

DIAPReM e Leica no Brasil: estudos de caso

*DIAPReM and Leica in Brazil:
case studies*



UNIVERSITY
OF FERRARA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

DA

UNIVERSITÀ DI FERRARA
Department of Agriculture

Texts by Mariana de Souza Rolim and Luca Rossato
Graphic design Nicola Tasselli
Images elaboration Guido Galvani, Daniele Felice Sasso, Federico Uccelli
Copyright DIAPReM centre, University of Ferrara, Department of Architecture

DIAPReM

O DIAPReM, centro de pesquisa do Departamento de Arquitetura da Universidade de Ferrara para o Desenvolvimento de Processos Automáticos Integrados para o Restauro de Monumentos (*Development of Integrated Automatic Procedures for Restoration of Monuments*), desde 1997 desenvolve metodologias que permitem o uso de modelos geométricos tridimensionais e representações virtuais de conjuntos arquitetônicos de caráter monumental, como base para análises interdisciplinares de amplo espectro.

O DIAPReM atua nos setores de conservação e restauro de sítios arqueológicos de bens arquitetônicos, em particular é especializado no campo do levantamento tridimensional, da prototipagem sólida de detalhes arquitetônicos, de pesquisas multiespectrais, no estudo de materiais históricos e de problemas técnico-estruturais de bens de interesse histórico, bem como realiza pesquisas voltadas à elaboração de projetos de restauro e conservação do patrimônio arquitetônico e arqueológico, relacionados à paisagem e ao território.

O centro trabalha com instrumentos e técnicas para a aquisição de dados 3D em diferentes escalas e precisões, buscando desenvolver processos e métodos que visam o controle de dados dimensionais, avaliações e verificações também estruturais e ambientais. Outra área de pesquisa é o desenvolvimento de procedimentos e métodos de levantamento digital de superfícies (caracterizações cromáticas e de materiais, morfologias e alterações macroscópicas de degrado através de espectrofotometria) para a identificação de correspondências entre as características estruturais e o reconhecimento dos estados de alteração e degradação.

Since 1997, DIAPReM (Ferrara University Department of Architecture Research Centre for the Development of Integrated Automatic Procedures for Restoration of Monuments) has been developing operational methodologies involving 3D geometric models and virtual representations of monumental architecture in support of wide ranging interdisciplinary analyses.

DIAPReM operates in sectors related to the conservation and restoration of archaeological sites and architectural structures. It specialises in particular in 3D surveying, solid prototyping of architectural features and artefacts, multispectral surveying, the study of historic materials and the technical-structural problems of historic structures. It also carries out surveys in support of projects for the restoration and conservation of the architectural and archaeological heritage in relation to the environment and geographical area.

The Centre tests instruments and techniques for acquiring 3D data on various scales and degrees of precision to develop experimental procedures and methods to control dimensional data and carry out structural, environmental and other assessments and verifications. Another area of research and experimentation is aimed at developing experimental procedures and methods for the digital acquisition of surface characteristics (material and chromatic characterisation, morphologies and macroscopic deterioration with spectrophotometric survey) to identify the correspondence between structural characteristics and recognition of alteration and deterioration of the external features.





estudos de caso | *case studies:*

Pelourinho, Salvador da Bahia



Casa das Canoas



Largo da Memória



Vila Itororó



Casa de Vidro



Fábrica de Ferro Ipanema



Português

Pelourinho, Salvador da Bahia

Local:

Salvador, BA

Equipamento de levantamento:

Laser Scanner Cyrax 2500

Estações de escaneamento:

15

Coordenadas da nuvem de

pontos:

687.546

Parceiros:

