

PROTEÇÃO E MEMÓRIA. LEVANTAMENTO FOTOGRAMÉTRICO DA COMPANHIA DE FIAÇÃO E TECELAGEM SÃO MARTINHO, TATUÍ/SP

Palavras-Chave: Patrimônio da Industrialização; Documentação Arquitetônica; Modelagem Tridimensional Bens Culturais; VANT(Drone); Arqueologia da Arquitetura.

Autores:

ARTHUR DE SOUZA PERA, FECFAU, UNICAMP

Prof.^a Dr.^a REGINA ANDRADE TIRELLO, FECFAU, UNICAMP

INTRODUÇÃO:

O objeto de estudo desta IC, a *Companhia de Fiação e Tecelagem São Martinho*, localizada em Tatuí, corresponde a um dos remanescentes edificados mais importantes da industrialização do século XIX naquela região do Estado de São Paulo. Consta que a fábrica foi fundada no ano de 1881 por seu proprietário Manoel Lopes de Oliveira, que iniciou a produção de algodão com apenas 15 teares. Em poucos anos teria se tornado uma das maiores produtoras paulistas de algodão, tornando-se importante protagonista do processo de desenvolvimento e industrialização do Estado.

Atualmente, em péssimo estado de conservação, o conjunto São Martinho corresponde a um dos raros exemplares paulistas remanescentes do último quartel do século XIX, sendo reconhecido por seus valores históricos pelo órgão municipal de preservação de Tatuí (2005) e pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo - CONDEPHAAT (2007)¹. Devido a sua singularidade arquitetônica e representatividade memorial dos primórdios da industrialização paulista, está em tramitação no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) um estudo de tombamento “que se acatado, tornará o conjunto arquitetônico da Fábrica São Martinho um patrimônio de importância nacional” BARROS (2022,

p.17). Essa IC visa contribuir para a valorização da fábrica e para futuras reflexões da municipalidade sobre a possibilidade de reintegrar o antigo conjunto de prédios na vida contemporânea do município.

Apesar de protegido institucionalmente, a *São Martinho*, pela sua extensão e complexidade, ainda não conta com uma documentação adequada das características construtivas dos prédios que compõem o conjunto nem com levantamentos métricos capazes de subsidiar projetos de recuperação física de modo a possibilitar novos usos desse importante patrimônio industrial paulista, pelo contrário, por estar com partes em início de arruinamento (Figura 1), necessita de urgente levantamento e registro documental antes que esta memória edificada se perca para sempre. Para restaurar é preciso antes reconhecer extensão dos danos e características de mudanças que aconteceram ao longo do tempo.

Figura 1: Estado de conservação Fábrica São Martinho – 2023



Fonte: Arthur Pera, 2023

¹ Tombamento: Proteção legal: Conjunto da Companhia de fiação e Tecelagem São Martinho, as Casas dos Operários, a Casa do Gerente e o Casarão Tombado em 31/03/2005 Decreto Municipal nº. 4.735/05

Tombado em 30/10/2007 Estado – Processo nº 31877/94 Resolução SC 61 de 30/10/2008 Município e IPHAN (em processo documental).

Esta escassez documental fez com que houvesse o interessasse em aprofundar os estudos sobre as 4 diferentes fases construtivas (Figura 2) do conjunto central de prédios da *Fábrica* apontadas pela arquiteta Maíra Camargo Barros em suas pesquisas na FECFAU-Unicamp, a saber: iniciação científica - PIBIC-SAE-Unicamp, 2010², em seu trabalho final de graduação (TFG), em 2010³ e no livro *Fábrica São Martinho : Do Protagonismo Familiar ao Patrimônio Cultural*⁴ que resultou dos trabalhos anteriores.

Figura 2: Fases construtivas apontadas pela arquiteta Maíra Barros: fase 1 em vermelho, fase 2 em amarelo, fase 3 em roxo e fase 4 em azul.



Fonte: Arthur Pera, 2023

Os parâmetros de levantamento estratigráfico com Drone e metodologia de registro pertinentes a Arqueologia da Arquitetura (AA) vem sendo estudados pelos autores nas disciplinas eletiva ministrada na FECFAU-Unicamp de siglas AQ104/AU285 e AQ104/AU263⁵ que por integra projeto de extensão do curso de Arquitetura e Urbanismo, foram oferecidas sequencialmente: 1º sem. 2023 e 1º sem. 2024. Estas disciplinas, entre outros aspectos da inventariação arquitetônica histórica, trataram do reconhecimento e registro da estratificação histórica dos lugares, e tiveram como objeto central de estudo o patrimônio de Tatuí, no qual inclui-se a *Fábrica São Martinho*.

