versão brilhante pois é a mais resistente.

### PRAZOS DE GARANTIA

- 2 anos

### CUIDADOS DE USO

- Não efetuar lavagem com produtos químicos.
- Não resistente a ação dos solventes constituintes de tintas de pichação, ou ao ataque de produtos químicos.

### MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- Reaplicar pelo menos 1 demão de Fuseprotec a cada 3 anos.

### PERDA DE GARANTIA

- Não usar produtos químicos na limpeza da superfície.



- Pichações com tintas base solvente.
- Desbaste mecânico (lixamento e outras agressões mecânicas).

## **IMPERMEABILIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS ELEVADOS**

### **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

No interior dos reservatórios elevados foi removida a impermeabilização antiga e deficiente e realizada nova impermeabilização com cimento cristalizante. O produto utilizado foi o Viaplus 1000 da Viapol. Trata-se de um revestimento semi-flexível, bi-componente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de excelentes características impermeabilizantes. Tem ótima aderência e excepcional resistência mecânica. Seus componentes foram desenvolvidos especialmente para não alterar a potabilidade da água, sendo atóxico e inodoro.

### **PRAZOS DE GARANTIA**

- 5 Anos

### **CUIDADOS DE USO**

- Caso haja danos à impermeabilização, não executar reparos com os materiais e sistemas diferentes do aplicado originalmente, pois a incompatibilidade pode comprometer o bom desempenho do sistema;
- Não apoie objetos, evite golpes e batidas sobre a sua superfície.



### **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

- Realizar a limpeza da caixa d'água a cada 06 (seis) meses, sem utilização de materiais abrasivos ou produtos químicos, podendo utilizar hidrojato de baixa pressão, esfregando a superfície com auxílio de uma vassoura de pelo; em seguida enxague abundantemente.
- Não utilizar hidrojato de alta pressão e/ou produtos agressivos.

### **PERDA DE GARANTIA**

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;
- Se forem alterados quaisquer elementos da impermeabilização em relação ao projeto original.



## **DOMOS DE ACRÍLICO**

### **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

Os novos domos de acrílico do edifício Vilanova foram confeccionados com acrílico 100% puro de 3mm da Acrigel® CT. Chapa acrílica feita pelo processo cell cast com excelente qualidade ótica, alta resistência em longo prazo, facilidade de moldagem, e elevada resistência química. A ficha técnica completa, bem como todos os certificados do acrílico utilizado na confecção dos domos fazem parte deste relatório como anexos.

Para atender ao requisitos de desempenho de estanqueidade, foi desenvolvido pela FAU.USP um projeto de proteção contra respingos de chuva. Esse sistema é composto por tela de poliéster fixada a base dos domos por cantoneira de alumínio e vedado com selante poliuretano industrial.

Os domos de acrílico apresentam característica de:

- Permitir a iluminação zenital do ambiente;
- Possibilitar a troca térmica entre o ambiente externo e interno;
- Proteger o interior da edificação e seus ocupantes dos intempéries exteriores.

### **PRAZOS DE GARANTIA**

#### **Domos de acrílico**

- Garante aos usuários um período de 10 anos, divididos em 2 (dois) períodos consecutivos de 5 anos cada, contra amarelecimento e perda de transmissão de luminosidade.
- Para os primeiros 5 anos, o índice de amarelecimento da chapa deve ser menor que 9,0; para o segundo período de 5 anos, o índice de amarelecimento deve ser menor que 11,0. Conforme norma ASTM-D-1925.

- Para os primeiros 5 anos, o decréscimo na transmissão de luminosidade total das chapas não deve ser superior a 4% (quatro por cento); para o segundo período de 5 anos, o decréscimo na transmitância total não deve ser superior a 7% (sete por cento). Conforme norma ASTM-D-1003.

### **Vedação**

- Problemas com o selante – **2 anos**

### **CUIDADOS DE USO**

- Não apoie objetos, evite golpes e batidas sobre a sua superfície.
- Para evitar infiltrações, não remova os silicones.
- Não utilize produtos químicos, solventes, alvejantes ou produtos de limpeza para uso doméstico, como por exemplo: álcool, thinner, acetona, benzeno, tolueno, tetracloreto de carbono, éter e outros.
- As chapas Acrigel® são sensíveis à abrasão, lembre-se disso na hora de limpá-las.

