LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO PRÉDIO DA RÁDIO DA UFRGS[1]

SILVA, F. T., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: felipe-tomazoni@hotmail.com; SASSO, H. S., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: henriquessasso@gmail.com; SCHERER, V. K., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: vanessa_k_scherer@hotmail.com; LASSEN, B. C., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: bernardocl@gmail.com; SAN MARTIN, J. F. F., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: jessicaffreitas@hotmail.com; VIER, L. A., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: leonardoackermannvier@gmail.com; TAMIMI, Y. W., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: yasminwtamimi@gmail.com; MASUERO, A. B., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, email: angela.masuero@ufrgs.br

ABSTRACT

The building facades must be planned to suit the climate and exposure that they are submitted to. However, when it comes to historic buildings, the exposition changes over time, especially when they are in big cities downtown area. The surroundings of these buildings are modified, the pollution and mechanical stress levels are intensified compared to the period they were build. This way, it's inevitable that historic buildings suffer the greatest degradations. That said, to preserve the buildings and to establish a basis for possible interventions, it's important to locate the pathological manifestations, what can be done with nondestructive tests. In this context, the objective of this work is to present the mapping and the analysis of manifestations of the Radio building facades, from the visual, photographic and thermographic analysis, and the percussion test. These show that there is mortar detachment, stains caused by dirtiness, humidity or biodeterioration, paint detachment, and a high incidence of cracks on all facades. Using thermography, it was possible to notice that the base of the building presented lower temperatures, indicating humidity and, in other points, higher temperatures, indicating the presence of air due to mortar detachment.

***Key words**: Pathological Manifestations. Termography. Damage Mapping.*

1 INTRODUÇÃO

Edificações históricas têm grande importância ao preservar a memória e a identidade de uma cidade. Neste contexto, a UFRGS contribui com prédios construídos em diferentes períodos de sua história, muitos tombados como patrimônio em nível estadual ou federal. O prédio da Rádio da UFRGS está entre eles e, por ser histórico (ano de 1920), apresenta algumas degradações em suas fachadas, que ocorrem e se intensificam com o tempo devido a atuação de diferentes agentes agressivos. As fachadas externas são as mais expostas, sofrendo com a ação de agentes físicos, químicos e biológicos; como ventos, luz, calor, emissões gasosas, vibrações e variações térmicas e de umidade (SEGAT, 2006).

Dentre as manifestações patológicas típicas de edificações históricas, este trabalho analisou fissuras, descolamentos, desplacamento, bolhas, vesículas,

[1] SILVA, F. T., SASSO, H. S., SCHERER, V. K., LASSEN, B. C., SAN MARTIN, J. F. F., VIER, L. A., TAMIMI, Y. W., MASUERO, A. B. Levantamento das manifestações patológicas do prédio da Rádio da UFRGS. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

manchamentos, biodeterioração e eflorescência. Para sua correta identificação em prédios históricos, é necessário o conhecimento do histórico da estrutura, das datas de construção e projeto, dos materiais utilizados e detalhes de uso (CÁNOVAS, 1988). Após este estudo, pôde ser iniciada a inspeção.

Isso posto, o objetivo deste trabalho é contribuir com o levantamento das manifestações patológicas, embasando futuras intervenções no prédio em estudo. Para tanto, foram utilizados métodos não-destrutivos, como levantamento visual, de percussão, fotográfico e termográfico das fachadas, com vistas a se obter o mapeamento de danos.

2 CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

O edifício da Rádio tem seu projeto data de 1919 e execução de 1920 a 1921. Possui área de 550m², distribuída em três pavimentos semelhantes e um quarto pavimento de uma peça que constitui o torreão. Salvo a escadaria de entrada, a edificação é em alvenaria estrutural revestida de argamassa. O prédio sofreu intervenções em 1960, 1989 e 1992, quando partes do revestimento foram refeitas utilizando uma argamassa mais atual, contendo cimento (RÁDIO, [entre 2015 e 2017]).

Na época da construção do edifício, o local que hoje é o campus da universidade situava-se na borda da área urbana. Inicialmente envolto por um jardim (Figura 1), ao longo dos anos suas cercanias mudaram bastante: teve como vizinhos uma horta e, posteriormente, pavilhões (Figura 2).

Figura 1 — Prédio no entorno original



Fonte: ArquivoPOA

Figura 2 — Prédio no entorno atual



Fonte: Google Earth

A rua em frente se tornou muito trafegada. Em frente às fachadas noroeste (Figura 3) e nordeste (Figura 4), há pavimento e poucas árvores. A sudoeste (Figura 5) é ladeada por um estacionamento e a sudeste (Figura 6) faz divisa com um canteiro arborizado, sombreando-a continuamente (MASCARÓ, 2009).

Figura 3 — Fachada noroeste



Fonte: Os autores

Figura 4 — Fachada nordeste



Fonte: Os autores

Figura 5 — Fachada sudoeste



Fonte: Os autores

Figura 6 - Fachada sudeste



Fonte: Os autores

3 METODOLOGIA

Inicialmente, realizou-se o mapeamento das manifestações patológicas por levantamento visual das fachadas. Com isso, procuram-se detectar fissuras, regiões de manchamento, biodeterioração, descolamento de pintura,

desplacamento de revestimento, dentre outros aspectos visíveis, que foram fotografados e identificados em plantas das fachadas.

Objetivando identificar as regiões que apresentavam descolamento do revestimento, realizou-se o ensaio de percussão em toda a área atingível sem uso de escadas. O ensaio consistiu em bater com martelo de borracha na superfície das fachadas, para verificar locais com som cavo, indicando possível área de descolamento.

Por fim, também foi utilizada a termografia, por meio de uma câmera FLIR T400, para identificar mais precisamente regiões úmidas e com descolamento, sobretudo nos locais mais elevados e de difícil acesso. Nas imagens termográficas, a coloração vermelha indica áreas mais quentes, e a azul, mais frias. Manchamentos mais escuros no revestimento, se avermelhados, podem relacionar-se a regiões de descolamento por presença de bolsões de ar e, caso azuis, a áreas umedecidas.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Com base nos ensaios realizados, pôde-se identificar manifestações patológicas características de edificações históricas, sobretudo manchamentos decorrentes da biodeterioração, sujidade e umidade.

Manchas devidas à biodeterioração foram identificadas como colônias microrgânicas e vegetação, resultando em marcas escurecidas. Menor incidência de sol tende a reter mais umidade, favorecendo o crescimento biológico.

A poluição dos centros urbanos também é fator preponderante no depósito e aderência de sujidade na edificação. Há ocorrência de manchas escorridas provenientes da lavagem por água pluvial de deposições particulares no revestimento (Figura 7).