² A IC se intitula “Companhia de Fiação e Tecelagem São Martinho, Tatuí-SP: pré-inventário arquitetônico das habitações do conjunto fabril. Iniciação Científica, Bolsa PIBIC-CNPQ. Universidade Estadual de Campinas, 2008, sob orientação da profa. dra. Regina Andrade Tirello (<https://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xvicongresso/paineis/044946.pdf>)

³ TFG | Uma Nova Sede para o Conservatório Dramático e Musical Dr. Carlos de Campos | caderno (https://issuu.com/gcorarquitectura/docs/memorial_final) e pranchas (https://issuu.com/gcorarquitectura/docs/pranchas_tfg) Universidade

Pressupostos conceituais para desenvolvimento desta pesquisa

Na área da Conservação arquitetônica a **leitura estratigráfica** de preexistências de interesse histórico é fundamental para instrução de projetos e promoção de ações de preservação e restauração arquitetônica.

Os estudos estratigráficos que serão realizados nesta IC se enquadram no campo da Arqueologia da Arquitetura (A.A) em duas vertentes:

a) No plano do conhecimento histórico. Subsidiará estudos mais amplos da cultura material e imaterial relacionada ao patrimônio fabril, dando informações das características dos testemunhos materiais do passado em seu contexto social e produtivo.

b) No plano da Restauração. Ao decodificar e ordenar diacronicamente a complexa estratificação material de um edifício antigo trará “múltiplas possibilidades para reflexões das diretrizes projetuais a seguir, na medida que fornece informações concretas sobre as variáveis de integridade histórica de um objeto, sobre seus “muitos estados de originalidade”. (TIRELLO, 2009)

A documentação arquitetônica é o principal elemento para conservação de um edifício. Segundo Natalie Groetelaars e Arioaldo Amorim (2008, p. 93), “a documentação representa uma parte importante e essencial no processo de preservação do patrimônio e da memória (...) qualquer atividade a ser desenvolvida, seja na conservação ou na restauração de sítios e monumentos históricos, requer seu registro o mais completo e preciso possível”. Para Amorim a documentação é um “processo sistemático de aquisição, tratamento, indexação, armazenamento, recuperação, divulgação, disponibilização de dados (e seus metadados) e informações gráficas e não gráficas,

Estadual de Campinas, 2010, sob orientação da profa. dra. Regina Andrade Tirello

⁴ Maíra de Camargo Barros, “Fábrica São Martinho : Do Protagonismo Familiar ao Patrimônio Cultural.”, Tatuí/SP, 2021.

⁵ *Valorização do patrimônio arquitetônico e urbano. práticas de conservação, reabilitação e gestão.* 1º sem. 2023 e 1º sem. 2024. Ministrada pelos seguintes professores: Regina A Tirello (resp.), Evandro Ziggianti Monteiro; Silvia Mikami Pina; Ana Góes Monteiro. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Unicamp.

sobre as edificações e os sítios urbanos, para os mais variados usos.” (apud. NOGUEIRA, 2023, p. 52)

O uso de ortofotos e modelos digitais “representam poderosas formas de registro, pois permitem uma documentação mais versátil e completa da edificação”(AMORIM, GROETELAARS, 2008, p. 93), adequado para casos de documentação de edifícios que possuem poucos ou nenhum registro de forma que a construção em seu estado de conservação seja seu único registro.

Para realizar uma modelagem adequada de um edifício histórico é necessário o reconhecimento cronológico da arquitetura. Na perspectiva da Arqueologia da Arquitetura combinam-se “as fontes indiretas (as pesquisas histórico-documentais convencionais) e fontes diretas, relativas ao exame minucioso dos sistemas construtivos e materiais constitutivos da arquitetura e de suas decorações artísticas por meio de medições, avaliações dos sistemas e técnicas construtivas presentes, sondagens cromáticas e arquitetônicas e análises laboratoriais de caracterização” (TIRELLO, 2008, p. 4).

