



ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

PEDRO HENRIQUE MÁXIMO PEREIRA
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2022



ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

PEDRO HENRIQUE MÁXIMO PEREIRA
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^o Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^o Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^o Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Arquitetura e urbanismo: divergências e convergências de perspectivas

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Pedro Henrique Máximo Pereira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A772 Arquitetura e urbanismo: divergências e convergências de perspectivas / Organizador Pedro Henrique Máximo Pereira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0117-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.179222704>

1. Arquitetura. 2. Urbanismo. I. Pereira, Pedro Henrique Máximo (Organizador). II. Título.

CDD 720

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Há uma concordância fundamental entre arquitetos e urbanistas: não há, em qualquer exercício de síntese - de projeto ou planejamento -, a anistia da dúvida, da incerteza, da divergência, do conflito ou mesmo de antagonismos. Isso porque a arquitetura e o urbanismo - embora gozem de boa parte de suas constituições das ciências exatas - possuem componentes materiais, econômicos, sociais, estéticos, filosóficos e psicológicos difíceis de serem conciliados ou que encontremos para eles uma convergência unânime. A síntese, a sina do exercício de projeto e planejamento, tende a encobrir ou ao menos momentaneamente ofuscar as divergências. Tende, pois tais divergências permanecerão, mais evidentes, latentes ou como estão, até que sejam revisitadas e trazidas à tona.

Qualquer solução arquitetônica ou urbanística apresentada a um problema de projeto será apenas uma dentre diversas soluções possíveis. Mesmo que as variáveis projetuais trazidas por dados objetivos e instrumentos de alta precisão nos indiquem um caminho a ser seguido, seu curso passará sempre pela interpretação do problema anunciado. Ou seja, tudo que vemos pelas janelas dos apartamentos ou caminhando pelas ruas das cidades poderia ser diferente, de outro modo. Há, na ótica da criatividade humana centrada no exercício do projeto e do planejamento, outras infundáveis realidades possíveis.

A crítica, elemento fundamental e imprescindível do fazer arquitetônico e urbanístico, é o recurso que temos para medir o real pelo ideal. A crítica estabelece as regras do jogo a ser jogado e nos dá os parâmetros concretos e imaginados. Ela leva luz às divergências outrora encobertas. Ela revela o que foi por ora deixado de lado. Ela produz uma dialética que nos permite reconhecer as divergências do nosso campo e conceber, ainda que circunstancialmente ou diante de temas sensíveis e ilustrados, como a dignidade humana e o respeito ao meio ambiente, convergências de perspectivas. A crítica nos coloca como responsáveis pela história até então produzida e nos dá a autoria do porvir.

Arquitetura e urbanismo: Divergências e convergências de perspectivas, produzido pela Atena Editora, traz estes temas para o debate em 18 capítulos. Este volume constitui, assim, uma contribuição importante para o reconhecimento de que nosso campo é múltiplo, diverso e que não há unanimidades. É um campo, assim como qualquer campo profissional e coletivo, em plena disputa.

Mas, por outro lado, institui ou indica certas convergências: a necessidade de salvaguardar nosso Patrimônio Cultural; a introdução acelerada de instrumentos e técnicas digitais ao processo de projeto; a cidade e o território como fenômenos culturais e coletivos; o imperativo da conciliação entre ambiente construído e ambiente natural; e, por fim, que a arte, em sua multiplicidade de manifestações, seja pública e aberta. Além do

reconhecimento destas convergências, este livro problematiza o porquê de tais fenômenos e as possibilidades de com eles lidar.

Estimo, assim, excelente leitura a todas e todos!

Pedro Henrique Máximo Pereira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

LA FORMA DE LA CIUDAD ES SIEMPRE LA FORMA DE UN TIEMPO DE LA CIUDAD

Lúisa Valente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227041>

CAPÍTULO 2..... 18

DESDE LA REDISTRIBUCIÓN DE LOS CUIDADOS HACIA LA DESMILITARIZACIÓN URBANA EL ALGORITMO GENERATIVO DE LA VIGILANCIA NATURAL PASIVA

Patricia Costa Pellizzaro

Neridiane Garcia da Silva


Cláudia Maté

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227042>

CAPÍTULO 3..... 41

DIREITO À CIDADE POR MEIO DA ARTE: OBSERVAÇÃO E PERSPECTIVAS DAS MANIFESTAÇÕES ARTÍSTICAS NA ARQUITETURA DE SALVADOR

Alyne Cosenza Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227043>

CAPÍTULO 4..... 51

APROPRIAÇÃO DE PARQUES URBANOS: SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO

Neridiane Garcia da Silva

Patricia Costa Pellizzaro

Cláudia Maté

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227044>


CAPÍTULO 5..... 67

CARTOGRAFIA E ICONOGRAFIA COMO INSTRUMENTOS DIACRÓNICOS DE ANÁLISE DO TECIDO URBANO — ÉVORA E SETÚBAL, PORTUGAL

Maria do Céu Simões Tereno

Manuela Maria Justino Tomé


Maria Filomena Mourato Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227045>

CAPÍTULO 6..... 79

DESIGN E CENÁRIOS PROSPECTIVOS APLICADOS AO URBANISMO TÁTICO: O FUTURO DA PARTICIPAÇÃO DAS PESSOAS

Lorena Gomes Torres de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227046>

CAPÍTULO 7..... 95


INVENTÁRIO BOTÂNICO-PAISAGÍSTICO DO SÍTIO ROBERTO BURLE MARX: O

ESTADO ATUAL

Diego Rodriguez Crescencio

Marlon da Costa Souza


Leticia Dias Lavor

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227047>

CAPÍTULO 8..... 108

ARQUITETURA ESCOLAR E BIOCLIMATOLOGIA: OS IMPACTOS DA PADRONIZAÇÃO NO CONFORTO TÉRMICO DE ESCOLAS BRASILEIRAS

Paula Scherer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227048>


CAPÍTULO 9..... 120

ASPETOS BIOCLIMÁTICOS DA ARQUITETURA DA POPULAR PORTUGUESA

Jorge M. dos Remédios Dias Mascarenhas

Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis

Fernando G. Branco


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227049>

CAPÍTULO 10..... 134

INFLUÊNCIA DA ILUMINAÇÃO NATURAL NO AMBIENTE ESCOLAR NO RITMO CIRCADIANO DOS ALUNOS

Ana Luiza de Mello Ward

Erika Ciconelli de Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270410>

CAPÍTULO 11..... 151

ANÁLISE DE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE POROSIDADE EM CFD

Isabela Tibúrcio

Melyna Nascimento


Leonardo Bittencourt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270411>

CAPÍTULO 12..... 166

A CONCEPÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO POR PROFISSIONAIS E AS TECNOLOGIAS EMERGENTES

Hana de Albuquerque Gouveia


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270412>



CAPÍTULO 13..... 179

CONTRIBUIÇÃO À INSPEÇÃO ESPECIALIZADA APLICADA AOS HELIPONTOS ELEVADOS DO TIPO PLATAFORMA DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA EM ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO: ESTUDO DE CASO

Alexandre Magno de Campos Dutra

João da Costa Pantoja

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270413>

CAPÍTULO 14	200
MOSAICO: VIDA E ARTE	
Sarah Jamille Pacheco Rocha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270414	
CAPÍTULO 15	211
O CINEMA COMO DOCUMENTO: A ARQUITETURA COMO UM VEÍCULO DE ENTENDIMENTO DE UMA SOCIEDADE NA OBRA FÍLMICA DE FICÇÃO	
Alexandre Albuquerque	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270415	
CAPÍTULO 16	223
MUSEUS EM COMUNIDADES, TURISMO E CULTURA: PATRIMÔNIO, IDENTIDADE, MEMÓRIA E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA EM FAVELAS DO RIO DE JANEIRO	
Sergio Moraes Rego Fagerlande	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270416	
CAPÍTULO 17	241
LOS CENTROS DE INTERPRETACIÓN DEL ARTE RUPESTRE, UN MEDIO DE PROTECCIÓN Y DIFUSIÓN PATRIMONIAL	
Jorge Alberto Porras Allende	
Heidy Gómez Barranco	
Herwing Zeth López Calvo	
Jorge Iván Porras Sánchez	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270417	
CAPÍTULO 18	253
O ÚLTIMO TRAÇO DE NIEMEYER NA PAMPULHA: DA INVISIBILIDADE À CONSTRUÇÃO DE UMA IDENTIDADE PARA O PAINEL DA CASA DO BAILE	
Ronaldo André Rodrigues da Silva	
Daniela Tameirão	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270418	
SOBRE O ORGANIZADOR	276
ÍNDICE REMISSIVO	277