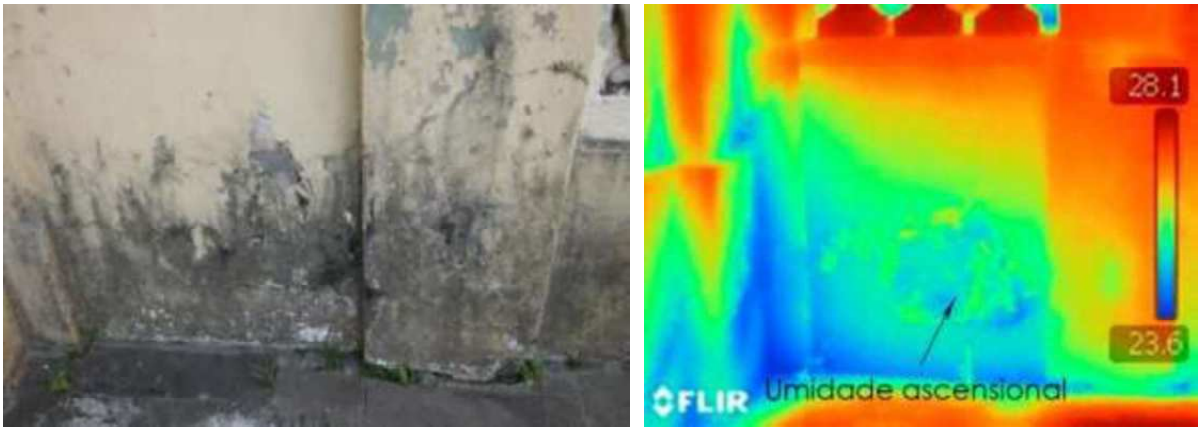
Figura 7 — Manchamento por sujidade



Fonte: Os autores

Outros manchamentos encontrados, caracterizados por seu aspecto escuro, decorrem do acúmulo de umidade próxima ao solo e às tubulações. Verificou-se umidade ascensional ao longo da base da edificação, indicada com menor temperatura na termografia (Figura 8). Nesse processo, a água ascende pelas paredes porosas por capilaridade, podendo conduzir sais solúveis (SHIRAKAWA[2], 1995 *apud* RIBEIRO *et al*., 2016).

Figura 8 — Manchamento por umidade em imagem real (a) e termográfica (b)



(a) (b)

Fonte: Os autores

Dependendo do grau de ruptura, o revestimento pode estar descolado ou desplacado. No primeiro caso, só é possível a identificação através de percussão ou termografia. No segundo, ele é evidente (BAUER[3], 2008 *apud* FERREIRA; GARCIA, 2016, p. 18). Há desplacamento na região da escadaria, cuja causa pode estar associada à presença de sais, conforme levantamento visual (Figura 9).

Figura 9 — Desplacamento por possível presença de sais

[2] SHIRAKAWA, M. *et al*. **Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente.** Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, v. 1, p. 402-10, 1995.

[3] BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção.** 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2008.



Fonte: Os autores

Descolamentos também ocorrem em níveis superficiais do revestimento externo, agindo sobre a pintura e escamando-a (Figura 10). Esse fenômeno pode ser causado pela má aderência entre camadas (TERRA, 2001).

Figura 10 — Descolamento de pintura



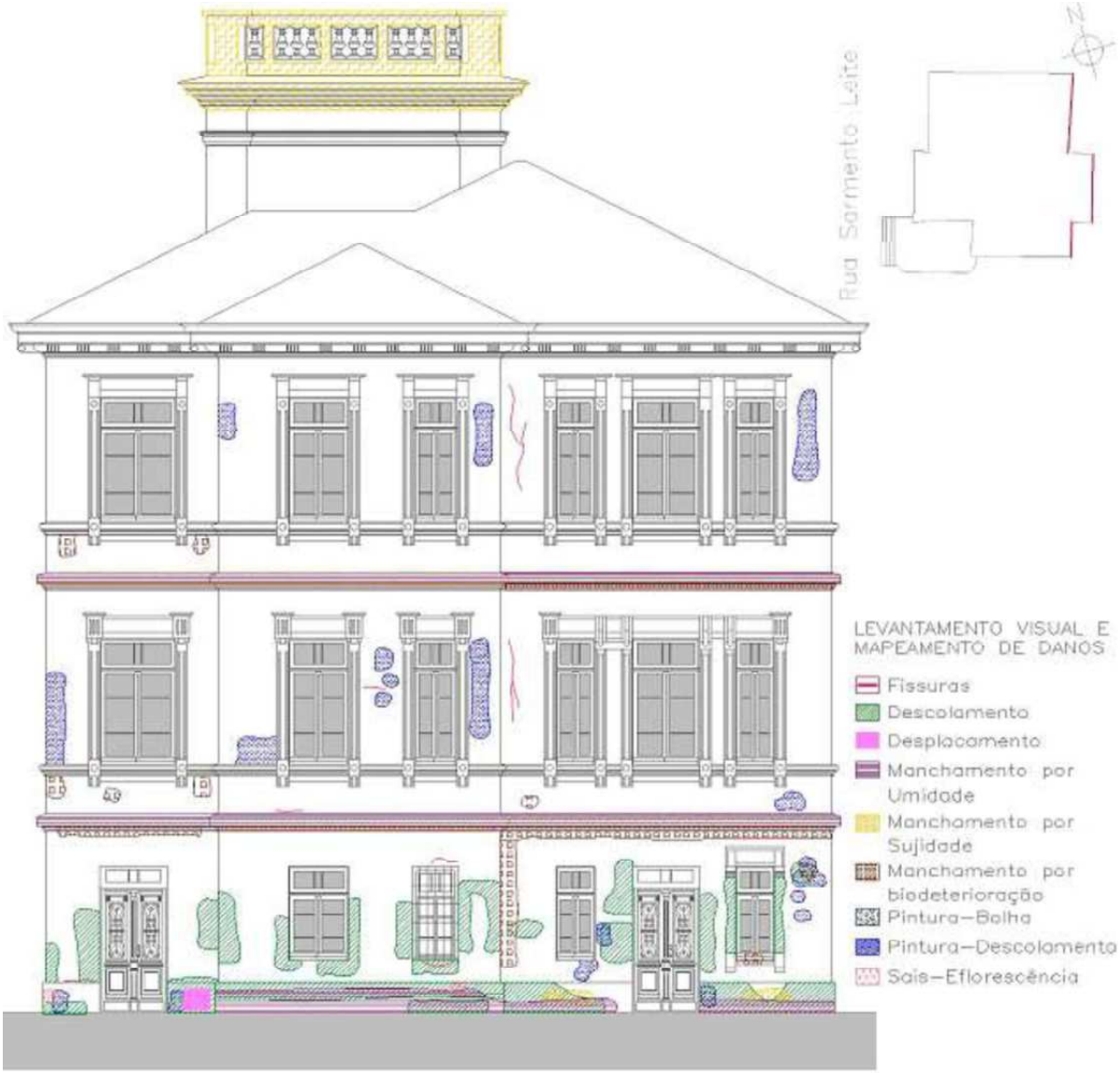
Fonte: Os autores

4.1 Fachadas

4.1.1 Fachada sudeste

Ladeada por árvores, possui pouca incidência solar, propiciando o aparecimento de manifestações. Devido a este sombreamento, percebe-se que o desenvolvimento de umidade e agentes biológicos são favorecidos (Figura 11).

