UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Laísa Fontes Santiago Chaves

ESTUDO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE FACHADAS HISTÓRICAS EM LAGARTO-SE: AVALIAÇÃO EM EXEMPLARES RELIGIOSO, INSTITUCIONAL E RESIDENCIAL

São Cristóvão
2026

Laísa Fontes Santiago Chaves

ESTUDO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE FACHADAS HISTÓRICAS EM LAGARTO-SE: AVALIAÇÃO EM EXEMPLARES RELIGIOSO, INSTITUCIONAL E RESIDENCIAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe como requisito final do título de mestre em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Dr. Eder Donizeti da Silva
Agência Financiadora: CAPES

São Cristóvão
2026

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Chaves, Laísa Fontes Santiago
C512e Estudo do estado de conservação de fachadas históricas em Lagarto-SE: avaliação em exemplares religioso, institucional e residencial / Laísa Fontes Santiago Chaves ; orientador Eder Donizete da Silva. - São Cristóvão, 2026.
198 f. : il.

Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Sergipe, 2026.

1. Engenharia civil. 2. Patrimônio cultural. 3. Lagarto (SE). I. Silva, Eder Donizete da Orient. II. Título.

CDU 625

Laísa Fontes Santiago Chaves

ESTUDO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE FACHADAS HISTÓRICAS EM LAGARTO-SE: AVALIAÇÃO EM EXEMPLARES RELIGIOSO, INSTITUCIONAL E RESIDENCIAL

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Eder Donizeti da Silva
Orientador – PROEC/UFS

Prof. Dr. Guilherme Bravo de Oliveira Almeida
Examinador Interno – PROEC/UFS

Prof. Dr. Carlos Otávio Damas Martins
Examinador Externo – P2CEM /UFS

São Cristóvão
2026

AGRADECIMENTOS

O versículo “Deleite-se no Senhor, e Ele atenderá aos desejos do seu coração” (Salmos 37:4) descreve muito bem o que este mestrado representou para mim. Por muitos anos, sonhei em ter essa oportunidade, mas tinha dúvidas se conseguiria. Contudo, o Senhor Deus, em Sua infinita misericórdia, realizou esse desejo do meu coração. Creio que não para a minha glória, mas para que o Seu nome fosse engrandecido ao longo de toda essa jornada.

Não poderia deixar de agradecer ao Senhor por essa realização, pois me concedeu saúde, meios e colocou pessoas incríveis ao meu lado nessa caminhada. Agradeço ao meu esposo, Rone, por ter me apoiado em cada etapa, sempre me mostrando que para tudo há uma solução.

Aos meus colegas de turma, registro minha gratidão, saibam que aprendi muito com todos vocês, em especial com Marcos e Verônica, bem como a cada professor que contribuiu para minha formação. De modo especial, agradeço ao meu orientador, Éder, por todo o apoio ao longo dessa caminhada.

Por fim, não posso deixar de agradecer à Universidade Federal de Sergipe (UFS), pelo apoio institucional e pelas condições proporcionadas para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de Mestrado, cujo suporte financeiro foi fundamental para a realização e o desenvolvimento desta pesquisa.

MINHA CIDADE

Minha cidade é tão bonita
Que vem e fica sabe contar
Povo alegre hospitaleiro
Tão brasileiro de Além-mar
Lá na pracinha da Piedade
Sentir saudade e querer ficar
Provar o gosto da maniçoba
Sou papa-jaca aqui vou morar

Mês de setembro é da Padroeira
Vem lagartense de todo lugar
Tem Vaquejada e Exposição
Rico folclore e banda escolar
É tanta gente, é a cidade inteira
Braços abertos sempre a esperar

Um dia um bicho virou uma pedra
Deram seu nome para lembrar
Lagarto é cidade ternura
A terra é boa para lavrar
Plantar semente e ser fruto novo
É para todos este lugar

Lagarto (SE), 05.05.2000
Floriano Santos Fonseca

RESUMO

A conservação do patrimônio cultural edificado enfrenta, sobretudo em cidades interioranas, um descompasso entre o reconhecimento de seu valor histórico, estético e identitário e a efetiva implementação de ações de salvaguarda, agravado pela escassez de estudos técnicos sistematizados. Diante desse cenário, esta dissertação teve por objetivo avaliar o estado real de conservação das fachadas argamassadas de edificações históricas em Lagarto/SE, mediante abordagem integrada que articula características arquitetônicas, técnicas construtivas, materiais constituintes e manifestações patológicas. Foram selecionados três exemplares representativos de tipologias distintas, erguidos entre os séculos XIX e início do XX no entorno da Praça da Matriz: a Residência Colonial nº 175, em taipa de mão; a Igreja Nossa Senhora do Rosário, em alvenaria de pedra de feição neogótica; e a antiga Prefeitura Municipal, em alvenaria de pedra. A metodologia compreendeu revisão bibliográfica e documental, leitura arquitetônica, caracterização laboratorial das argamassas (análise visual e petrográfica, granulometria, ensaio de sais solúveis e difratometria de raios X), inspeção visual com mapeamento de danos, termografia infravermelha e aplicação do Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh). Os resultados revelaram um estado de conservação crítico no conjunto avaliado e permitiram distinguir duas famílias materiais: argamassas históricas de cal aérea, na Residência e na Igreja, e reparo contemporâneo de cimento, na Prefeitura, bem como três mecanismos de degradação predominantes: o estrutural, por recalque, na Residência; o físico-químico, por umidade ascendente e salinização, na Igreja; e o de incompatibilidade material, por intervenções não conservativas, na Prefeitura. A aplicação do IDh corroborou esse quadro, com valores que variaram do estado ótimo (9,60%, fachada norte da Igreja) ao péssimo (776% na Residência e até 243% na Prefeitura), evidenciando que a degradação mais severa se associa sistematicamente à substituição dos materiais originais por argamassas cimentícias rígidas e impermeáveis. Conclui-se que o diagnóstico técnico integrado, além de mensurar a degradação, identifica suas causas-raiz, fornecendo base científica para intervenções compatíveis que respeitem a autenticidade e a integridade do patrimônio edificado lagartense e subsidiem futuras políticas municipais de preservação.

Palavras-Chaves: Patológica; Patrimônio; Lagarto; Memória.

ABSTRACT

The conservation of built cultural heritage—particularly in inland towns—faces a disconnect between the recognition of its historical, aesthetic, and identity-related value and the actual implementation of safeguarding measures, a situation exacerbated by a scarcity of systematized technical studies. Against this backdrop, this dissertation aimed to assess the actual state of conservation of the rendered facades of historic buildings in Lagarto, Sergipe (SE), using an integrated approach that links architectural characteristics, construction techniques, constituent materials, and pathological manifestations. Three representative examples of distinct typologies, built between the 19th and early 20th centuries around the Praça da Matriz, were selected: the Colonial Residence at No. 175 (wattle-and-daub construction); the Church of Our Lady of the Rosary (Neo-Gothic style, stone masonry); and the former City Hall (stone masonry). The methodology comprised a literature and document review, architectural analysis, laboratory characterization of mortars (visual and petrographic analysis, particle size distribution, soluble salt testing, and X-ray diffraction), visual inspection with damage mapping, infrared thermography, and the application of the Conservation Status Indicator for Historic Building Facades (IDh). The results revealed a critical state of conservation across the evaluated group and allowed for the distinction of two material families—historic air-lime mortars (in the Residence and the Church) and contemporary cement-based repairs (in the City Hall)—as well as three predominant degradation mechanisms: structural (due to settlement) in the Residence; physicochemical (due to rising damp and salinization) in the Church; and material incompatibility (due to non-conservative interventions) in the City Hall. The application of the IDh index confirmed this scenario, with values ranging from optimal (9.60% on the church's north façade) to very poor (776% at the Residence and up to 243% at City Hall), demonstrating that the most severe degradation is systematically associated with the replacement of original materials with rigid, impermeable cement-based mortars. It is concluded that an integrated technical diagnosis not only quantifies degradation but also identifies its root causes, providing a scientific basis for compatible interventions that respect the authenticity and integrity of Lagarto’s built heritage and inform future municipal preservation policies.

Keywords: Pathology; Heritage; Lagarto; Memory.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

1.1 Antecedentes 15

1.2 Contextualização e Caracterização do Problema 16

1.3 Justificativa 19

1.4 Objetivos 22

1.5 Metodologia 23

2 A CIDADE DE LAGARTO E SUAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS 26

2.1 A cidade de Lagarto/SE 27

2.2 Tipologias e Sistemas Construtivos Vernaculares Locais 34

2.2.1 Terra 36

2.2.2 Pedra 43

3 REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA 51

3.1 Breve abordagem sobre a área de Conservação e Restauro 52

3.2 O Contexto da Engenharia Diagnóstica 56

3.3 Argamassas Históricas de Cal: Propriedades, Caracterização e Compatibilidade 58

3.3.1 Funções e Composição das Argamassas Antigas 58

3.3.2 Técnicas de Caracterização Laboratorial 63

3.4 Patologias em Revestimentos Históricos e Mecanismos de Degradação 66

3.5 Metodologias de Inspeção e Avaliação 70

3.5.1 Inspeção Visual e Mapeamento de Danos 70

3.5.2 Termografia Infravermelha (IR) 71

3.5.3 Cálculo do IDh: Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas 72

4 MATERIAIS E MÉTODOS 77

4.1 Metodologia de Inspeção em Campo 81

4.1.1 Mapeamento de danos 81

4.1.2 Protocolo de Termografia 85

4.1.3 Procedimento de Aplicação do IDh 93

4.2 Metodologia de Caracterização Laboratorial 99

4.2.1 Coleta e Preparo das Amostras 99

4.2.2 Observação visual 101

4.2.3 Ensaios em Laboratório 105

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 108

5.1 Introdução ao Capítulo 109
5.2 Caracterização das Edificações 109
5.2.1 Residência Colonial nº 175 109
5.2.2 Igreja Nossa Senhora do Rosário 111
5.2.3 Prefeitura e anexo 115
5.2.4 Análise Comparativa 118
5.3 Mapeamento de danos e análise das amostras 119
5.3.1 Residência Colonial nº 175 119
5.3.2 Igreja Nossa Senhora do Rosário 122
5.3.3 Prefeitura e anexo 125
5.3.4 Análise Comparativa 128
5.4 Cálculo do IDh e Condicionantes ambientais 135
5.4.1 Residência Colonial nº 175 136
5.4.2 Igreja Nossa Senhora do Rosário 139
5.4.3 Prefeitura e anexo 142
5.4.4 Análise Comparativa 145
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 148
6.1 Conclusões da Pesquisa 149
6.2 Contribuições para a Engenharia e Preservação Local 150
6.3 Sugestões para Pesquisas Futuras 152
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 154
APÊNDICE 161
APÊNDICE A – FICHA DE ANÁLISE DA ARGAMASSA DA RESIDÊNCIA 162
APÊNDICE B – FICHA DE ANÁLISE DA ARGAMASSA DA IGREJA NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO 165
APÊNDICE C – FICHA DE ANÁLISE DA ARGAMASSA DA PREFEITURA 168
APÊNDICE D – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANOS DA RESIDÊNCIA 171
APÊNDICE E – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANOS DA IGREJA NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO 173
APÊNDICE F – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANOS DA PREFEITURA E ANEXO 182
APÊNDICE G – MAPA DE DANOS DA RESIDÊNCIA 189
APÊNDICE H – MAPA DE DANOS DA IGREJA NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO 190
APÊNDICE I – MAPA DE DANOS DA PREFEITURA E ANEXO 191

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização do munícipio no mapa do estado de Sergipe.....27
Figura 2 – Mapa topográfico e administrativo das províncias de Pernambuco, Alagoas e Sergipe datado de 1848.....28
Figura 3 – Mapa Praefectura de Ciriji vel Seregipe del Rey cum Itapuama. Data da produção entre 1638-1643.....29
Figura 4 – Terras que constituíam a Vila de Nossa Senhora da Piedade.....30
Figura 5 – Fotografia datada da década de 1950 com a Igreja Nossa Senhora da Piedade ao fundo. 31
Figura 6 – Fotografia da Igreja Nossa Senhora da Piedade no início do século XX .31
Figura 7 – Vista de satélite do bairro centro com o nome das ruas limitantes. 32
Figura 8 – Fotografias ao longo do tempo da Igreja Nossa Senhora do Rosário. 33
Figura 9 – Fotografias ao longo do tempo do prédio da prefeitura. 33
Figura 10 – Fotografias ao longo do tempo do prédio da prefeitura. 34
Figura 11 – Residência em estudo. 38
Figura 12 – Estrutura do taipal.....39
Figura 13 – Estrutura do taipal.....40
Figura 14 – Residência na família de Dionísio Machado. 41
Figura 15 – Parede externa em bloco de adobe em residência construída no século XX na cidade de Lagarto.....42
Figura 16 – Matéria sobre ação do governo estadual para erradicar casas de taipa 42
Figura 17 – Uma das paredes do Castelo Garcia D'Ávila 44
Figura 18 – Empena de um casarão colinial, erguida com alvenaria de pedra 46
Figura 19 – Classificação da cantaria conforme o tipo de juntas. a) desalinhadas, b) irregulares, mas alinhadas e c) regulares e alinhadas 47
Figura 20 – Classificação da cantaria conforme o tipo de assentamento. a) disposição horizontal, b) combinação de disposição horizontal e vertical, c) disposição aleatória, d) disposição escalonada com fiadas de regularização, e) disposição em "espinha de peixe", f) disposição com uso de calços ou cunhas 47
Figura 21 – Fachada posterior da Igreja Nossa Senhora do Rosário, durante a reforma 48
Figura 22 – Paredes do subsolo da Catedral Basílica do Santíssimo Salvador 48
Figura 23 – Parede lateral da prefeitura 49

Figura 24 - Esquema de como funciona a conservação preventiva.....56
Figura 25 – Construções em estudo e suas respectivas implantações 79
Figura 26 – Diagrama da metodologia desenvolvida 80
Figura 27 – Simulação da trajetória solar no dia 04/11/2025 - Igreja.....87
Figura 28 – Simulação da trajetória solar no dia 04/11/2025 - Residência.....88
Figura 29 – Simulação da trajetória solar no dia 04/11/2025 - Prefeitura 88
Figura 30 – Foto e termograma do rodapé da residência 90
Figura 31 – Amplitude dos quadrantes Norte, Leste, Sul e Oeste. 94
Figura 32 – Divisão da fachada em zonas.....94
Figura 33 – Definição das zonas e sobreposição da malha.....95
Figura 34 – Amostras coletadas 101
Figura 35 – Ficha elaborada com os resultados da observação visual.....104
Figura 36 – Processo de peneiramento 107
Figura 37 – Fotografia do século XX de uma das ruas nas proximidades da Praça Nossa Senhora da Piedade 110
Figura 38 – Análise arquitetônica da fachada da residência 111
Figura 39 – Inscrição e placas encontradas no coro da Igreja. 112
Figura 40 – Análise arquitetônica da fachada principal da Igreja Nossa Senhora do Rosário 113
Figura 41 – Análise arquitetônica da fachada principal da prefeitura e anexo 116
Figura 42 – Resultado da difratometria.....132
Figura 43 – Distribuição espacial dos grupos homogêneos formados pelas médias dos índices de aridez, hídrico e umidade em Sergipe.....135
Figura 44 – Direção do vento e velocidade no dia 06 de maio de 2026. 139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Termos e definições trazidas na Carta de Burra 17
Quadro 2 – Síntese das formas de construir alvenaria com pedra 45
Quadro 3 – Síntese dos termos para Camilo Boito na obra *Os restauradores*.....54
Quadro 4 – Definição dos principais conceitos utilizados na conservação e restauro 54
Quadro 5 – Causas das manifestações patológicas 57
Quadro 6 – Síntese dos usos da argamassa.....60
Quadro 7 – Tipos de alvenaria utilizadas até a popularização do cimento Portland..66
Quadro 8 – Tipos de humidade.....67
Quadro 9 – Principais manifestações patológicas em revestimentos argamassados 68
Quadro 10 – Especificação da câmera infravermelha (IR) utilizada 89
Quadro 11 –Critérios de níveis de condição (K) utilizado para o IDh.....97
Quadro 12 –Classificação do estado de conservação segundo o IDh.....99
Quadro 13 – Síntese comparativa das edificações analisadas (residência, prefeitura e igreja).....118
Quadro 14 – Síntese comparativa da caracterização das amostras.....129
Quadro 15 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada 137
Quadro 16 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada 137
Quadro 17 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada 140
Quadro 18 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada 140
Quadro 19 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada 143
Quadro 20 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada 143
Quadro 21 – Comparativo do IDh de cada fachada 145



1 INTRODUÇÃO

1.1 Antecedentes

Esta pesquisa tem origem em um percurso construído ao longo de diferentes etapas da trajetória acadêmica da autora. Seu ponto de partida remonta ao período do ensino médio, quando, no âmbito de um projeto de iniciação científica, foi realizado o levantamento de plantas e fachadas de edificações situadas na antiga Rua Estância, atual Rua Major Mizael Mendonça, uma das vias mais antigas da cidade de Lagarto/SE. A cada visita a campo, a cada entrada em uma residência e a cada conversa com moradores, revelavam-se não apenas aspectos arquitetônicos e construtivos, mas também fragmentos de memória, identidade e pertencimento. Nesse processo de aproximação entre o objeto de estudo e a experiência pessoal, consolidou-se o desejo de compreender melhor essas construções que, para além de suas características físicas, configuram testemunhos materiais de vivências passadas, estreitamente vinculadas à história da cidade e de seus habitantes.

Durante a graduação em Arquitetura e Urbanismo, o interesse pelas edificações históricas adquiriu novos contornos. A participação em um projeto de iniciação científica vinculado ao Centro de Tecnologia em Preservação e Restauro (CTPR) possibilitou um contato mais aprofundado com os fundamentos técnicos e teóricos da conservação. O objeto de estudo, a Igreja e Convento de São Francisco em São Cristóvão/SE, proporcionou as primeiras experiências sistemáticas no campo das patologias construtivas, abrindo caminho para a articulação entre teoria, prática e análise material, aspectos essenciais ao campo do restauro.

Buscando integrar essas vivências, o Trabalho de Conclusão de Curso teve por foco o inventário arquitetônico das construções de valor cultural situadas no centro histórico mencionado no primeiro projeto. A escolha foi motivada pela constatação da escassez de registros gráficos, documentação técnica e estudos sistematizados sobre o patrimônio edificado de Lagarto. Esse déficit documental, percebido desde as primeiras visitas ainda no ensino médio, revelou-se um obstáculo significativo à implementação de ações efetivas de preservação e

restauro, reforçando a necessidade de aprofundar os estudos sobre as técnicas construtivas locais, suas patologias e suas possibilidades de conservação.

É a partir dessa trajetória progressiva que se estrutura a presente dissertação, dando continuidade a um interesse que se consolidou ao longo dos anos e cuja relevância ultrapassa o campo pessoal, alcançando dimensões culturais, sociais e técnicas que justificam plenamente a investigação proposta.

1.2 Contextualização e Caracterização do Problema

Assim como ocorre em grande parte das cidades brasileiras, onde expressivos elementos do patrimônio cultural material vêm sendo sistematicamente suprimidos em nome do desenvolvimento urbano, o município de Lagarto também enfrenta esse processo de apagamento. À primeira vista, ao percorrer suas ruas, dificilmente se imagina que este sítio urbano corresponde à terceira vila mais antiga do estado de Sergipe (SEPLAN, 2008). Entretanto, um olhar mais atento revela a presença de remanescentes arquitetônicos de significativa relevância histórica, simbólica e documental, edificações que resistem na paisagem urbana e guardam fragmentos dos mais de trezentos anos de fundação do município (Santos, C., 2013). Ainda que em número reduzido, esses exemplares permanecem fortemente associados à memória coletiva dos habitantes e constituem parte essencial do patrimônio cultural lagartense.