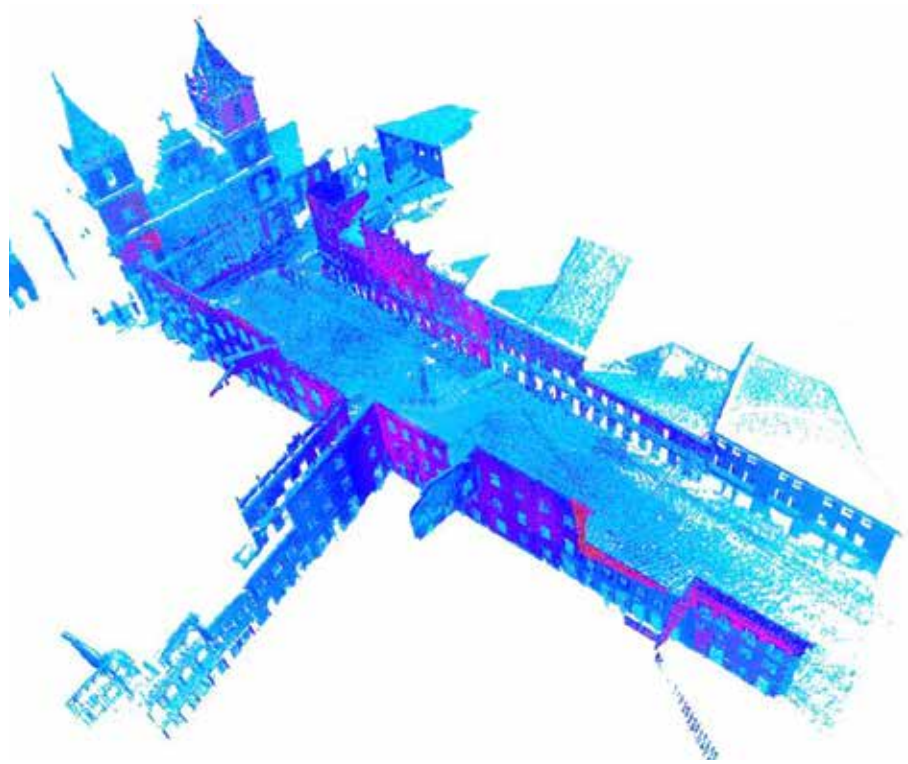
Universidade Federal da Bahia (BA),

Kacyra Family Foundation (EUA)

O levantamento realizado em julho de 2004 em Salvador, na ocasião da *1st International Conference on 3D Laser Scanning for Heritage Documentation*, foi o primeiro projeto DIAPReM em território brasileiro. Durante as operações foram escaneados os espaços da praça "Terreiro de Jesus" e seus arredores e o interior da Igreja de São Francisco, no Pelourinho, o centro histórico vibrante e colorido de Salvador.

O levantamento laser scanner 3D foi concluído com a ajuda de técnicos, professores e alunos da Universidade Federal da Bahia.

O projeto piloto selecionou os dois espaços com o objetivo de testar o equipamento ao ar livre e dentro de um edifício. A praça "Terreiro de Jesus", que está localizada em frente à Igreja de São Francisco, conhecida como a Cruz de São Francisco. As fachadas dos edifícios nesses locais foram digitalizadas, bem como o interior da nave da igreja. O equipamento utilizado foi o Cyrax 2500, com capacidade de 1.000 pontos por segundo, com um raio de 100 metros com um ângulo de varredura de 40 x 40 graus.



English

Pelourinho, Salvador da Bahia

Location:

Salvador, BA

3D survey equipment:

Laser Scanner Cyrax 2500

Number of 3D scan stations:

15

Point cloud coordinates:

675.576

Partners:

Universidade Federal da Bahia (BA),
Kacyra Family Foundation (USA)

The survey campaign carried out in July 2004 in Salvador during the "1st International Conference on 3D Laser Scanning for Heritage Documentation" was DIAPReM's first project in Brazil. The project involved surveying the spaces of the "Terreiro de Jesus" square and surrounding area and the interior of the church of São Francisco in the Pelourinho district, the vibrant colourful historical city centre of Salvador. The 3D laser scanning survey was completed with the help technicians, professors and students from the Federal University of Bahia. The pilot project selected two areas for on-site testing of the instrument outside and inside a building. The "Terreiro de Jesus" square is located in front of the São Francisco church, known as the São Francisco Cross. The façades of the buildings in the area were scanned, as was the interior of the church nave. The study used a Cyrax 2500 with a sampling frequency of 1000 points per second and a radius of 100 metres, covering an angle of 40 x 40 degrees.



Português

Casa das Canoas

Local:

Rio de Janeiro, RJ

Equipamento de levantamento:

Laser Scanner Leica C10

Equipamento topográfico:

Leica Total Station TSO6 plus 2"

Estações de escaneamento:

128

Coordenadas da nuvem de pontos:

1.717.862.695

Parceiros:

Escola da Cidade (SP), Fundação Oscar Niemeyer (RJ)

O levantamento com laser scanner 3D da Casa das Canoas, projeto de Oscar Niemeyer de 1951 (e concluída em 1953), no Rio de Janeiro, foi realizado pelo Centro DIAPReM, em novembro de 2014, com o objetivo de documentação, conhecimento e preservação de um dos projetos mais importantes do arquiteto brasileiro. Sua ideologia em termos de sociedade, política, arquitetura e seu estilo são expressos ao máximo na arquitetura da Casa das Canoas, que é um exemplo notável da arquitetura modernista. O levantamento integrado envolveu dez dias de trabalho de campo, sendo que a área total computada pela equipe de levantamento incluiu a área externa da casa e o jardim. Isso ocorreu porque o projeto paisagístico é parte do processo da concepção geral de Oscar Niemeyer. Um levantamento topográfico detalhado, composto por uma poligonal aberta com pontos de controle foi parte importante da operação. Todo o trabalho foi documentado também por um levantamento fotográfico em alta resolução e de análises diagnósticas sobre o estado de conservação dos materiais.