CONTRIBUIÇÃO À INSPEÇÃO ESPECIALIZADA APLICADA AOS HELIPONTOS ELEVADOS DO TIPO PLATAFORMA DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA EM ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO: ESTUDO DE CASO

Data de aceite: 01/04/2022

Data de submissão: 22/02/2022

Alexandre Magno de Campos Dutra

UnB / PPG-FAU / LabRAC
Brasília-DF

<http://lattes.cnpq.br/4689602519096476>

João da Costa Pantoja

UnB / PPG-FAU / LabRAC
Brasília-DF

<http://lattes.cnpq.br/6879105340639188>

RESUMO: Este trabalho é parte integrante de um estudo iniciado por DUTRA e PANTOJA (2016, 2021) e visa ampliar o horizonte da pesquisa realizada até o momento, trazendo à pauta o emprego da inspeção especializada como ferramenta de constatação e avaliação sensorial das patologias observadas em infraestruturas heliportuárias. Partindo do princípio de que o heliponto elevado é compreendido como um elemento construtivo estrutural, este trabalho apresenta um estudo de caso em que é realizada a inspeção especializada em um heliponto elevado do tipo plataforma de distribuição de cargas (PDC) com estrutura de concreto armado. No Brasil, a PDC é uma solução construtiva para edifícios já construídos com projeto de laje impermeabilizada, superfície de terraço e/ou cobertura, que não comportem o dimensionamento necessário à implantação de um heliponto elevado do tipo padrão, segundo preconiza a legislação aeronáutica brasileira.

O artigo apresenta, também, uma aplicação diferenciada do roteiro de inspeção em forma de *checklist*, já exposto nos trabalhos anteriores de DUTRA e PANTOJA, mas agora com uma abordagem diferenciada e uma formatação dinâmica. Finalizando, foi revisto o entendimento do heliponto elevado ser a interseção entre os universos da Segurança de Voo e da Inspeção Predial.

PALAVRAS-CHAVE: Inspeção Especializada, Helipontos Elevados, Plataforma de Distribuição de Carga (PDC), Roteiro de Inspeção, Inspeção Predial.

CONTRIBUTION TO THE SPECIALIZED INSPECTION APPLIED TO ROOFTOP HELIPADS OF THE LOAD DISTRIBUTION PLATFORM TYPE IN REINFORCED CONCRETE STRUCTURE: CASE STUDY

ABSTRACT: This paper is part of a study initiated by DUTRA and PANTOJA (2016, 2021) and aims to broaden the horizon of the research conducted so far, bringing to the agenda the use of specialized inspection as a tool for verification and sensory evaluation of pathologies observed in heliport infrastructures. Assuming that the rooftop helipad is understood as a structural constructive element, this paper presents a case study in which specialized inspection is performed on an rooftop helipad of the load distribution platform (LDP) type with reinforced concrete structure. In Brazil, the LDP is a constructive solution for buildings already built with a waterproofed slab design, terrace and/or roof surface, which do not have the necessary dimensioning for the implementation of a standard type rooftop

helipad, as recommended by Brazilian aeronautical legislation. The article also presents a differentiated application of the inspection roadmap in checklist form, already exposed in previous works by DUTRA and PANTOJA, but now with a different approach and dynamic formatting. Finally, the understanding that the rooftop helipad is the intersection between Operational Safety and Building Inspection universes was reviewed.

KEYWORDS: Expert Inspection, Rooftop Helipads, Load Distribution Platform (LDP), Inspection Roadmap, Building Inspection.

1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho parte do princípio de que o heliponto elevado é compreendido como um elemento construtivo estrutural¹ e de que sua instalação pressupõe a impossibilidade da construção de um heliponto ao nível do solo no terreno da edificação, do empreendimento ou, ainda, num terreno próximo. De forma resumida, o heliponto elevado é conceituado como sendo uma área definida sobre uma estrutura elevada destinada exclusivamente ao pouso, decolagem e movimentação de helicópteros em sua plataforma.

No Brasil, o heliponto elevado do tipo plataforma de distribuição de cargas (PDC) é uma laje preparada para a absorção de impactos acima dos previstos no projeto estrutural para os andares funcionais de uma edificação que intente possuir esse elemento construtivo estrutural em seu condomínio. É uma solução construtiva para edifícios já construídos com projeto de plataforma ou laje impermeabilizada, superfície de terraço e/ou cobertura, que não comportem o dimensionamento necessário à implantação de um heliponto elevado do tipo padrão, segundo preconiza a legislação aeronáutica brasileira.

O artigo traduz o desenvolvimento, até a presente fase, da pesquisa realizada por DUTRA e PANTOJA (2016, 2021), que resultou no emprego da inspeção especializada como ferramenta de avaliação da condição operacional e de manutenção de helipontos elevados. A fundamentação para essa nova conjuntura firmou-se no entendimento de que a inspeção especializada é o instrumento ideal para atuar no campo da infraestrutura heliportuária devido a sua estruturação normativa e metodológica, passando a ser compreendida como a verdadeira interseção entre os universos da Segurança de Voo e da Inspeção Predial.

O estudo de caso apresentado aborda o estado de conservação de um heliponto elevado do tipo PDC em estrutura de concreto armado, levando em consideração a idade da construção e o histórico de manutenção da PDC e da edificação em que se encontra. A PDC inspecionada integra a estrutura do edifício corporativo-comercial ao qual pertence, desde sua concepção e projeto.

A metodologia adotada objetiva:

- Destacar o estudo da operacionalização de um roteiro de inspeção em forma de *checklist*, cuja aplicação visa dar maior fluidez à inspeção de helipontos elevados com o devido suporte ao profissional habilitado em campo, maximizando o tempo

¹ A Norma ABNT NBR 15575-1 (2013) conceitua elemento ou elemento construtivo como sendo uma parte de um sistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes.

de vistoria;

- Salientar a importância de uma anamnese precisa, que auxiliará o ajuste dos itens e subitens padronizados relativos à plataforma do heliponto, aos equipamentos e componentes instalados, previamente listados do roteiro de inspeção, refletindo a real configuração do heliponto elevado a ser inspecionado;
- Verificar a flexibilidade e a adaptabilidade do roteiro de inspeção quanto à diversidade de características físicas e operacionais, peculiaridades projetuais e tipologias construtivas, além dos formatos e dimensões singulares existentes no Brasil;
- Observar a aplicabilidade do detalhamento das patologias constatadas e avaliadas sensorialmente em campo, descritas no roteiro de inspeção devidamente reforçado por registro fotográfico, que será a fonte de informação para a gestão condominial priorizar os itens a serem submetidos à manutenção imediata;
- Atribuir um grau de risco geral à PDC vistoriada, que traduza a realidade do estado de conservação da infraestrutura e das ações da manutenção empregadas pela gestão do condomínio, dentro das orientações das Normas Prediais do IBAPE Nacional e IBAPE/SP (2012 e 2011, respectivamente) e da Norma ABNT NBR 167474 (2020) aplicadas em conjunto.

A Norma ABNT NBR 15575-1 (2013) dispõe, que desempenho é o comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas e que durabilidade é a capacidade da edificação ou seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas.