Nas últimas décadas, observa-se um crescimento das discussões sobre conservação e restauro do patrimônio edificado fora do meio estritamente acadêmico. Contudo, termos como conservação, preservação, manutenção e restauração, embora amplamente utilizados, nem sempre são compreendidos com a precisão necessária. Para fundamentar esta pesquisa, adota-se o glossário do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS), sistematizado na Carta de Burra (1980), referência internacional que orienta conceitualmente a prática da conservação (Quadro 1).

Nesse cenário, surge um dilema fundamental: o que deve ser conservado e por quê? Os bens culturais materializam crenças, valores, técnicas e modos de vida de diferentes períodos históricos. Assim, sua preservação exige um olhar sensível, mas também tecnicamente capacitado, capaz de interpretar

criticamente as mensagens inscritas em suas paredes, materiais e patologias. De modo objetivo, a conservação e o restauro visam valorizar e salvaguardar elementos que compõem a memória coletiva e sustentam a identidade cultural de uma sociedade. Em um contexto globalizado, no qual a padronização ameaça a diversidade cultural, a autenticidade desses bens torna-se ainda mais vulnerável, reforçando a importância da conservação.

Quadro 1 – Termos e definições trazidas na Carta de Burra

TERMO	DEFINIÇÃO
Significação cultural	Trata-se de um bem dotado de valor estético, histórico, científico ou social, reconhecido ao longo do tempo por diferentes gerações.
Bem	Trata-se de um local, zona, edifício ou outra obra construída isoladamente ou em conjunto que possua significado cultural, considerando-se, em cada caso, tanto o seu conteúdo quanto o entorno ao qual está inserido.
Conservação	Envolve todos os processos voltados ao cuidado de um bem com o objetivo de manter sua significância cultural. Dependendo das circunstâncias, pode envolver ou não ações de preservação ou restauração, além da manutenção regular. Também pode incluir intervenções pontuais de reconstrução ou adaptações que visem atender a exigências práticas e funcionais contemporâneas.
Manutenção	Proteção contínua da substância, do conteúdo e do entorno de um bem, devendo ser distinguida da reparação, que envolve processos de restauração e reconstrução.
Preservação	Refere-se à conservação do estado da substância de um bem, buscando retardar o processo natural de sua degradação
Restauração	Restabelecimento da substância de um bem a um estado anterior documentado e conhecido.
Reconstrução	Recomposição, com o máximo de exatidão, de um estado antecedente, caracterizado pela introdução ao existente de materiais distintos, sejam eles novos ou provenientes de outras partes antigas.
Adaptação	Processo de adaptação de um bem a uma nova função, preservando sua significação cultural e sem comprometer sua integridade.
Uso compatível	Forma de uso que não altere a significação cultural da substância do bem, permitindo apenas modificações substancialmente reversíveis ou que causem impacto mínimo em sua integridade.

Fonte: adaptado de Carta de Burra (1980)

Para que essa atuação seja ética e eficaz, exige-se dos profissionais não apenas sensibilidade, mas domínio técnico, conhecimento das tecnologias disponíveis e responsabilidade no trato com bens que constituem herança comum entre gerações. Nesse sentido, a Engenharia Civil desempenha papel essencial na conservação do patrimônio arquitetônico, sobretudo porque seus métodos de diagnóstico permitem identificar causas, mapear mecanismos de deterioração e orientar intervenções compatíveis e seguras.

Entre os materiais fundamentais das edificações históricas, destacam-se as argamassas. Segundo Kanan (2008), elas funcionam como “elemento de sacrifício”, recebendo as primeiras manifestações de degradação ao mesmo tempo em que protegem a estrutura interna. Por isso, patologias como bolhas, fissuras, empolamento, eflorescência, desagregação granular, crostas e colonização biológica são comuns (Henrique et al., 2011; Oliveira, 2011). Tais manifestações não devem ser naturalizadas: se não tratadas adequadamente, podem comprometer o desempenho da argamassa e, em casos críticos, afetar a estabilidade da própria edificação. Guimarães (2009) destaca que edifícios construídos com materiais semelhantes podem apresentar processos de degradação distintos, reforçando a necessidade de análises individualizadas, que considerem técnicas construtivas, materiais originais e condições ambientais específicas.

Embora haja consenso sobre a importância do patrimônio cultural e de sua preservação como valor social, histórico e identitário (Roca; Lourenço; Gaetani, 2019), ainda persiste um distanciamento entre esse reconhecimento e a efetiva mobilização de esforços para sua conservação. Esse descompasso é evidente em Lagarto, onde além da ausência de políticas municipais de preservação, há carência de estudos sistemáticos, quantitativos e especializados sobre as técnicas e materiais empregados nessas construções, suas características, seu comportamento frente aos agentes de deterioração e sua compatibilidade com materiais de reparo. Sem esse alicerce técnico, intervenções tendem a adotar práticas padronizadas e inadequadas para edifícios históricos, o que contribui para sua descaracterização e aceleração da degradação.

Portanto, conhecer as patologias recorrentes nas edificações históricas de Lagarto e investigar quais soluções são tecnicamente adequadas para tratá-las constitui etapa essencial para salvaguardar esse patrimônio. A compreensão dos mecanismos de degradação permite estabelecer parâmetros científicos para a formulação de argamassas de reparo compatíveis, favorecendo o diálogo entre o existente e o novo.

Diante desse cenário, o presente estudo busca contribuir para a preservação do patrimônio arquitetônico lagartense ao realizar um diagnóstico do estado de conservação das fachadas argamassadas de edificações históricas. Essa abordagem torna-se ainda mais relevante considerando a escassez de pesquisas sobre essas construções e a inexistência de políticas municipais voltadas à preservação, conservação e documentação. Nesse contexto, estudar as edificações históricas torna-se urgente, pois, na ausência de registros e políticas, a própria construção passa a ser o documento, revelando em suas patologias tanto sua história material quanto os sinais do descaso que as afeta.

1.3 Justificativa

As argamassas têm papel fundamental na construção civil desde a Antiguidade, sendo empregadas como elementos de vedação e acabamento em distintos sistemas construtivos. Rêgo (2008) menciona seu uso já por volta de 2000 a.C. nas civilizações grega, romana e egípcia, destacando sua relevância histórica. Essas argamassas permaneceram essenciais ao longo dos séculos devido às propriedades ligantes que conferem estabilidade e proteção às edificações (Tavares, 2011). Constituídas por um aglomerante e um agregado miúdo, podendo incorporar aditivos (Kanan, 2008), as argamassas de cal se destacam pela compatibilidade físico-química com alvenarias antigas, contribuindo para a salubridade, durabilidade e correta manutenção dos edifícios (Silva e Nogueira, 2018; Kanan, 2008).

Considerando a natureza desses revestimentos, as manifestações patológicas observadas nas fachadas resultam da interação simultânea entre diversos fatores: frequência da manutenção, condições climáticas, materiais empregados e técnicas construtivas. Conforme Gaspar e Brito (2005), a

degradação ocorre quando o material perde sua capacidade de resistir aos agentes que atuam sobre ele, podendo comprometer não apenas a estética, mas também a funcionalidade e, em casos mais graves, a segurança dos usuários.

No campo da conservação, diferentes metodologias têm sido desenvolvidas para análise e diagnóstico de fachadas históricas. Entre elas, destaca-se o modelo de Barreto (2019), que, fundamentado em Gaspar e Brito (2005), Ferreira (2009) e Ferreira (2009) sistematiza o mapeamento de danos e introduz o Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh). Esse modelo matemático foi desenvolvido especificamente para avaliar fachadas de edificações históricas com revestimentos argamassados e acabamentos pintados, permitindo quantificar a degradação geral das superfícies e compará-la entre diferentes fachadas ou ao longo do tempo. Sua aplicação possibilita a transição de diagnósticos essencialmente descritivos para análises quantitativas, oferecendo maior rigor científico e objetividade ao processo de avaliação.

Além do mapeamento visual sistematizado, estudos recentes vêm incorporando a termografia infravermelha como método complementar. Essa técnica não destrutiva permite identificar anomalias internas invisíveis à inspeção direta, especialmente aquelas relacionadas à umidade, destacamento, vazios e diferenças de densidade (Rezende et al., 2022; Bersch et al., 2020). A integração entre mapeamento tradicional, aplicação do IDh e imagem térmica constitui um conjunto metodológico robusto, capaz de fornecer diagnósticos mais completos, precisos e fundamentados, qualidade indispensável quando se trata de edificações históricas com revestimentos argamassados, sensíveis e frequentemente alterados por intervenções inadequadas.

Apesar dos avanços metodológicos internacionais, persistem lacunas importantes na compreensão das argamassas históricas. Veiga (2018), referência essencial na área, aponta a necessidade de estudos aprofundados sobre fatores de degradação em curto prazo e sobre a influência de condições locais do clima, tipo de alvenaria e ambiente na evolução dessas argamassas. Tais lacunas tornam-se ainda mais relevantes em localidades historicamente pouco documentadas, como ocorre no estado de Sergipe e, particularmente, no município de Lagarto.

O levantamento documental realizado para esta pesquisa evidenciou que não existe legislação municipal específica dedicada à proteção do patrimônio cultural edificado de Lagarto/SE, tampouco diretrizes técnicas que orientem procedimentos de intervenção, manutenção ou monitoramento das edificações antigas. Essa ausência de regulamentação resulta em fragilidade jurídica e técnica, contribuindo para intervenções incompatíveis com os materiais originais e para o agravamento da degradação material das fachadas.

Nesse cenário, justifica-se plenamente a realização deste estudo, cuja pergunta norteadora é: “Como o diagnóstico técnico das fachadas argamassadas históricas de Lagarto/SE pode revelar seu estado real de conservação e subsidiar estratégias de preservação e restauro?”.

Para responder a essa questão, foram selecionadas três edificações erguidas no século XIX e situadas no entorno da Praça da Matriz, área de origem da ocupação urbana lagartense. A escolha fundamenta-se nos resultados de Santiago (2022), nos quais a população identificou oito construções como referências patrimoniais, dentre as quais estas três se destacam por representarem tipologias distintas, foram construídas no século XIX e apresentam fachadas argamassadas sem revestimento cerâmico e permanecerem em uso, condição que permite a análise de patologias em situação real de envelhecimento.

São objetos de estudo dessa pesquisa, a Igreja Nossa Senhora do Rosário, constitui exemplar de relevância histórica e simbólica; a Residência nº 175, raro remanescente tipológico das primeiras residenciais erguidas no início do povoamento da vila; e a antiga Prefeitura Municipal, cuja fachada frontal conserva a configuração original desde 1897. Esses três casos fornecem material significativo para compreender relações entre conservação material, técnicas construtivas locais e ausência de políticas públicas.

A relevância científica deste estudo está na integração de procedimentos técnicos voltados ao diagnóstico do estado real de conservação das fachadas argamassadas históricas de Lagarto/SE. A pesquisa articula análise documental e fotográfica, leitura arquitetônica, estudo da técnica construtiva, caracterização de argamassas, inspeção visual, mapeamento de danos, avaliação de

condicionantes ambientais, termografia infravermelha e aplicação do IDh. Essa abordagem possibilita compreender as manifestações patológicas em sua relação com os materiais, os sistemas construtivos, as intervenções posteriores e os agentes de degradação atuantes, proporcionando um diagnóstico multidimensional das patologias das fachadas.

Do ponto de vista técnico e social, a pesquisa oferece subsídios para a ampliação do conhecimento sobre o patrimônio edificado de Lagarto/SE, podendo contribuir para futuras ações de preservação, para a formulação de diretrizes municipais de conservação e para o planejamento de políticas públicas voltadas à proteção das edificações históricas. Ao evidenciar o estado real de conservação das fachadas argamassadas e suas técnicas construtivas, o estudo também reforça a importância da preservação da memória coletiva e da valorização do patrimônio cultural local.

1.4 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar o estado real de conservação das fachadas argamassadas de edificações históricas em Lagarto/SE, por meio de uma abordagem integrada que considera suas características arquitetônicas, técnicas construtivas, materiais constituintes e manifestações patológicas, visando subsidiar futuras ações de preservação e restauro do patrimônio edificado local. Para alcançar esse objetivo, a pesquisa propõe: (1) levantar e sistematizar informações documentais, fotográficas e cadastrais das edificações selecionadas, de modo a contextualizar sua inserção histórica, urbana e arquitetônica no município; (2) identificar e descrever as características arquitetônicas e as técnicas construtivas presentes nas fachadas analisadas, com ênfase nos sistemas de vedação, nos revestimentos argamassados e nos materiais empregados; (3) caracterizar física e visualmente as amostras de argamassa coletadas, considerando aspectos como cor, consistência, granulometria, composição aparente e compatibilidade material com os sistemas construtivos existentes; (4) mapear e classificar as manifestações patológicas identificadas nas fachadas, a partir de inspeção visual, registros fotográficos, termografia infravermelha, fichas de identificação de danos e mapas de danos; (5) avaliar o estado de conservação das fachadas mediante a aplicação do

Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh), desenvolvido por Barreto (2019), articulando os dados quantitativos aos resultados qualitativos obtidos no diagnóstico; (6) analisar os fatores associados à ocorrência e ao agravamento das manifestações patológicas, relacionando-os às condições ambientais, às técnicas construtivas, aos materiais empregados, às intervenções posteriores e aos processos de manutenção.

1.5 Metodologia

Para compreender o estado real de conservação das fachadas argamassadas de edificações históricas em Lagarto/SE, a pesquisa foi estruturada a partir de uma abordagem metodológica integrada, articulando procedimentos de natureza bibliográfica, documental, arquitetônica, construtiva, material, patológica, ambiental e quantitativa. Inicialmente, realizou-se revisão bibliográfica acerca dos temas relacionados ao patrimônio cultural edificado, memória, conservação e restauro, técnicas e materiais construtivos tradicionais, argamassas históricas, manifestações patológicas e métodos de inspeção e diagnóstico de fachadas, com base em autores e documentos de referência no campo da preservação patrimonial e da conservação de revestimentos.

A definição das edificações analisadas teve como base a revisão da proposta de inventário das edificações históricas lagartenses elaborada por Santiago (2022), a partir da qual foram selecionados três exemplares do século XIX, representativos de distintas tipologias arquitetônicas: civil, residencial e religiosa. O recorte contemplou o atual prédio da Prefeitura Municipal de Lagarto, uma residência de feição colonial e a Igreja de Nossa Senhora do Rosário, considerando como critérios de seleção a relevância histórica e urbana dos imóveis, a presença de fachadas com revestimento argamassado e a possibilidade de análise de seus aspectos arquitetônicos, construtivos, materiais e patológicos. A partir dessa delimitação, procedeu-se à análise documental e fotográfica das edificações, com o levantamento de fontes históricas, registros visuais e informações cadastrais, de modo a contextualizar sua trajetória, sua inserção urbana, suas características tipológicas e suas transformações ao longo do tempo.

Em seguida, desenvolveu-se a análise arquitetônica das fachadas selecionadas, contemplando aspectos morfológicos, tipológicos e compositivos, bem como o estudo das técnicas construtivas empregadas, com ênfase nos sistemas de vedação, nos materiais constituintes e nos métodos de execução dos revestimentos argamassados. Essa etapa foi complementada por levantamento fotográfico e métrico, destinado à elaboração dos desenhos técnicos das fachadas e à representação gráfica das informações necessárias ao diagnóstico.

A inspeção visual constituiu uma das etapas centrais da pesquisa, sendo direcionada à identificação, ao registro e à classificação das manifestações patológicas presentes nas fachadas. Com base nos levantamentos in loco, foram elaboradas fichas de identificação de danos e mapas de danos, nos quais as anomalias observadas foram sistematizadas graficamente. A termografia infravermelha foi utilizada como procedimento auxiliar de diagnóstico, contribuindo para a detecção de anomalias térmicas, zonas de umidade e possíveis áreas de descontinuidade ou destacamento dos revestimentos, especialmente quando associada aos registros fotográficos e à observação direta.

Para a avaliação quantitativa do estado de conservação, aplicou-se o Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas — IDh, desenvolvido por Barreto (2019). O cálculo considerou a relação entre a área afetada por cada manifestação patológica e a área total da fachada, permitindo aferir a incidência dos danos e estabelecer uma leitura comparativa do grau de comprometimento das superfícies analisadas. Essa etapa possibilitou articular os dados qualitativos obtidos por meio da inspeção visual, das fichas de identificação de danos e dos mapas de danos aos resultados quantitativos derivados da aplicação do indicador.

Paralelamente, foram analisados os condicionantes ambientais incidentes sobre as fachadas, especialmente orientação solar, exposição às chuvas, ventilação predominante, umidade e demais agentes de degradação associados ao contexto urbano e climático local. Essa análise buscou compreender de que modo tais fatores se relacionam com a ocorrência, a distribuição e o

agravamento das manifestações patológicas identificadas nos revestimentos argamassados.

No que se refere às argamassas, as amostras foram coletadas de forma criteriosa, priorizando fragmentos desprendidos ou áreas já comprometidas, a fim de reduzir impactos sobre os bens analisados. Quando necessária, a coleta direta foi condicionada ao estado de conservação do material e às possibilidades de acesso, sendo as amostras devidamente identificadas, acondicionadas e encaminhadas para análise. A caracterização contemplou observação física e visual, identificação de cor, consistência, aspectos texturais, presença de agregados, nódulos de cal, materiais incompatíveis ou elementos peculiares, além da análise granulométrica e da estimativa do traço provável. Quando aplicável, foram realizados testes qualitativos com reagentes específicos para auxiliar na identificação dos constituintes e na compreensão da compatibilidade entre os materiais presentes nos revestimentos e os sistemas construtivos identificados.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu integrar a leitura histórica, arquitetônica, construtiva, material, patológica, ambiental, termográfica e quantitativa das fachadas argamassadas, possibilitando uma compreensão mais abrangente do seu estado real de conservação e dos fatores que condicionam sua vulnerabilidade no contexto do patrimônio edificado de Lagarto/SE.

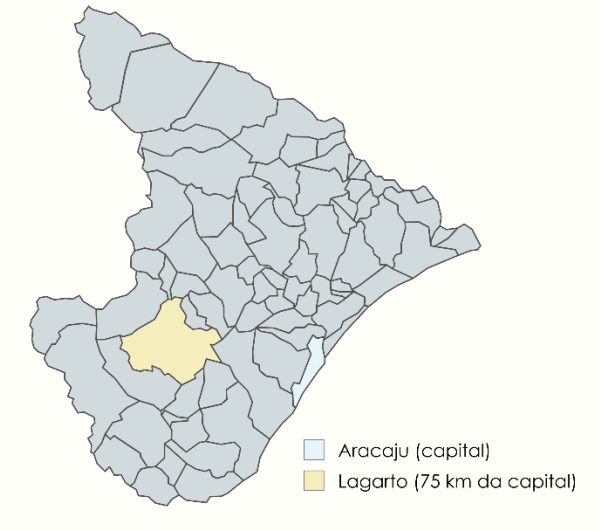


2 A CIDADE DE LAGARTO E SUAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

2.1 A cidade de Lagarto/SE

O município de Lagarto, localizado na região centro-sul de Sergipe (Figura 1), possui uma população de 101.579 habitantes (IBGE, 2022), estando entre os cinco municípios mais populosos do estado. Abordar acerca das condicionantes climáticas, urbanas e históricas do munícipio em questão é uma tarefa complexa dada a escassez de produções acadêmicas e documentais. Embora seja uma das primeiras vilas estabelecidas, conforme pode ser observado no mapa topográfico e administrativo das províncias de Pernambuco, Alagoas e Sergipe (Figura 2).