A preservação do patrimônio é orientada por documentação internacional. Para este trabalho será adotada a Carta de Londres para a Visualização Computadorizada do Patrimônio Cultural⁶, de 2009, e a Carta de Sevilha⁷, em 2018, que recomendam que produto final computadorizado de objetos patrimoniais preserve o rigor intelectual das informações transdisciplinares que convergem para análise para as pré-existências arquitetônica e respeito a documentação técnica.

METODOLOGIA:

Tendo feito a opção pelo emprego do sistema VANT (veículo aéreo não tripulado) para captação de imagens do conjunto industrial, os métodos empregados foram revisão bibliográfica, pesquisa arquivística e iconográfica, análise e organização do material, levantamento fotogramétrico, documentação gráfica e análise dos

Resultados. O VANT adotado para o trabalho é **DJI Mavic Pro**.

O desenvolvimento da pesquisa foi dividido em três etapas complementares:

Etapas 1: Levantamento documental e Coleta dos dados em campo

Por serem raros os documentos textuais e iconográficos deste conjunto fabril, e em acordo com objetivo da pesquisa de realizar registro e documentação por meio de fotogrametria auxiliada por VANT para reconhecimento estratigráfico material das construções, as referências estudadas nesta IC se organizaram conforme segue:

1.1 Revisão bibliográfica dividida em 4 (quatro) temáticas:

- I- Tecnologia digital aplicada à documentação arquitetônica do patrimônio edificado na perspectiva conceitual da Conservação Arquitetônica e da Arqueologia da Arquitetura;
- II- Cartas e Recomendações internacionais;
- III- Manuais e tratados sobre técnicas construtivas tradicionais;
- IV- Trabalhos acadêmicos sobre tema e historiografia local.

1.2 Pesquisa arquivística e iconográfica para a seleção de registros históricos textuais e imagísticos do conjunto São Martinho disponíveis em arquivos públicos, coleções, jornais, sites;

1.3 Análise e organização do material de levantamento arquitetônico pré-existente reunidas na disciplina AQ104/AU258-2023 e de estudos sobre a Fábrica São Martinho: fotos, textos, desenhos e mapas;

Etapas 2: Captação aeroespacial de dados

Consistiu na coleta de imagens com o veículo aéreo não tripulado, utilizando o drone **DJI Mavic Pro** e seu controle remoto conectado ao *smartphone* com o programa **DJI GO 4** que permite visualização e captura das imagens. Foram utilizados princípios de

⁶ Denard, Hugh (ed.) (King’s College London), 7 de Fevereiro, 2009, traduzido por Botelho, Maria Leonor (Universidade do Porto e CEPESE-UP) e Dias, Ricardo M. (Universidade do Porto), 1 de Setembro, 2014.

⁷ Documento resultante do VII Seminário de Paisagens Industriais da Andaluzia Pensando o patrimônio industrial. Os desafios de século XXI,

organizado pelo Centro de Estudos Andaluze e pelo The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (TICCIH–Espanha) nos dias 17 e 19 de Maio de 2018.

fotogrametria e varredura do objeto para completo registro da edificação.

Etapa 3: Tratamento de dados

Nesta etapa, a adoção de recursos pertinentes a fotogrametria digital, associados ao uso de softwares para retificação das imagens, quase sempre distorcidas porque tomadas a partir de alturas e distâncias diversas, possibilitaram a realização de mosaicos fotográficos das extensas fachadas do conjunto fabril.

Foram experimentados softwares gratuitos para o processamento das imagens com a finalidade de se obter um modelo virtual fidedigno do edifício principal do conjunto da Companhia de Tecelagem São Martinho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As fontes arquivística documentais são escassas de forma que o livro *Fábrica São Martinho : Do Protagonismo Familiar ao Patrimônio Cultural* serviu de referência para a construção da linha histórica evolutiva do conjunto respaldando-se nos registros fotográficos e na literatura local.

Para a datação indicativa das fases de evolução do complexo fabril, com o qual essa IC trabalhou, foram usadas as fotos históricas do edifício principal e o documento textual datado de 1901 intitulado *A Indústria no Estado de S. Paulo em 1901*, por Antonio Bandeira Jr. que descreve a fábrica de fição e tecidos São Martinho dando dados espaciais dele. Esses registros foram analisados junto com outros dados pertinentes à Arqueologia da Arquitetura.