English

Casa das Canoas

Location:

Rio de Janeiro, RJ

3D survey equipment:

Laser Scanner Leica C10

Topographic equipment:

Leica Total Station TSO6 plus 2"

Number of 3D scan stations:

128

Point cloud coordinates:

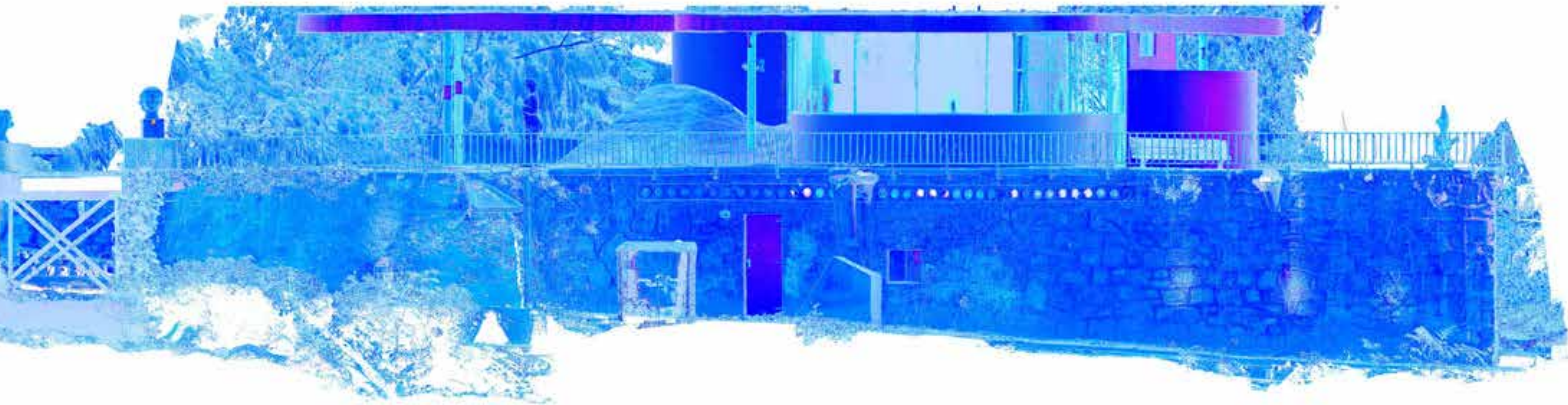
1.717.862.695

Partners:

Escola da Cidade (SP), Fundação

Oscar Niemeyer (RJ)

The 3D laser scanning survey of the Casa das Canoas in Rio de Janeiro designed by Oscar Niemeyer in 1951 (and completed in 1953) was carried out by the DIAPReM Research Centre in November 2014 in support of the documentation, knowledge acquisition and conservation of one of the Brazilian architect's most important architectural works. His social, architectural and political ideology and style are expressed to the full in the architecture of the Casa das Canoas, a constructional feat and a notable example of the modernist movement. The integrated survey project took ten days working days on site. The total surface area acquired by the instruments during the survey campaign in Brazil included the external area of the house and the garden. This was because the landscape design was part of Oscar Niemeyer's overall design process. A detailed topographic survey (based on acquisition targets) consisting of an open polygon with control points was an integral part of the operation. The research campaign was also documented by a high resolution photographic survey and diagnostic studies into the state of preservation of the materials for conservation purposes.



Português

Largo da Memória

Local:

São Paulo, SP

Equipamento de levantamento:

Laser Scanner Leica C10

Equipamento topográfico:

Leica Total Station TSO6 plus 2"

Estações de escaneamento:

46

Coordenadas da nuvem de pontos:

570.105.364

Parceiros:

DPH Prefeitura de São Paulo (SP),

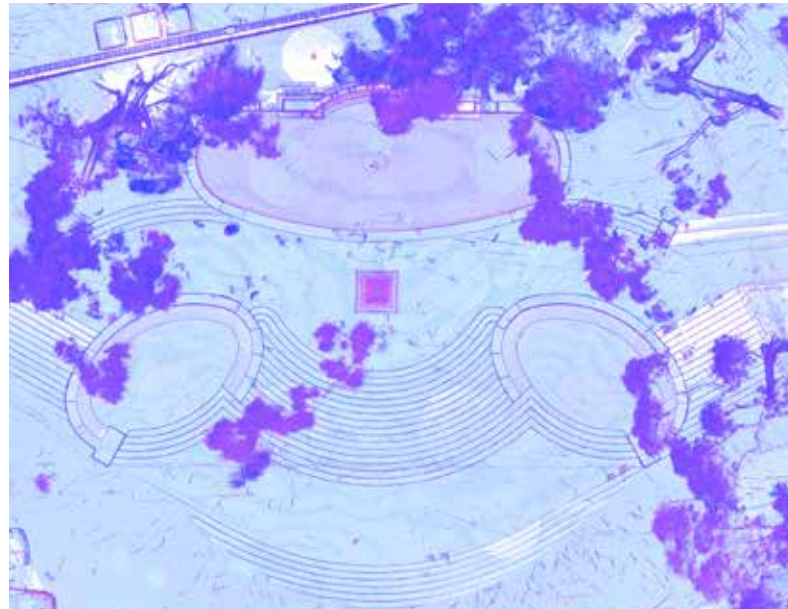
Universidade Presbiteriana Mackenzie

(SP), Estúdio Sarasá (SP)

O projeto de levantamento tridimensional do espaço urbano do Largo da Memória em São Paulo foi realizado com o objetivo principal de definir uma metodologia para a documentação do espaço urbano, com vistas à sua restauração e conservação, e como um exemplo de "boa prática" para outros projetos de recuperação de espaços públicos da cidade.

Paralelamente ao levantamento geométrico-morfológico foi realizado um levantamento fotográfico do espaço urbano como um todo, dos elementos de mobiliário urbano e peças decorativas que caracterizam o Largo, bem como das principais morfologias de degradação, de modo a documentar o estado de conservação geral e ter um registro fotográfico da operação de levantamento realizada com o laser scanner tridimensional.

O projeto piloto foi realizado em parceria com a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie e com a Prefeitura Municipal de São Paulo.



English

Largo da Memória

Location:

São Paulo, SP

3D survey equipment:

Laser Scanner Leica C10

Topographic equipment:

Leica Total Station TSO6 plus 2"

Number of 3D scan stations:

46

Point cloud coordinates:

570.105.364

Partners:

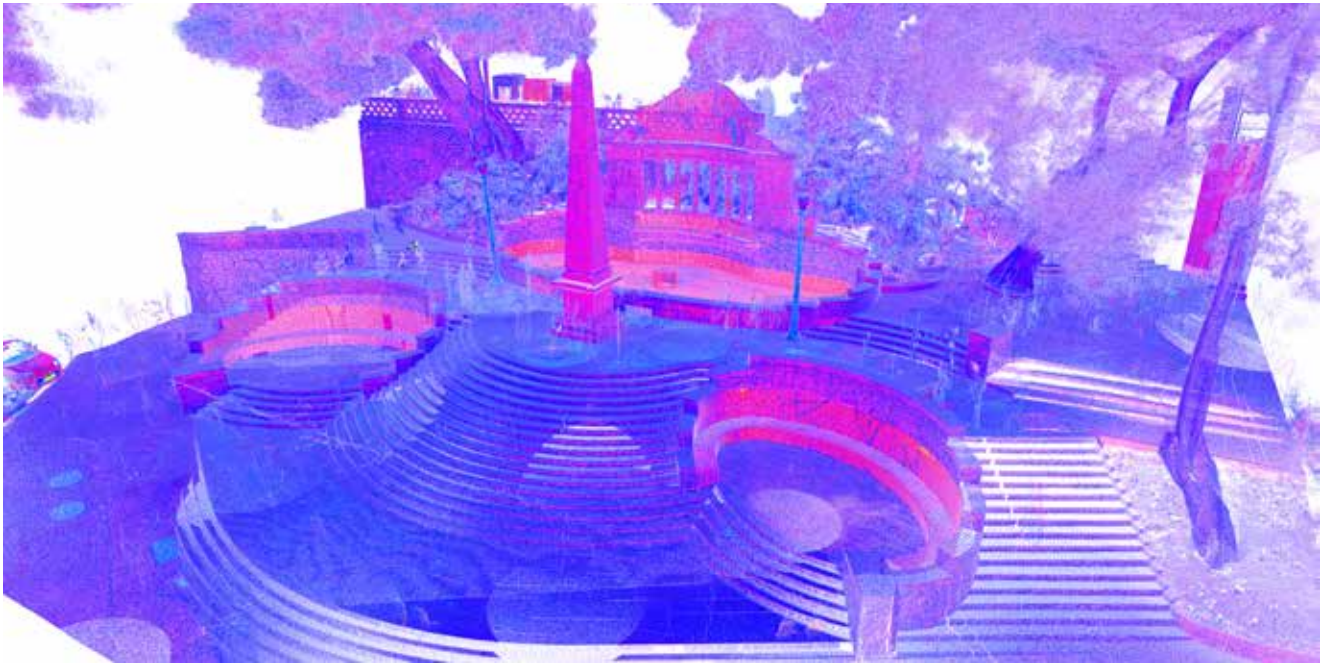
DPH Prefeitura de São Paulo (SP),

Universidade Presbiteriana Mackenzie

(SP), Estúdio Sarasá (SP)

The main aim of the 3D survey of the urban space of Largo da Memória in São Paulo was to define a methodology for documenting the urban space preliminary to restoration and conservation work and as an example of "good practice" to stimulate other projects to improve the city's public spaces.