Figura 1 – Localização do munícipio no mapa do estado de Sergipe



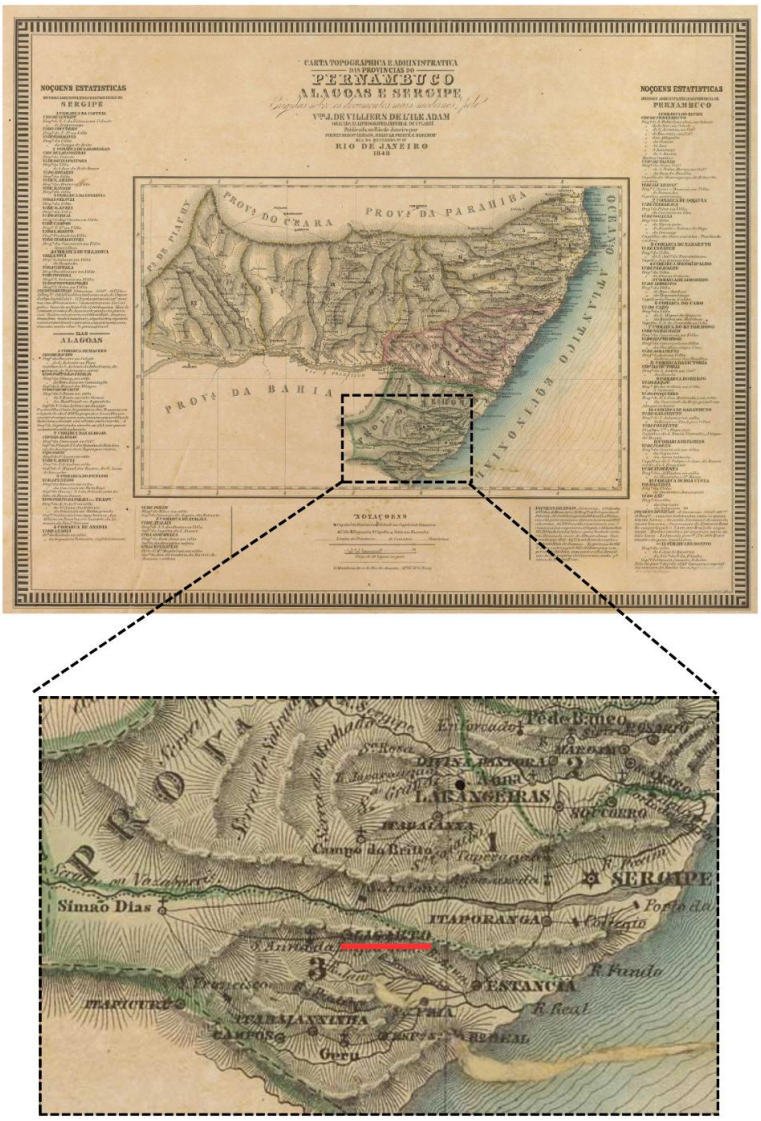
Fonte: Elaboração própria (2025)

Dificuldade essa testificada pelo também historiador lagartense (Santos, C. 2013, p. 51)

> [...] os trabalhos que compõem a historiografia sergipana, no que diz respeito à Lagarto, não têm merecido e nem dado a atenção devida. As informações sobre sua presença no rico e diversificado cenário da história sergipana são esparsas, meramente ilustrativas e quase nulas ou até mesmo anuladas. Isso, talvez, explique a representação de uma história de Sergipe sob a ótica predominantemente cotinguibense

Para Santos C. (2013, p. 58-60), seu povoamento teve início após a doação das terras ainda no século XVI para o sesmeiro Antonio Gonçalves de São Tomé, o qual deu início ao povoamento décadas depois. Conforme Nunes (1996, p. 181), como reflexo da sua importância, ainda nos anos iniciais do povoamento já havia um distrito militar e um Corpo de Infantaria e Ordenanças.

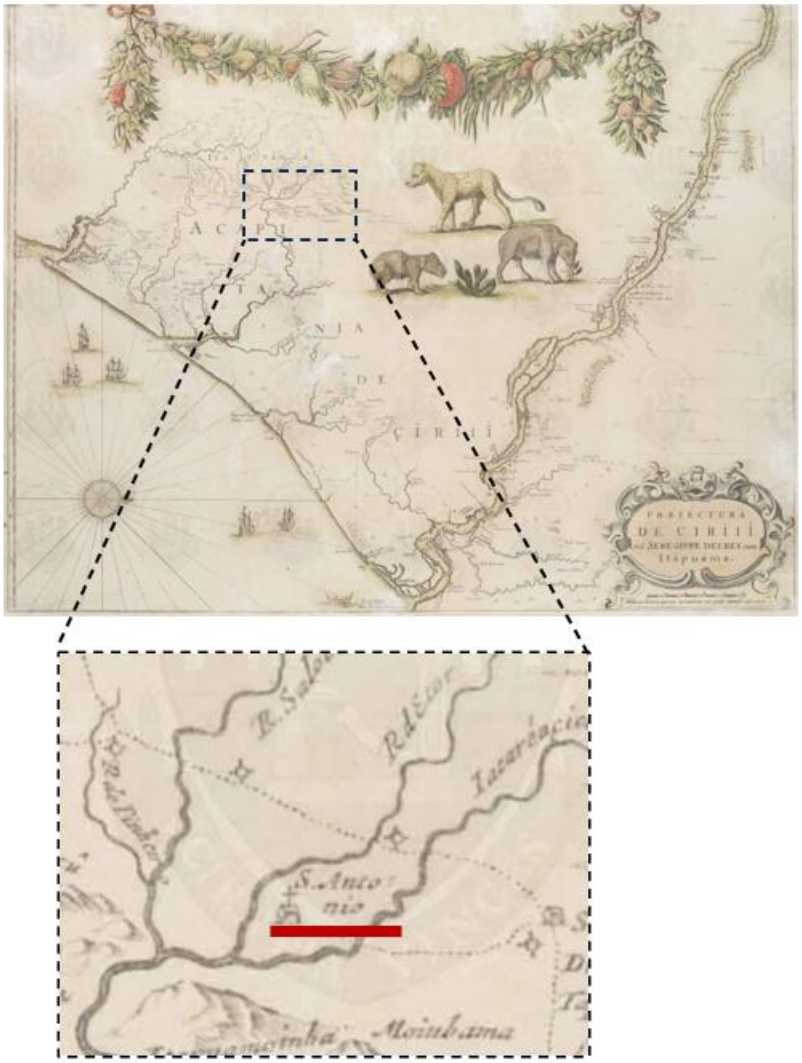
Figura 2 – Mapa topográfico e administrativo das províncias de Pernambuco, Alagoas e Sergipe datado de 1848



Fonte: Imagens de Ontem (2009, adaptado pelo autor).

No mapa mais antigo que se tem conhecimento das terras de Sergipe, possivelmente produzido na primeira metade do século XVII, nomeado Praefectura de Ciriji vel Seregipe del Rey cum Itapuama (Figura 3), é possível encontrar a demarcação de uma localidade denominada S. Antônio. Seria essa a mesma localidade onde se deu início ao povoamento iniciado por Antonio Gonçalves? O motivo do questionamento surge devido à narrativa de Santos (2013, p. 76): “[...] antes de chegar à condição de Freguesia, Lagarto viveu um período compreendido entre as primeiras investidas portuguesas, a fundação do povoado Santo Antônio (1604)”.

Figura 3 – Mapa Praefectura de Ciriji vel Seregipe del Rey cum Itapuama. Data da produção entre 1638-1643



Fonte: Cartografia Histórica USP (2025, adaptado pelo autor).

Contudo, esses primeiros moradores foram acometidos por uma praga, a qual ficou conhecida como bexiga do Santo Antônio, e os sobreviventes migraram para uma localidade a seis quilômetros de distância com oferta de água e terras boas para cultivo (Fonseca, 2015, p. 49). Devido à graça alcançada da cura através da intercessão de Nossa Senhora da Piedade, surgiu a necessidade de construir um templo nessa nova localidade, construção essa que desempenhou um importante papel no reconhecimento do arraial pelo Estado, tendo sua construção sendo iniciada no final do século XVI e concluída em 1669 (Santos, C., 2013, p. 77).

O atual município quando vila, era composto por um vasto território (Figura 4), com considerável parcela de terras situadas abaixo do rio Vaza- Barris; mas

com o tempo foram sendo desmembrados e assim surgiram os municípios de Simão Dias, Riachão do Dantas, Pedrinhas, Boquim e Salgado (Fonseca, 2015, p. 71-75). Possuindo hoje uma extensão territorial de 968,921 km², ao norte tem como confrontante os municípios de Simão Dias e Macambira, a leste Salgado, Itaporanga D'Ajuda e Campo do Brito, faz divisa ao sul com Riachão do Dantas e Boquim, oeste com Simão Dias (IBGE, 2022).

Figura 4 – Terras que constituíam a Vila de Nossa Senhora da Piedade



Fonte: Adaptado de Santos (2013, p. 93)

Segundo Murillo (1945, p. 40-44) era uma prática da época visando garantir meios de manter esses templos erguidos nesses novos vilarejos, a prática de dividir em lotes as terras no entorno desse espaço sagrado, povoamentos esses de caráter rural, com construções singelas. E assim como em tantas outras localidades, a formação da Vila de Nossa Senhora da Piedade esteve atrelada à Igreja, relação essa que foi decisiva na formação e desenvolvimento (Santos, C., 2013).

Mas a construção desses espaços com o intuito religioso não se dava de modo aleatório, havia normas que traziam orientações acerca de como proceder na construção. Entre as recomendações estavam que o local escolhido fosse decente, livre de umidade, distante de lugares sórdidos e em um ponto

geograficamente alto e plano, como foi o caso da Igreja Nossa Senhora da Piedade, como pode ser observado na (Figura 5).

Figura 5 – Fotografia datada da década de 1950 com a Igreja Nossa Senhora da Piedade ao fundo.



Fonte: Perfil do Instagram @lagarto_que_tem_e_que_ja_teve (2022).

Foi a partir daquele ponto geograficamente privilegiado, escolhido para o recomeço do arraial, que, em torno da capela, as primeiras moradias começaram a ser elevadas. Como pode ser observado na (Figura 6) essas primeiras construções foram erguidas no limite do lote, seguindo os padrões apresentados por Filho (2006, p. 22) “com cerca de 10 metros de frente e de grande profundidade”; e assim como as outras construções nesse período, erguidas com bloco de adobe, taipa de pilão ou taipa de mão, em sua maioria com coberturas simples de duas águas.

Figura 6 – Fotografia da Igreja Nossa Senhora da Piedade no início do século XX

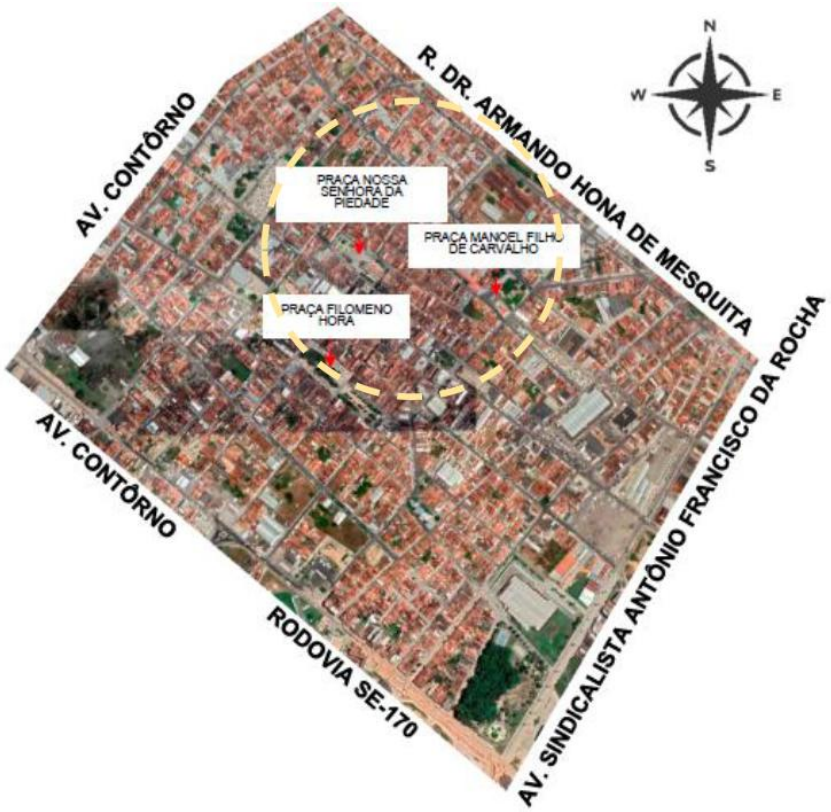


Fonte: Perfil do Instagram @lagarto_que_tem_e_que_ja_teve (2022).

Com o crescimento da população, houve a expansão urbana, e em um raio de aproximadamente 250 metros a partir da Praça Nossa Senhora da Piedade, formou-se a região que constitui a parte mais antiga da cidade, onde além da já citada praça, estão também inseridas a Praça Filomeno Hora e Manoel Filho de Carvalho (Figura 7). É nesse recorte que se encontram os edifícios, ruas e espaços urbanos que guardam valor histórico, cultural e arquitetônico.

Contudo, esse acervo vernáculo vem sofrendo descaracterização acelerada, principalmente a partir de meados de 2015, com a instalação do Campus da Saúde da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e o início da obra do primeiro shopping center da cidade, equipamentos esses que geraram o aumento da pressão imobiliária, promovendo a substituição do uso residencial por usos comerciais e de serviços. Processo esse o qual Schmidt (1946) denomina "picareta do progresso", que resultou em demolições e reformas inadequadas nessas construções de séculos passados.

Figura 7 – Vista de satélite do bairro centro com o nome das ruas limitantes.



Fonte: Google Earth adaptado pela autora, 2025.

Como afirma Choay (2001, p. 18), o monumento atua sobre a memória, convocando afetos e atualizando narrativas essenciais à identidade coletiva. Diante desse cenário de risco, a seleção das edificações analisadas visou estudar algumas dessas construções que fazem parte da identidade do povo lagartense, e que ao longo do tempo sofreram com mínimas intervenções.

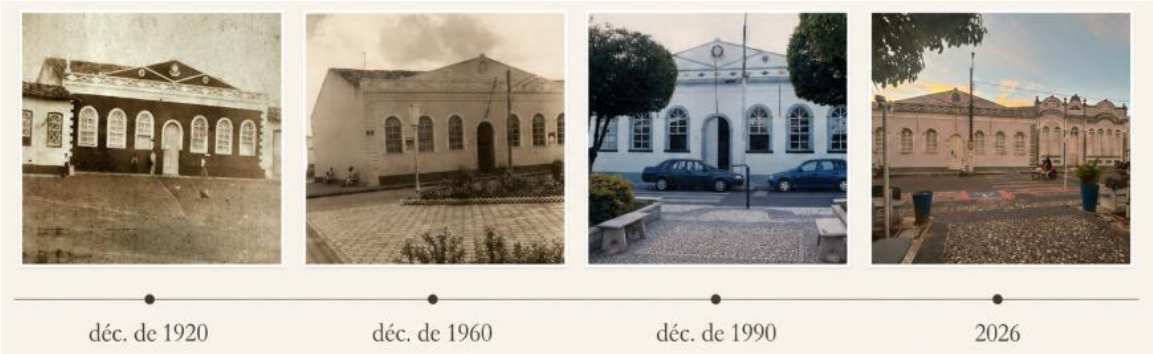
Com base no inventário participativo elaborado por Santiago (2022), que contou com 383 contribuições da comunidade, e considerando a viabilidade técnica para a coleta das amostras, foram selecionadas três tipologias distintas: a Igreja de Nossa Senhora do Rosário (Figura 8), representante da arquitetura religiosa e das técnicas construtivas de grande porte; a Câmara Municipal e Anexo (Figura 9), exemplar da arquitetura civil administrativa; e a Residência nº 172 (Figura 10), remanescente significativo da tipologia residencial colonial.

Figura 8 – Fotografias ao longo do tempo da Igreja Nossa Senhora do Rosário.



Fonte: Perfil do Instagram @lagarto_que_tem_e_que_ja_teve (2022); imagem de 2026 — o próprio autor.

Figura 9 – Fotografias ao longo do tempo do prédio da prefeitura.



Fonte: Perfil do Instagram @lagarto_que_tem_e_que_ja_teve (2022); imagem de 2026 — o próprio autor.

Figura 10 – Fotografias ao longo do tempo do prédio da prefeitura.



Fonte: Perfil do Instagram @lagarto_que_tem_e_que_ja_teve (2022); imagem de 2026 — o próprio autor.

Essas edificações sintetizam características fundamentais da formação urbana lagartense e constituem documentos essenciais para compreender a relação entre sistema construtivo, comportamento patológico e contexto urbano-ambiental da cidade. Onde o saber-fazer construtivo de Lagarto deriva de tradições amplamente difundidas no Nordeste, mas apresenta especificidades relacionadas às condições geoclimáticas e à disponibilidade local de materiais.

Alvenaria mista, taipa de pilão, taipa de mão, alvenaria de pedra e argamassas de terra e cal constituem soluções adaptadas ao clima quente e úmido, à necessidade de permeabilidade dos revestimentos e à busca por estabilidade térmica. Compreender essas técnicas vernáculas é, portanto, fundamental para interpretar o comportamento atual dos materiais e os mecanismos de degradação observados nas fachadas históricas.

2.2 Tipologias e Sistemas Construtivos Vernaculares Locais

A compreensão dos modos de construir no Brasil oitocentista exige um olhar que combine história técnica, geografia dos materiais e práticas sociais de execução. A arquitetura vernácula do Nordeste deriva de técnicas de matriz portuguesa, mas adapta-se continuamente às condições locais, clima, disponibilidade de pedra, características do solo e oferta de mão de obra (Reis

Filho, 2000; Pôrto, 2009). Nas regiões em que a pedra era abundante consolidou-se o uso de cantaria e alvenaria de pedra; onde predominava solo argiloso, difundiram-se as técnicas com terra: taipa de pilão, taipa de mão (pau-a-pique) e adobe (Schmidt, 1946; Canteiro & Pisani, 2006; Pisani, 2004). Essa capacidade adaptativa explica a diversidade de sistemas construtivos observada no território e a recorrência de soluções mistas, nas quais diferentes técnicas coexistem em uma mesma edificação.

Em trechos do litoral nordestino e centros urbanos consolidados difundiu-se o uso da alvenaria de pedra aparelhada ou irregular, assentada com argamassas à base de cal, frequentemente associada à cantaria em cunhais, vergas e ombreiras. Estudos sobre Recife e Olinda demonstram que rochas calcárias e areníticas locais, combinadas a argamassas de cal e, por vezes, adições pozolânicas, constituíram o núcleo estrutural das edificações históricas anteriores à difusão do cimento Portland (Cruz, 2023). Em contraposição, nas regiões do interior, onde predominavam solos argilosos e a pedra era escassa ou de difícil extração, consolidaram-se técnicas construtivas em terra, como a taipa de pilão, a taipa de mão (pau-a-pique) e o adobe, frequentemente melhoradas com fibras vegetais, esterco animal ou cal, visando maior coesão, durabilidade e resistência às intempéries (Schmidt, 1946; Pisani, 2004; Canteiro; Pisani, 2006).

Esse repertório técnico heterogêneo confirma que não há uniformidade construtiva no Brasil do século XIX. Ao contrário, cada território desenvolveu uma verdadeira “paisagem técnica”, produto da interação entre tradição construtiva, disponibilidade de recursos naturais e demandas sociais específicas (Pôrto, 2009; Pinho, 2008). No Nordeste, e particularmente em núcleos urbanos de crescimento orgânico frequentemente estruturados em torno da igreja matriz, com lotes profundos e testadas estreitas a presença de alvenarias em terra é recorrente, muitas vezes coexistindo com painéis de pedra quando o acesso a esse material era possível (Schmidt, 1946).

A taipa de mão foi amplamente utilizada em habitações e vedações internas, em função de sua rapidez executiva e baixo custo, enquanto a taipa de pilão oferecia painéis mais compactos e resistentes quando havia disponibilidade de fôrmas e mão de obra qualificada. Em edificações de maior relevância

simbólica e institucional como igrejas de maior porte, casas de câmara e cadeia e sedes administrativas a preferência histórica recaiu sobre a alvenaria de pedra, em razão de sua maior capacidade de carga, durabilidade e valor representativo (Roque, 2002; Silva, 2024). Estudos realizados em São Luís do Maranhão corroboram esse padrão, ao identificar sistemas construtivos mistos, nos quais paredes mestras em pedra convivem com divisórias internas em pau-a-pique, adobe ou tabique, evidenciando uma lógica construtiva funcional e econômica (Figueiredo; Varum; Costa, 2011).