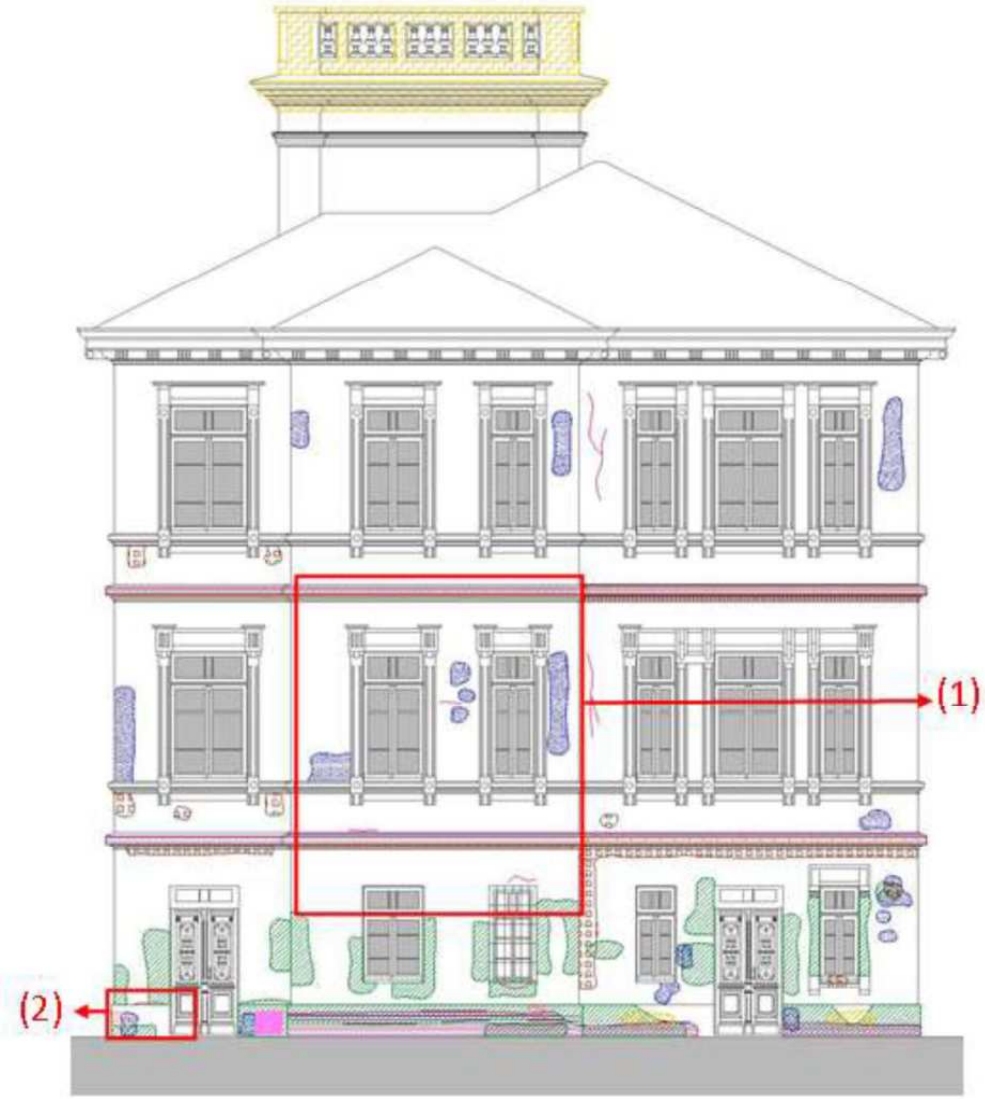
Figura 11 — Levantamento visual da fachada sudeste



Fonte: Os autores

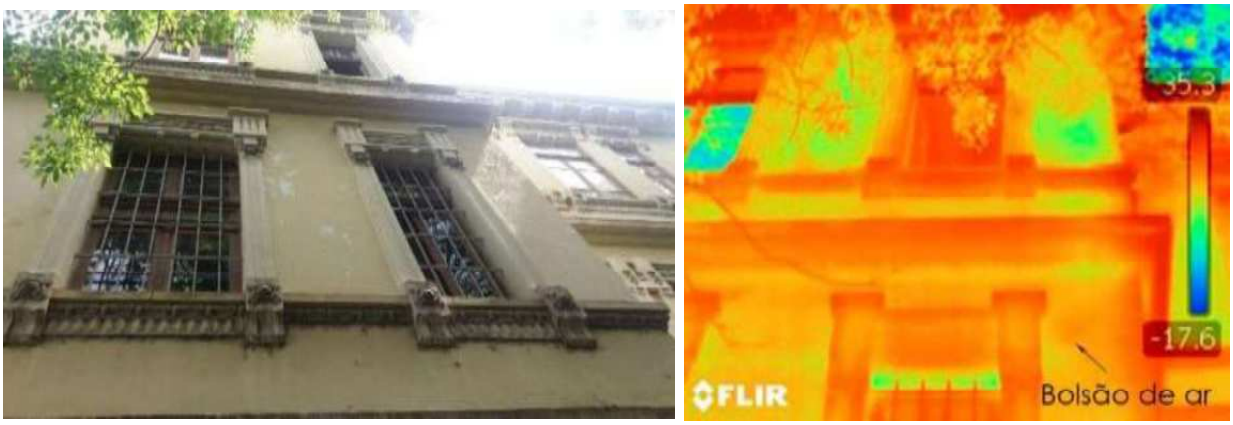
Através de detalhamento da fachada (Figura 12) observaram-se manifestações de manchamentos por umidade e sujidade, descolamentos e bolhas na pintura, fissuras e descolamentos do revestimento - confirmado através de bolsões de ar em imagem termográfica (Figura 13). Além destes, localizou-se uma área desplacada próxima ao seu limite sul (Figura 14), região com possível presença de sais e umidade abundante próximo a tubulações e aparelhos de ar-condicionado.

Figura 12 — Detalhamento da fachada sudeste



Fonte: Os autores

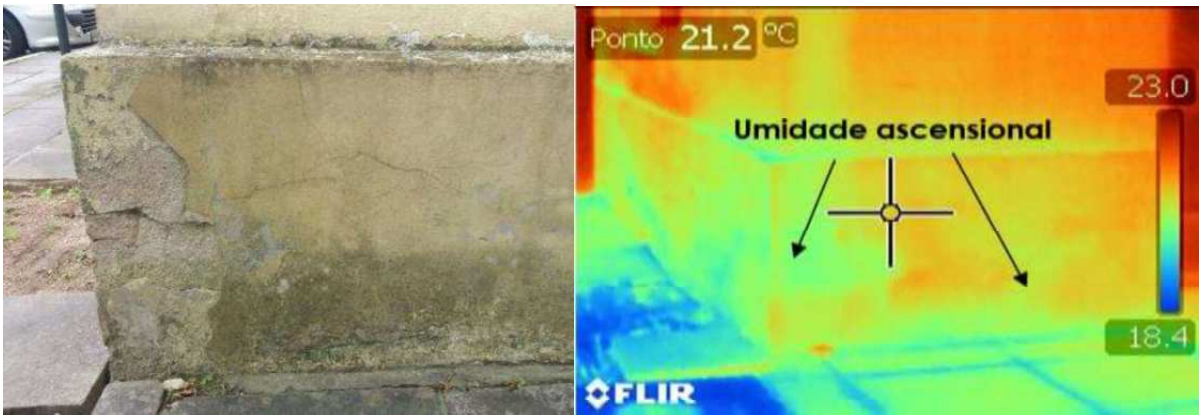
Figura 13 — Detalhe (1) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



(a) (b)

Fonte: Os autores

Figura 14 — Detalhe (2) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



(a) (b)