O texto de 1901 informa que o edifício principal possuía uma área de 4.170m² e que há um anexo recém-construído ao edifício principal de 954m². Além disso informa que a fábrica naquela época possuía 175 teares e que inicialmente contava 54. Dessa forma, cruzando com as fotografias históricas e com diferenciação de espessura de parede apresentada na planta do TFG de Maíra Barros, com apenas esse texto supor 2 fases e outras 2 fases com base nas fotografias. Assim temos as fases:

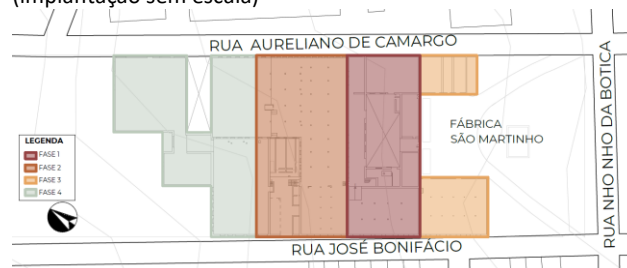
Fase 1, destacada em vermelho na figura 3, que possivelmente abriga os 54 teares, é uma área retangular delimitada por paredes de 60 a 83 centímetros contemplando o torreão.

Fase 2, primeira expansão dos fundos totalizando a área referente no documento de 1901.

Fase 3, anexação de 2 volumes laterais em amarelo na figura 3

Fase 4, segunda expansão dos fundos e alterações internas e de coberturas.

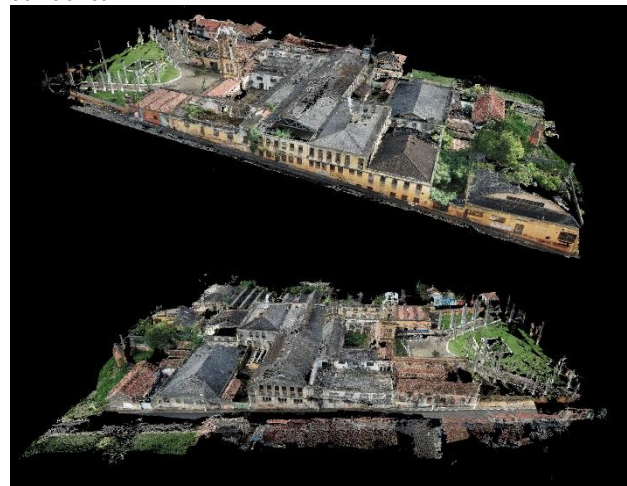
Figura 3: Fases de desenvolvimento da Fábrica São Martinho (implantação sem escala)



Fonte: Arthur Pera, 2024

Os softwares fotogramétricos gratuitos/versão livre ou versão teste apresentaram algumas limitações para o processamento como por exemplo, limite de upload de imagens, gerar apenas pontos e não superfícies, ou não exportava as informações. Utilizando o software Pix4D foi possível gerar uma nuvem de pontos e fazer algumas imagens com as quais se pode compreender o estado de conservação atual 2023/2024 (figura 4), entretanto devido às limitações do plano gratuito não foi possível utilizar esta nuvem de pontos para a modelagem 3D.

Figura 4: Nuvem de pontos do estado de conservação 2023/2024 da Fábrica



Fonte: Grupo Fábricas – AQ104/2023, 2023

Assim sendo, os mosaicos fotográficos (figura 5), constituem-se em importante documento de patrimônio histórico construído local, visto que inexistem imagens propiciadoras da apreensão do conjunto.

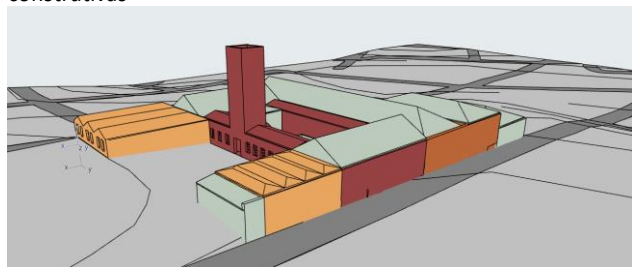
Figura 5: Mosaicos fotográficos das fachadas do edifício principal



Fonte: Arthur Pera, 2024

Para melhor apreensão das quatro fases construtivas foi modelado no *Archicad 27* um modelo 3D destacando as fases da Fábrica São Martinho (figura 6). Para a modelagem foi utilizado as plantas de levantamento do TFG de Maíra Barros e os mosaicos fotográficos já que não foi possível utilizar a nuvem de pontos para retirada de medidas do objeto atual.