2.2.1 Terra

Para se referir a esse material utilizado na arquitetura de terra, vários são os termos, como “argila, barro, terra e solo” (Pisani,2004, p.10). Ainda segundo a autora, dentre suas vantagens estão a regulação da umidade ambiente, amenização do calor, economia de energia e ainda permite a reutilização, visto que o material utilizado em uma parede demolida só precisa passar pelo processo de preparo da massa e está pronto para uso novamente. Mas como qualquer outro material, também possui desvantagens, dentre elas o fato de não ser possível haver uma padronização, por se tratar de um material natural, que sofre variações a depender de onde foi extraído, o que consequentemente resulta em variação nos aspectos visuais, propriedades físicas e mecânicas; são materiais permeáveis, o que demanda o revestimento com camadas impermeáveis. E ainda o surgimento de trincas e fissuras, devido à retração na secagem.

Antes de trabalhar com afinco e começar a construir, havia a extração do material. No período colonial, essa tarefa era de responsabilidade do taipeiro, o qual era detentor do conhecimento acerca das propriedades da terra. Ao ser requisitado para a tarefa, saía em busca do material nas proximidades onde seria feita a construção. Conforme o registro de Schmidt (1946, p.139), é possível ter noção de tamanha a complexidade na escolha da terra.

> A terra mais usada é a vermelha, a terra roxa, parda, que é de boa liga. A terra preta, fofa, não dá liga. A areienta “desbruga”, não serve. Terra de estéreo, com matéria orgânica, também não. A taipa cai. O barro de telha tem muita liga. Empasta muito na mão de pilão. Por isso não pode também ser empregado. O barro da várzea do Paraíba, barro meio de turfa, não é próprio. [...] De todas, a terra vermelha é a mais indicada, a melhor para fazer liga em grau ideal. À procura do material, [...]

> cavocam o solo para examiná-lo. A côr já é um indicativo da qualidade. Se tem mancha de areia não serve. O bom é uma terra vermelha que não possa pedras. [...] Existe um grau certo de umidade para que a terra possa ser utilizada. Não deve ser sêca demais e nem úmida em excesso. [..] A terra tirada abaixo de um palmo de profundidade, não precisa, em geral, ser molhada, [...] já dá para ser socada. [...] ao se molhar a terra sêca demais, deve-se ir pondo água e mexendo, [...] para que não chegue a fazer pelotinhos. [...] Se a terra fôr muito molhada, ou tomar chuva quando estiver sendo socada, exposta ao sol, a parede rachará.

Quanto às formas de trabalhar com a taipa, podia-se dar de duas maneiras, a taipa de mão e a taipa de pilão, técnicas fortemente adotadas durante o período colonial (Canteiro F. e Pisani M. A. J., 2006, p. 3). Era costume que as paredes internas fossem erguidas com a taipa de mão, e as externas de pilão. Para Pôrto (2009), construir com terra é uma tarefa que pode ser considerada como simples, contudo, há autores como Nóbrega de Jesus (2020, p. 3) que defendem que existe uma “complexidade artesanal da técnica da construção em taipa, que requer um conhecimento altamente especializado”. Conforme o registro de Schmidt (1946, p.137), quando se tratava de construções simples, e não se tinha a presença de um taipeiro nas proximidades, a opção era o pau-a-pique, contudo por mais que tenha uma durabilidade, não se compara com a taipa de pilão, que segundo palavras do autor “dura quase a eternidade”.

Voltando sobre as diferenças entre os dois tipos de taipa, a denominada “de mão” recebe esse nome, pois é montada uma estrutura com troncos.

> “ [...] de um palmo de lado, enterrado no solo a profundidades varáveis com um tipo de fundação direta formada pela continuidade do tronco [...] denominado popularmente de nabo. No nível do piso, estes esteios fincados no solo recebem encaixes para a colocação de vigas baldrames mais altas que o solo para evitar a penetração da água. Sobre as vigas se apóiam os barrotes de sustentação dos assoalhos, que era o piso mais empregado neste sistema construtivo. [...] A parte superior os esteios recebem a carga dos frechais, apoiados ou encaixados, formando uma estrutura independente, popularmente denominada de gaiola. [...] Entre os frechais e as vigas baldrames são encaixados em rebaixos os paus a pique (denominação das peças verticais), [...] Perpendicularmente aos paus são amarradas com cipós outras peças de madeira mais finas, denominadas de varas (peças horizontais), de um lado, dos dois lados ou de forma alternada. Após a amarração da trama (Canteiro F. e Pisani M. A. J., 2006, p.4)

Ainda segundo Canteiro e Pisani (2006, p. 5), após a finalização da estrutura inicial, era comum que duas pessoas trabalhassem em conjunto: uma posicionada no interior e outra no exterior da parede, de frente uma para a outra, depositando manualmente a mistura preparada. Essa argamassa, usualmente

composta por barro e aditivos como fibras vegetais, cal e até esterco, era utilizada com o intuito de aumentar a resistência do material. A massa era aplicada até atingir uma espessura entre 15 e 20 centímetros, sendo necessário um período médio de cura de aproximadamente um mês para sua completa secagem.

Após esse período, a parede era revestida por uma primeira camada de argamassa, preparada com terra juntamente com areia e mais uma vez esterco animal, e se tivesse acesso à cal, essa também era acrescentada ao preparo. Em seguida, mais uma camada da mesma mistura, só que agora havia menos terra e mais areia, e assim, com esses dois traços, acabava resultando em uma melhor aderência entre o substrato e a base. Na residência em estudo, com o desplacamento da argamassa, acabou formando-se uma janela de prospecção, onde ao observar por meio dela, pode-se ver uma peça de madeira, como um espessa camada de material argiloso, assim como descrito por Canteiro e Pisani (2006), o que leva-se a crer que a alvenaria em questão tenha sigo erguida por meio da técnica de taipa de mão (figura 11).

Figura 11 – Residência em estudo.



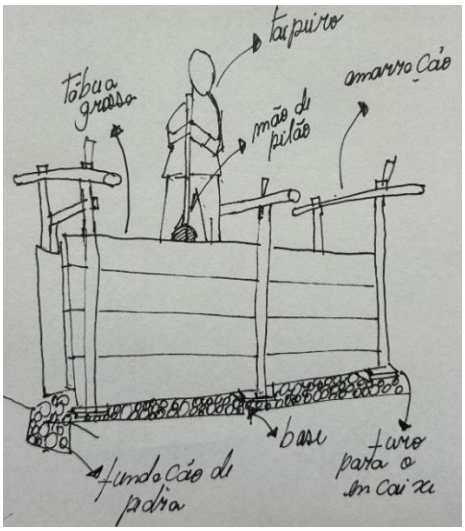
Fonte: Laísa Santiago, 2026.

Já a técnica da taipa de pilão recebe sua nomenclatura em função do modo como é executada: utiliza-se uma forma de madeira denominada taipal, onde a terra é compactada manualmente com o auxílio de um pilão, conforme ilustrado na Figura 12. Na primeira metade do século XX, o pesquisador Carlos Schmidt percorreu o interior do estado de São Paulo e, baseado em suas observações e nos relatos de mestres construtores, apresentou uma descrição

detalhada e precisa dos procedimentos tradicionais empregados na execução dessa técnica

> [...] Os alicerces são feitos unicamente de terra socada. Tijolos não podem ser usadas. Rachariam ao ser socada a camada de terra sobreposta. [...] terminados os alicerces, as paredes podem ser levantadas imediatamente, pois “elas vêm mesmo socadas de baixo”. Para o levantamento das paredes entra em função o taipal. [...] As duas peças maiores são os “lados do taipal”. Cada um dos lados é representado por uma peça composta de quatro tábuas de peroba, com 4,45 m de comprimento, 0,025 m de espessura e 0,25 m de largura, dispostas uma ao lado de outra [...] A largura das tábuas dos frontais é variável, uma vez que varia também a largura das paredes a serem construídas, pois é justamente esta a peça que vai regular aquela dimensão da parede. [...] Terminados os alicerces como dissemos, podem as paredes ser levantadas [...] a terra é despejada diretamente dentro do taipal, em toda a extensão deste, até que se forme uma camada de uns 0,10 m de altura. [...] a espessura da camada é medida com uma [...] tabuinha já cortada na dimensão preestabelecida, a qual vai sendo enfiada, de espaço a espaço, em toda a extensão da terra sôlta. [...] Os socadores são dois, para os taipais pequenos, e três ou mais para os grandes, cada um munido de uma “mão-de-pilão”, de modêlo especial [...] E assim, camada após camada, vai a parede subindo [...] A espessura da parede é muito variável [...] Em geral de 0,30 a 0,40m de espessura possuem as paredes com 2,50 a 4,00 m de pé direito. A casa de sobrado [...] às vezes com paredes [...] até 0,80 m. (Schmidt, 1946, p.140-146)

Figura 12 – Estrutura do taipal



Fonte: elaboração própria com base na ilustração de Lengen (2014, p. 383)

Como prova da importância de estudar os materiais e técnicas construtivas da arquitetura vernacular, em seu trabalho publicado mais de cinquenta anos depois do relato de Schmidt, Pisani (2004, p. 9-11) apresenta mais informações acerca desse modo de construir.

> A massa é preparada por meio de esfarelamento do solo; pulverização de água com cuidado para não formar “caroços” e seguido de um

> amassamento, que pode ser realizado com as mãos ou com os pés. A operação só termina após a obtenção de uma massa homogênea. Após o preparo da argamassa de barro, esta é disposta dentro do taipal, [...] O apiloamento é interrompido quando a taipa emite um som metálico característico, o que significa a mínima quantidade de vazios ou que o adensamento manual máximo das argilas foi atingido [...] O tempo de secagem das paredes de taipa de pilão varia de 3 a 6 meses, dependendo da altura e espessura da parede, tipo de solo utilizado e condições climáticas. Os revestimentos só iniciam após a secagem das mesmas para que haja aderência

Entre os registros mais antigos referentes ao uso da taipa de pilão no Brasil, Schmidt (1946) destaca o Colégio da Companhia de Jesus (Figura 13), localizado na então Vila de São Paulo de Piratininga. Construído no século XVI por ordem de José de Anchieta, o empreendimento enfrentou a escassez de profissionais habilitados na nova colônia, o que levou ao recrutamento de artífices de outras regiões para sua execução. A opção pela técnica da taipa, em detrimento da alvenaria de pedra, esteve muitas vezes vinculada à dificuldade de obtenção de pedra em diversas localidades, tornando a terra um recurso construtivo mais acessível e viável para os primeiros povoados.

> No território paulista, [...], foi a taipa um dos elementos predominantes na construção de edifícios em que a durabilidade era uma das preocupações principais. [...] se difundiu de tal forma que poucos foram os viajantes que, passando por São Paulo, deixaram de ao fato se referir com interêsse. [...] Não é barro o colocado dentro do taipal, e sim terra, ligeiramente umedecida [...] depois era socada. A taipa é durável, [...] , se convenientemente protegida contra a intempérie, pelo rebôco da parede das paredes e pela coberta sempre bem conservada. Mas a durabilidade depende da proteção contra o tempo [...] o recurso adotado [...] “Os telhados constroem-se de modo a projetarem-se dois a três pés além da parede, fazendo com que a chuva corra distanciada da base, as calhas seriam um preservativo mais eficaz contra a umidade, mas aqui não se conhece o seu uso” (Schmidt, 1946, p. 54)

Figura 13 – Estrutura do taipal



Fonte: Enciclopédia Itaú Cultural (2025).

Para encerrar este tópico sobre a arquitetura de terra, é importante destacar os grandes tijolos de barro cru, conhecidos como adobe. Segundo Schmidt (1946, p. 63), esses tijolos apresentavam formato retangular, com a face menor medindo aproximadamente 20 cm e o comprimento cerca de 50 cm, sendo assentados com uma argamassa composta de barro e areia. O preparo do adobe consistia em colocar a mistura em formas, que eram então expostas ao sol para o processo de secagem (Roque, 2002, p. 14). Contudo, conforme Lengen (2014, p. 306), a secagem não deve ocorrer de forma acelerada, sendo ideal que ocorra à sombra. Na impossibilidade disso, recomenda-se a cobertura com palhas, o que contribui para evitar rachaduras e deformações na peça.

Em relato, a lagartense Josefa Prima [1] informou que, durante a realização de obras no interior de sua residência localizada na Rua Major Mizael Mendonça, ao derrubar uma parede, foi possível observar que esta era constituída por blocos de adobe, apresentando, em alguns trechos, peças de madeira. Tal descrição confirma o que vem sendo apontado em estudos acerca da utilização de estruturas de madeira para reforço das alvenarias de adobe (Pôrto, 2009; Roque, 2002). Diversas construções em Lagarto foram erguidas com adobe, das quais algumas ainda permanecem erguidas, como a edificação pertencente à família do ex-prefeito Dionísio Machado (Figura 14) e outra situada em uma área que, à época de sua construção, possuía características rurais (Figura 15).

Figura 14 – Residência na família de Dionísio Machado.



Fonte: Laísa Santiago, 2022.

[1] Entrevista de pesquisa concedida em 20 de novembro de 2024, na cidade de Lagarto

Além da falta de mão de obra, um dos motivos que levou à substituição dessas técnicas tradicionais por materiais industrializados foi o fato de que, no século XX, casas de taipa, pau a pique e adobe passaram a ser associadas à insalubridade e miséria (Figura 16), sinônimo de atraso e subdesenvolvimento. Devido à sua relação com a proliferação de doenças como malária, doença de Chagas e esquistossomose, por possuírem frestas por onde insetos entravam, poucas aberturas para ventilação e iluminação e o mau estado de conservação, que muitas vezes se devia à falta de recursos por parte dos moradores.

Figura 15 – Parede externa em bloco de adobe em residência construída no século XX na cidade de Lagarto.



Fonte: Laísa Santiago, 2024.

Figura 16 – Matéria sobre ação do governo estadual para erradicar casas de taipa



Fonte: Infonet (2009).

Enquanto no outro lado do atlântico, na Ilha Mayotte, região sudeste do continente africano, durante a década de 1980 foi colocado em prática o que Santiago, C. (2001, p.32) denominou como “o maior programa em terra crua conhecido no mundo até hoje”, onde no total foram construídas não dezenas ou centenas, mas cinco mil unidades habitacionais usando material local, a terra crua. Ainda no mesmo período, foi executado outro programa, com a construção de mais de mil salas de ensino. Quebrando qualquer pensamento que ainda possa haver sobre arquitetura de terra ser sinônimo de atraso, em 2022 o prêmio Pritzker, tido como a maior premiação da arquitetura, foi entregue ao arquiteto africano Francis Kéré, pelo projeto de uma escola primária, onde foram utilizadas técnicas construtivas locais, usando a terra.

Dessa forma, todos os agentes envolvidos na construção do Brasil Colonial eram detentores do saber fazer com terra. Contudo, com o passar dos anos, esse interesse pela construção utilizando técnicas tradicionais foi se perdendo; os detentores desse conhecimento foram desaparecendo e, atualmente, são escassos aqueles que ainda preservam essa expertise.

2.2.2 Pedra

Na Bíblia (2009, 1Rs 6:3, p. 1266) há o relato da obra do tempo do rei Salomão, centenas de anos A.C, tendo a construção se dado de modo que “[...] edificava-se a casa com pedras preparadas, como as traziam se edificava; de maneira que nem martelo, nem machado [...] se ouviu na casa quando a edificava.” Existe um conflito sobre qual técnica era mais utilizada no século XVI; para Pôrto (2009, p. 18), teria sido a taipa de pilão, por se tratar de uma técnica de baixa complexidade de execução e resultar em alvenarias com boa resistência.

Contudo, não quer dizer que não fosse construído com pedra, como foi no caso da Casa da Torre, conhecido como Castelo Garcia D’Ávila erguida na metade do século em questão, localizada no topo da colina de Tatuapara, no município de Mata de São João/BA. Sede de um dos maiores latifúndios da história do país, o conjunto foi uma das primeiras construções de pedra do Brasil, misturando elementos da arquitetura militar, religiosa e rural.

Por mais que a crosta terrestre seja composta principalmente por rochas, como ígneas, sedimentares e metamórficas. Há regiões onde não está aflorado na superfície, pois sobre elas há uma camada de solo, ocasionada pela decomposição de materiais ao longo do tempo. O que faz com que seja necessário escavar, e ainda cortar para deixar em um tamanho o qual fosse possível transportar para serem utilizadas pelos construtores. Retomando o caso da Casa da Torre, na Figura 17 é possível ver no canto esquerdo da imagem, que foram utilizadas pedras com dimensões consideráveis que se aproxima a de um terço de uma pessoa.

Figura 17 – Uma das paredes do Castelo Garcia D'Ávila



Fonte: Laísa Santiago, 2018.

No século XVIII, nas maiores vilas do período colonial mineiro, vários mestres oriundos de Portugal chegavam à região atraídos pelas boas condições de trabalho. E foi a partir da chegada desses mestres que o modo de construir com terra foi migrando para alvenaria de pedra, a ponto de que, a partir de 1740, com o treinamento de mão de obra, seu uso foi generalizado (Oliveira, 2006, p. 132). Pois, devido à oferta de pedra na região, esses artífices puderam reproduzir o modo de fazer com o qual eram acostumados em seu país de origem (Manual de conservação de cantaria, 2000). De modo geral pode-se dizer que no litoral muito foi utilizado a pedra, enquanto que no interior o predomínio da terra

> Em termos gerais e sem se levar ao pé da letra, podemos dizer que a taipa de pilão foi o sistema construtivo da região de São Paulo do

> Piratininga, assim como a taipa de mão (pau-a-pique) o dos mineiros e a alvenaria de pedra e cal, dos cariocas e nordestinos (Pôrto, 2009, p. 18).

A execução de alvenarias de pedra podia ocorrer de diversas formas (Quadro 2), sendo a escolha influenciada pelo tipo de pedra disponível e pela técnica construtiva adotada. Essas paredes possuem características inerentes, como a irregularidade nas dimensões das pedras e a falta de homogeneidade, o que resulta em variações tanto estéticas quanto mecânicas e físicas. No que diz respeito ao material de ligação, quando não se utilizava a junta seca, as pedras eram unidas por argila, terra ou argamassa (Roque, 2002, p. 13).

Quadro 2 – Síntese das formas de construir alvenaria com pedra

FORMAS DE CONSTRUIR ALVENARIA DE PEDRA	
Pedra Seca	Aplicadas em seu estado natural, intercalando maiores com menores, dispensando a utilização de argamassa
Pedra e Barro	São sobrepostas no estado natural como beneficiadas. Durante a execução é utilizada argamassa de terra. Costuma-se construir duas paredes paralelas, e o espaço entre elas, preenchido com massa e pedra
Pedra e Cal	Semelhante a anterior, com a diferença da substituição da terra por cal
Pedra Regular	São utilizados blocos regulares trabalhados com faces lisas e de grande espessura
Canjicado	Alvenaria erigida com pedras de variados tamanhos, assentadas com argamassa de barro ou cal

Fonte: adaptado de Manual de conservação de cantaria (2000, p. 8-9)

Conforme Pôrto (2009, p. 19), na região do Rio de Janeiro, as pedras disponíveis eram principalmente gnaisse e granito, minerais de alta dureza que dificultavam a obtenção de um bom acabamento em cantaria. Já no Nordeste, havia maior oferta de arenito e calcário, materiais de menor dureza, que eram preferidos para a execução de alvenarias regulares e para a escultura de portadas e outros elementos decorativos, como pode ser observado em construções coloniais espalhadas por Sergipe. Em locais onde o arenito estava disponível, este passou a ser utilizado especialmente na confecção de elementos decorativos aplicados em fachadas. Assim, era comum o emprego combinado de granito e gnaisse na alvenaria estrutural, enquanto o arenito era reservado para ornamentos e outros detalhes arquitetônicos nas fachadas (Manual de Conservação de Cantaria, 2000).