In parallel to the geometric-morphological survey, a photographic survey was also carried out of the urban space as a whole, the street furniture and the decorative features of the Largo (as well as the main deterioration morphologies in order to document the overall state of conservation), while the operations involved in the 3D laser scanner survey were documented photographically. The pilot project was carried out in collaboration with the Faculty of Architecture and Urbanism of the Mackenzie Presbyterian University and the Municipality of São Paulo.



Português

Vila Itororó

Local:

São Paulo, SP

Equipamento de levantamento:

Laser Scanner Leica P20

Equipamento topográfico:

Leica Total Station TS11 1" R 1000

Estações de escaneamento:

12

Coordenadas da nuvem de pontos:

757.649.109

Parceiros:

Instituto Pedra (SP), Instituto Italiano de Cultura (SP)

O projeto piloto realizado no mês de outubro de 2015 para o levantamento a laser scanner 3D da Vila Itororó, no bairro central da Bela Vista, em São Paulo, foi executado em parceria com o Instituto Pedra e o Instituto Italiano de Cultura. O conjunto de edifícios (um palacete e várias casas menores), construído nos anos vinte e em mau estado de conservação, exigia uma restauração urgente e novas estratégias para sua valorização e manutenção.

O projeto piloto realizado durante quatro dias permitiu verificar a viabilidade de um levantamento completo através do laser scanner 3D do edifício e seus anexos. No trabalho em campo foi dada especial atenção às decorações e aos elementos como capitéis e pilastras decoradas. Algumas informações extraídas do banco de dados da pesquisa confirmaram a inclinação perigosa de algumas estruturas do palacete, que se não for revertida em sua integridade axial pode provocar graves danos à estabilidade do edifício.



English

Vila Itororó

Location:

São Paulo, SP

3D survey equipment:

Laser Scanner Leica P20

Topographic equipment:

Leica Total Station TS11 1" R 1000

Number of 3D scan stations:

12

Point cloud coordinates:

757.649,109

Partners:

Instituto Pedra (SP), Instituto Italiano de

Cultura (SP)

In October 2015, a pilot project involving a 3D laser scanning survey of the Vila Itororó in São Paulo's central Bela Vista district was carried out in collaboration with the Pedra Institute and the Italian Cultural Institute. The group of buildings (one moderately sized building and several smaller dwellings) built in the 1920s and in a very bad state of conservation required urgent restoration and new strategies for their valorisation and maintenance. The pilot campaign lasting four days enabled the feasibility of a complete 3D laser scanning survey of the building and its appurtenances to be verified. Particular attention was paid to the decorations and the emergent elements such as capitals and decorated pilasters. Data extracted from the survey database confirmed the dangerous slant of a number of the load-bearing structures of the larger building which, unless restored to their correct axis, could seriously jeopardise the building's stability.



Português

Casa de Vidro

Local:

São Paulo, SP

Equipamento de levantamento:

Laser Scanner Leica P20

Equipamento topográfico:

Leica Total Station TS11 1" R 1000

Estações de escaneamento:

16

Coordenadas da nuvem de pontos:

519.606.804

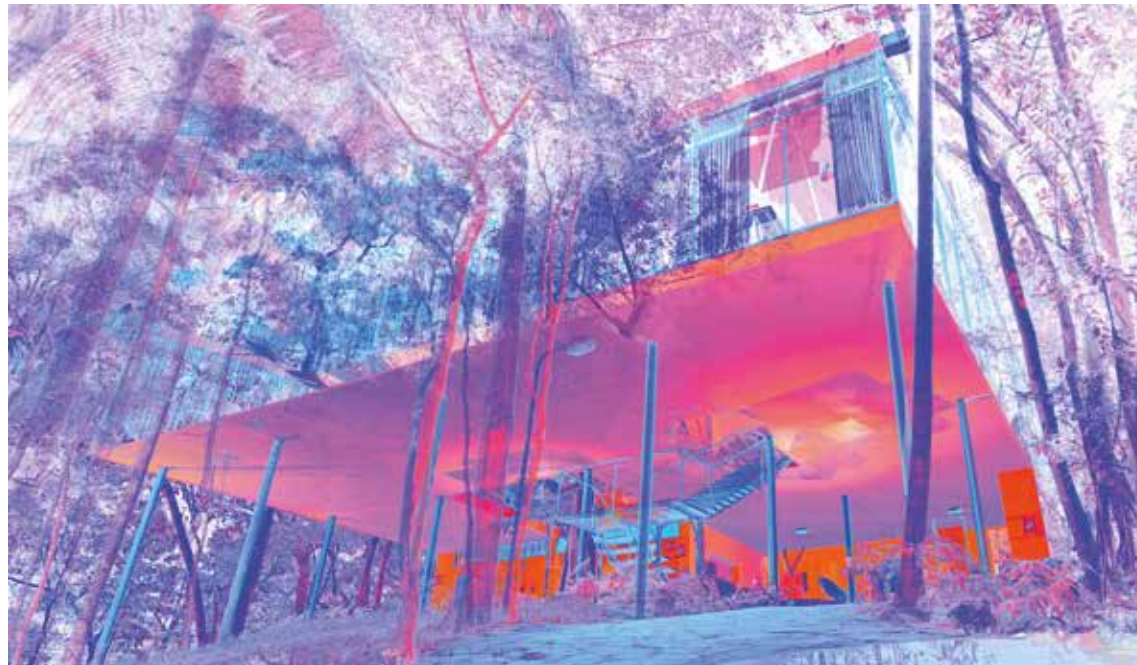
Parceiros:

*Instituto Lina Bo e P.M. Bardi (SP),
USP São Carlos (SP), Instituto Italiano
de Cultura (SP)*

O levantamento parcial da Casa de Vidro, obra-prima arquitetônica de Lina Bo Bardi localizada no bairro do Morumbi em São Paulo, nasceu no âmbito da cooperação com a USP São Carlos e o Instituto Lina Bo e P.M. Bardi.

Projetada em 1950 por Lina Bo Bardi, que veio da Itália em 1946 com o marido Pietro Maria Bardi para melhor aproveitar a oportunidade da criação do MASP (Museu de Arte de São Paulo), a casa é um edifício sóbrio e racional que revela escolhas de arquitetura próximas às dos mestres Le Corbusier e Mies van der Rohe.

A série de testes de levantamento a laser scanner 3D permitiu verificar a viabilidade do levantamento integral do edifício, que poderia contribuir significativamente no caso de um eventual restauro ou de inserção de novas arquiteturas dentro do jardim, como um arquivo-museu do casal Bo Bardi. A degradação avançada dos muros de contenção do jardim projetados por Lina exigiu um levantamento particularmente voltado a essas estruturas, bem como a algumas das partes exteriores da casa.



English

Casa de Vidro

Location:

São Paulo, SP

3D survey equipment:

Laser Scanner Leica P20

Topographic equipment:

Leica Total Station TS11 1" R 1000

Number of 3D scan stations:

16

Point cloud coordinates:

519.606.804

Partners:

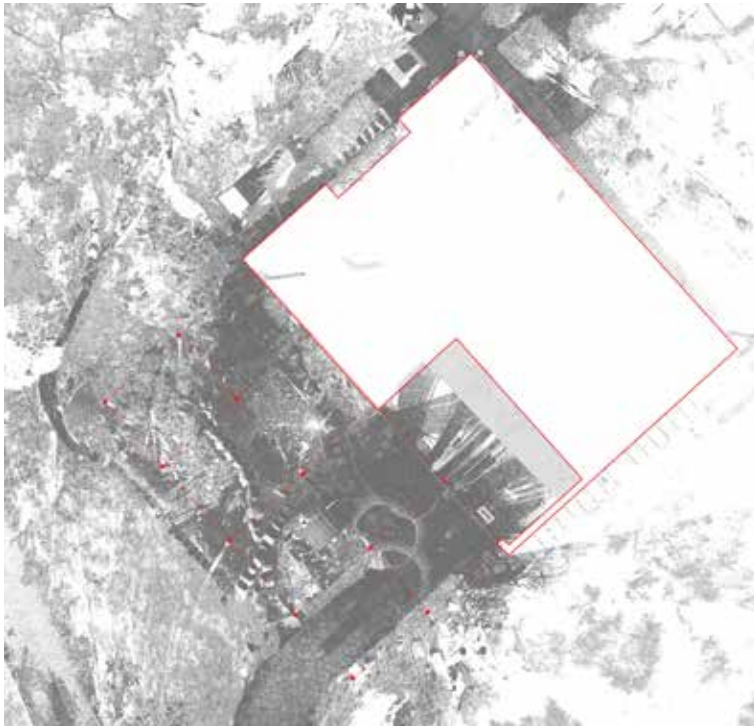
Instituto Lina Bo e P.M. Bardi (SP),
USP São Carlos (SP), Instituto Italiano
de Cultura (SP)

The partial survey of the Casa de Vidro, an architectural masterpiece by Lina Bo Bardi located in the Morumbi district of São Paulo, was carried out in the context of collaboration between the University of São Paulo and the Lina Bo and P.M. Bardi Institute.