Figura 6: Modelo 3D da Fábrica com indicação das fases construtivas



Fonte: Arthur Pera, 2024

CONCLUSÕES:

Devido a impossibilidade de adentrar no edifício por falta de autorização dos proprietários, não foi possível realizar um estudo estratigráfico do objeto, de forma que as fases evolutivas indicadas são embasadas apenas na documentação histórica. Se houvesse a permissão de estudo no edifício, as suposições das fases morfológicas poderiam ser comprovadas com o próprio edifício já que neste está registrado suas alterações.

Apesar disso, o uso do VANT permitiu o registro imagético da Fábrica São Martinho por outros ângulos perspectiva para além do observador

terrestre, de forma a apresentar o estado de conservação e deixar evidente que o edifício se encontra em estado de arruinamento.

Ficou evidente também as limitações dos softwares de fotogrametria e que nenhum software gratuito/livre atendeu de forma efetiva os resultados previamente esperados, sendo necessário buscar alternativas para a modelagem do objeto.

Esta IC permitiu um aprofundamento no estudo da evolução do complexo fabril São Martinho e o registro documental do edifício de forma organizada, gerando um material que possa ser utilizados em futuros estudos.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.; TIRELLO, R. A. Tecnologias computacionais: aplicativos multimídia para registro e difusão do patrimônio histórico arquitetônico. In: CIDADE E INDÚSTRIA: ações contemporâneas: seminário do programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo da USJT, 3., 2009, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: USJT, 2009. v. 1, p. 1-12. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342515911_TECNOLOGIAS_COMPUTACIONAIS_aplicativos_multimidia_para_registro_e_difusao_do_patrimonio_historico_arquitetonico. Acesso em: 14 nov. 2023.
- GROETELAARS, N. J.; AMORIM, A. L. A Fotogrametria Digital Na Documentação Do Patrimônio Arquitetônico. **Fórum Patrimônio: ambiente construído e patrimônio sustentável**, Belo Horizonte, v. 2, ed. 2, p. 92-105, mai./ago. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/275891937_A_FOTOGRAMETRIA_DIGITAL_NA_DOCUMENTACAO_DO_PATRIMONIO_ARQUITETONICO. Acesso em: 05 nov. 2023.
- BARROS, M. C. **Fábrica São Martinho: do protagonismo familiar ao patrimônio cultural**. 1 ed. Tatuí: Edição autoral, 2022. 91 p.
- BARROS, M. C. ; TIRELLO, R. A. **Companhia de Fiação e Tecelagem São Martinho, Tatuí, SP: pré-inventário arquitetônico de habitações do conjunto fabril**. 2008. Iniciação Científica – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BARROS, M. C. **Companhia de Fiação e Tecelagem São Martinho, Tatuí, SP: pré-inventário arquitetônico de habitações do conjunto fabril**. Poster. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.prp.unicamp.br%2Fpibic%2Fcongressos%2Fvicongresso%2Fpaineis%2F044946.pdf&psig=AOvWaw2geAVX7x8jUMSXS1qZR5KA&ust=1709909778353000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQjhxqFwoTCJDUonoTi4oQDFQAAAAAdAAAAABAE>. Acesso em: 20 jan. 2024
- BARROS, M. C. **Uma nova sede para o Conservatório Dramático e Musical “Dr. Carlos de Campos”, Tatuí-SP: projetando para a preservação do patrimônio industrial paulista**. 2010. 103p. Trabalho Final de Graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: http://www.fec.unicamp.br/~gcor_arquitetura/?page_id=1397. Acesso em: 20 jan. 2024.
- NOGUEIRA, F. M. S. **Reconstrução digital: narrativas virtuais e um novo lugar para a memória**. 2023. 320 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/37365>. Acesso em: 31 jan. 2023.
- TIRELLO, R. A. **Restauração digital de arquitetura histórica de cronologia construtiva complexa: a casa de Dona Yayá**. In: COMPUTAÇÃO GRÁFICA: pesquisas e projetos rumo à Educação Patrimonial, 1., 2008, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: AHMWWL; DPH; SMC; PMSP, 2008. v. 1. p. 1-10. Disponível em: http://www.arquiamigos.org.br/seminario3d/pdf/tirello-restaurao_digital.pdf. Acesso em: 18 jan. 2024.