Com um rico acervo de construções do período colonial, ao percorrer as ruas do centro do Rio de Janeiro, é possível identificar exemplares de residências pertencentes a proprietários abastados, que dispunham de recursos para custear o uso da pedra tanto nas alvenarias quanto nas fachadas (Manual de Conservação de Cantaria, 2000). Na Figura 18, observa-se a empena de um sobrado situado na Rua do Ouvidor, construída em pedra com juntas desalinhadas e assentamento irregular. Essa escolha construtiva provavelmente se relaciona à variação no tamanho das pedras utilizadas, conforme evidenciado na fotografia, que revela unidades de tamanhos médios e menores, com formatos diversos.

> [...] dessa variada aplicação de processos construtivos nos dois primeiros séculos com o tempo e as circunstâncias locais a preferência por uma técnica construtiva se foi definindo: a taipa de pilão encontrando terreno propicio fixou-se principalmente em São Paulo; a alvenaria de tijolo floresceu mais em Pernambuco e na Bahia e Minas o pau-a-pique sobre baldrames de pedra foi a solução natural; já no Rio de Janeiro, a fartura de granito marcou a perspectiva urbana com seqüência ritmada de ombreiras e vergas de pedra (Costa, 1995, p. 453).

Figura 18 – Empena de um casarão colinial, erguida com alvenaria de pedra

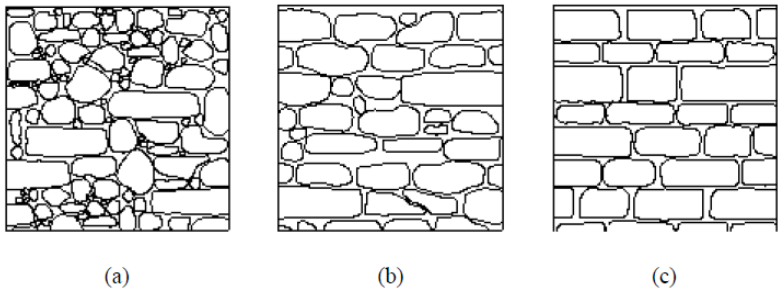


Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Em seu trabalho desenvolvido em Portugal, Roque (2002) apresenta ilustrações nas quais ficam bem claras as diferentes formas de criar as juntas (Figura 19), as quais devem ser alternadas entre as fileiras para não surgir rachaduras ocasionadas pelo movimento do solo, onde uma das possíveis razões para adotar o tipo de junta desalinhada fosse o custo mais baixo em

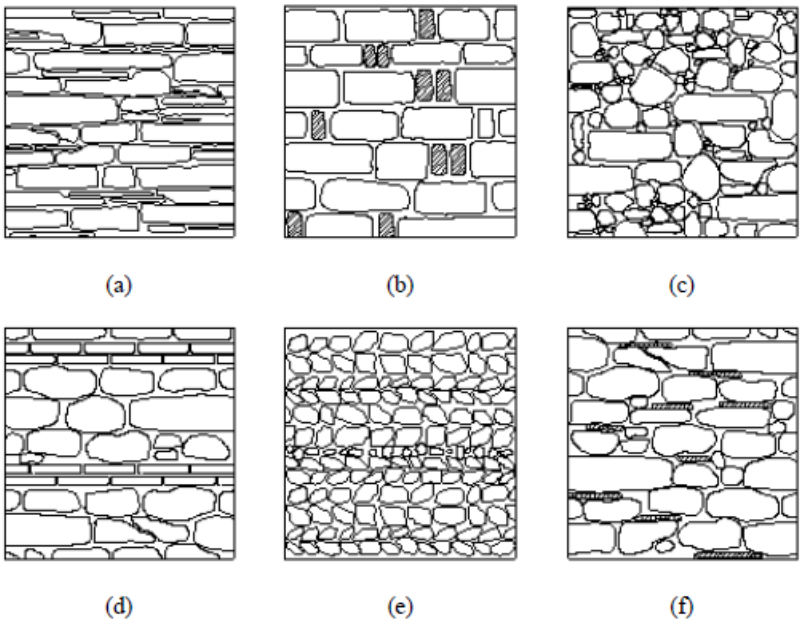
relação aos outros tipos, devido a possibilidade de uso de pedras de diferentes tamanhos, enquanto que na junta regular e alinhada se torna mais caro por exigir pedras maiores e uniformes. Já na figura 20, são trazidas algumas formas utilizadas para o assentamento das pedras.

Figura 19 – Classificação da cantaria conforme o tipo de juntas. a) desalinhadas, b) irregulares, mas alinhadas e c) regulares e alinhadas



Fonte: Roque (2002, p.21 *apud* GNDT, s.d)

Figura 20 – Classificação da cantaria conforme o tipo de assentamento. a) disposição horizontal, b) combinação de disposição horizontal e vertical, c) disposição aleatória, d) disposição escalonada com fiadas de regularização, e) disposição em “espinha de peixe”, f) disposição com uso de calços ou cunhas



Fonte: Roque (2002, p.21 *apud* GNDT, s.d)

Ao transitar pela cidade em estudo, em meados de 2024, ao passar pela Igreja Nossa Senhora do Rosário, datada do século XVIII, em decorrência de uma obra que estava sendo realizada no templo onde foi realizada a remoção

da argamassa de revestimento, foi revelado que a alvenaria da construção foi feita tendo como substrato pedras (Figura 21), semelhante ao caso anterior. Essa descoberta confirma o que foi apresentado por Silva (2024, p.42-43), quando ele traz que em Sergipe a pedra foi fortemente utilizada nas construções de alicerces e estruturas das igrejas, e dentre as utilizadas, destaca a calcária, granítica e arenítica, as quais foram adotadas inclusive em construções civis. Na figura 22, temos um registro do subsolo da Catedral Basílica do Santíssimo Salvador, na cidade de Salvador, onde para a construção da fundação adotou-se o uso da pedra.

Figura 21 – Fachada posterior da Igreja Nossa Senhora do Rosário, durante a reforma



Fonte: Laísa Santiago, 2024.

Figura 22 – Paredes do subsolo da Catedral Basílica do Santíssimo Salvador



Fonte: Laísa Santiago, 2023.

Dentre as construções mais antigas da cidade de Lagarto que continuam firmes, está a prefeitura, erguida conforme a inscrição no topo do frontão, em 1897. No início do século XXI, durante o processo de reforma que anexou a residência eclética ao prédio do final do século XIX, descobriu-se que a construção havia sido erguida em pedra, conforme pode ser visto na imagem da parede de divisa entre o prédio principal e o anexo (Figura 23).

Figura 23 – Parede lateral da prefeitura



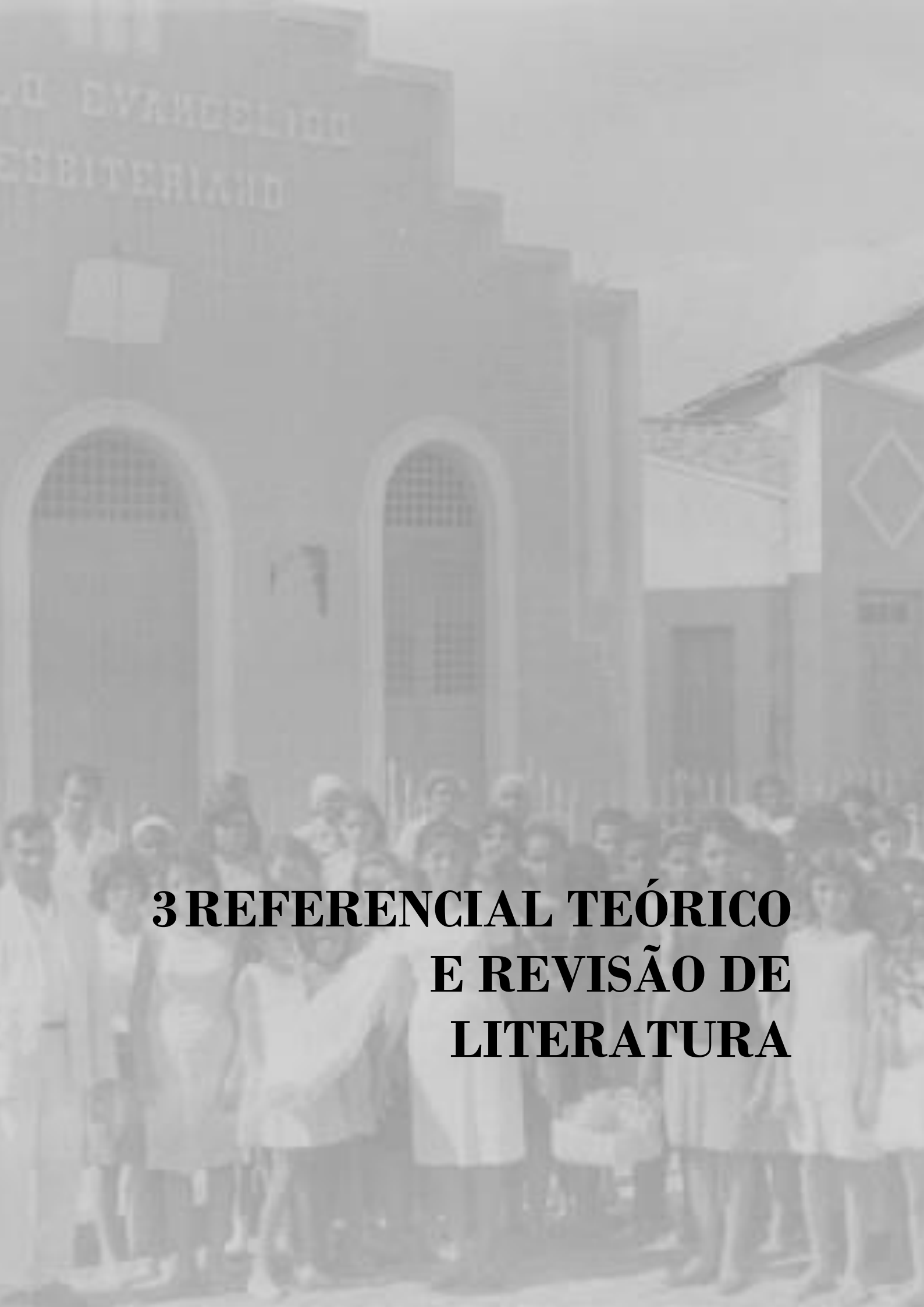
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

As evidências empíricas coletadas nas edificações históricas de Lagarto confirmam esse quadro híbrido. Na Igreja Nossa Senhora do Rosário, com a retirada do reboco na face posterior foi revelado alvenaria em pedra (cantaria), padrão compatível com templos de maior vulto, nos quais a pedra assegurava estabilidade estrutural e maior resistência às ações do tempo (Roque, 2002). Contudo, as fachadas frontais e laterais ainda carecem de janelas de observação sistemáticas que confirmem a composição integral dos paramentos, sendo plausível a coexistência de soluções mistas ou a sobreposição de fases construtivas decorrentes de reformas sucessivas.

Na Casa de Câmara e Cadeia (atual Prefeitura), a solução adotada na última reforma onde optou-se por não revestir o substrato da parede lateral voltada para o anexo permitiu identificar alvenaria pétrea nas fachadas externas, condizente com a tradição documental de implantação de edifícios cívicos em

praças principais e com o uso de materiais mais duráveis e simbólicos em construções administrativas (Barreto, 1997).

A Residência nº 175 apresentou a janela de observação mais esclarecedora. O desplacamento parcial do reboco revelou substrato em taipa de mão, onde foi possível observar os reforços em madeira, confirmação reforçada por depoimentos orais da moradora Josefa Prima. A amostra de argamassa desprendida foi coletada e submetida a ensaios laboratoriais, possibilitando, nas etapas analíticas subsequentes, a determinação do traço e da estratigrafia do revestimento original. Essa evidência local é exemplar do modo vernáculo de construir no Nordeste, no qual a terra é empregada quando a pedra é escassa, equilibrando custo, rapidez executiva e conforto higrotérmico (Pisani, 2004; Schmidt, 1946).



3 REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Breve abordagem sobre a área de Conservação e Restauro

Na área da conservação e restauro, existe dois termos muito adotados ao se referir às edificações em análise, são eles, patrimônio e monumento. Contudo, há diferenças entre essas nomenclaturas, e por isso, que modo breve, será esclarecido em que elas diferem. O patrimônio constitui o conceito mais amplo, referindo-se a um conjunto de bens materiais ou imateriais que remetem a personalidades ilustres, acontecimentos significativos ou feitos notáveis, contribuindo para a construção da memória coletiva (Sant'Anna, 2017).

Nesse contexto, o monumento configura-se como uma subcategoria específica do patrimônio. Concebido como um artefato erguido com a intenção deliberada de transmitir às gerações futuras a memória de um feito ou personagem digno de ser lembrado (Riegl, 2014), o monumento distingue-se por sua materialidade tangível e por sua função explicitamente memorial. Enquanto todo monumento é patrimônio, nem todo patrimônio constitui um monumento, visto que este último pressupõe uma intencionalidade de perpetuação da memória através de um objeto construído. No contexto jurídico brasileiro, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 216, estabelece que constituem o patrimônio cultural nacional

> [...] os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira. (BRASIL, 1988)

Ainda no século XVIII, o termo patrimônio histórico começou a ser cunhado quando, com o fim da Revolução Francesa, houve a preocupação em salvaguardar itens móveis e imóveis pertencentes às esferas do alto poder, ligando essa nova nação com os seus antecessores (Sant'Anna, 2017; Chay, 2006). Conforme Sant'Anna (2017), foi nesse momento que começou a se pensar em perpetuar para futuras gerações esses bens selecionados, sendo a responsabilidade atribuída não somente ao Estado, mas a todas as camadas que compõem a sociedade. Surgindo assim o patrimônio histórico, que até o século XIX era constituído por exemplares da "[...] Antiguidade Clássica, edifícios religiosos e castelos da Idade Média" (Sant'Anna, 2017, p.19). Passando a existir toda uma rede a qual visava implantar na sociedade práticas preservacionistas

dos monumentos pertencentes ao patrimônio histórico, desse modo tornando a sociedade agente ativo na formação da nacionalidade.

Conforme Sant'Anna (2017) esse patrimônio hoje é tido como um elemento indispensável na formação da identidade urbana, por se tornar uma marca da cidade. Essa valorização simbólica e mercadológica do patrimônio cultural levanta importantes questionamentos, especialmente no contexto brasileiro. Considerando as cidades históricas de Minas Gerais, por exemplo, é pertinente indagar: *se não fosse a indústria do turismo, as construções coloniais mineiras seriam conservadas e preservadas com o mesmo zelo?* Pois, às vezes, é de se pensar se a preservação do patrimônio não está diretamente condicionada à sua capacidade de gerar valor econômico.

Embora existam críticas legítimas sobre os motivos pelos quais as cidades históricas mineiras receberam maior proteção que outras do mesmo período, tal discussão não é objeto deste estudo. O propósito aqui é demonstrar que as práticas bem-sucedidas adotadas naquele exemplo possam ser perpetuadas no patrimônio edificado de outras localidades, em especial na cidade sergipana em questão. Todas essas práticas partem de uma herança coletiva que constitui a memória comunitária, funcionando como testemunhas vivas de uma civilização; sem elas, seria impossível rememorar nossas histórias. Nunca foi intenção dos estudiosos congelar as cidades, renunciando às inovações. O pensamento que prevalece é que é possível manter esses bens e, simultaneamente, usufruir dos benefícios dos tempos modernos. Contudo, para tal é necessária uma compreensão mais profunda do passado.

Dentre as linhas de restauro que foram surgindo ao longo do tempo, como o restauro estilístico, romântico, filológico ou científico e o crítico. A partir do pensamento de Ruskin e Viollet-le-Duc, Camilo Boito (2002) criou o chamado restauro científico. Onde a restauração só deve ser uma opção, quando primeiro tenha recorrido à manutenção por meios de intervenções minimamente invasivas, mas que não tenham gerado bons resultados. Na obra Os restauradores, ele esclarece sobre a diferença dos termos, os quais muitas das vezes são utilizados como sinônimos (Quadro 3).

Quadro 3 – Síntese dos termos para Camilo Boito na obra *Os restauradores*

CONCEITO	ENFOQUE	INTERVENÇÃO	FINALIDADE
Conservação	Manutenção e proteção	Mínima	Evitar deterioração e perda
Restauração	Recuperação respeitosa do passado (só quando indispensável)	Necessária e limitada (com a distinção dos complementos	Estabilizar ou reintegrar

Fonte: adaptado de Boito (2002)

No que se refere a como lidar com essas construções, a Carta de Veneza (1964), defende o respeito à autenticidade, reversibilidade, valorização da manutenção regular assegurando a conservação, indispensabilidade da pesquisa científica para a realização das intervenções, distinguibilidade das adições (quando necessárias), como ainda a importância da relação da construção com o entorno, conforme o artigo 6°

> "A conservação de um monumento implica a preservação de um esquema em sua escala. Enquanto subsistir, o esquema tradicional será conservado, e toda construção nova, toda destruição e toda modificação que poderiam alterar as relações de volumes e de cores serão proibidas" (IPHAN, 1964, p. 2).

No campo da conservação e restauro do patrimônio edificado, alguns conceitos são frequentemente empregados de modo aproximado ou mesmo indistinto, especialmente por leitores não familiarizados com a área. Termos como conservação, restauro, reforma e retrofit, embora relacionados às ações de intervenção em edificações existentes, apresentam objetivos, níveis de intervenção e implicações técnicas distintas. Desse modo, torna-se necessário delimitar os sentidos adotados nesta pesquisa, a fim de evitar ambiguidades conceituais e estabelecer uma base comum para a compreensão das análises desenvolvidas ao longo do trabalho. O Quadro 4 apresenta, portanto, as definições dos principais conceitos utilizados nesta dissertação, com base na sistematização proposta por Miran e Husein (2023).

Quadro 4 – Definição dos principais conceitos utilizados na conservação e restauro

CONCEITO	DEFINIÇÃO
Reforma	Significa melhorar e reparar o estado atual de uma estrutura aprimorando-a para os seus usos já existentes. Foca em tornar um edifício histórico novamente operacional através da atualização de

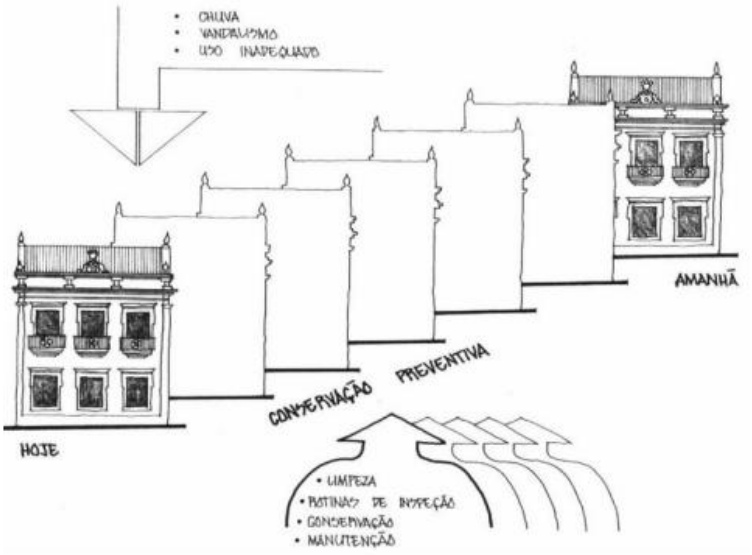
	seus sistemas (como hidráulica ou mecânica), realização de pequenos reparos.
Conservação	Refere-se aos esforços destinados a compreender o patrimônio cultural, reconhecer sua história e significado, e protegê-lo fisicamente com o objetivo de retardar a sua degradação. O foco é reter o significado cultural do local, mantendo a estrutura original em seu estado atual, o que em alguns casos pode significar não realizar nenhuma ação invasiva.
Restauro	É um procedimento altamente especializado que visa preservar e revelar a relevância histórica e estética de um monumento. Ao contrário da conservação básica, o restauro exige investigações históricas e arqueológicas antes e depois da intervenção, baseando-se em documentação precisa e no profundo respeito aos materiais originais. Qualquer elemento novo adicionado durante o processo deve ser claramente distinto da composição arquitetônica original e possuir um caráter moderno.
Retrofit	É o procedimento de adicionar ou modernizar recursos em uma construção existente para melhorar de forma quantificável o seu desempenho. Podendo consistir em atualizar o envelope (fachada/cobertura) e os sistemas do edifício para reduzir o uso de energia, incorporar fontes renováveis e melhorar o conforto térmico e a qualidade do ar interno.