A inspeção predial é, conforme instrui a Norma ABNT NBR 16747 (2020), um “processo de avaliação sistêmica com caráter fundamentalmente sensorial, não identificando vícios ocultos que não tenham manifestado funcionamento inadequado, sintomas ou sinais aparentes, ou que somente possam ser identificados por ensaios específicos”. Esse processo de avaliação engloba as condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, considerando os requisitos dos usuários na data da vistoria.

A inspeção predial objeto da Norma ABNT NBR 16747 (2020) não substitui as atividades de inspeções periódicas previstas nos programas de manutenção estabelecidos pela Norma ABNT NBR 5674 (2012) e no Manual de Uso, Operação e Manutenção (MUOM)² da edificação a ser elaborado de acordo com a ABNT NBR 14037 (2014).

Por se tratar de tema complexo e assunto extenso, este trabalho não pretende inserir-se no universo do tratamento das patologias levantadas em campo ou mesmo na realização de ensaios em amostras ou ações de recuperação ou reforço. Dedicar-se, assim, à constatação e avaliação sensoriais das patologias usualmente recorrentes em estruturas

² Documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação. Também conhecido como manual do proprietário, quando aplicado às unidades autônomas, e manual das áreas comuns ou manual do síndico, quando aplicado às áreas de uso comum, sendo estes últimos fontes importantes de referência e consulta para o usuário, o proprietário e o administrador do condomínio. ABNT NBR 14037 (2014).

de concreto armado, mais precisamente em uma PDC, que ambienta o estudo de caso aqui proposto e aponta recomendações e orientações técnicas em atenção ao previsto na Norma ABNT NBR 16747 (2020), que orienta o âmbito das ações do inspetor habilitado.

1.1 Tipologia dos Helipontos Elevados no Brasil

No Brasil, a tipologia básica regimentada para os helipontos elevados³ são as seguintes:

- Heliponto Elevado é o heliponto construído acima do nível do solo, que permite o trânsito de pessoas abaixo de sua estrutura ou no entorno imediatamente subjacente à projeção de sua estrutura sobre o solo (Regulamento BRASIL RBAC 155 EMD 00 2018);
- *Helideck* é uma estrutura, fixa ou flutuante (móvel), construída para pousos e decolagens de helicópteros sobre a água, instalada a bordo de plataforma marítima ou de navio mercante. É também chamado de heliponto *off-shore*. Conceito adaptado do Regulamento BRASIL RBAC 155 EMD 00 (2018) e da Norma NORMAM-27/DPC MOD 1 (2012);
- Área de Pouso e Decolagem de Emergência para Helicópteros (APDEH) - Área construída sobre edificações, que poderá ser utilizada para pousos e decolagens de helicópteros, exclusivamente em casos de emergência ou de calamidade, com a finalidade de evacuar os ocupantes de edifícios em casos de incêndio ou outra calamidade comprovada (Portaria DEPV n° 18/GM5 1974);
- Plataforma de Distribuição de Cargas (PDC) - Nos casos em que as dimensões requeridas para um heliponto elevado padrão não sejam possíveis, segundo orienta a legislação aeronáutica brasileira, a PDC torna-se uma solução para o desenvolvimento de helipontos em edifícios já construídos, podendo abranger a totalidade da plataforma ou laje impermeabilizada, da superfície de terraço/cobertura existente em sua estrutura ou apenas parte dela (Portaria DEPV n° 18/GM5 1974).

1.2 Características Físicas da PDC⁴

O Regulamento RBAC 155 EMD 00 (2018) estabelece os requisitos e parâmetros mínimos de segurança operacional para as etapas de projeto, construção, modificação e operação de helipontos. Informações técnicas precisas, tais como: dimensões do helicóptero operacional previsto no projeto, incluindo o diâmetro do rotor principal e a classe de performance da aeronave; distância entre faces externas do trem de pouso principal do helicóptero; tipo de operação e período de operação do heliponto; tipo, formato e dimensões das áreas do heliponto, são imprescindíveis para o sucesso de um projeto de heliponto elevado. Orienta, ainda, que todo heliponto deve possuir, no mínimo, uma área de aproximação final e decolagem (*Final Approach and Take-Off area - FATO*), que contenha

3 Nota do Autor - Heliponto é uma expressão característica usada apenas no Brasil, fazendo parte da chamada 'diferença legal' reconhecida pela ICAO (*International Civil Aviation Organization* ou *Organização Internacional de Aviação Civil*) e é conhecido nos EUA como *helistop* ou *helipad*.

4 Referencial técnico-legal: BRASIL Portaria DEPV n°18/GM5 (1974) e BRASIL RBAC 155 EMD 00 (2018).

uma área de toque e elevação inicial (*Touchdown and Lift-Off area - TLOF*).

As superfícies da FATO e da TLOF, quaisquer que sejam a tipologia e o formato do heliponto elevado, devem ser livres de obstáculos e estabilizadas ou pavimentadas, para resistirem aos efeitos das rajadas de ar produzidas pelos rotores do helicóptero nos pisos das respectivas áreas, não deslocando partículas sólidas, que possam ser prejudiciais à aeronave, às pessoas e objetos próximos, e até a edificações vizinhas. Ainda, não devem conter irregularidades ou frestas prejudiciais ao chamado efeito solo⁵.

O projeto de uma PDC deverá observar a altura da TLOF em relação ao terraço existente (FATO) para que não seja inferior àquela dos peitoris dos guarda-corpos do mesmo, de acordo com a Figura 1.

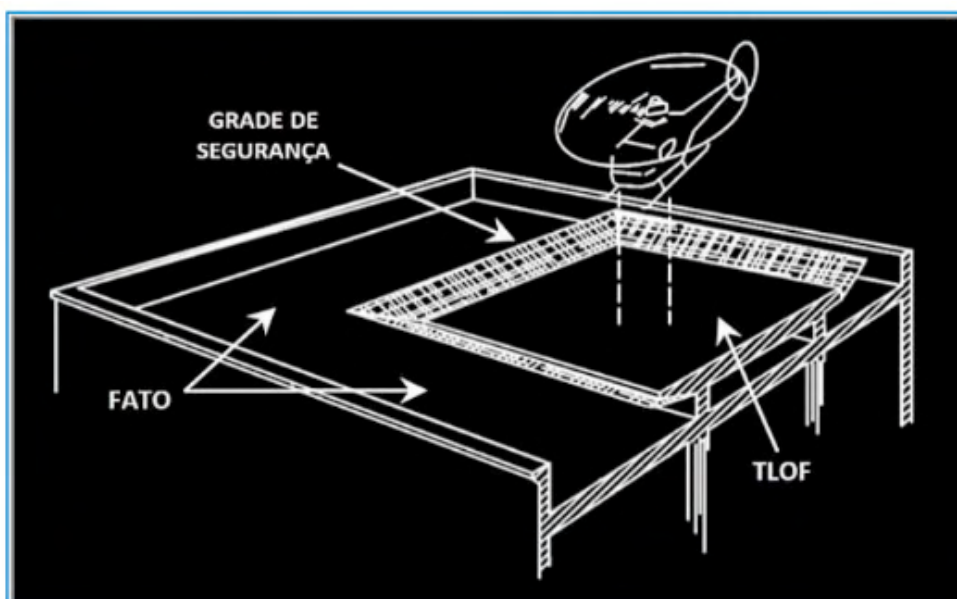


Figura 1 - Tipologia arquitetônica e características estruturais das áreas de uma PDC - perspectiva. (Desenho adaptado por R.Rony) Fonte: Portaria DEPV nº18/GM5 (1974).

A grade de segurança lateral é prevista em lei, sendo sua representação em projeto e execução obrigatórias, não podendo se projetar acima da elevação da FATO. Adicionalmente, a exigência da instalação da grade de segurança será requerida apenas no(s) trecho(s) onde for aplicável.