Designed in 1950 by Lina Bo Bardi, who travelled there from Italy in 1946 together with her husband Pietro Maria Bardi to experience creation of the MASP (Museu de Arte de São Paulo) at first hand, the house is a simple rational building revealing architectural choices close to those of Le Corbusier and Mies Van der Rohe.

The laser scanning survey campaign allowed the feasibility of a complete survey of the building and its appurtenances to be verified, preliminary to its restoration and the construction of new buildings in the garden to house an archive-museum dedicated to the Bo Bardi couple.

The advanced state of deterioration of the retaining walls of the earthworks in the garden designed by Lina necessitated a survey particularly targeted towards this system of structures, together, obviously, with a number of the external parts of the house.



Português

Fábrica de Ferro Ipanema

Local:

Iperó, SP

Equipamento de levantamento:

Laser Scanner Leica P20

Equipamento topográfico:

Leica Total Station TS11 1" R 1000

Estações de escaneamento:

10

Coordenadas da nuvem de pontos:

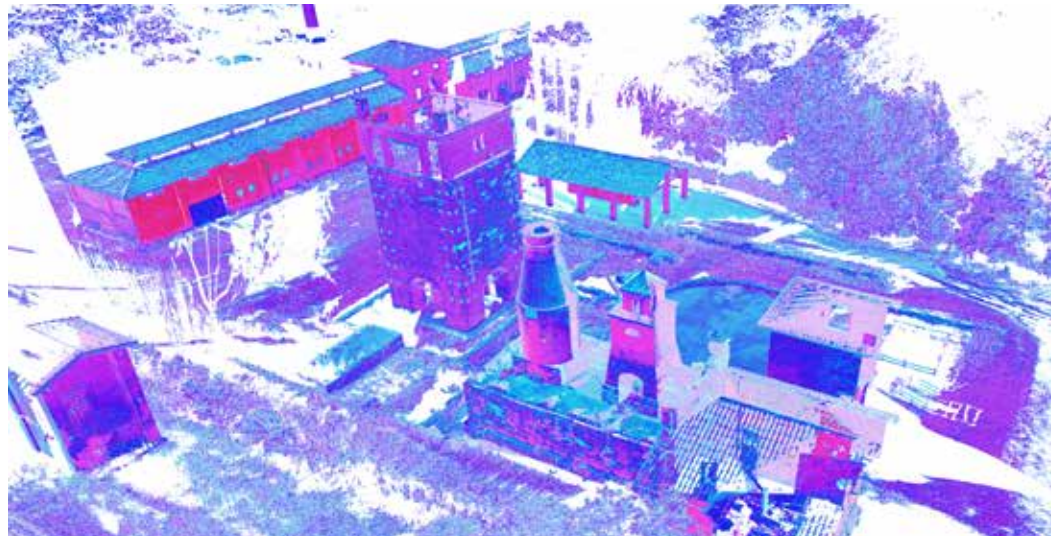
658.224.552

Parceiros:

USP (Escola Politécnica e FAU), Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O projeto piloto de escaneamento a laser 3D dos remanescentes dos altos-fornos construídos em 1818 por Ludwig Friedrich Varnhagen, para a Real Fábrica de Ferro de São João de Ipanema, uma empresa criada com investimentos do rei D. João VI e de empresários paulistas, cariocas e baianos, foi realizado no final de 2015. A equipe do DIAPReM trabalhou em parceria com a USP (Escola Politécnica, IPT e Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) para registrar a arquitetura interna do forno sul, cuja data da última operação é desconhecida (alguns estudiosos afirmam que teria sido em 1895, outros em 1925).

Foi possível capturar a morfologia de uma boa parte do complexo dos fornos, inclusive com o posicionamento do equipamento dentro das duas chaminés, a fim de obter de maneira coerente a forma interna das estruturas. A pesquisa permitirá um confronto com os desenhos históricos feitos pelo pesquisador Antonio Luiz Dias de Andrade (conhecido como Janjão) da estrutura dos fornos.