Fonte: Adaptada de Miran e Husein (2023).

A partir dessas definições, compreende-se que a conservação não se restringe à correção de danos já instalados, mas envolve também ações contínuas de acompanhamento, cuidado e manutenção do bem. Nesse sentido, a conservação preventiva assume papel fundamental na preservação do patrimônio edificado, uma vez que busca antecipar riscos, reduzir a ação dos agentes de degradação e evitar que pequenas manifestações evoluam para danos mais severos. Essa abordagem está associada a práticas como limpeza, inspeções periódicas, manutenção sistemática, controle do uso e identificação de fatores externos que possam comprometer a integridade da edificação.

A Figura 24 ilustra, de forma esquemática, essa lógica de atuação, evidenciando que a permanência do bem histórico ao longo do tempo depende de ações preventivas contínuas. Ao representar agentes de degradação, como chuva, vandalismo e uso inadequado, e relacioná-los a medidas como limpeza, rotina de inspeção, conservação e manutenção, a imagem reforça a importância de uma atuação planejada e recorrente. Assim, a conservação preventiva apresenta-se como uma estratégia menos invasiva e mais sustentável do que intervenções corretivas emergenciais, contribuindo para o prolongamento da vida útil das edificações históricas e para a preservação de seus valores culturais.

Figura 24 - Esquema de como funciona a conservação preventiva.



Fonte: IPHAN (19--).

Em sua obra *A retórica da perda*, Gonçalves (1996) discute o desafio enfrentado pela sociedade moderna diante da necessidade de preservar remanescentes do passado constantemente ameaçados pelo desaparecimento. Para o autor, esses bens tornam-se vulneráveis não apenas pela ação do tempo, mas também pela substituição progressiva dos espaços tradicionais por uma paisagem marcada pela uniformização e pela indiferença social.

Esse debate permite refletir também sobre as práticas construtivas contemporâneas. Ao observar a produção arquitetônica atual, torna-se cada vez mais difícil reconhecer, a partir da forma, dos materiais e das soluções adotadas, se determinada edificação foi concebida no Rio Grande do Sul, em Sergipe ou em qualquer outra localidade. As especificidades regionais, antes expressas nos modos de construir, nos materiais disponíveis e nas respostas arquitetônicas ao clima, à cultura e ao território, vêm sendo progressivamente substituídas por padrões construtivos globalizados. Como consequência, fortalece-se uma paisagem urbana homogênea, em detrimento da diversidade cultural e da identidade local que caracterizam o patrimônio edificado.

3.2 O Contexto da Engenharia Diagnóstica

Assim como faz parte da fisiologia humana o envelhecimento e as doenças, o mesmo ocorre com as construções; os quais podem ser agravados

a depender das condicionantes ambientais, ações de conservação e o uso (Souza *et al*., 2018). Sendo resultado das ações naturais, causando alterações física, química e mecânica em todos os sistemas que as integram (BSI, 2012).

A área da Engenharia Civil dedicada ao estudo das doenças das construções é denominada Engenharia Diagnóstica. Nesse campo, utiliza-se com frequência o termo Patologia, que se refere ao estudo das manifestações patológicas, ou seja, das “doenças” que surgem nas edificações. Também é analisada a patogenia, isto é, a origem e o desenvolvimento dessas patologias (Quadro 5). A identificação e a correção da causa são fundamentais, pois uma intervenção paliativa tende a durar pouco quando o problema principal não é solucionado.

Um exemplo comum ocorre quando se refaz o reboco na parte inferior de uma parede sem tratar a infiltração existente. Nesse caso, após algum tempo, o novo revestimento e a pintura provavelmente apresentarão novamente as mesmas manifestações patológicas observadas anteriormente.

Quadro 5 – Causas das manifestações patológicas

CAUSAS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	
Congênitas	Correspondem àquelas cujas causas são introduzidas durante as fases de concepção (projeto) ou na execução da obra. EX: Especificação inadequada de materiais, emprego de agregados contaminados (areia com sais).
Adquiridas	Referem-se àquelas cujas causas surgem durante a vida útil da edificação, ou seja, na fase de uso e operação. EX: Ausência ou inadequação de planos de manutenção, ou intervenções posteriores que afetam o desempenho da estrutura.
Endógenas	São manifestações que se originam no interior do próprio material ou elemento construtivo, decorrentes de incompatibilidades ou reações entre seus componentes. EX: Sais localizados no interior do próprio material (a argamassa).
Exógenas	São aquelas provocadas pela ação de agentes externos ao material ou elemento construtivo. Ex: Cloretos e nitratos carregados pela água que adentram na alvenaria por meio da capilaridade.
Ordem física	Mecanismos de degradação que alteram as propriedades físicas do material, sem modificar sua composição química intrínseca. Ex: Fissuração por variação térmica ou higrométrica, erosão superficial (eólica ou hídrica) e tensões internas geradas pela cristalização de sais nos poros.

Ordem química	Mecanismos de degradação que envolvem reações químicas, alterando a composição original dos materiais e, consequentemente, suas propriedades. EX: Carbonatação, ataque por íons sulfato (formação de etringita), e reações com poluentes atmosféricos.

Fonte: Laísa Santiago, 2025.

No que concerne a normas, não há norma que aborde sobre as manifestações patológicas, o que se tem é a NBR 16747: 2020 que trata sobre Inspeção predial, discutindo sobre diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Em seu corpo traz diretrizes para identificação e diagnóstico, contudo o objeto são construções contemporâneas. Ou seja, essas construções requerem abordagens diferentes das antigas, seguir somente essa norma seria anacrônico. Visto isso, o que deve guiar as intervenções nesse caso são as cartas patrimoniais internacionais, diretrizes de Órgãos de Proteção do Patrimônio, a exemplo do IPHAN, que publica manuais e cadernos técnicos, que servem como roteiros de como proceder, pesquisadas onde foram realizados estudos de caso.

Uma boa solução seria a utilização da norma para estruturar as etapas da inspeção, e para embasar o julgamento final do que de fato seria manifestação em uma construção de adobe por exemplo, a consulta aos materiais citados anteriormente, pois uma fissura em construção erguida há dez anos é uma anomalia clara, mas em uma alvenaria erguida com técnicas vernaculares há cem anos pode ser característico do material utilizado que ao longo dos anos foi se acomodando no terreno. Por isso não é possível uma simples aplicação de uma norma para o diagnóstico dessas edificações, é necessário conhecimento em restauro, dos materiais e técnicas adotadas no período, etc.

3.3 Argamassas Históricas de Cal: Propriedades, Caracterização e Compatibilidade

3.3.1 Funções e Composição das Argamassas Antigas

Para Silva (2024), quando se pretende restaurar, antes de qualquer coisa, deve-se compreender a importância do respeito à autenticidade histórica; para que isso aconteça, um dos primeiros passos é a conservação do esqueleto que cobre a construção, entendido aqui como o conjunto de elementos estruturais e de proteção superficial que garantem sua permanência material (Kanan, 2008).

Contudo, para que se alcance êxito em uma intervenção de conservação e restauro, é indispensável o estudo aprofundado acerca dos materiais utilizados originalmente, pois não pode haver intervenção sem o conhecimento das técnicas construtivas adotadas à época, da historicidade do bem e, não menos importante, de sua relação simbólica e funcional com a população.

Dentre os motivos que justificam a relevância dos estudos sobre o saber-fazer vernacular, destaca-se a necessidade de construção de um embasamento técnico consistente. Todas as decisões tomadas em uma obra de restauro são, em última instância, reflexo do conhecimento acumulado sobre o objeto em análise. No campo das argamassas históricas, especialmente no contexto brasileiro, ainda há lacunas significativas a serem preenchidas, sobretudo quando se trata das especificidades regionais e das adaptações locais aos materiais disponíveis. Busca-se, assim, aproximar o campo da conservação do patrimônio edificado de práticas consolidadas em outras áreas do conhecimento, como a saúde, nas quais a intervenção somente ocorre após a formação de um arcabouço diagnóstico sólido.

Quando se faz necessária a substituição parcial ou total de argamassas para solucionar processos de degradação, a nova camada deve ser formulada a partir de materiais que apresentem compatibilidade química, física e mecânica com o suporte existente. Nesse sentido, recomenda-se que a argamassa de reparo seja formulada à base de cal, preferencialmente hidráulica natural, de modo que apresente resistências e comportamentos higrotérmicos próximos àqueles das misturas originalmente utilizadas nas alvenarias históricas (Pinho, Manuel e Válter, 2003; Veiga, 2018). A adoção indiscriminada de soluções contemporâneas, como argamassas ricas em cimento Portland, pode gerar incompatibilidades severas, resultando em patologias aceleradas e perdas irreversíveis do material histórico.

Pôrto (2009) ressalta que, tão importante quanto a compatibilidade físico-química entre o reparo e o original, é o reconhecimento do valor histórico intrínseco das argamassas antigas, entendidas como registros materiais do saber construtivo tradicional. São elas que documentam escolhas técnicas, disponibilidade de matérias-primas e estratégias de adaptação ao meio ambiente. Assim, a preservação dessas argamassas não se limita a uma

questão de desempenho técnico, mas envolve também a salvaguarda de um patrimônio imaterial associado ao fazer construtivo, de grande uso nas construções (Quadro 6).

Quadro 6 – Síntese dos usos da argamassa

TIPOS	USO
De assentamento e preenchimento das alvenarias	Fundações, pisos
De revestimento	Rebocos, rejuntes e acabamentos
Decorativas	Estuques moldados, esculpidos e pintados

Fonte: adaptado de Kanan (2008, p. 20)

A argamassa, enquanto material de ligação e revestimento, desempenha funções fundamentais na alvenaria tradicional. Sua função primária é unir os elementos construtivos, os quais comumente são: pedras, tijolos ou blocos, configurando a chamada argamassa de assentamento, além de regularizar superfícies e protegê-las das ações externas por meio da argamassa de revestimento. Nos primórdios das práticas construtivas, materiais como argila e cal foram amplamente utilizados; contudo, ao longo do tempo, consolidou-se uma formulação básica composta por aglomerante, agregado e água, cuja eficiência foi comprovada empiricamente ao longo de séculos (Roca, Lourenço e Gaetani, 2019).

Para que uma argamassa seja considerada de qualidade, espera-se que apresente propriedades como compacidade, aderência, estabilidade volumétrica e adequada permeabilidade ao vapor d’água, garantindo o equilíbrio higrotérmico da alvenaria (Santiago, 2001). Segundo Pôrto (2009), os registros mais antigos do uso de aglomerantes de cura química remontam ao Egito Antigo, com a utilização do gesso em ambientes internos e da cal em superfícies externas, devido à sua maior durabilidade frente à umidade. O avanço tecnológico romano, por sua vez, introduziu a argamassa hidráulica, resultado da adição de materiais pozolânicos à cal, possibilitando endurecimento em presença de água e elevadas resistências mecânicas (Vitrúvio, 2007).

No contexto brasileiro, observa-se grande diversidade compositiva nas argamassas históricas, refletindo as condições ambientais e os materiais disponíveis em cada região. No interior de São Paulo, Schmidt (1946) descreve

a utilização de dois tipos de reboco em edificações de taipa: um reboco grosso, constituído por terra, areia e esterco, e um reboco fino, à base de cal e areia. Relatos contemporâneos de práticas associadas à bioarquitetura corroboram essas descrições, indicando a adição de fibras vegetais e, em alguns casos, de cal para melhorar a trabalhabilidade e a aderência do acabamento.

A compreensão do comportamento higrotérmico das alvenarias históricas é fundamental para o entendimento do papel desempenhado pelas argamassas antigas enquanto elementos de proteção e regulação física do edifício. Diferentemente das construções contemporâneas, as edificações históricas foram concebidas a partir de sistemas construtivos permeáveis, nos quais a presença de umidade seja por ascensão capilar, infiltração pluvial ou condensação era considerada um fenômeno inerente ao funcionamento da parede, e não uma patologia em si.

Nesse contexto, as argamassas de cal desempenham papel central, pois sua elevada porosidade e permeabilidade ao vapor permitem que a umidade absorvida pela alvenaria seja posteriormente eliminada sob a forma de vapor, garantindo o equilíbrio higroscópico do sistema construtivo. Conforme discutido por Santiago (2007), as argamassas tradicionais de cal caracterizam-se por uma estrutura porosa aberta, resultado tanto da natureza do ligante quanto da granulometria e da dosagem dos agregados, o que lhes confere elevada capacidade de difusão do vapor de água.

Henriques (2004) destaca que, em paredes antigas, a tentativa de impedir a entrada de água por meio da aplicação de revestimentos densos e impermeáveis é, em geral, contraproducente. Ao bloquear a evaporação natural da umidade, esses materiais promovem o acúmulo de água no interior da parede, favorecendo o aparecimento de bolhas, destacamentos, fissurações e o transporte de sais solúveis para zonas adjacentes não tratadas. Assim, a eficácia de um revestimento histórico não reside em sua impermeabilidade absoluta, mas em sua capacidade de gerir os fluxos de umidade.

É nesse sentido que se consolida, no campo da conservação e restauro, o conceito de “argamassa de sacrifício”. Kanan (2008) define a argamassa como um elemento deliberadamente mais fraco e mais deformável que o substrato,

cuja função é absorver as tensões mecânicas, térmicas e químicas impostas ao sistema construtivo, protegendo a alvenaria estrutural. Essa lógica pressupõe que a degradação ocorra preferencialmente na argamassa, permitindo sua substituição periódica sem comprometimento do material original.

Veiga (2018) e Pinho (2003) reforçam que a compatibilidade mecânica é tão relevante quanto a compatibilidade química. Argamassas excessivamente rígidas, com elevado módulo de elasticidade, não acompanham as pequenas movimentações das alvenarias históricas, resultando em fissuração ou destacamento do revestimento, além de danos irreversíveis ao suporte. Assim, estabelece-se a regra fundamental da conservação: a argamassa de reparo deve apresentar menor rigidez e resistência mecânica que a alvenaria existente.

A elevada porosidade das argamassas de cal está diretamente associada a essa menor resistência mecânica, relação esta que, longe de representar uma deficiência, constitui uma virtude nos sistemas construtivos históricos. Menezes, Cabral e Martinelli (2020), ao caracterizarem argamassas de revestimento do final do século XIX, observaram que traços pobres em cal e com agregados predominantemente quartzosos resultavam em materiais com elevada porosidade e comportamento compatível com os suportes de adobe, confirmando empiricamente essa lógica construtiva.

Outro aspecto indissociável do conceito de argamassa de sacrifício refere-se aos ciclos de cristalização de sais. Em alvenarias antigas, a presença de sais solúveis é frequente, seja pela natureza dos materiais constituintes, seja pelo contato prolongado com solos úmidos ou águas salobras. Quando a água migra para a superfície e evapora, os sais se cristalizam e aumentam de volume, exercendo pressões internas capazes de romper materiais mais densos e rígidos.

Nesse cenário, a argamassa porosa atua como uma zona de amortecimento. Conforme discutido por Veiga (2018), a presença de macroporos oferece espaço suficiente para que os cristais de sal se desenvolvam no interior da argamassa, retardando sua ruptura e evitando que a cristalização ocorra diretamente no tijolo ou na pedra original. Esse mecanismo de degradação

controlada prolonga a vida útil do revestimento e preserva a integridade da alvenaria histórica.

Silva (2024) observa que os antigos, ainda que sem o respaldo da ciência contemporânea, desenvolveram empiricamente argamassas com características físicas adequadas ao contexto ambiental e construtivo local. A escolha de traços menos ricos em ligante, o uso de agregados bem graduados e a incorporação de adições como material cerâmico moído ou fibras vegetais contribuíam para a obtenção de argamassas mais porosas, capazes de “respirar” e de se comportar como elementos de sacrifício.

Dessa forma, a adoção indiscriminada de argamassas contemporâneas densas e impermeáveis em edificações históricas representa não apenas um equívoco técnico, mas uma ruptura com a lógica construtiva original. A preservação do equilíbrio higrotérmico, a gestão dos sais solúveis e a compatibilidade mecânica entre revestimento e suporte devem orientar as decisões de intervenção, reafirmando o papel das argamassas de cal de baixa rigidez e alta porosidade como componentes essenciais à conservação do patrimônio edificado.

3.3.2 Técnicas de Caracterização Laboratorial

A caracterização de argamassas antigas constitui etapa indispensável a qualquer intervenção de conservação, pois é a partir do conhecimento dos materiais e das técnicas construtivas originais que se torna possível formular argamassas de reconstituição compatíveis com o substrato histórico (Kanan, 2008). As argamassas que compõem os monumentos guardam evidências da história construtiva da edificação, dos métodos e dos materiais empregados, razão pela qual devem ser estudadas antes de serem removidas ou substituídas (Menezes; Cabral; Martinelli, 2020). A substituição de argamassas antigas por materiais incompatíveis física e quimicamente com o original, sobretudo aqueles à base de cimento Portland é frequentemente apontada na literatura como causa de agravamento da degradação, e não de sua mitigação (Kanan, 2008; Menezes; Cabral; Martinelli, 2020).

A determinação das características de uma argamassa histórica raramente se apoia em uma única técnica. Kanan (2008) observa que a análise

química, isoladamente, encontra dificuldade em distinguir o aglomerante de outros componentes quimicamente similares, como os agregados de natureza calcária, e que, por esse motivo, deve ser acompanhada sempre que possível de análises óticas e instrumentais complementares. Dessa forma, a abordagem usual combina a observação visual com ensaios físicos e químicos e com técnicas instrumentais de análise mineralógica, de modo que os resultados de cada método se confirmem e se complementem mutuamente (Silva, 2024; Menezes; Cabral; Martinelli, 2020).

A primeira etapa da caracterização corresponde à análise visual e petrográfica macroscópica, na qual se observam a cor, a textura, a consistência, a espessura e os aspectos peculiares de cada amostra. Nessa fase identificam-se, entre outros elementos, os nódulos de cal, que indicam hidratação incompleta do aglomerante, má mistura da pasta ou reprecipitação do carbonato de cálcio, bem como pontos escuros associados a resíduos de carvão remanescentes do processo de calcinação da cal (Menezes; Cabral; Martinelli, 2020). A natureza e a forma dos grãos do agregado também são avaliadas visualmente, permitindo distinguir agregados siliciosos de calcários e inferir a provável origem da areia, uma vez que grãos predominantemente rolados sugerem proveniência fluvial. A determinação da cor pode ser sistematizada por meio de sistemas padronizados, como a escala Munsell e o NCS, conferindo objetividade a um parâmetro que, de outro modo, seria registrado de forma subjetiva (Silva, 2024).

A análise da composição granulométrica do agregado é realizada após a separação do aglomerante, geralmente obtida pela dissolução da fração carbonática em ácido clorídrico, processo conhecido como ataque ácido (Kanan, 2008). Por esse método, o aglomerante é determinado pela diferença entre o peso total da argamassa e o peso do agregado e dos finos não solúveis no ácido, possibilitando estimar a relação aglomerante:agregado, isto é, o traço da argamassa (Kanan, 2008; Menezes; Cabral; Martinelli, 2020).

O resíduo insolúvel, constituído majoritariamente por areia silicosa, é lavado, seco e submetido a peneiramento em um conjunto de peneiras de aberturas normalizadas, a partir do qual se determinam a distribuição granulométrica, o módulo de finura e o diâmetro máximo do agregado (Kanan, 2008). Esses parâmetros são fundamentais para projetar uma argamassa de

restauro com granulometria compatível à da argamassa original. Cumpre observar que, no caso de argamassas históricas, os procedimentos normalizados costumam ser adaptados em razão da pequena quantidade de material disponível, de modo a preservar ao máximo o monumento (Menezes; Cabral; Martinelli, 2020).