O projeto do heliponto deve prever uma aplicação de declividade média do piso que não exceda 2% em qualquer direção, sendo suficiente para prevenir e evitar o acúmulo de água em suas superfícies por meio de um eficaz sistema de drenagem das águas pluviais

⁵ Efeito solo significa o aumento de sustentação do helicóptero produzido pela reação do deslocamento de ar do rotor quando a aeronave paira ou se desloca em baixa velocidade próxima ao solo ou outras superfícies.

e de possíveis vazamentos de combustíveis e resíduos oleosos.

A estrutura da PDC, o piso da plataforma, os equipamentos instalados e o material utilizado para impermeabilizar e pintar a FATO e a TLOF não deverão conter compostos de fácil combustão. Helipontos elevados, independentemente do tipo, não estão autorizados a armazenar combustível. Se o tamanho do terraço ou do topo do edifício permitir, as dimensões da FATO e da TLOF deverão ser as previstas pelo arcabouço legal aeronáutico para um heliponto elevado padrão. De outro modo deverão ser as maiores possíveis, de acordo com o tamanho do terraço ou do topo do edifício, não sendo a TLOF inferior a 1D, sendo 'D' a maior dimensão do maior helicóptero cuja operação é prevista no heliponto, quando os rotores estão girando, medida a partir da posição mais à frente do plano do rotor principal para a posição mais recuada do plano do rotor de cauda ou da estrutura do helicóptero. Figura 2.



Figura 2 – Representação gráfica de “D” (Adaptada pelo autor). Desenho original: Vertical Magazine.

1.2.1 Projeto Estrutural

O projeto de helipontos elevados deve respeitar o cálculo estrutural da última laje da edificação, considerando as cargas permanentes, acidentais comuns e as de impacto do helicóptero de projeto, além da carga adicional resultante da presença de pessoas, mercadorias, equipamentos para abastecimento de combustível, equipamentos de prevenção e combate a incêndios (CI) componentes do sistema de combate a incêndio (SCI), bem como outras cargas adicionais possíveis. Nos helipontos elevados do tipo PDC, a consideração de carga adicional na FATO poderá ser descartada evitando-se o acesso de pessoas.

A FATO e a TLOF devem possuir capacidade de suporte para cargas dinâmicas de impacto originárias do pouso normal ou de emergência do maior helicóptero previsto no projeto. Um pouso normal imporá pouca ou nenhuma carga de impacto à plataforma do

heliponto, enquanto uma operação mais exigente demandará um maior dimensionamento destas áreas, da resistência do pavimento ou, ainda, requisitos mais rigorosos para os procedimentos operacionais de aproximação e/ou decolagem.

Descuidos e negligências com a manutenção podem ser extremamente danosos por afetarem a VU⁶ da edificação, a qualidade de vida dos usuários e a manutenibilidade⁷ da PDC. Assim, as constantes ações dinâmicas dos impactos das cargas naturais da operação de pouso e decolagem de helicópteros devem ser previstas no projeto estrutural para que a estrutura da PDC as assimile a contento.

A TLOF poderá abranger a totalidade da superfície do terraço/cobertura em edifício já construído, ou apenas parte dela, desde que a resistência estrutural da área suporte o peso máximo de decolagem (*Maximum Take-Off Weight - MTOW*) do maior helicóptero previsto em projeto para nela operar, sendo necessários o estudo e a avaliação do projeto estrutural da edificação, visando validar a sua implantação para receber as cargas de impacto provenientes da operação, além de acomodar a maior dimensão do helicóptero de projeto previsto para operar no heliponto, que, por referência, não deverá ser inferior a 12 metros. Quando for utilizada PDC como TLOF, sua configuração deverá ser proporcional às dimensões do trem de pouso ou dos *skids* do helicóptero previsto em projeto, obedecendo à perspectiva apresentada na Figura 1.

Normalmente, as operações de pequenos helicópteros não requerem modificações relevantes na estrutura de terraços de edifícios já construídos, salvo quanto ao reforço da TLOF focado na sua resistência à carga concentrada transmitida pelo trem de pouso do helicóptero. Vide Figura 3. Exceto para a APDEH, a resistência mínima admitida para um helicóptero é de 1 tonelada de MTOW. É proibida a operação simultânea de dois helicópteros na FATO.

Os requisitos de resistência para as áreas do lado ar⁸ são dimensionados de acordo com as características operacionais, MTOW e dimensão do maior helicóptero previsto em projeto para nelas operarem e, também, com o esforço transmitido pelo seu trem de pouso.

6 Vida Útil - Intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção previstos. ABNT NBR 5674 (2012) e ABNT NBR 15575-1 (2013).

7 Grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos. ABNT NBR 15575-1 (2013).

8 Área operacional, também conhecida e denominada lado ar ou air side, que indica o conjunto formado pela área de movimento de um heliponto somada aos terrenos e edificações adjacentes, ou parte deles, cujo acesso é controlado.



Figura 3 – Uma das configurações possíveis para PDC, que varia de acordo com a aeronave crítica/de projeto.

Fonte: internet

2 | METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho traduz o desenvolvimento, até a presente fase, da pesquisa realizada por DUTRA e PANTOJA (2016, 2021), que resultou no emprego da inspeção especializada apropriadamente estruturada para ser aplicada a uma infraestrutura heliportuária, mais especificamente um heliponto elevado do tipo PDC em estrutura de concreto armado.

Este trabalho é o terceiro realizado pela pesquisa, complementando a tríade ilustrada pela Figura 4 (parte da direita), que compõe o estudo da operacionalização de um roteiro de inspeção em forma de *checklist*, cuja aplicação visa dar maior fluidez à inspeção de helipontos elevados com o devido suporte ao inspetor especializado em campo, maximizando o tempo de vistoria.



Figura 4 – Representações gráficas da interseção dos universos da inspeção predial e da segurança de voo, à esquerda, e da tríade que formata a pesquisa até a presente data, à direita.

Desenho do autor.

O roteiro de inspeção abrange os seguintes tópicos:

- Levantamento estrutural básico da plataforma (TLOF) da PDC selecionada para o estudo de caso;
- Dimensionamento e listagem dos itens do heliponto elevado a ser inspecionado, que podem ser adaptados (incluídos/excluídos/atualizados) de acordo com:
 - o levantamento realizado na anamnese feito junto à gestão do condomínio;
 - a demanda do condomínio; e/ou
 - o estado de deterioração encontrado pelo profissional habilitado. Em geral, os itens que compõem a infraestrutura heliportuária no Brasil diferem muito pouco de heliponto para heliponto, principalmente os elevados, mas não deixam de ser um ponto estratégico para a inspeção quanto ao seu levantamento *in loco* e verificação da documentação técnica para a exatidão da listagem a ser apresentada no roteiro de inspeção;
- Relação dos equipamentos e componentes instalados no heliponto elevado, destacando, que todos deverão ser homologados para uso aeronáutico, cumprindo requisitos técnicos específicos e regulamentados por força de lei. Originalmente, a relação contida no roteiro de inspeção é numerada de 1 a 10 e aborda todos os itens de uma equipagem padrão para helipontos elevados;
- Destacar o aprimoramento da compreensão a respeito da interseção dos universos da Segurança de Voo e da Inspeção Predial apontada nos trabalhos supracitados no primeiro parágrafo desse capítulo, que, inicialmente, revelaram o heliponto elevado

como sendo essa interseção. A importância do heliponto elevado no contexto do presente trabalho não foi diminuída, mas, sim, transmutada por ser ele o próprio ambiente de incidência da interseção inicialmente concebida. A fundamentação para essa nova conjuntura firmou-se no entendimento de que a inspeção especializada é o instrumento ideal para atuar no campo da infraestrutura heliportuária devido a sua estruturação normativa e metodológica (Figura 4), conectando a inspeção predominantemente sensorial (1ª fase de uma inspeção) com o campo do tratamento das patologias, da realização de ensaios em amostras ou ações de recuperação ou reforço (2ª fase). Destaque-se que as duas fases citadas ocorrem em momentos distintos e subsequentes, de acordo com o nível de deterioração constatado pela inspeção especializada, e que geralmente são executadas por profissionais diferentes.