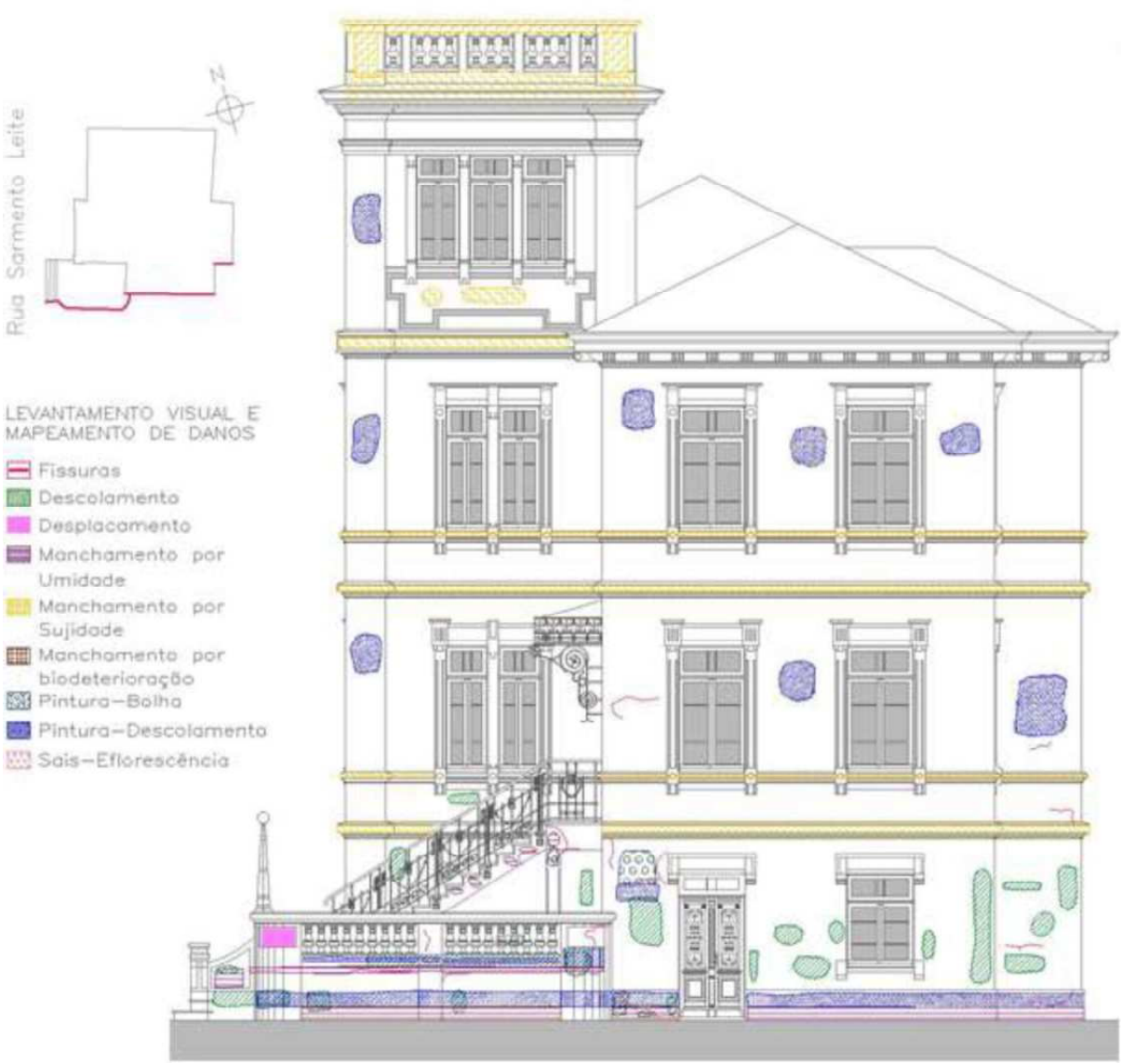
Fonte: Os autores

4.1.2 Fachada sudoeste

Possui baixa incidência solar, mas sem vegetação próxima. Em análise visual (Figura 15), com detalhamento na Figura 16, perceberam-se manchamentos de umidade em sua extensão inferior e pontos específicos de bolsões de ar (Figuras 17 a 20).

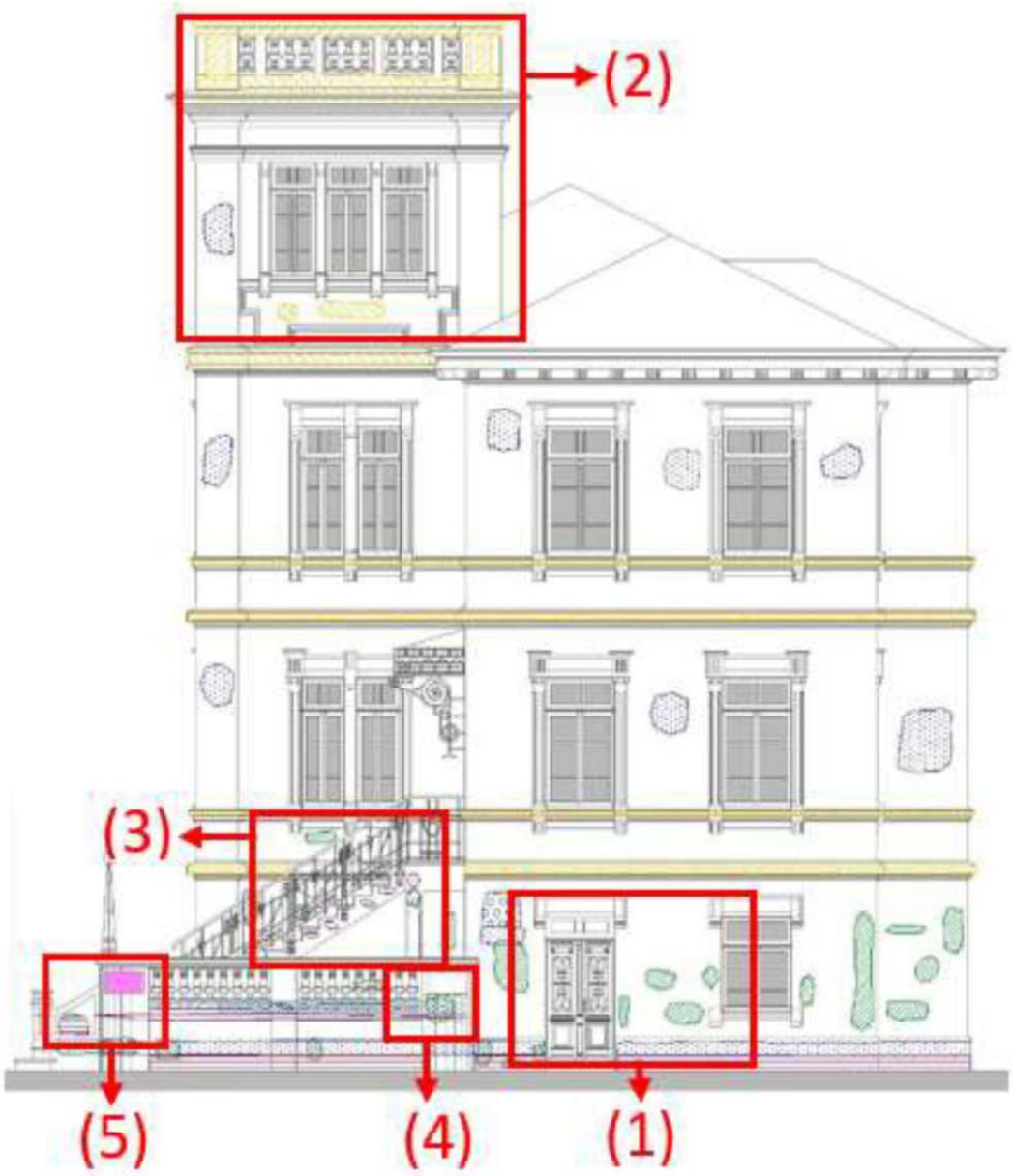
Foi observada uma região de desplacamento junto à sua lateral (Figura 21) com provável influência de sais considerando a aparência pulverulenta da argamassa, e manchamento por escorrimento de sedimentos devido à ausência de pingadeira na lateral dos degraus (Figura 19). Além disso, foram evidenciadas grandes extensões de descolamento de revestimento e de pintura, fissuras e sujidade.