Entre as técnicas químicas voltadas à degradação, destaca-se a determinação de sais solúveis, responsáveis por anomalias como as eflorescências e criptoflorescências. Esses sais, em sua maioria higroscópicos, absorvem a umidade do ar, dissolvem-se e voltam a cristalizar com aumento de volume, gerando tensões internas no revestimento (Silva, 2024). A presença de cloretos, sulfatos e nitratos pode ser investigada qualitativa ou quantitativamente; a existência de nitratos, em particular, costuma associar-se à umidade proveniente do terreno e à presença de matéria orgânica, enquanto cloretos e sulfatos relacionam-se aos fenômenos de cristalização que degradam a argamassa (Silva, 2024).

No nível das análises instrumentais, a difração de raios X (DRX) é amplamente empregada para determinar a composição mineralógica da argamassa, identificando as fases cristalinas que constituem o aglomerante e o agregado (Kanan, 2008). Em argamassas de cal e areia, a técnica revela tipicamente o quartzo, associado ao agregado silicoso, e a calcita, produto da carbonatação da cal e principal constituinte do aglomerante; a presença de argilominerais, como a caulinita, costuma ser interpretada como indício do uso de areia não lavada ou da incorporação de argila à mistura (Menezes; Cabral; Martinelli, 2020).

A DRX também permite verificar a eventual presença de compostos associados a intervenções incompatíveis, contribuindo para distinguir argamassas originais de argamassas de restituição mais recentes (Silva, 2024). Para a interpretação dos difratogramas, é importante considerar que se trata, em geral, de uma análise qualitativa a semiquantitativa, de modo que a comparação entre amostras deve privilegiar a identificação das fases presentes (Kanan, 2008).

Além dessas, a literatura registra um conjunto mais amplo de técnicas aplicáveis conforme os recursos disponíveis e os objetivos da investigação, entre as quais a fluorescência de raios X (FRX), para determinação da composição química elementar; a microscopia ótica de luz polarizada e a microscopia eletrônica de varredura, para o estudo da microestrutura e da composição; e ensaios físicos como a absorção de água por imersão e a resistência à compressão, que avaliam o desempenho mecânico e a porosidade do material (Kanan, 2008; Menezes; Cabral; Martinelli, 2020). A escolha das técnicas a serem empregadas depende, em última instância, da natureza da edificação, da quantidade de amostra disponível e do grau de precisão exigido pela investigação, devendo-se buscar sempre a convergência entre os diferentes métodos para uma caracterização confiável (Kanan, 2008).

3.4 Patologias em Revestimentos Históricos e Mecanismos de Degradação

Devido ao papel que desempenham de patrimônio cultural as ações sobre eles não podem ocorrer de qualquer modo, se faz necessário que haja prudência, sendo indispensável a elaboração de um diagnóstico minucioso e assertivo. Pois quando não tem esse cuidado, o que vê são danos oriundos da falta de conhecimento técnico sobre como proceder om a manutenção adequada, levando à aplicação de soluções equivocadas.

Com frequência, utiliza-se a mesma abordagem para edifícios que, embora semelhantes à primeira vista, foram construídos com técnicas e materiais distintos. Esquecendo-se, que ao longo de mais de quatro séculos de ocupação e edificação no Brasil, diversas foram as práticas construtivas adotadas, cada uma refletindo o contexto cultural, material e tecnológico de seu tempo (Quadro 7). O que só enfatiza a importância do diagnóstico correto para a conservação e o restauro dessas edificações.

Quadro 7 – Tipos de alvenaria utilizadas até a popularização do cimento Portland

TIPOS DE ALVENARIA SEGUNDO O MATERIAL
Alvenaria de terra (adobe, taipa de mão e taipa de pilão)
Alvenaria de pedra tradicional

Alvenaria de cantaria
Alvenaria de tijolo
Alvenaria mista

Fonte: adaptado de Pinho, Manuel e Válter (2003).

Oriunda dos fenômenos naturais, os quais provocam alterações nas propriedades mecânicas, físicas e químicas; as manifestações é um fenômeno inseparável das construções, ainda mais se falando de construções centenárias, que há décadas estão expostas a desgastes devido ao uso, variações ambientais, como ainda falta de manutenção a atuação de agentes de degradação, seja eles, agentes biológicos, climáticos, químicos como ainda falhas de projeto ou até mesmo uso inapropriados (Lima *et al.*, 2022; Lopes; Bauer; Silva, 2024).

Devido a função desempenhada do revestimento argamassado nas fachadas, ao criar uma membrana que protege a edificação dos agentes externos. Dentre as manifestações que mais são encontradas nessa camada envoltória estão fissuras, manchas, descolamentos, eflorescências, desplacamento e anormalidades na pintura (Lopes; Bauer; Silva, 2024).

Para Henrique (1994) dentre os agentes externos, a umidade (água) é tida como o mais agressivo deles; pois, se apresenta de várias formas sendo uma das principais causas ou está relacionado ao surgimento de um leque de manifestações nessas construções. O autor traz tipos de umidade: de construção, do terreno, de precipitação, de condensação, devida a fenómenos de higroscopicidade e devida a causas fortuitas. Essa divisão foi feita para facilitar o estudo, mas não que na prática elas acontecem isoladas, o que se vê na prática é a ação de dois ou mais fenômenos associados (Quadro 8).

Quadro 8 – Tipos de umidade

TIPO	DEFINIÇÃO
Umidade de construção	Água introduzida durante a própria execução da obra.
Umidade do terreno	Água proveniente do solo, que ascende pelas paredes em contato direto com o terreno.
Umidade de precipitação	Proveniente da chuva, que atinge as edificações pela ação do vento e gravidade.
Umidade de condensação	Ocorre quando o vapor de água presente no ar entra em contacto com superfícies frias, atingindo ponto de orvalho e passando do estado gasoso para o líquido.

Devido a Fenômenos de higroscopicidade	Capacidade dos sais presentes nas paredes absorverem vapor de água do ar quando a umidade relativa atinge valores críticos.

Fonte: adaptado de Henrique (1994).

Em revestimentos argamassados, as manifestações patológicas mais recorrentes estão associadas a processos de alteração física, química, biológica e antrópica, que se expressam, principalmente, por meio de fissuras, destacamentos e descascamentos, desagregação superficial, erosão, pulverulência, lacunas, eflorescências, manchas, sujidades, crostas, incrustações, colonização biológica e presença de vegetação.

Tais manifestações comprometem não apenas a integridade material do revestimento, mas também a leitura estética e histórica das superfícies arquitetônicas, especialmente em edificações antigas, nas quais os revestimentos exercem papel fundamental na proteção da alvenaria e na composição formal das fachadas. A correta identificação dessas ocorrências constitui etapa essencial para o diagnóstico do estado de conservação, pois permite reconhecer os mecanismos de degradação atuantes, orientar o mapeamento de danos e subsidiar futuras decisões de intervenção. Desse modo, o Quadro 9 apresenta uma síntese das principais manifestações patológicas observáveis em revestimentos argamassados, indicando suas denominações e características visuais de identificação.

Quadro 9 – Principais manifestações patológicas em revestimentos argamassados

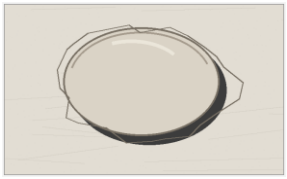
IMAGEM DA MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO	CARACTERÍSTICAS PARA IDENTIFICAÇÃO
	**Fissuras, trincas e rachaduras**	Aberturas lineares, contínuas ou descontínuas, que rompem a superfície do revestimento. Em geral, a fissura é mais fina; a trinca apresenta abertura intermediária; e a rachadura indica abertura mais expressiva, podendo acompanhar contornos de elementos construtivos ou assumir traçado irregular.
	**Descolamento, destacamento ou empolamento**	Separação parcial do revestimento em relação ao substrato, muitas vezes percebida por som cavo à percussão, abaulamento, formação de bolhas ou destacamento em placas. Em revestimentos argamassados, antecede a perda do material e exige verificação da aderência.

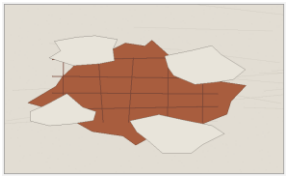
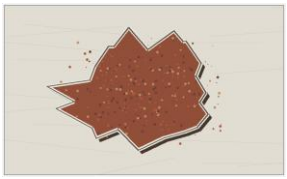
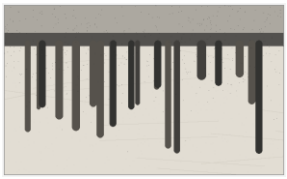
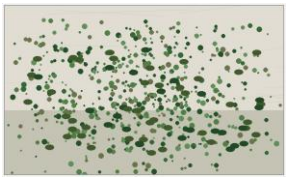
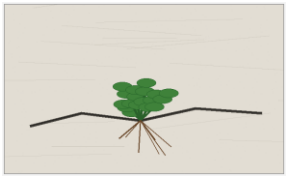
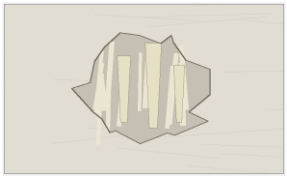
IMAGEM DA MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO	CARACTERÍSTICAS PARA IDENTIFICAÇÃO
	**Descascamento, esfoliação ou escamação**	Perda da camada superficial em lâminas, películas ou escamas. Pode ocorrer na pintura, na caiação ou na camada fina do reboco, expondo estratos inferiores e indicando perda de coesão, incompatibilidade de materiais, excesso de umidade ou falha de aderência entre camadas.
	**Desagregação, erosão superficial ou pulverulência**	Perda progressiva de coesão da argamassa, com destacamento de grãos, aspecto arenoso, pulverulento ou superfície áspera. A superfície pode se desgastar por ação da água, vento, sais, abrasão, deficiência de ligante ou envelhecimento do revestimento.
	**Perda de material ou lacuna**	Ausência localizada de partes do revestimento, com exposição do substrato, alvenaria, emboço ou camadas anteriores. A lacuna possui limites visíveis e pode resultar da queda de material já desagregado, impactos, vandalismo, ação da umidade ou perda de aderência.
	**Eflorescência**	Depósitos cristalinos, geralmente esbranquiçados e de baixa aderência, formados na superfície pela migração e cristalização de sais solúveis. Costuma aparecer em áreas com umidade ascendente, infiltração, percolação ou secagem de materiais porosos.
	**Sujidade, depósito superficial ou crosta negra**	Acúmulo de partículas e materiais externos sobre a superfície. A sujidade tende a ser pouco aderente; a crosta é mais aderida e pode apresentar coloração escura, especialmente em áreas abrigadas da chuva, sob saliências, cornijas e relevos.
	**Mancha, alteração cromática ou pátina**	Alteração perceptível da cor, brilho ou tonalidade do revestimento, em área localizada ou difusa. Pode aparecer como escurecimento por umidade, manchas amarronzadas, amareladas, esverdeadas ou enegrecidas, sem necessariamente implicar perda imediata de material.
	**Colonização biológica, bolor, algas, fungos, musgos ou líquens**	Presença de organismos sobre a superfície, formando manchas, películas, pontos, crostas finas ou massas vegetativas, geralmente em áreas úmidas, sombreadas, pouco ventiladas ou com acúmulo de sujidade. Pode reter umidade e acelerar outras formas de degradação.

IMAGEM DA MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO	CARACTERÍSTICAS PARA IDENTIFICAÇÃO
	**Vegetação superior**	Germinação ou crescimento de plantas em juntas, fissuras, beirais, coroamentos ou lacunas. Além do efeito visual, raízes podem aprofundar fissuras, reter umidade, deslocar fragmentos e favorecer a perda de material do revestimento e do suporte.
	**Incrustação ou concreção**	Depósito endurecido, estratificado e aderente ao substrato, muitas vezes associado à percolação de água, sais, carbonatos ou materiais arrastados pela umidade. Diferencia-se da eflorescência por ser mais compacto e aderido, exigindo cautela na identificação e remoção.

Fonte: elaborado com base em ICOMOS-ISCS (2008), Achiamé e Hautequestt Filho (2017) e Henriques et al. (2004).

3.5 Metodologias de Inspeção e Avaliação

3.5.1 Inspeção Visual e Mapeamento de Danos

O mapeamento de danos nas construções históricas é um dos pontos centrais na conservação e restauro de bens materiais, por ser uma das etapas que compõem o diagnóstico do estado de conservação (Tirello; Correa, 2012). A partir da investigação in loco e produção gráfica do levantamento dos danos; a partir de uma representação, comumente composta por um desenho base e hachuras; que compõem elementos visuais de fácil interpretação, onde as degradações sejam identificadas, representando o quadro geral do estado do bem (Tinoco, 2009). Material esse indispensável para a elaboração e execução de qualquer intervenção (Ramos; Groetelaars; Santos, 2024).

Não existe uma normativa acerca do modo como deva se dar sua elaboração e representação. Comumente são realizados a partir de software como AutoCAD, Revit ou desenho à mão. De acordo com Cavalcanti Neto e Amorim (2006) com o avanço nas técnicas de levantamento, nos últimos anos está sendo presenciado um aumento no uso de técnicas mais modernas como a fotogrametria e o mapeamento 3D. Contudo o método ainda mais seguido é a partir dos desenhos 2D conforme adotado nos trabalhos de Resende *et al.* (2022), Ribeiro *et al.* (2022) e Rocha, Carneiro e Monteiro (2023), onde diferente

de um registro fotográfico que capta tudo que é visível a olho nu, nesse documento gráfico é sintetizado o resultado da investigação acerca das agressões as quais acometeram à construção (Menezes; Fernandes, 2013).

Conforme Tinoco (2009) o profissional em contato com o objeto estudado realiza o mapeamento, que consiste no processo de investigação, fazendo uso das FIDs – Ficha de Identificação dos Danos, a qual possui como função ser um instrumento de registro, compilando os dados que irão resultar no Mapa de Danos, o documento final com a identificação das manifestações patológicas.

Com base nessas informações que se dá o suporte às intervenções de conservação e restauro, por tornar possível o conhecimento do estado de conservação para que assim possa ser fundamentada qual linha de ação será adotada na intervenção, pois permite a compreensão das origens, causas e evolução do quadro, como ainda possibilita uma profilaxia a qual seja de fato eficaz (Barthel; Lins; Pestana, 2009).

3.5.2 Termografia Infravermelha (IR)

Para Kanan (2008) ao se trabalhar com construções antigas, a inspeção das argamassas deve ser preferencialmente de modo não destrutivo; mas quando necessário a obtenção de amostras para a realização de ensaios laboratoriais, deve-se buscar o chamado princípio da intervenção mínima, onde se busca manter ao máximo os materiais existentes, gerando o menor dano possível, evitando assim a necessidade de reparos (Tavares, 2009).

Ainda mais nos casos das construções em estudo, que por não serem tombadas, não há um órgão o qual seja responsável por sua conservação, o que dificulta a obtenção de amostras. Conforme Tavares *et al.* (2005) uma solução para se alcançar essa intervenção mínima são os ensaios realizados *in loco*, por em sua maioria serem práticos, e possibilitarem complementar as informações obtidas em laboratório.

Dentre essas técnicas que integram os ensaios não destrutivos, os quais são adotados na engenharia diagnóstica, está a termografia infravermelha. Seu funcionamento se dá por meio da captura da radiação emitida pela superfície através da câmera termográfica, que converte essas informações em dados

visuais, denominado termogramas, sendo possível visualizar a variação da temperatura da superfície em análise por meio do contraste, onde cada tom corresponde a uma temperatura (Kim et al., 2023).

São duas as formas de realizar a termografia, de modo ativo ou passivo. No primeiro é necessário estímulo externo para aquecer a área analisada, enquanto que no segundo a radiação emitida é oriunda do próprio objeto; método esse adotado em testes qualitativos os quais trabalham com análises térmicas. Seu uso tem sido propagado, principalmente em analise de fachadas por ter se mostrado um aliado na analise do estado de conservação, sendo possível a partir dos termogramas auxiliar na detecção de desplacamento, fissuras e umidade (Moresco *et al.*, 2015).

Por ser um método de baixo custo e rápida execução, que permite a identificação de anomalias ainda não visíveis a olho nu, o uso da termografia tem aumentado no diagnóstico de construções antigas (Resende *et al.*, 2022; Rocha; Carneiro; Monteiro, 2023). Uma das aplicações consolidadas dessa ferramenta é a identificação de umidade, visto que variações no teor de umidade provocam alterações de temperatura; a região úmida tende a apresentar-se mais fria que uma superfície seca, em decorrência do resfriamento por evaporação (Silva; Bauer, 2024). Sendo possível identificar tanto as que são oriundas de infiltrações como de umidade ascendente e descendente (Barreira, 2024).

Contudo, a captura do termograma não pode proceder do mesmo modo que um registro fotográfico, existem cuidados que devem ser tomados para a realização da captura de modo que não altere os resultados, são eles: definição correta da emissividade, atenção às condições climáticas, orientação geográfica, período de insolação, e por fim a correta configuração da câmera (Rocha, Carneiro e Monteiro, 2023).

3.5.3 Cálculo do IDh: Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas

No campo da avaliação quantitativa da degradação de fachadas, grande parte dos modelos consolidados foi concebida para revestimentos convencionais, não contemplando as especificidades das edificações históricas. Barreto (2019), ao estudar a degradação das fachadas de edificações históricas

da cidade de Salvador – BA, identificou que, para esse tipo de construção, a aferição do estado de conservação costumava recorrer a critérios genéricos de área atingida, usualmente faixas de 30%, 60% ou 100%, os quais não traduzem efetivamente o nível de degradação da superfície. Diante dessa lacuna, a autora propôs um modelo matemático de cálculo denominado Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh), cuja resposta é a mensuração percentual da degradação geral da fachada, possibilitando classificá-la em faixas que variam do ótimo ao péssimo estado de conservação (Barreto, 2019).

O IDh foi desenvolvido especificamente para fachadas de edificações históricas revestidas em argamassa e com acabamento em pintura, configurando-se como uma adaptação do modelo de avaliação quantitativa da degradação e vida útil de revestimentos de fachadas proposto por Silva (2014) o qual, por sua vez, fundamenta-se nos trabalhos de Gaspar e Brito (2005), Souza (2008) e na adaptação de Antunes (2010). A esse arcabouço, Barreto (2019) incorporou dois parâmetros de avaliação oriundos do modelo de vulnerabilidade sísmica de fachadas de edifícios antigos elaborado por Ferreira (2009), de modo a captar características próprias do patrimônio edificado. Dessa articulação resulta um indicador que conserva a lógica do mapeamento e quantificação de danos de Silva (2014), mas sensível aos elementos e às anomalias mais recorrentes em edificações de valor histórico.

A operacionalização do modelo parte do mapeamento sistemático das manifestações patológicas da fachada, obtido por meio de inspeção visual. Para permitir a análise comparativa da influência dos agentes climáticos: radiação solar, chuva, vento e umidade, as fachadas são previamente agrupadas segundo sua orientação cardeal, definida por quadrantes delimitados por azimutes (Norte, Leste, Sul e Oeste), conforme a classificação adotada por Silva (2014). Em seguida, cada fachada é subdividida em regiões-tipo, com base em Gaspar e Brito (2005) e na adaptação de Antunes (2010), de modo a reconhecer que diferentes partes da superfície, proximidade do solo, paredes contínuas, entorno das aberturas, topo, cantos e extremidades, sacadas e transição entre pavimentos estão sujeitas a processos de degradação distintos.

A quantificação das áreas afetadas é realizada pela sobreposição de uma malha quadriculada de 0,5 m × 0,5 m sobre a vista da fachada, em que cada célula corresponde a uma unidade de dano com área de 0,25 m², sendo a área de cada anomalia obtida pela contagem das células interceptadas multiplicada por essa área unitária (Silva, 2014 apud Barreto, 2019). A partir dessa quantificação, o modelo determina o Fator de Danos (FD), definido pela relação percentual entre o somatório das áreas das manifestações patológicas identificadas e a área total da fachada analisada. Esse parâmetro delineia a parcela da superfície comprometida e constitui a base para análises mais complexas do processo de degradação (Barreto, 2019).