A Figura 5 ilustra o fundamento teórico-prático que reforça a nova conjuntura onde a inspeção especializada torna-se o instrumento ideal de ação na inspeção da infraestrutura heliportuária.



Figura 5 – Fundamento teórico-prático que reforça a inspeção especializada como o instrumento ideal de ação na inspeção da infraestrutura heliportuária.

Desenho do autor.

A inspeção técnica foi efetuada em duas etapas com visitas concretizadas num intervalo de uma semana entre elas, objetivando levantar e avaliar o estado de deterioração geral e as patologias existentes na TLOF, equipamentos e componentes da PDC selecionada. Verificou-se o estado real (estado de conservação, a condição operacional do heliponto, desempenho em uso; situação encontrada) *versus* estado ideal (previsto para

um melhor desempenho e aproveitamento da VU da plataforma e dos equipamentos e componentes instalados; situação desejada) por meio de inspeção sensorial com foco na avaliação técnica e legal, segundo orienta a Norma ABNT NBR 14747 (2020).

A metodologia adota, ainda, uma breve e clara descrição da condição operacional e do estado de conservação de cada um dos itens inspecionados e relacionados no roteiro de inspeção em forma de *checklist*, sintetizada individualmente e devidamente amparada por registro fotográfico, o que dará a formatação necessária ao relatório ou laudo técnico a ser preparado e entregue ao condomínio proprietário.

Fechando o estudo de caso, foi considerado um grau de risco geral associado aos eventos observados e analisados sensorialmente na PDC durante a inspeção, o qual abrange as definições e classificações, as avaliações de manutenção e uso e a organização das prioridades em patamares de urgência oriundas das Normas Prediais do IBAPE Nacional e IBAPE/SP (2012 e 2011, respectivamente) e da Norma ABNT NBR 167474 (2020) aplicadas em conjunto.

3 | ESTUDO DE CASO

O estudo de caso aborda o estado de conservação de uma PDC inspecionada, tendo sido iniciado por uma anamnese com a gestão do condomínio embasada pelo levantamento da idade da construção e pelo histórico de manutenção da edificação. O heliponto inspecionado foi concebido originalmente desde a planta, tendo sido projetado e construído em concordância com a legislação aeronáutica vigente à época do lançamento imobiliário de seu edifício. A PDC, de uso privado, estava inativa operacionalmente à época da inspeção.

O relatório técnico final gerado levantou a possibilidade do encerramento formal das operações devido ao baixo movimento de aeronaves e ao alto custo de manutenção do heliponto, fatores que influenciariam diretamente o valor da taxa condominial. Assim, contribuíram *a posteriori* para a tomada de decisão do proprietário do heliponto, que culminou com a desativação da PDC e o conseqüente pedido de exclusão do heliponto do Cadastro Nacional de Aeródromos (CNAAd) junto à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

A inspeção técnica realizada no heliponto elevado do tipo PDC foi classificada como sendo de Nível 1 – identificação das anomalias e falhas aparentes efetuada por equipe de apenas um profissional habilitado especializado em uma especialidade e geralmente finalizada com a entrega de um relatório técnico. Foram identificadas falhas generalizadas, que incluem as gerenciais e as de planejamento, e anomalias endógenas classificadas como críticas e com alta prioridade devido à perda de desempenho de parte da plataforma, equipamentos e componentes inspecionados, afetando diretamente a segurança de voo, operacional, patrimonial e dos usuários.

Nas Figuras apresentadas neste Capítulo, todos os registros fotográficos integrantes do estudo de caso, que não contenham informação específica, pertencem ao acervo pessoal do autor. Os nomes da edificação, condomínio, heliponto, construtora, escritório de projetos e empresas parceiras envolvidas na construção, na manutenção e na gestão dos aeródromos, assim como das marcas e modelos dos produtos, componentes, equipamentos e das tintas e seus fabricantes, com os quais o autor teve contato direto ou indireto durante a realização deste estudo de caso, foram preservados por questões acadêmicas e de privacidade.

A seguir, a Figura 5 exibe o fluxograma deste Capítulo com a estrutura padronizada do estudo de caso proposto:

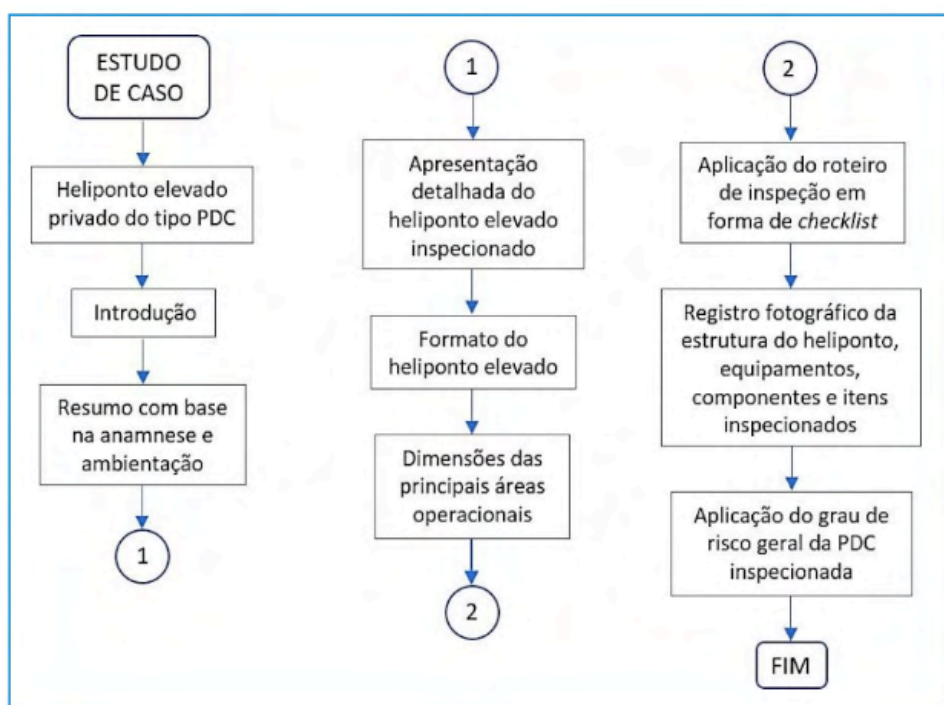


Figura 5 – Fluxograma da estrutura do estudo de caso proposto. Desenho do autor.

3.1 O Heliponto Elevado Privado do Tipo PDC

A PDC em estrutura de concreto armado é parte estrutural da edificação, que atualmente tem 36 anos de construção, sendo a manutenção da PDC considerada não prioritária pela gestão condominial. PDC com tipologia descaracterizada por ser formada apenas pela TLOF circular. Área de acesso exclusivo do proprietário da edificação e seus convidados, que chegam à PDC privativamente por uma escada existente no último

andar tipo do edifício, ligando diretamente a sala principal do escritório do proprietário ao heliponto. Figura 6.



Figura 6 – Vista aérea da PDC vistoriada.

Imagem: Google Earth.

3.1.1 *Formato da PDC e Dimensões das Principais Áreas Operacionais*

O heliponto elevado é uma plataforma de concreto armado em estrutura circular sob vigas apoiadas em pilares, cuja laje reforçada fecha e isola o reservatório principal de água do condomínio, o qual é conectado diretamente ao andar inferior, que é um grande escritório do proprietário da edificação. O escritório é conectado ao heliponto por uma sinuosa escada, que chega ao aeródromo pelo lado norte. A Tabela 1 resume as características físicas do heliponto inspecionado.