Figura 15 — Levantamento visual da fachada sudoeste



Fonte: Os autores

Figura 16 — Detalhamento da fachada sudoeste

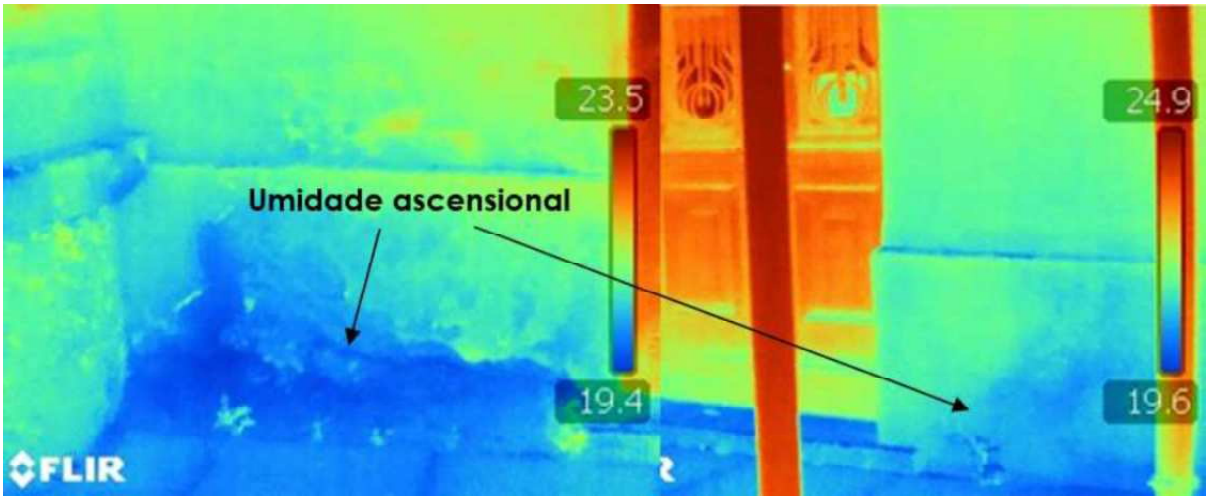


Fonte: Os autores

Figura 17 — Detalhe (1) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



(a)



(b)

Fonte: Os autores

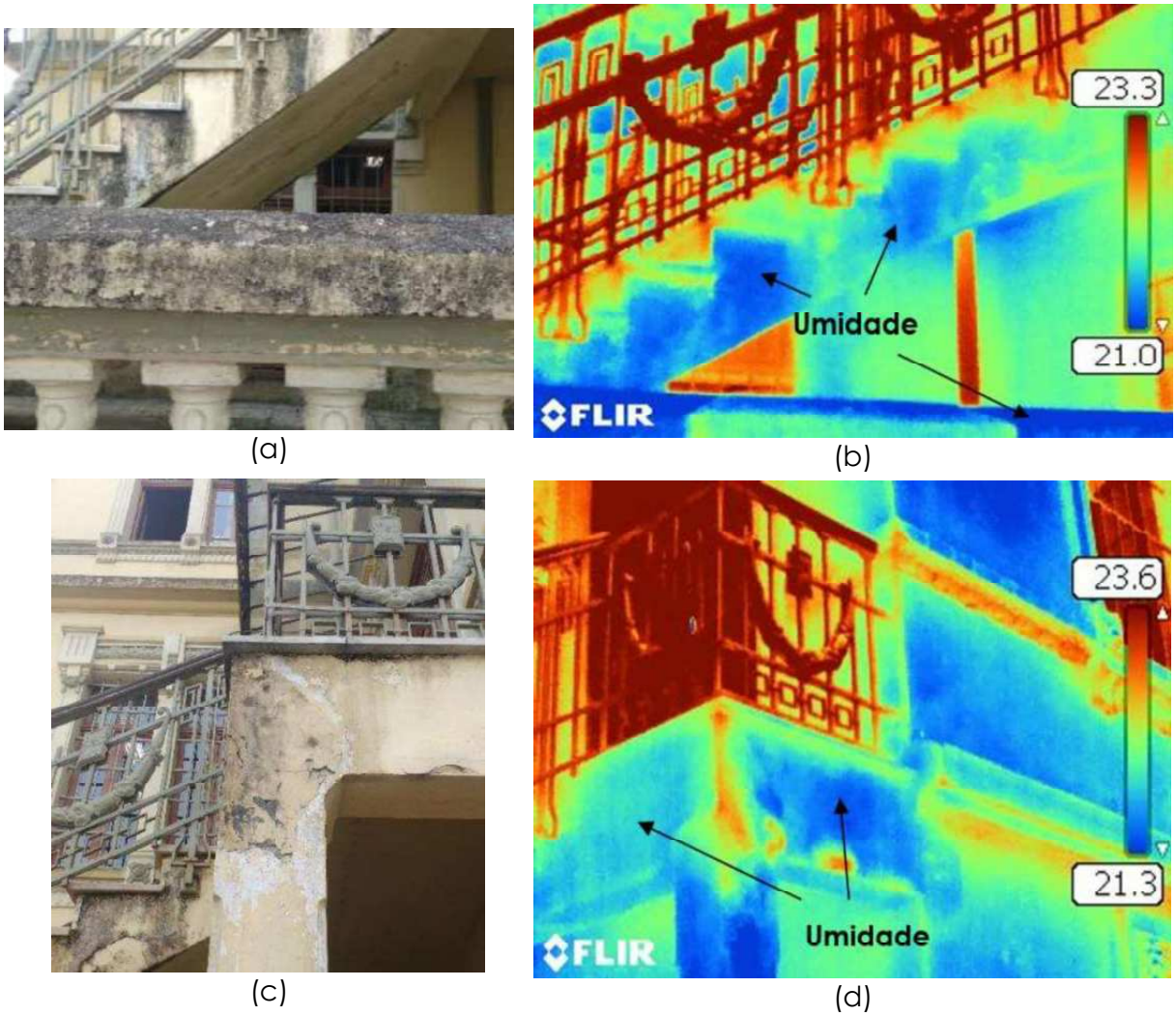
Figura 18 — Detalhe (2) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



(a) (b)

Fonte: Os autores

Figura 19 — Detalhe (3) da fachada; imagens reais (a)(c) e termográficas (b)(d)

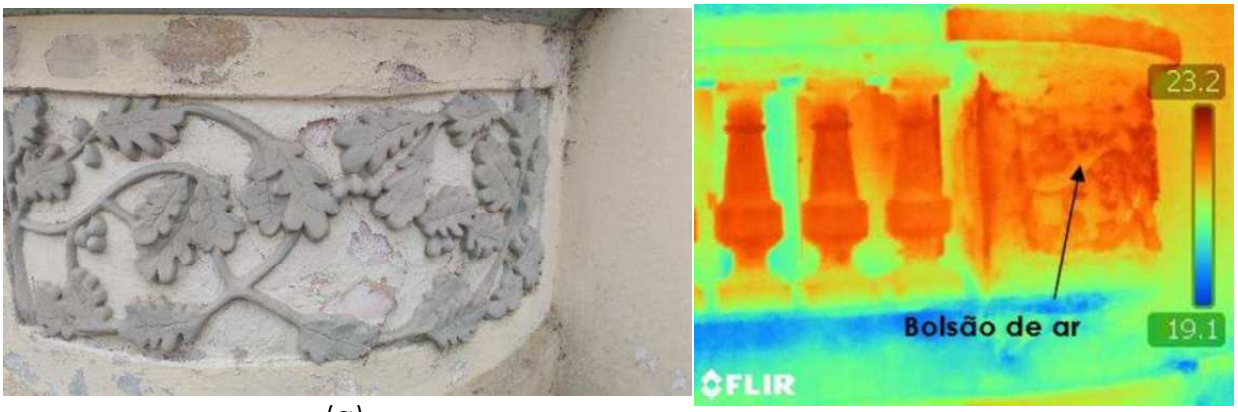


(a) (b)

(c) (d)