### **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

- Limpe as chapas Acrigel® no mínimo uma vez por mês, levando em consideração as condições ambientais do local e a aplicação, adeque a periodicidade da limpeza de acordo com as necessidades.
- Quando a limpeza é feita regularmente, não permite o acúmulo de sujeira, somente o uso de água corrente é o suficiente para efetuar a limpeza.
- Em casos onde há o acúmulo de sujeira, aplique sabão neutro diluído em água, e utilize um pano macio ou algodão para remover a sujeira, esfregue o pano ou o algodão somente quando necessário.



- Após a limpeza com sabão neutro diluído em água, enxague abundantemente as chapas eliminando qualquer resíduo de sabão. Os resíduos de sabão podem manchar as chapas após um período de exposição.
- Limpe as chapas Acrigel® preferivelmente no início da manhã ou no final da tarde, com o sol mais fraco ou à sombra.
- Verificar a cada 01 (um) ano os selantes de vedação. Caso haja algum problema, procurar profissionais qualificados para realizar a troca ou reparo dos problemas.
- A cada 02 (dois) anos, recomenda-se realizar a substituição dos selantes.

#### PERDA DE GARANTIA

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;
- Se forem alterados quaisquer elementos em relação ao projeto original;



## RUFOS METÁLICOS

### DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de rufos metálicos foi desenvolvido com a missão de proteger o concreto dos tomos das vigas invertidas da cobertura. Executado em 2010, foi removido durante a obra de recuperação e impermeabilização da cobertura e reposicionado após a conclusão da obra.

- Evitam infiltrações nas juntas, paredes ou infiltrações por capilaridade na face horizontal de paredes de cobertura;
- Fabricados em chapa galvanizada;
- Vedação com selante a base de poliuretano.

### PRAZOS DE GARANTIA

- Problemas com o selante PU – **2 anos**

### CUIDADOS DE USO

- Não apoie objetos, evite golpes e batidas sobre a sua superfície.
- Para evitar infiltrações, não remova os selantes.
- Nunca utilize produtos químicos, como solventes, aguarrás, abrasivos e polidores. Podem danificar irreversivelmente as propriedades da vedação.
- Não andar sobre os rufos.

### MANUTENÇÃO PREVENTIVA



- Verificar a cada 01 (um) ano os selantes entre as junções dos rufos e a vedação das borrachas dos parafusos fixadores. Caso haja a necessidade de reparo, procurar profissionais qualificados.
- A cada 02 (dois) anos, recomenda-se realizar a substituição dos selantes.

### PERDA DE GARANTIA

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;
- Se for identificado que houve tráfego sob os rufos;
- Se forem alterados quaisquer elementos de vedação com relação ao projeto original.

## SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

### DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A FAU.USP já possuía um sistema de proteção contra descargas atmosférica no edifício Vilanova Artigas, porém este estava incompleto e em desacordo com as normas vigentes. Assim o novo Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) do edifício Vilanova Artigas é composto por:

- 273 terminais aéreos de  $h=0,60$  m a cada 5,5 m, conectados ao rufo de forma a não permitir penetração de água nas juntas de dilatação;
- 3.080 metros de rufo metálico que interliga os terminais aéreos;
- Existem conexões entre os rufos e a armadura dos pilares, sendo 10 no pilares internos e 14 nos pilares externos do prédio.



- Condutores de cobre e terminais aéreos existentes sobre as caixas d'água conectados ao rufo.
- A conexão com o solo é feita pela própria fundação do edifício.

Recomenda-se a leitura do memorial descritivo do projeto de SPDA para um melhor entendimento do sistema.

### **PRAZOS DE GARANTIA**

- 5 anos.

### **CUIDADOS DE USO**

- Não apoie objetos;
- Evite golpes nas hastes metálicas;
- Nunca andar sobre os rufos.