Estrutura em concreto armado
Formato da TLOF: circular
Não possui FATO
Dimensões da TLOF: 12 m Ø
Dimensões da Área de Segurança: 15 m Ø
Elevação: 886 m
Resistência do Piso: 2 toneladas

Tabela 1 – Características físicas do primeiro heliponto elevado do tipo PDC inspecionado.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

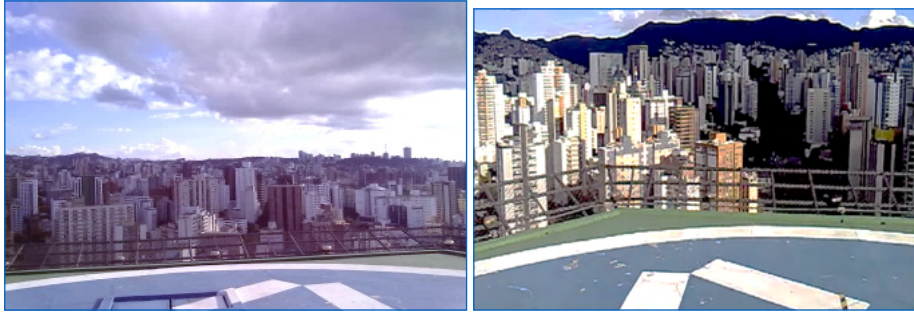
3.1.2 Estrutura, Equipamentos e Componentes Inspeccionados – Checklist

1. APDC é uma laje impermeabilizada quadrada, que engloba a TLOF, demarcada em formato circular com 12 metros de diâmetro (dimensão mínima prevista pelo ordenamento legal aeronáutico brasileiro para essa área em um heliponto). A laje possui um reservatório de água logo abaixo dela, acessado por um alçapão circundado por uma moldura saliente de 15 mm de altura, suficientes para provocarem um acidente com uma aeronave em operação na PDC e/ou ocasionar uma queda em passageiros ou mesmo no pessoal da manutenção que venha a transitar pela área. Ao longo de toda a área perimetral da TLOF foi observada a presença de uma moldura com as mesmas dimensões daquela que circundava o alçapão do reservatório de água. Foi sugerida a remoção dessas molduras, pois detalhes como este afetam diretamente a segurança operacional e o uso regular e seguro da PDC. Não há FATO. Figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

2. Sistema de drenagem na TLOF - não existente na plataforma do heliponto, contrariando o previsto e enunciado pela Norma ABNT NBR 10844 (1989) e pela Norma Técnica NT 31/2014. Sua ausência é um dos principais fatores contribuintes do desgaste acelerado da pintura e pelo forte processo de descamação, além das manchas e inúmeras fissuras ativas e microfissuras, com seccionamento da superfície e abertura capilar generalizada, algumas delas caminhando para tornarem-se trincas, devido ao somatório de ocorrências causais no piso da PDC, tais como o acúmulo de água da chuva, acomodação de elementos e/ou de componentes estruturais etc. Figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

3. Grade de segurança - instalada na estrutura da plataforma e em perfeitas condições, obedecendo à legislação aeronáutica com o padrão de 1,5 m em balanço. Feita em estrutura de ferro tubular, o mesmo material do guarda-corpo da escada, com fechamento em tela de arame galvanizado. Encontrava-se com a pintura desgastada pelas intempéries. Figuras 7, 8, 10, 11 e 12.

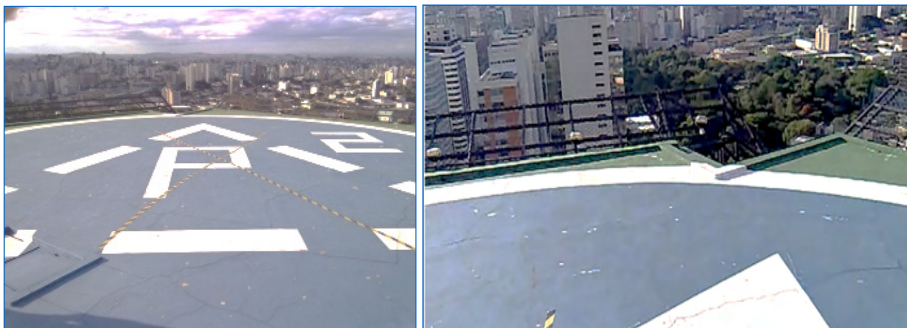
3.1 Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) – não há SPDA na área inspeccionada, sendo o mesmo encontrado nas estruturas inferiores dos prédios que compõem o condomínio. O SPDA existente nos prédios adjacentes é do tipo Franklin 4 Pontas com duas descidas e se encontravam em bom estado de conservação. Foi recomendado o estudo por empresa especializada para a instalação de para-raios específico para o heliponto.



Figuras 7 e 8 – Moldura do alçapão do reservatório de água e grade de segurança perimetral.

4. Sinalização horizontal de perímetro de TLOF, de ponto de visada e de identificação de heliponto, sinalização horizontal de massa máxima admissível (pinturas) – foi executada com tinta de fachada externa, sem o complemento do uso de material retrorrefletivo. Imprópria para o uso aeronáutico, demarcando apenas a TLOF, cujo formato é circular. Exibia a tonalidade fosca, queimada por igual devido à forte influência do tempo e em franco processo de descascamento em muitos pontos devido às características inapropriadas da tinta para o uso a que se destina. Recomendada imediata substituição, começando pelo tratamento das patologias seguido de uma completa impermeabilização da plataforma do heliponto. As sinalizações horizontais de perímetro da FATO e de orientação de alinhamento de trajetória de voo são inexistentes na PDC inspecionada. Figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

4.1 Sinalização de Interdição da FATO – fora do padrão regulamentado pela legislação aeronáutica, sendo constituído de uma fita plástica zebraada na cor amarela e preta fixada no piso da PDC em forma de 'X'. Figura 9. Essa marcação não é visível, podendo colocar em risco uma aeronave em emergência que se aproxime para pouso. Foi solicitado ao condomínio que formalizasse a decisão quanto ao futuro das operações na PDC e, caso realmente não continue, que fosse providenciada a devida pintura do aviso de interdição, de acordo com padrão regulamentado no Regulamento RBAC 155 EMD 00 (2018).



Figuras 9 e 10 – Sinalização horizontal, fissuras e molduras perimetrais na TLOF.

3.2 Avisos de Segurança – inexistentes

5. Sistema de iluminação da FATO (balizamento noturno) – o heliponto não possui uma rede elétrica específica para o sistema de iluminação. Não há quadro de comando e proteção (QCP) nem dispositivo diferencial residual (DR) para garantir a integridade do sistema elétrico e das luminárias do heliponto e a segurança patrimonial e dos usuários. As luminárias instaladas são de uso doméstico/jardins não homologadas para o uso aeronáutico. Recomendada imediata substituição. Não há luminárias embutidas instaladas. Recomendada a instalação de holofotes (luminárias do tipo *floodlight*) por não haver sistema de iluminação da TLOF. Figuras 7, 10, 11 e 12.

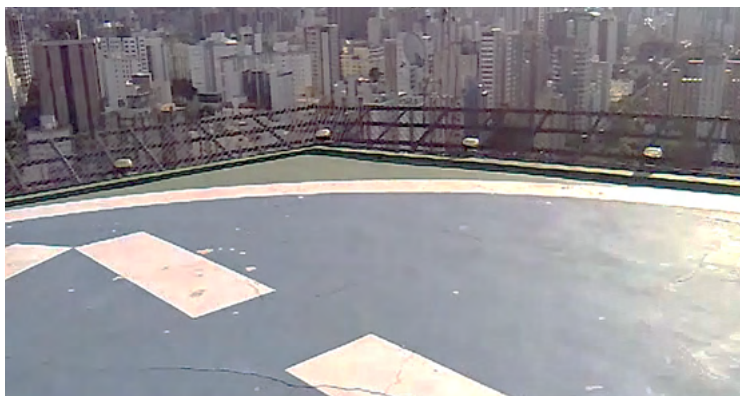


Figura 11 – Grade de segurança, trincas e sistema de iluminação irregular da TLOF.