Fonte: Os autores

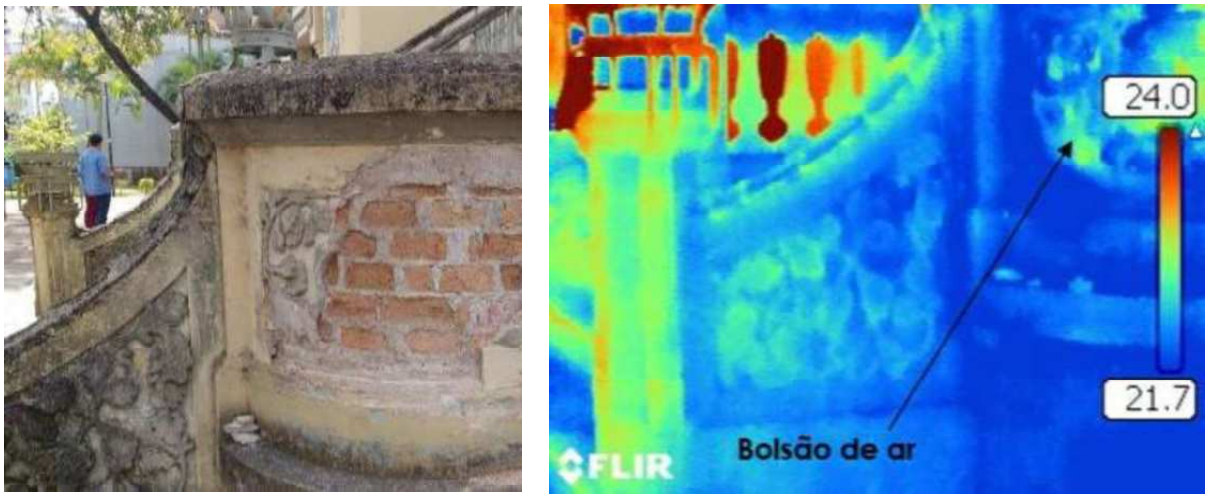
Figura 20 — Detalhe (4) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



(a) (b)

Fonte: Os autores

Figura 21 — Detalhe (5) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



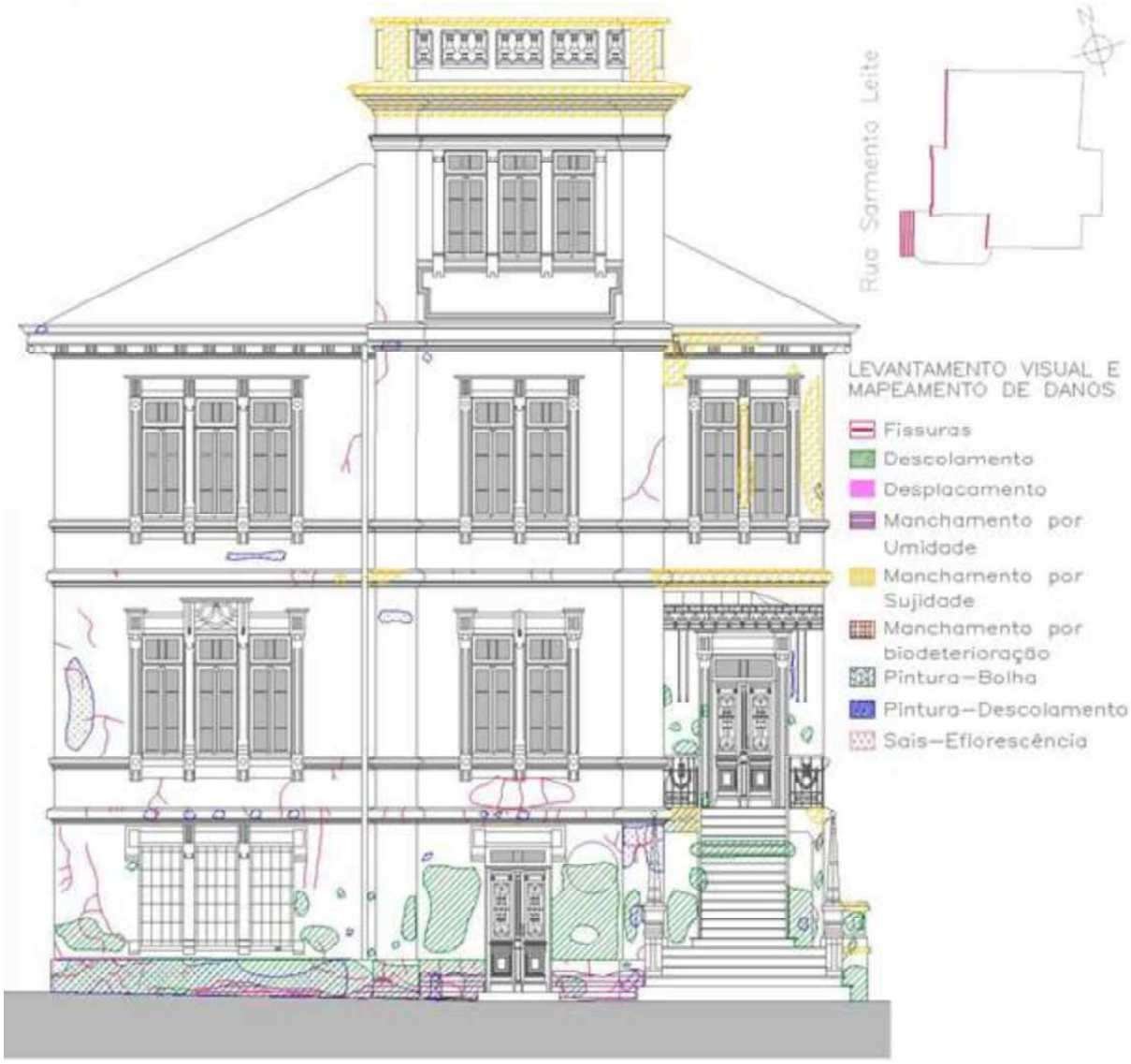
(a) (b)

Fonte: Os autores

4.1.3 Fachada noroeste

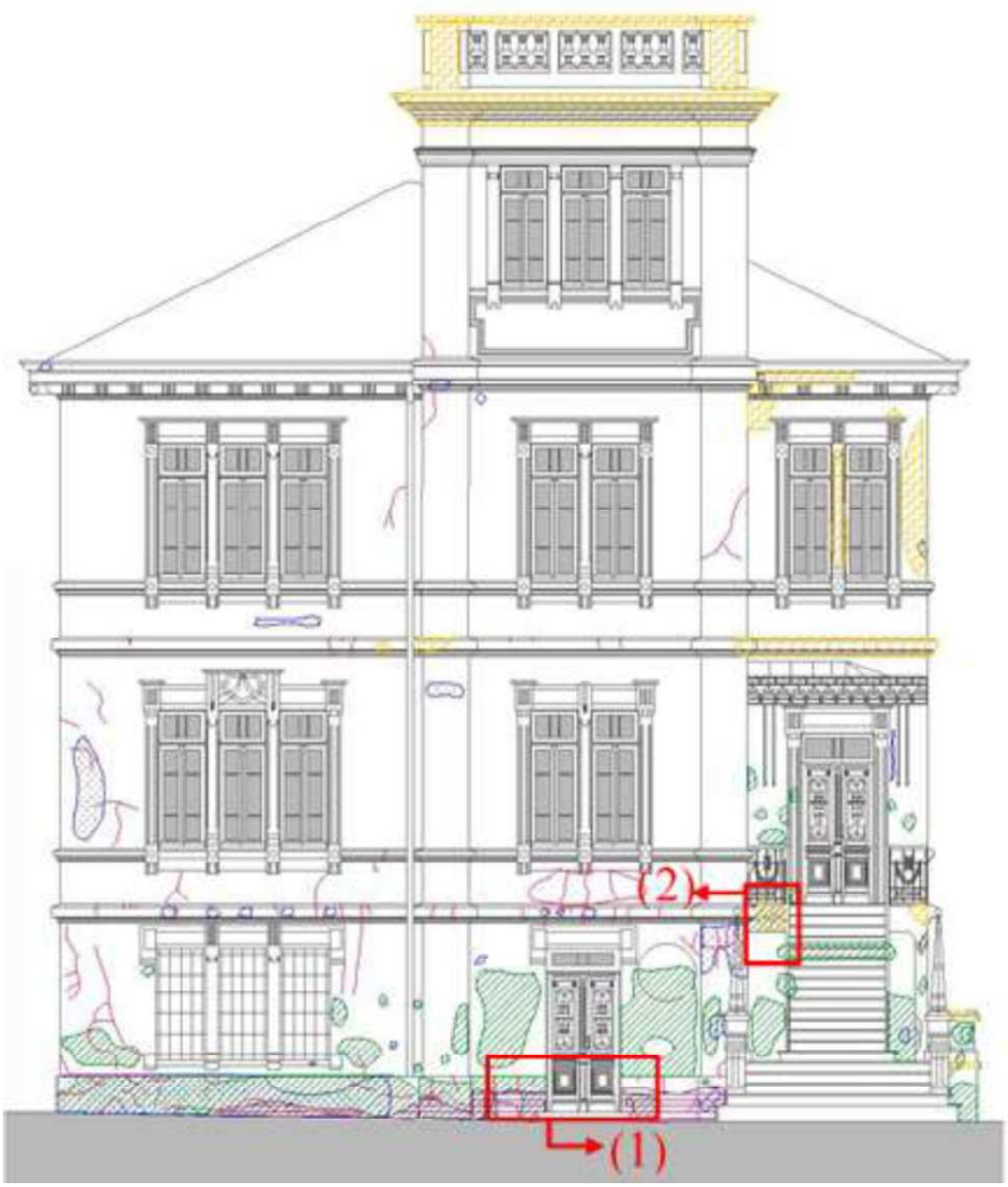
Esta fachada (Figuras 22 e 23) apresenta elevada incidência solar, sendo as principais manifestações descolamento de pintura e de revestimento e manchamentos por umidade e sujidade em sua base e nos seus frisos (Figura 24). A termografia permitiu verificar a provável existência de argamassa mais recente no revestimento, próximo à escadaria (Figura 25). Também apresenta numerosas fissuras em sua extensão.