### **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

- Sempre que possível e pelo menos uma vez por ano, deve-se verificar todas as conexões, emendas e fixações de todos os condutores.
- O SPDA deve passar por inspeções visuais anualmente e inspeções completas. Nessas inspeções deverão ser identificadas eventuais irregularidades e, no caso, corrigidas imediatamente para garantir a eficiência do sistema.
- Sempre que se souber ou se desconfiar que o sistema de proteção foi atingido por uma descarga atmosférica, uma verificação geral em todo o sistema deve ser minuciosamente feita, verificando-se a continuidade elétrica de toda a malha de captação, de todas as descidas e suas conexões com o aterramento, assim como em todas as interligações.



- A continuidade elétrica das interligações entre o aterramento e as estruturas metálicas e nestas mesmas, deve ser verificada anualmente.
- A cada três anos deve-se verificar a oxidação de todos os condutores, substituindo os que estiverem muito oxidados e/ou realizando uma limpeza principalmente nas conexões e emendas.
- A corrosão também deve ser verificada frequentemente, sendo os elementos substituídos caso necessário.
- No caso de ventania muito forte, verificar a continuidade elétrica de todos os condutores, as fixações mecânicas e checar se as distâncias de projeto ainda estão em acordo com o mesmo.
- No caso de instalação de novos equipamentos tipo antenas, antenas parabólicas, torres, tanques e caixas d'água nos tetos e/ou telhados do edifício, verificar se estes objetos estão dentro do campo de proteção referente a este projeto. No caso de não estarem dentro, este estudo deve ser revisado e o referido objeto deve ser protegido.

#### **PERDA DE GARANTIA**

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;
- Se forem alterados quaisquer elementos em relação ao projeto original.



## **INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PLUVIAIS**

### **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

As prumadas de águas pluviais são constituídas por tubulações principais que trazem a água de chuvas coletada na cobertura, para as saídas do edifício.

### **PRAZOS DE GARANTIA**

- Não se aplica

### **CUIDADOS DE USO**

- Manter a cobertura sempre limpa e verificar o posicionamento dos ralos-para-folhas para evitar o entupimento da tubulação.
- Manter a cobertura sempre livre de objetos que possam entupir ou causar danos irreversíveis ao sistema.

### **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

- Limpar periodicamente os ralos, retirando as folhas e quaisquer materiais que possam causar o entupimento dos tubos.
- Por conta da ausência de declividade na laje deve-se implantar um sistema de manutenção preventiva, onde após toda precipitação pluviométrica um funcionário com a função de “jardineiro da cobertura” deve realizar o esvaziamento da água acumulada no módulos.
- Atendendo as recomendações da secretaria de saúde, pode se aplicar cal hidratado na água acumulada para evitar a proliferação de mosquitos. O



fabricante da poliuréia não recomenda a utilização de qualquer outro produto para o controle da proliferação de mosquitos.

### PERDA DE GARANTIA

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;

### RALOS PÁRA-FOLHAS

#### DESCRIÇÃO DO SISTEMA

- Peça de plástico injetado de polipropileno na cor branca, com diâmetro ajustável de 75 a 125mm para encaixa interno em tubos de PVC.
- No caso dos ralos de 150mm, utiliza-se uma peça de redução 150x100mm usinada para ser instalada por dentro do tubo de PVC 150mm, impedindo que o ralo deslize para dentro do mesmo.

#### PRAZOS DE GARANTIA

- Em caso de ressecamento – **2 anos**

#### CUIDADOS DE USO

- Os ralos não devem ser forçados. Se necessário, aplicar suave pressão ao manuseá-los.
- Não apoie objetos, evite golpes e batidas sobre a sua superfície.

#### MANUTENÇÃO PREVENTIVA



- Limpe periodicamente os ralos, retirando todo e qualquer material causador de entupimento.

#### PERDA DE GARANTIA

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;

### JUNTAS DE DILATAÇÃO VERTICAIS DAS FACHADAS

#### DESCRIÇÃO DO SISTEMA

As juntas tem a função de absorverem os movimentos de dilatação e contração do edifício. Foi removido o sistema de vedação antigo e danificado e realizado nova vedação com selante poliuretano industrial.