6. Biruta (indicador de direção e intensidade do vento) – na data da inspeção a biruta estava desmontada, não tendo sido inspecionada de acordo com a Norma ABNT NBR 12647 (2013). Sua localização original afetava a correta indicação de direção e intensidade do vento, pois era alterada por correntes influenciadas pela estrutura da própria edificação, podendo afetar a segurança das operações aéreas e contrariando a Instrução IAC 154-1002 (2005). Foi identificado e sugerido novo local para a sua instalação durante a inspeção.

7. Sinalização e Iluminação de Objetos – nas edificações das circunvizinhanças da PDC há apenas as sinalizações de topo tradicionais (luzes de topo). Devido à altura do heliponto, não há influência da cercania nas operações das aeronaves. Não há qualquer tipo de sinalização de topo no heliponto.

8. Acessibilidade – não há projeto de acessibilidade conforme preconiza a Norma ABNT NBR 9050 (2020). Escada de acesso em alvenaria muito íngreme, ligando o último andar tipo da edificação à PDC. Revestida em pedra ardósia, cuja principal característica é ser escorregadia quando molhada. Ausência de avisos do tipo ‘Atenção ao transitar por esta escada’. Não foi observada a aplicação de fita antiderrapante na beirada dos degraus. Recomendada a instalação imediata de um aviso de atenção e das fitas *safety walk*. Figuras

12, 13, 14 e 15.



Figuras 12 e 13 – A escada apresenta um alto nível de periculosidade aos usuários.

9. Guarda-corpo – ancoragem direta na estrutura de concreto da escada com vãos menores ou iguais a 110 mm, contendo uma ampliação de 160 mm de altura para a segurança dos usuários, que segue o *design* original do projeto e obedece à Norma ABNT NBR 14718 (2019). Os elementos de fechamento e o corrimão são de ferro do mesmo diâmetro da estrutura do guarda-corpo. Tanto o guarda-corpo da escada quanto a grade de segurança da PDC foram pintados com tinta própria para ferro/aço na tonalidade preto fosco, com proteção antiferrugem, e se encontravam em perfeitas condições. Figuras 12, 13, 14 e 15.



Figuras 14 e 15 – Guarda-corpo e corrimão da escada que liga o último andar tipo da edificação à PDC com altura aumentada.

10. SCI – subdimensionado e incompleto, contrariando a AIP-BRASIL (2021). Os extintores de incêndio existentes (2 de pó químico com 12 kg cada e 2 de CO² com 6 kg cada) são insuficientes para um combate inicial adequado, além de ficar armazenados no andar abaixo da PDC, pois não há abrigo de CI. Não foram observados: veste de combate a incêndio aproximado, equipamento de arrombamento e nem equipe de brigadistas civis treinados para atendimento a ocorrências em helipontos elevados, sendo todos itens obrigatórios por lei. Recomendada a aquisição dos itens faltantes e do curso para os brigadistas do condomínio. Não há rede de água exclusiva para o heliponto. O registro fotográfico dos equipamentos existentes não foi permitido.

3.3 Grau de Risco Geral da PDC Inspeccionada

Após o cumprimento do *checklist* com as devidas observações técnicas anotadas, oriundas da inspeção executada item por item, o heliponto elevado do tipo PDC foi avaliado de acordo com um grau de risco único, atribuído e válido para toda a infraestrutura, que o classifica segundo as Normas Prediais do IBAPE Nacional e IBAPE/SP (2012 e 2011, respectivamente) e da Norma ABNT NBR 16747 (2020):

Grau de risco atribuído – CRÍTICO:

O quadro geral observado pode provocar danos à saúde, à segurança de voo, operacional, dos usuários, do patrimônio e ao meio ambiente. A manutenção da plataforma, dos equipamentos e componentes do heliponto destacados no relatório técnico é considerada de alta prioridade devido à perda excessiva de desempenho/funcionalidade, que causou paralisação das operações de pouso e decolagem.

Identificadas anomalias endógenas, naturais e funcionais, acentuando o uso irregular da PDC, resultante de falhas generalizadas, que incluem as gerenciais, de planejamento, execução e operacionais. A negligência e a inércia na efetivação dos serviços de manutenção e recuperação influenciam diretamente um aumento excessivo do custo operacional do heliponto elevado, que pode incidir, inclusive, no valor da taxa condominial.

A qualidade da manutenção não atende, atingindo a manutenibilidade e comprometendo sensivelmente a VU, podendo provocar uma desvalorização acentuada e/ou gerar uma percepção de perda de valor do imóvel da parte do mercado.

4 | CONCLUSÕES

O presente trabalho cumpre o determinado pelo objetivo proposto e a metodologia empregada no estudo de caso comprovou a eficácia da aplicação do roteiro de inspeção em campo. Fruto da pesquisa iniciada por DUTRA E PANTOJA (2016, 2021) esse trabalho trouxe à pauta, também, a inspeção especializada aqui compreendida como a verdadeira interseção entre os universos da Segurança de Voo e da Inspeção Predial.

O heliponto elevado do tipo PDC inspeccionado integra a estrutura do edifício corporativo-comercial ao qual pertence, desde sua concepção e projeto.

A plena caracterização do edifício, originada por uma anamnese bem executada por profissional habilitado, focada no histórico e nos registros de manutenção da edificação, assim como no *status quo* do condomínio, contribuiu em essência para um levantamento em campo mais eficiente e detalhado. Conseqüentemente, a definição dos itens que compuseram o roteiro de inspeção em forma de *checklist* foi fiel à configuração encontrada na PDC inspecionada.

A anamnese realizada junto ao gestor condominial responsável contribuiu, também, para o desenvolvimento da compreensão da importância da inspeção da PDC ser incluída no plano de manutenção predial organizado pelo MUOM, por ser uma área diferenciada na estrutura e na rotina do condomínio, normatizada por regras e requisitos específicos, que requer capacitação de pessoal envolvido, manutenção contínua e programada e dedicação ao exercício de conservar/preservar focado no cumprimento da VU determinada para esse elemento construtivo estrutural em projeto.

A aplicação do roteiro de inspeção em forma de *checklist* como balizador de inspeções especializadas realizadas em infraestruturas heliportuárias, independentemente das diferentes peculiaridades projetuais, estruturas e arranjos construtivos, tipologias, características físicas e operacionais que possam vir a compreender, visa:

- Demonstrar a flexibilidade de adaptação dessa ferramenta à realidade da configuração de um heliponto elevado encontrada no condomínio interessado;
- Formalizar o pleno emprego desse instrumento em campo;
- Maximizar o tempo e balizar as ações do inspetor especializado em campo, ainda que o profissional não tenha uma maior proximidade com o setor aeronáutico, seus produtos e a complexidade de combinações técnicas possíveis existentes.

O estudo de caso foi finalizado com a adoção de um grau de risco geral associado aos eventos observados e analisados na PDC durante a inspeção, o qual abrange as definições e classificações, as avaliações de manutenção e uso e a organização das prioridades em patamares de urgência oriundas das Normas Prediais do IBAPE Nacional e IBAPE/SP (2012 e 2011, respectivamente) e da Norma ABNT NBR 167474 (2020) aplicadas em conjunto.

As informações advindas da adoção do grau de risco geral e sua fundamentação técnica gerarão as prioridades de manutenção, que serão executadas pela administração do condomínio, segundo o entendimento da importância das inspeções prediais continuadas como fator preditivo da manutenção do heliponto elevado e de acordo com a cronologia prevista e planejada no MUOM, com a previsão orçamentária para o ano em andamento e com a disponibilidade financeira.