Figura 22 — Levantamento visual da fachada noroeste



Fonte: Os autores

Figura 23 — Detalhamento da fachada noroeste

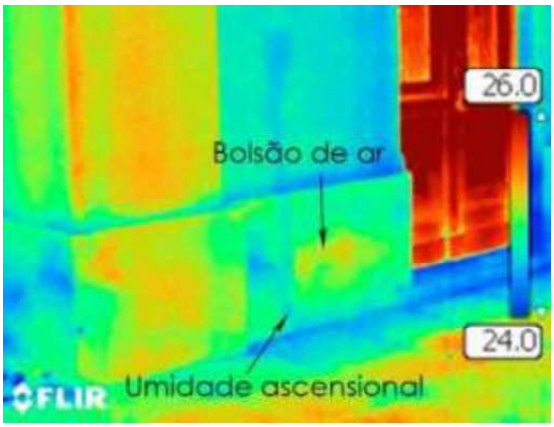


Fonte: Os autores

Figura 24 — Detalhe (1) da fachada; imagens reais (a)(c) e termográficas (b)(d)



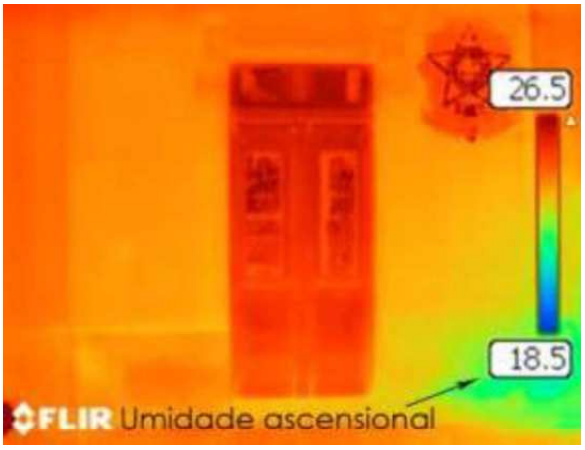
(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Os autores

Figura 25 – Detalhe (2) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



(a)



(b)

Fonte: Os autores

4.1.3 Fachada nordeste

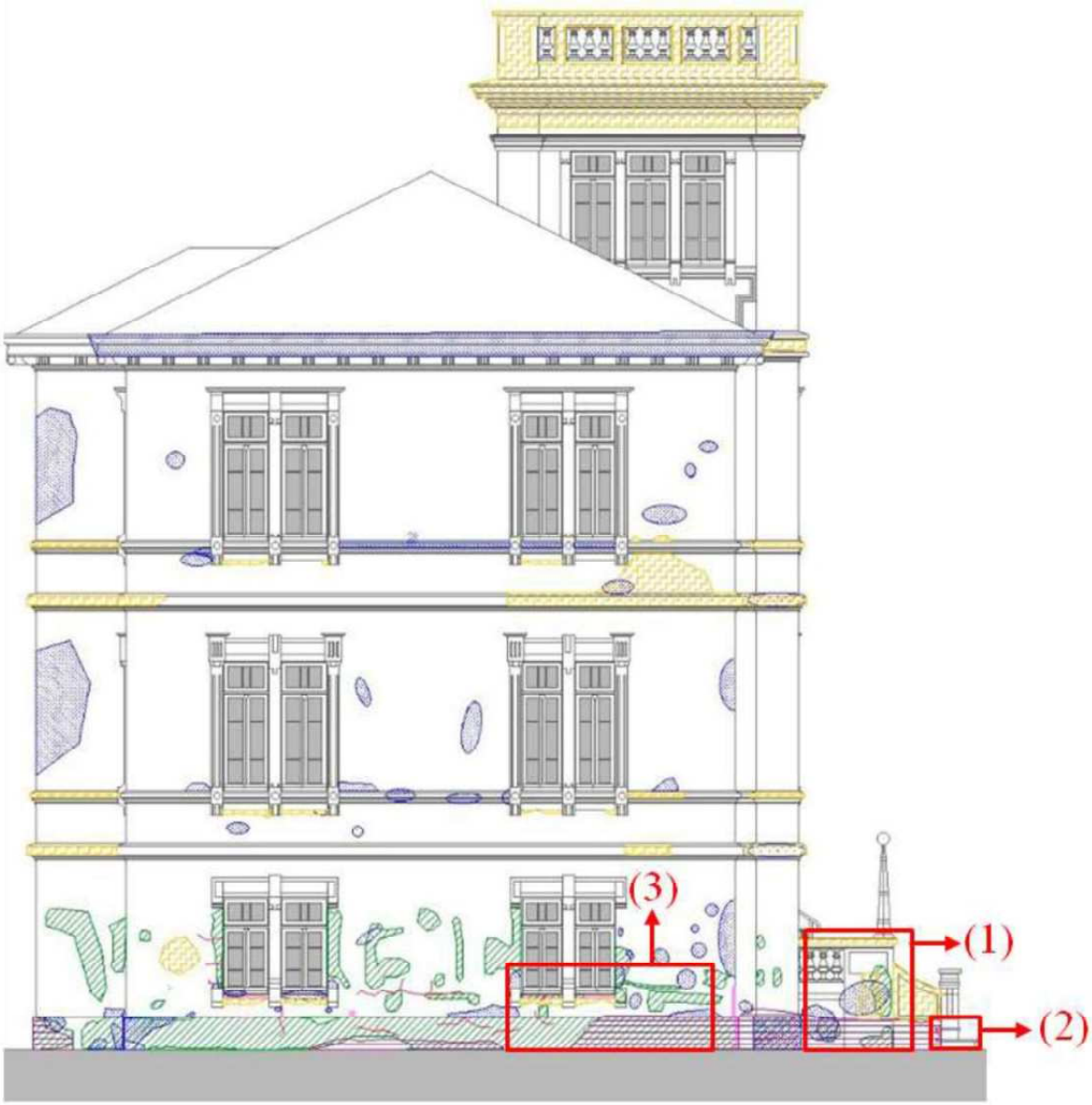
Esta fachada (Figuras 26 e 27) é a com maior incidência solar. Dentre suas manifestações patológicas, podem ser citadas descolamento de pintura, de revestimento e manchamento por sujidade em grandes áreas da superfície, com locais pontuais de desplacamento do revestimento próximo às laterais da fachada (figuras 28 e 29) e esquadrias e extremidade inferior (Figura 30).