#### PRAZOS DE GARANTIA

- Problema com o selante – **2 anos**

#### CUIDADOS DE USO

- Para evitar infiltrações, não remova os selantes.
- Nunca utilize produtos químicos, como solventes, aguarrás, abrasivos e polidores. Podem danificar irreversivelmente as propriedades da vedação.



## MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- Verificar a cada 02 (dois) ano os selantes. Caso haja a necessidade de reparo, procurar profissionais qualificados.

## PERDA DE GARANTIA

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;

## SISTEMA DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL (LUMINOTÉCNICA)

### DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Sistema de instalações elétricas de iluminação artificial realizados nos estúdios 01 à 05, salas de aula 801 à 812, bedelaria, corredor dos estúdios e das salas de aula, refletores no salão caramelo, rampa de acesso aos estúdios e salas de aula. Não se aplicando nos demais ambientes.

A tensão do sistema de iluminação é 220V trifásica neutro + terra a partir do quadro de distribuição que alimenta o quadro geral de Iluminação – sistema TNS.

Todos os circuitos de iluminação são trifásicos exceto o circuito 13:Bedelaria (conforme o Desenho: MCE14080501-REV00 – PROJETO ELÉTRICO ILUMINAÇÃO – PLANTA- FAU-USP NÍVEIS +8,4 e 10,3m – Monteleta/Jatobeton; porém a alimentação das luminárias são monofásicas 220V, fase-fase + terra.

Recomenda-se a leitura do memorial descritivo completo do projeto executivo das instalações luminotécnicas, bem como o projeto luminotécnico para um melhor entendimento do sistema.



**Circuitos do sistema de iluminação:**

- 01 circuito para cada sala de aula;
- 01 circuito para a bedelaria
- 01 circuito vigia
- 01 circuito para a rampa;
- 01 circuito para circulação salas;
- 02 circuitos para circulação dos estúdios;
- 01 circuito para os projetores do salão caramelo;
- 01 circuito para a rampa;
- 03 circuitos para o estúdio 1;
- 04 circuitos para o estúdio 2;
- 01 circuito para o Estar dos Estúdios;
- 04 circuitos para o estúdio 3;
- 04 circuitos para o estúdio 4;
- 03 circuitos para o estúdio 5;

O presente projeto elétrico de alimentação e comando da iluminação artificial foi elaborado tendo como referência o projeto luminotécnico da Mingrone Iluminação.

**PRAZOS DE GARANTIA**

De acordo com os fabricantes.

- Luminárias fluorescentes Guarilux – **2 anos**
- Réguas de LED Embraluz – **1 ano, 50.000h**
- Refletores Aureon – **1 ano**

Lâmpadas:

- Lâmpada fluorescente tubular T5 XT, luminária L-3 – **45.000h de vida útil**

- Lâmpada fluorescente tubular T8, luminária L-4, L-101, L-103, L-104 – **75.000h de vida útil**
- Lâmpada descarga multivapores metálicos tubular, tubo quartzo, luminária L-16 – **9.000h de vida útil.**

### **CUIDADOS DE USO**

- O comando da iluminação nos painéis de comando poderá ser feito por qualquer usuário dos locais, sendo pelas teclas nos painéis de comando;
- Qualquer operação a ser efetuada no quadro de distribuição de luz e força – QDFL 220V, deverá ser feita sempre por um profissional qualificado;
- A manutenção do Quadro e das instalações deverá ser feita com os circuitos desligados sempre que possível, caso não seja possível o profissional deverá estar usando todos os EPIs necessários inclusive vestimentas de proteção (ATPV adequado à NR-10) e também ferramentas adequadas;
- Caso seja necessário a substituição de algum componente em qualquer tempo, substituir pelo mesmo componente (vide lista de materiais no Desenho: MCE14080503-REV00 – PROJETO ELÉTRICO ILUMINAÇÃO – QDFL 220V-FAU-USP NÍVEIS +8,4 e 10,3m – Monteletra/Jatobeton);
- Caso não seja possível a substituição por componente igual deverá ser substituído por outro que tenha no mínimo capacidades iguais ou características elétricas similares;
- Não expor as luminárias a água, pois as mesmas não possuem resistência a umidade.
- Não usar materiais abrasivos, pois podem comprometer a iluminação.



## MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Deverá ser feita a verificação e revisão periódica do Quadro de Distribuição de Luz e Força – QDFL-220V:

- Limpeza a seco - semestral;
- Reaperto de parafusos – semestral;
- Termografia – anual.

Considerando a quantidade de luminárias instaladas, deverá ser feita a inspeção constante nos circuitos (ligados), para evitar redução do nível de iluminação:

- Lâmpadas apagadas – provável necessidade de substituição da(s) lâmpada(s) e/ou reator(es);
- Lâmpadas com manchas escuras – provável necessidade de substituição da(s) lâmpada(s);
- Lâmpadas com luminosidade baixa – provável necessidade de substituição do(s) reator(es);
- Lâmpadas ascendendo e apagando - – provável necessidade de substituição do(s) reator(es);
- Para testar a lâmpada tubular fluorescente que não ascende, retire ela dos soquetes e verifique a continuidade dos terminais do mesmo lado em ambas as extremidades com um multímetro (medida entre 2 e 3 ohms), se der aberto a lâmpada esta queimada.
- Caso as lâmpadas estejam dando continuidade elétrica, elas estão boas. Verifique então se há tensão na entrada do reator, havendo tensão, certamente o reator está queimado e precisa ser substituído.
- As luminárias devem ser limpas mensalmente, com um pano para remover a poeira, para garantir a temperatura da cor.
- Manter peças sobressalentes em estoque para possibilitar a substituição imediata, conforme a lista abaixo:

Item	Descrição	Código/Fabricante	Quantidade máx.	Quantidade mín.
10.1	Lâmpada fluorescente tubular 36 W, tipo T8 XXT	Lumilux XXT / L 36W/840 XXT/ Osram	40	20
10.2	Lâmpada fluorescente tubular 54 W, tipo T5 XT	HO XT 54W/840 /Osram	100	40
10.3	Lâmpada vapor metálico 250 W	Powerstar / HQI-T 250W/D Osram	2	1
10.4	Regua de leds de 50 cm, 14W/m, 4000 K	EBL115 / branco 4.000K/Fabr. Embraluz	10	4
10.5	Reator eletrônico duplo para lâmpadas fluorescentes 2x36 W, 220V	Quicktronic Professional / QTP8 2x36/ Fabric. GE	20	10
10.6	Reator eletrônico para lâmpada fluorescente 36 W, 220V	Quicktronic Professional / QTP8 1x36/ Fabric. GE	10	5
10.7	Reator eletrônico duplo para lâmpadas fluorescentes 2x54 W, 220V	Quicktronic Professional-QTP5 2x54W/GE	30	15
10.8	Reator eletrônico para lâmpada fluorescente 1x54 W, 220V	Quicktronic Professional-QTP5 1x54W/GE	30	15
10.9	Reator eletrônico para lâmpada vapor metálico 250W, 220V, alto fator e com ignitor, uso interno	VMT1250A26IG/ Philips	1	1
10.10	Fonte de alimentação para régua de led	Drives p/ Led Fabr. Embraluz	2	1
10.11	Disjuntor tripolar 25 A, curva C	5SX1 325-7 / Siemens	2	1
10.12	Disjuntor tripolar 16 A, curva C	5SX1 316-7 / Siemens	1	1
10.13	Disjuntor bipolar 6 A, curva C	5SX1 206-7 / Siemens	1	1
10.14	Contator tripolar 25 A (AC3), bonina 220V, 60Hz	3RT10 26-1AN10 / Siemens	2	1
10.15	Interruptor horário, alimente. De 100 a 240Vca, com um contato reversível, para porta de Paineis	RTSTL 20 / Coel	1	1



## PERDA DE GARANTIA

- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não for feita a manutenção preventiva necessária;
- Se for identificado a presença de água no interior das luminárias.

## MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Com o intuito de manter o padrão de qualidade da edificação por um período prolongado de tempo, é importante que o mesmo seja utilizado de forma correta e faça a manutenção preventiva.