É importante destacar, que a metodologia permite, ainda, a adoção de um grau de risco geral por heliponto inspecionado, como foi feito no estudo de caso apresentado por esse trabalho, ou específico, por item da plataforma, equipamento ou componente, para

classificar os itens inspecionados, seguindo o roteiro de inspeção em forma de *checklist* formatado de acordo com a configuração da infraestrutura a ser inspecionada, com o estado de deterioração encontrado ou com a demanda requerida pelo condomínio contratante.

O artigo não esgotou o estudo e a pesquisa do tema central ‘a inspeção especializada e a infraestrutura heliportuária’, tampouco do tema específico deste trabalho ‘heliportos elevados do tipo PDC’, e intenta incentivar futuras pesquisas com heliportos elevados construídos em diferentes arranjos construtivos, configurações e estruturas, sendo um ponto de partida para o desenvolvimento de novos trabalhos.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5674**: Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12647**: Indicador visual de condições do vento de superfície (biruta) em aeródromos ou heliportos. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14718**: Guarda-corpos para edificação. Rio de Janeiro, 2019.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16747**: Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. **RBAC 155** EMD00 SIA, de 25/05/18. Heliportos. [Rio de Janeiro-RJ], 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Instituto Cartográfico Aeronáutico. **AIP-BRASIL**. *Aeronautical Information Publication - Brazil*, de 09/09/21. AMDT AIRAC AIP 16/19 de 12/09/19. [Rio de Janeiro-RJ], 2021.

BRASIL. Estado de Goiás. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica NT 31/2014**, Heliporto e Heliporto. Atualizada pela Portaria nº 183/2014-CG. Publicada no BGE nº 205/2014, de 07/11/2014. [Goiânia-GO], 2014.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. Portaria nº 45/DPC, de 23/03/12, MOD 1, **NORMAM-27/DPC**, Homologação de Helipontos Instalados em Embarcações e em Plataformas Marítimas [Rio de Janeiro-RJ], 2012.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. Departamento de Eletrônica e de Proteção ao Voo. **Portaria DEPV nº 18/GM5**, de 14/02/74, que dispõe sobre Instruções para Operação de Helicópteros para Construção e Utilização de Helipontos ou Heliportos. [Rio de Janeiro-RJ], 1974.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. **IAC 154-1002**, de 21/04/05. Localização de Indicador Visual de Condições de Vento em Aeródromos. [Rio de Janeiro-RJ], 2005.

DUTRA, A.; PANTOJA, J. **Detecção de Patologias em um Heliponto Elevado sob a Ótica da Inspeção Predial: Estudo de Caso**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS, XII., 2016, Porto/Portugal. Anais... XII Congresso Internacional sobre Patologia e Reabilitação de Estruturas, Porto/Portugal: FEUP, CINPAR2016, 2016. 18 p.

DUTRA, A.; PANTOJA, J. **Manutenção de Helipontos Elevados - Plataformas de Distribuição de Cargas em Estrutura de Concreto/Aço instaladas em Edifícios já Construídos**. In: PANTOJA, J.; BUZAR, M. A. R.; PORTO, N. G. O. (Org.). Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade: Coletânea de Artigos. 1ª ed. Editora da Universidade de Brasília-UnB, 2021. p. 07-27. Disponível em: <<https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/107>>. Acesso em: 31 de maio de 2021.

IBAPE/SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, São Paulo. **Norma de Inspeção Predial**, 2011. www.ibape-sp.org.br.

IBAPE Nacional - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, São Paulo. **Norma de Inspeção Predial do IBAPE**, 2012. www.ibape-nacional.com.br/biblioteca/category/normas-estudos-tecnicos/

ÍNDICE REMISSIVO

A

Arquitetura 1, 41, 42, 44, 45, 46, 66, 67, 68, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 130, 131, 132, 133, 136, 141, 149, 150, 151, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 177, 211, 214, 237, 252, 253, 254, 257, 258, 261, 263, 264, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 275

Arquitetura bioclimática 109, 112, 114, 115, 117, 120, 121, 130, 131, 133

Arquitetura escolar 108, 109, 110, 115, 117, 118

Arquitetura popular 120, 121, 131, 132, 133

Arte 20, 41, 44, 45, 46, 49, 54, 93, 94, 96, 97, 167, 200, 201, 202, 203, 204, 209, 210, 226, 234, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 255, 257, 258, 263, 266, 269, 270, 272

Arte rupestre 240, 241, 242, 243, 244, 247, 249, 250, 251

C

Cartografia 15, 67, 68, 69

Centro de interpretación 242, 247

Cidade 16, 17, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 90, 92, 93, 95, 100, 112, 114, 115, 119, 136, 148, 151, 159, 200, 201, 203, 204, 206, 208, 209, 211, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 233, 235, 237, 258, 269, 272

Cinema 200, 201, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 221

Cinema documentário 200, 201

Conforto 108, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 149, 155, 168

Construção 42, 43, 46, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 82, 88, 89, 92, 93, 98, 99, 110, 111, 112, 119, 120, 121, 122, 126, 129, 133, 141, 168, 169, 172, 177, 180, 182, 189, 190, 199, 204, 211, 212, 215, 217, 218, 219, 229, 233, 237, 238, 252, 254, 255, 256, 264, 265, 266, 267, 271, 274

D

Design participativo 79

Desmilitarización 18

Documento 69, 78, 181, 205, 211, 212, 213, 221, 260

E

Espaço público 52, 65, 66, 80, 84, 90, 91, 92, 263, 273

F

Favela 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239

Forma urbana 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 13

G

Gestão 51, 53, 66, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 181, 187, 189, 190, 198, 206, 257, 260, 261, 274

H

Heliponto 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199

I

Iconografia 67, 68, 69

Iluminação natural 134, 135, 136, 138, 140, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Inspeção predial 179, 180, 181, 187, 196, 198, 199

M

Museus 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 255, 260, 264, 269, 272

Museus comunitários 222, 223

O

Oscar Niemeyer 252, 253, 254, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 273, 274

P

Paisagismo 95, 96, 97, 99, 170

Pampulha 252, 253, 254, 257, 258, 263, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274

Parques urbanos 51, 52, 66

Patrimônio 45, 48, 49, 64, 91, 95, 96, 97, 99, 105, 106, 107, 196, 200, 201, 209, 210, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 235, 237, 252, 254, 257, 258, 261, 262, 268, 272, 273

Patrimônio cultural 48, 49, 96, 200, 201, 209, 210, 257, 258, 268, 273

Planejamento 41, 42, 51, 53, 81, 85, 98, 108, 189, 196, 268, 275

Plataforma de distribuição de carga (PDC) 179

Porosidade 151, 154, 155, 156, 159, 160, 162, 163, 164, 165

Processo criativo 166, 170, 173

R

Restauração 73, 252, 257, 263, 265, 268, 270, 271

Roberto Burle Marx 95, 96, 101, 105, 106, 107

S

Seguridad 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 31, 32, 33, 36, 244

Simulação computacional 116, 117, 118, 151, 154, 159, 165

Software 100, 101, 102, 107, 114, 115, 141, 142, 143, 145, 146, 148, 152, 153, 154, 159, 163, 166, 168, 170

T

Tecido urbano 42, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 78

Tempo 1, 46, 49, 52, 81, 83, 92, 98, 99, 101, 121, 125, 130, 137, 138, 139, 144, 151, 153, 154, 155, 158, 166, 167, 168, 169, 174, 180, 181, 185, 186, 193, 197, 200, 202, 203, 206, 208, 211, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 227, 230, 256, 258, 264, 273

Turismo 42, 47, 50, 59, 64, 65, 66, 208, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 241

U

Urbanismo 1, 7, 17, 18, 28, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 66, 77, 79, 80, 83, 85, 89, 90, 91, 92, 118, 119, 149, 151, 165, 166, 177, 211, 214, 222, 237, 252, 253, 257, 258, 263, 268, 269, 272, 275

Urbanismo tático 79, 80, 83, 85, 89, 90, 91, 92





V

Ventilação natural 114, 129, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 162, 164, 165

Vigilancia natural 18, 19, 21, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 39

ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br