Figura 26 — Levantamento visual da fachada nordeste



Fonte: Os autores

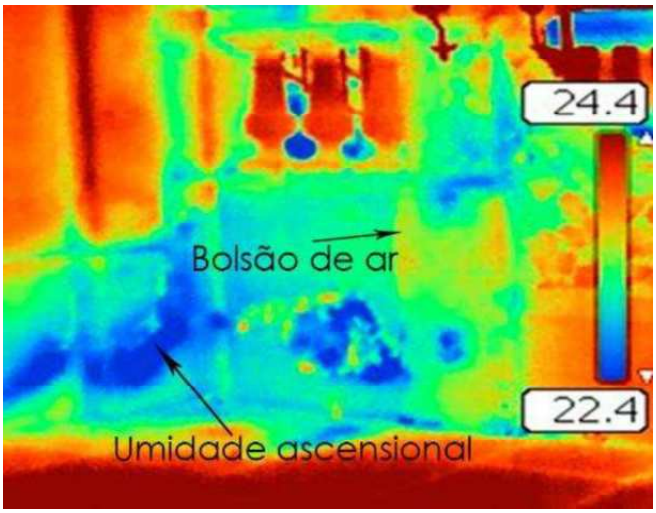
Figura 27 — Detalhamento da fachada nordeste



Fonte: Os autores

Figura 28 — Detalhe (1) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)





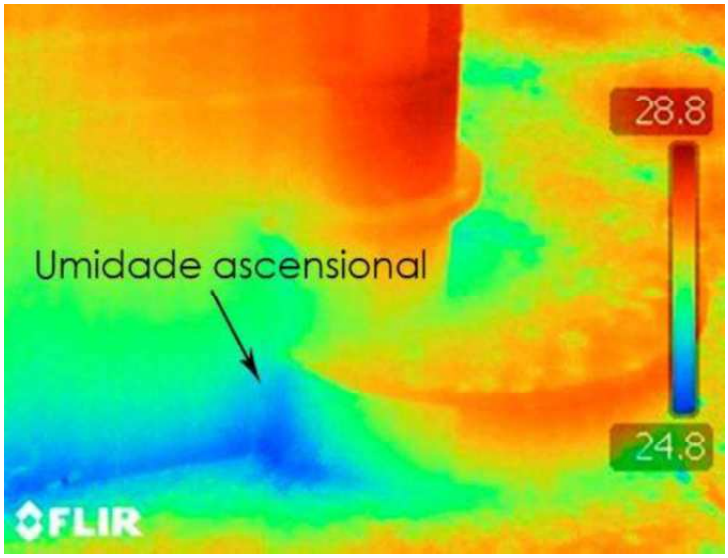
(b)

Fonte: Os autores

Figura 29 — Detalhe (2) da fachada; imagem real (a) e termográfica (b)



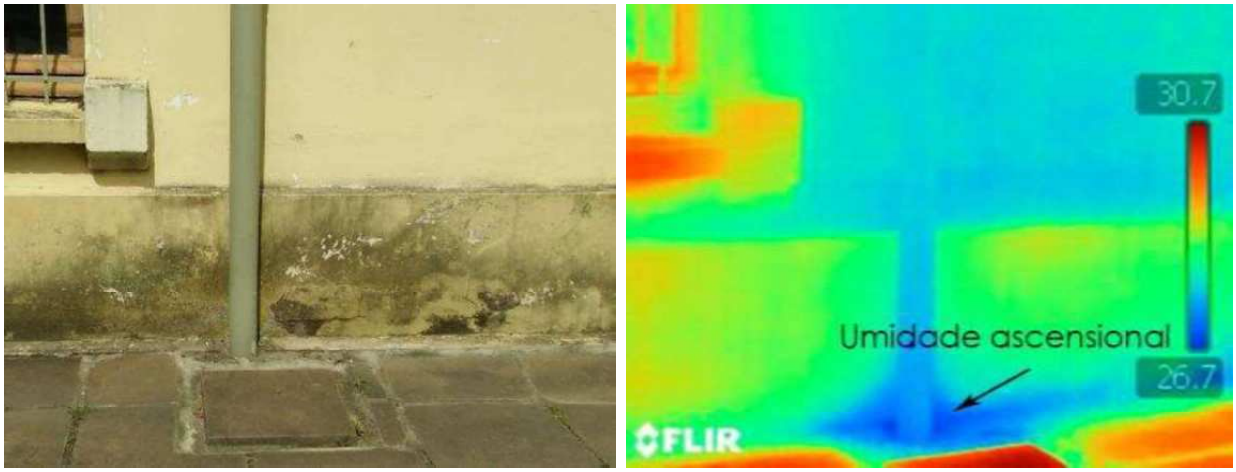
(a)



(b)

Fonte: Os autores

Figura 30 — Detalhe (3) da fachada; imagens reais (a) e termográficas (b)



(a) (b)

Fonte: Os autores

5 CONCLUSÕES

Com este levantamento, identificaram-se as manifestações patológicas presentes no prédio da universidade. A principal foi a umidade ascensional, típica de edificações históricas. Além disso, encontraram-se descolamentos do revestimento em diversos pontos de todas as fachadas; muitas áreas com manchamentos, por sujidade ou biodeterioração; e locais com possível eflorescência. Este trabalho viabiliza futuras pesquisas para confirmação e avaliação das manifestações observadas apenas visualmente, como eflorescência e biodeterioração, servindo de base para futuras intervenções na edificação que preservem ao máximo seu estado original.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às agências de fomento CAPES, CNPq e FAPERGS, e à arquiteta Camila Zanini pelo incentivo na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. M; GARCIA, G. C. **Patologia de revestimentos históricos em argamassa:** O caso da ação da água na Igreja de São Francisco da Prainha, Rio de Janeiro. Monografia (Graduação). Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016, p. 18. Disponível em: <https://www.eec.ufg.br/up/140/o/PATOLOGIA_DE_REVESTIMENTOS_HIST%C3%93RICOS_DE_ARGAMASSA_-_O_caso_da_a%C3%A7%C3%A3o_da_%C3%A1gua_na_Igreja_de_S%C3%A3o_Francisco_da_Prainha__Rio_de_Janeiro.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2018.

CÁNOVAS, M. F. **Patologia e Terapia do Concreto Armado.** 1. ed. São Paulo: Pini, 1988. 522p.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. **Ambiência urbana.** 3.ed. Porto Alegre: Masquatro, 2009.

SEGAT, G. T. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa:** estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS). 2005. 166p. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia). Curso de Mestrado Profissionalizante, Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2006.

RIBEIRO, B. *et al*. **Análise das manifestações patológicas de revestimento cerâmico do edifício CECOM/UFRGS.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES, 2., 2016, Belém do Pará. Anais do congresso brasileiro de patologia das construções. Belém do Pará, 2016.

SPH SUINFRA. Rádio da Universidade. Disponível em <https://www.ufrgs.br/patrimoniohistorico/radio-da-universidade/>. Acesso em: 21 fev. 2018

TERRA, R. C. **Levantamento de manifestações patológicas em revestimentos de fachadas das edificações da cidade de Pelotas.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.