English

Fábrica de Ferro Ipanema

Location:

Iperó, SP

3D survey equipment:

Laser Scanner Leica P20

Topographic equipment:

Leica Total Station TS11 1" R 1000

Number of 3D scan stations:

10

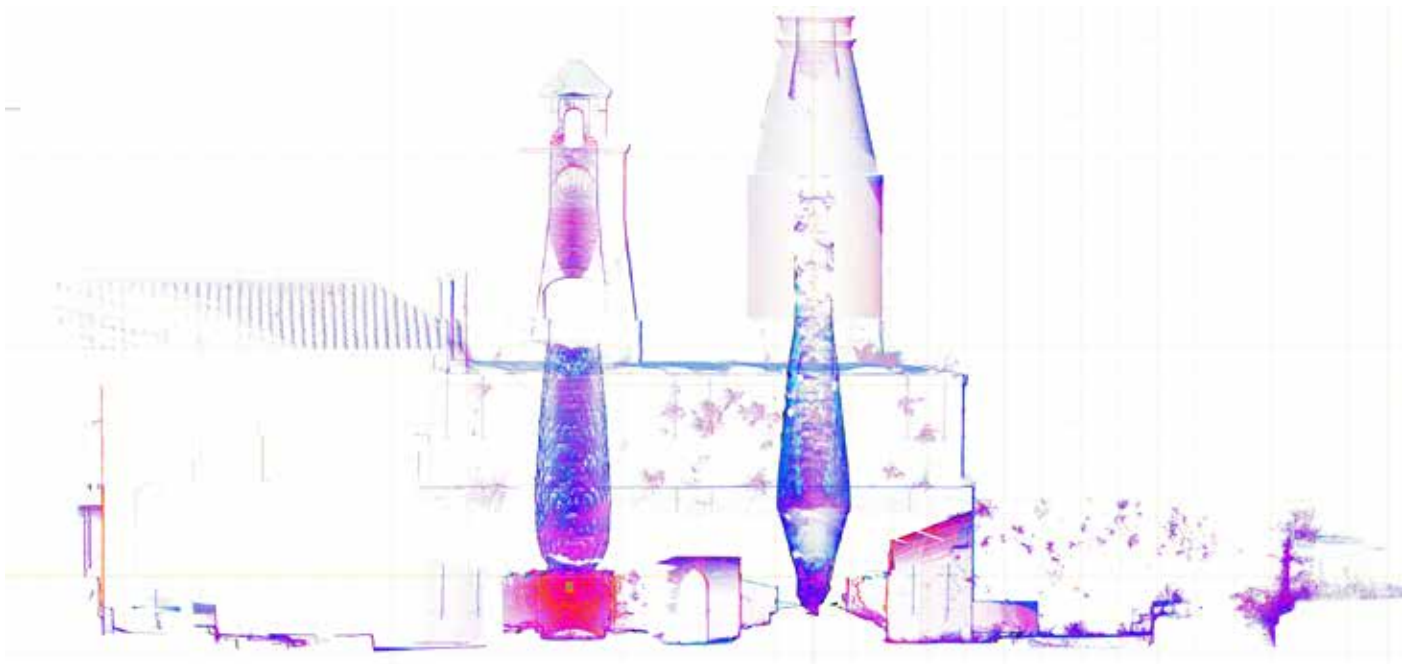
Point cloud coordinates:

658.224.552

Partners:

USP (Escola Politécnica e FAU),
Instituto de Pesquisas Tecnológicas

The pilot project involved 3D laser scanning of the surviving blast furnaces built in 1818 by Ludwig Friedrich Varnhagen for the Real Fábrica de Ferro de São João de Ipanema, a company set up with investments from King D. João VI and businessmen from São Paulo, Rio de Janeiro and Bahia, and was carried out at the end of 2015. The DIAPReM Centre survey team collaborated with USP (Polytechnic, IPT and Faculty of Architecture and Urbanism) to record the interior architecture of the south furnace, last utilised in 1895 according to some experts, and in 1925 according to others. The survey campaign successfully acquired the morphologies of a large part of the group of furnaces, including by positioning the instrument in one of the two stacks in order to survey the internal shape of the structures coherently. The survey enabled the historical drawings of the furnace structures by the academic Antonio Luiz Dias de Andrade (known as Janjão) to be verified.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems



UNIVERSITY
OF FERRARA
ALERE BENE FRUCTUS



UNIVERSITY OF FERRARA
Department of Architecture

**Architecture Department
University of Ferrara**

Via Quartieri 8,
44121 Ferrara, Italy
Tel. +39 0532 293600

www.architettura.unife.it
www.unife.it

TekneHub 

TekneHub
Laboratory of Ferrara Tecnopole -
Construction Platform, High
Technology Network Emilia
-Romagna
Via Saragat 13,
44122 Ferrara, Italy
Tel. +39 0532 293601

www.teknehub.it