## ORIENTAÇÕES PARA OS USUÁRIOS

A manutenção visa preservar ou recuperar as condições ambientais adequadas ao uso previsto da edificação. Inclui todos os serviços necessários para prevenir ou corrigir a perda de desempenho decorrentes da deterioração dos seus componentes.

## RESPONSABILIDADES

Como este é um trabalho específico de engenharia, a gestão da manutenção deve ser delegada para a empresa ou profissional habilitado que assumirá a responsabilidade técnica. E fica assessorado nas decisões sobre a manutenção inclusive na organização do sistema de manutenção, de acordo com a NBR-5674. Os usuários tem papel fundamental no sentido de manter as boas condições de uso, bem como garantir uma maior durabilidade e conseqüentemente aumento da vida útil. Todas as decisões que impliquem na manutenção devem ser assessoradas com profissional qualificado, que orientará a execução dos serviços e dará ideia de custos dos mesmos. Na organização do sistema de manutenção deve ser prevista a estrutura material,



financeira e de recursos humanos capaz de atender os diferentes tipos de manutenção necessária, tais como:

- Manutenção rotineira caracterizada por fluxo de serviços simples e padronizada;
- Manutenção planejada, caracterizada por serviços cuja realização é organizada antecipadamente;
- Manutenção corretiva, caracterizada por serviços não previstos, incluindo a manutenção de emergência, caracterizadas por serviços que exigem intervenção imediata.

O responsáveis deverão realizar tanto os procedimentos de limpeza orientados neste manual, quanto à manutenção obrigatória, sob pena de ser caracterizado mau uso das instalações e materiais. A falta destes, também exclui a unidade das garantias determinadas na tabela de garantias. No caso de dúvidas, consultar a empresa fabricante do produto. Toda a manutenção deverá ser realizada por profissional habilitado.



**TABELA DE PERIODICIDADE DE MANUTENÇÕES**

A tabela abaixo descreve o tipo e a periodicidade de realização da manutenção preventiva:

<b>MANUTENÇÃO PREVENTIVA</b>		
<b>ÍTEMS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PERIODICIDADE</b>
Impermeabilização do piso e as vigas invertidas da cobertura	Inspeção geral	A cada 1 ano
Impermeabilização da Caixa D'água	Limpeza da caixa d'água	A cada 6 meses
Domos	Limpeza do acrílico	1 vez ao mês
	Inspeccionar os selantes	1 vez ao ano
	Reapertar parafusos	A cada 2 anos
	Substituição dos selantes	A cada 2 anos
Rufos Metálicos	Inspeccionar os selantes	1 vez ao ano
	Reapertar parafusos	A cada 2 anos
	Substituição dos selantes	A cada 2 anos
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)	Inspeção geral	1 vez por ano
	Reapertar parafusos	A cada 2 anos
Instalações de Aguas Pluviais	Verificar os ralos.	A cada 6 meses
	Limpeza da cobertura	1 vez ao mês
Ralo para folha	Limpeza dos ralos	2 vezes ao mês
Instalação Elétrica	Limpeza dos difusores das luminárias	1 vez por mês
	Limpeza do quadro de luz	A cada 6 meses
	Reaperto dos parafusos	A cada 6 meses
	Ensaio de termografia	1 vez por ano

**TABELA DE GARANTIAS**

A tabela abaixo sintetiza os prazos de garantia contidos no manual de uso, operação e manutenção do edifício Vilano Artigas.

<b>Itens</b>	<b>Garantia</b>
Sistema de impermeabilização por poliuréia	<b>10 anos</b>
Hidrorrepente das empenas da fachada	<b>2 anos</b>
Verniz acrílico do concreto dos reservatórios	<b>2 anos</b>
Impermeabilização dos reservatórios	<b>5 anos</b>
Acrílico dos domos	<b>10 anos</b>
Selante PU dos domos e dos rutos	<b>2 anos</b>
Sistema de Prevenção contra Descargas Atmosféricas	<b>5 anos</b>
Ralos pára-folhas	<b>2 anos</b>
Luminárias fluorescentes Guarilux	<b>2 anos</b>
Luminárias de LED Embraluz	<b>1 ano</b>
Refletores Vapor de metal Aueron	<b>1 ano</b>