Em razão de uma mesma região poder ser acometida simultaneamente por diferentes anomalias que se sobrepõem espacialmente e são contabilizadas de forma independente, o FD pode assumir valores superiores a 100%, o que não representa inconsistência do método, mas a intensidade acumulada da degradação (Barreto, 2019). Considerando que as regiões-tipo possuem dimensões naturalmente distintas, a comparação direta dos fatores de danos entre elas seria metodologicamente inadequada, uma vez que zonas de maior extensão tenderiam a acumular mais anomalias apenas em função de sua área.

Para corrigir essa disparidade, Barreto (2019) adota o Coeficiente de Correção das Regiões (CCr), obtido pela razão entre a área da região de menor dimensão e a área da região em análise. O Fator de Danos da Região Corrigido (FDrc) é então calculado pela multiplicação do CCr pelo FD de cada região, estabelecendo uma equivalência que torna coerente a comparação da extensão das anomalias entre as diferentes zonas da fachada.

O diferencial do modelo de Barreto (2019) em relação às formulações precedentes reside na incorporação de dois parâmetros qualitativos adaptados de Ferreira (2009): o parâmetro P1, que avalia o estado de conservação da fachada por meio da classificação das anomalias identificadas nas inspeções; e o parâmetro P2, que avalia os elementos conectados ou apoiados na fachada capazes de agravar ou atenuar o processo de degradação, tais como sacadas, platibandas, aparelhos de ar-condicionado, ornamentos, cornijas e molduras.

Ambos os parâmetros são organizados em quatro classes crescentes A, B, C e D, associadas à extensão dos danos, às quais correspondem, respectivamente, os valores de extensão n_1 (para P1) e n_2 (para P2). Complementarmente, a cada anomalia é atribuído um nível de condição de degradação K, que varia de 1 a 4, do estado sem dano detectável visualmente (classe A) ao dano severo (classe D), conforme a gravidade e a extensão da ocorrência (Ferreira, 2009; Silva, 2014 apud Barreto, 2019).

A integração desses elementos é expressa pela equação do IDh proposta por Barreto (2019), que pondera, para cada manifestação patológica identificada, a razão entre a área danificada e a área total da fachada, ajustada pelos valores de extensão dos parâmetros P1 e P2 e pelo nível de condição K, sendo o resultado somado para o conjunto das anomalias da fachada. O somatório abrange todas as anomalias detectadas, excetuando-se aquelas classificadas como degradação não detectável visualmente (Barreto, 2019).

O resultado do IDh, expresso em percentual, traduz o grau de deterioração da fachada e é enquadrado em uma das quatro faixas de estado de conservação definidas por Barreto (2019), que vão do ótimo (IDh entre 0 e 10%) ao péssimo estado de conservação (IDh superior a 60%). Os limites dessas faixas foram calibrados pela autora a partir do ajuste dos valores de ponderação das fachadas mais degradadas de seu universo amostral, que apresentaram IDh superior a 50% e evidenciavam necessidade clara de intervenção. Além do indicador propriamente dito, o modelo possibilita análises quantitativas complementares, como a incidência percentual dos danos por região e a incidência percentual de cada manifestação patológica na fachada, que auxiliam na identificação das zonas e das tipologias de dano predominantes em cada orientação (Barreto, 2019).

Dessa forma, o método desenvolvido por Barreto (2019) consiste, em síntese, em um modelo de cálculo que articula o mapeamento sistemático de danos, a quantificação das áreas afetadas por meio de malha, a correção das diferenças de área entre as regiões e a ponderação qualitativa das anomalias e dos elementos ligados à fachada, convertendo o conjunto dessas informações em um indicador percentual único do estado de conservação. Sua principal

contribuição reside em permitir a transição de diagnósticos essencialmente descritivos para avaliações quantitativas, conferindo maior objetividade e rigor científico ao processo, bem como possibilitando a comparação do grau de comprometimento entre diferentes fachadas, orientações ou momentos no tempo qualidades especialmente relevantes para o patrimônio edificado com revestimentos argamassados, sensível e frequentemente alterado por intervenções inadequadas.



4 MATERIAIS E MÉTODOS

A definição de uma metodologia adequada constitui elemento fundamental para o desenvolvimento de pesquisas que visem à compreensão e diagnóstico de bens patrimoniais. Neste sentido, o presente capítulo apresenta e justifica as estratégias metodológicas adotadas nesta pesquisa, a qual não se propõe a elaborar um projeto de restauro específico, mas sim a consolidar uma abordagem quali-quantitativa reproduzível em diferentes contextos geográficos e construtivos.

A metodologia ora apresentada foi estruturada com o propósito de alcançar três objetivos complementares: (1) caracterizar o estado de conservação de fachadas argamassadas históricas através de análise sistemática de suas manifestações patológicas; (2) investigar as propriedades físico-químicas das argamassas originais, estabelecendo uma base de dados que norteie a formulação de argamassas de reparo compatíveis; e (3) compreender os processos de degradação e os agentes causadores das anomalias identificadas, gerando conhecimento que contribua para futuras ações de conservação e manutenção das edificações históricas.

Para tanto, optou-se por uma abordagem integrada que combina métodos de investigação não destrutivos e destrutivos, articulando análises documentais, arquitetônicas, construtivas e laboratoriais. Esta estrutura metodológica permite uma compreensão multidisciplinar do objeto de estudo, estabelecendo diagnósticos precisos que reduzem lacunas de conhecimento que frequentemente resultam em intervenções inadequadas ou prejudiciais ao patrimônio.

A escolha das três edificações históricas que constituem o corpus desta pesquisa baseou-se em critérios de representatividade, acessibilidade e relevância patrimonial. Buscou-se selecionar edifícios que apresentassem: (1) caracterização construtiva e cronológica similar, garantindo comparabilidade dos resultados; (2) diferentes graus de degradação das fachadas argamassadas, permitindo análise de processos patológicos em distintos estágios de evolução; (3) tipologias arquitetônicas variadas, possibilitando compreensão de técnicas construtivas diferenciadas; (4) viabilidade de acesso e coleta de amostras, respeitando questões legais, éticas e de preservação.

As três edificações selecionadas foram a Prefeitura Municipal, a Residência nº 172 e a Igreja Nossa Senhora do Rosário, todas localizadas em Lagarto - Sergipe, as quais constituem exemplares significativos da arquitetura histórica do município (Figura 25). Estas construções, datadas do século XIX, apresentam fachadas revestidas em argamassa de cal, material predominante nas técnicas construtivas coloniais e republicanas brasileiras. A seleção destes imóveis permite análise comparativa entre edificações de uso público (Prefeitura e Igreja) e uso residencial (Residência), bem como entre diferentes graus de conservação e históricos de intervenção.

Figura 25 – Construções em estudo e suas respectivas implantações



Fonte: Google Earth adaptado pela autora, 2025 e fotografias da própria autora, 2025.

As três edificações estão inseridas no contexto urbano da cidade, expostas às mesmas condicionantes climáticas regionais: clima quente e úmido típico do Nordeste brasileiro, mas apresentam diferenças significativas em termos de manutenção, intervenções anteriores e estado atual das fachadas.

A metodologia foi organizada em oito componentes analíticos principais, apresentados de forma sequencial na Figura 26: (1) análise documental e fotográfica; (2) análise arquitetônica; (3) estudo da técnica construtiva; (4) análise de amostras de argamassa; (5) inspeção visual e mapeamento de danos; (6) análise das condicionantes ambientais; (7) ensaios termográficos; e (8) cálculo do Índice de Degradação (IDh). Cada etapa foi concebida para alimentar a subsequente, criando uma progressão lógica que evolui de aproximações mais abrangentes para análises cada vez mais específicas.

Figura 26 – Diagrama da metodologia desenvolvida



Fonte: Laísa Santiago, 2026.

O componente documental envolve a pesquisa em acervos municipais, registros históricos e documentação fotográfica que permitam compreender a evolução construtiva e as intervenções anteriores. A análise arquitetônica caracteriza a tipologia, elementos decorativos e composição das fachadas, registrando detalhes que auxiliam na identificação de técnicas construtivas originais. O estudo da técnica construtiva examina materiais do substrato, espessura de revestimentos e compatibilidade entre camadas.

A análise de amostras de argamassa constitui componente crítico, incluindo caracterização física (cor, dimensões), análise visual e petrográfica (tipo de agregado, aglomerante), ensaios de sais solúveis, granulometria e

difratometria de raios X. A inspeção visual sistemática com mapeamento de danos permite identificar e quantificar anomalias através de legendas padronizadas. A análise de condicionantes ambientais documenta orientação das fachadas, incidência solar, umidade relativa do ar e agentes de degradação presentes. Os ensaios termográficos revelam anomalias térmicas associadas à umidade. Por fim, o cálculo do IDh sintetiza os dados obtidos em um indicador percentual do estado de conservação.

Destacam-se, ainda, alguns princípios que nortearam toda a construção metodológica: a facilidade de reprodução em outras localidades, independentemente de recursos laboratoriais sofisticados; o respeito aos preceitos de conservação e ao mínimo de intervenção durante a coleta de dados; e a geração de conhecimento diagnóstico aplicável que contribua para futuras ações de conservação de patrimônio edificado.

As seções seguintes detalham cada um dos componentes metodológicos, explicitando os procedimentos, instrumentos e critérios de análise adotados ao longo desta pesquisa.

4.1 Metodologia de Inspeção em Campo

4.1.1 Mapeamento de danos

O mapeamento de danos foi adotado nesta pesquisa como procedimento sistemático de inspeção, registro e representação das manifestações de degradação observadas nas fachadas das edificações estudadas. Essa etapa teve como finalidade documentar o estado de conservação das superfícies argamassadas, identificar a localização e a extensão dos danos aparentes e subsidiar a posterior aplicação do Índice de Dano (IDh), calculado a partir da quantificação das áreas afetadas em relação às áreas totais das fachadas analisadas.

A metodologia empregada teve como base as recomendações de Tinoco (2009) para elaboração de mapas de danos em edificações de valor cultural, considerando o mapeamento como uma etapa de investigação do estado de conservação do edifício e o mapa de danos como seu produto gráfico-fotográfico. Conforme essa abordagem, o mapa de danos deve sintetizar, de forma rigorosa e minuciosa, as manifestações de deterioração identificadas na edificação,

constituindo um documento técnico de apoio à compreensão do estado de conservação, à análise das causas de degradação e à definição de futuras ações de conservação e restauro.

Nesta pesquisa, compreendeu-se o mapeamento de danos como o processo de levantamento, inspeção, análise e sistematização dos dados obtidos em campo, enquanto o mapa de danos correspondeu à representação gráfica resultante desse processo. Essa distinção foi adotada para evitar que o mapa fosse tratado apenas como uma prancha ilustrativa, uma vez que sua elaboração decorreu de uma sequência metodológica composta por observação direta, registro fotográfico, identificação das manifestações, classificação dos danos, preenchimento das Fichas de Identificação de Danos (FIDs) e representação gráfica sobre as elevações das fachadas.

Inicialmente, foi realizada a vistoria das fachadas das três edificações selecionadas, contemplando a observação direta das superfícies argamassadas, dos elementos arquitetônicos associados e das condições do entorno imediato. A inspeção foi conduzida in loco, com registro fotográfico geral e de detalhe, buscando reconhecer manifestações de degradação visíveis, diferenças de materialidade, áreas com alteração cromática, trechos com perda ou descontinuidade de revestimento, presença de umidade aparente, fissuras, manchas, sujidades, agentes biológicos e demais alterações superficiais perceptíveis durante o levantamento.

A realização da vistoria considerou que, em edificações históricas, as manifestações de degradação devem ser avaliadas em relação ao contexto material, construtivo, ambiental e histórico do bem. Desse modo, a identificação dos danos não se restringiu ao reconhecimento visual de anomalias isoladas, mas buscou relacionar cada ocorrência à sua posição na fachada, à orientação solar, à exposição às chuvas e ventos predominantes, à proximidade com o solo, à presença de elementos arquitetônicos salientes, às intervenções anteriores e às características dos revestimentos existentes.

Para a organização dos dados de campo, foram desenvolvidas Fichas de Identificação de Danos (FIDs), utilizadas como instrumento de registro e sistematização das informações levantadas. As fichas foram estruturadas com

base na metodologia de Tinoco (2009), segundo a qual a FID constitui um documento técnico destinado ao registro de anotações, imagens, desenhos e informações analíticas sobre os danos existentes nos componentes construtivos, funcionando como base para a elaboração do mapa de danos.

As FIDs elaboradas nesta pesquisa reuniram informações referentes à identificação da edificação, localização, tipologia, data aproximada de construção, material do substrato, responsável pelo levantamento, data da vistoria, orientação da fachada, condicionantes climáticas e geográficas, fotografias das fachadas, planta de localização, base gráfica da elevação, registros fotográficos de detalhe e classificação das manifestações observadas. Também foram inseridas informações referentes ao estado de conservação da fachada, aos danos identificados, às manifestações patológicas, aos agentes e causas prováveis e, quando pertinente, às indicações técnicas associadas à leitura do dano.

A classificação dos danos representados no mapeamento seguiu a lista de categorias adotada por Barreto (2018), em razão de sua relação direta com o cálculo do Índice de Dano (IDh) utilizado nesta pesquisa. Assim, para manter coerência metodológica entre a etapa de mapeamento e a etapa de quantificação do estado de conservação, foram adotadas as seguintes categorias: fissuras ao nível do revestimento; fissuras diagonais de grande amplitude; fissuras transpassantes e sinais de desagregação grave; pulverulência do revestimento; destacamento e desligamento generalizado do reboco; manchas escuras; sujidades e/ou pichações; agentes biológicos; e adição e incompatibilidade de materiais.

A adoção dessas categorias teve como objetivo padronizar a leitura comparativa entre as fachadas e permitir que os danos mapeados pudessem ser posteriormente quantificados para aplicação do IDh. Dessa forma, embora a metodologia de Tinoco tenha orientado o processo de registro, estruturação das FIDs e elaboração do mapa de danos, a nomenclatura dos danos representados graficamente foi compatibilizada com Barreto (2018), de modo a garantir correspondência entre a representação gráfica e o procedimento de cálculo adotado na pesquisa.

Durante a vistoria, cada manifestação observada foi registrada fotograficamente e associada à respectiva posição na fachada. Sempre que possível, foram produzidas imagens gerais para contextualização da ocorrência no plano da fachada e imagens de detalhe para melhor caracterização visual do dano. Os registros fotográficos foram posteriormente confrontados com as bases gráficas das elevações, permitindo a localização das manifestações e sua transposição para o mapa de danos.

A representação gráfica foi realizada sobre desenhos de elevação das fachadas, utilizando legenda própria composta por cores, hachuras e/ou padrões gráficos correspondentes a cada categoria de dano. A delimitação das áreas afetadas foi feita a partir da observação in loco, dos registros fotográficos e da análise das imagens de detalhe, buscando representar a localização, extensão e distribuição das manifestações de forma compatível com a escala gráfica adotada. Nos casos em que as manifestações apresentavam limites irregulares ou difusos, a representação buscou expressar a área predominante de ocorrência, reconhecendo os limites inerentes à leitura visual de superfícies degradadas.

Não foi identificada norma técnica brasileira específica que estabeleça um padrão obrigatório para a elaboração de mapas de danos em edificações históricas, especialmente no que se refere à forma de representação gráfica, simbologia, cores, hachuras ou critérios de desenho. Por esse motivo, a representação foi desenvolvida como documentação técnica de campo, tomando como referência as recomendações metodológicas de Tinoco e adequando a linguagem gráfica às necessidades da pesquisa. Assim, a elaboração dos mapas seguiu critérios de clareza, legibilidade, coerência entre legenda e ocorrência, rastreabilidade das informações e compatibilidade com a quantificação posterior exigida pelo cálculo do IDh.

Após o preenchimento das FIDs, as informações foram consolidadas em mapas de danos específicos para cada edificação. Esses mapas reuniram a planta baixa de localização das fachadas, as elevações com a representação dos danos, a legenda das categorias adotadas e imagens de apoio correspondentes às manifestações observadas. Dessa forma, as FIDs

funcionaram como base analítica e documental do levantamento, enquanto os mapas de danos constituíram o produto gráfico-sintético da etapa de vistoria.

A metodologia adotada permitiu que o registro dos danos fosse realizado de forma padronizada entre os três objetos de estudo, respeitando, ao mesmo tempo, as especificidades formais, construtivas e ambientais de cada edificação. Ressalta-se que o mapeamento teve caráter predominantemente visual e não destrutivo, sendo voltado à identificação das manifestações aparentes nas superfícies externas argamassadas. Assim, danos ocultos, alterações internas ou processos não perceptíveis à inspeção visual direta foram tratados apenas quando havia indícios superficiais ou quando puderam ser avaliados de forma complementar por outros procedimentos metodológicos, como a termografia infravermelha e a caracterização das argamassas.

4.1.2 Protocolo de Termografia

A termografia infravermelha foi empregada nesta pesquisa como método não destrutivo complementar à inspeção visual das fachadas, tendo como foco principal a identificação de zonas sob ação da umidade nas superfícies argamassadas das edificações estudadas. A técnica possibilita a captação da radiação infravermelha emitida pelas superfícies e sua conversão em imagens térmicas, denominadas termogramas, nas quais as diferenças de temperatura podem indicar alterações no comportamento higrotérmico dos materiais. No presente estudo, a termografia foi adotada como procedimento auxiliar para localizar áreas com possível presença de umidade, inclusive em trechos nos quais as manifestações patológicas não se encontravam claramente afloradas à superfície ou não eram identificáveis a olho nu.

Considerando que o objeto de análise corresponde a fachadas externas, adotou-se a termografia passiva. Nessa abordagem, não há aplicação artificial de calor sobre a superfície, sendo o contraste térmico resultante das trocas naturais de energia entre a fachada e o ambiente. Assim, a radiação solar, a orientação geográfica da fachada, o sombreamento, a ventilação, a umidade relativa do ar e o ciclo diário de aquecimento e resfriamento superficial constituem variáveis fundamentais para a aquisição e interpretação dos termogramas. A escolha da abordagem passiva mostrou-se adequada ao estudo

por permitir a análise das superfícies em condição próxima à exposição real, sem intervenção física sobre os revestimentos históricos.

Como o levantamento termográfico das fachadas das três edificações precisou ser realizado em um único dia de campo, foi necessário estabelecer previamente um planejamento da sequência de captura. Para isso, realizou-se o estudo da orientação solar de cada edificação, considerando a trajetória aparente do sol, os períodos de incidência solar direta e a orientação predominante de cada fachada. Esse planejamento teve como finalidade definir os horários mais adequados para a aquisição dos termogramas, buscando reduzir interferências provocadas pelo aquecimento solar direto e favorecer a leitura de contrastes térmicos associados ao comportamento higrotérmico dos revestimentos.

As fachadas foram classificadas quanto à orientação cardeal conforme os quadrantes definidos por Silva (2014), a partir dos respectivos intervalos de azimute: orientação Norte, compreendida entre 315° e 44°; orientação Leste, entre 45° e 134°; orientação Sul, entre 135° e 224°; e orientação Oeste, entre 225° e 314°. Essa classificação permitiu agrupar os planos de fachada de acordo com seu sentido predominante de exposição solar e subsidiou a definição dos horários de captura dos termogramas.

O estudo da incidência solar foi realizado com auxílio da plataforma Shadowmap, que permite a simulação tridimensional da trajetória solar e a visualização das condições de insolação e sombreamento ao longo do dia. A partir dessas simulações, foram definidos os períodos de captura para cada edificação e orientação de fachada. Sempre que possível, priorizou-se o registro dos termogramas antes da incidência solar direta significativa sobre o plano analisado. Quando determinadas fachadas já recebiam insolação direta desde as primeiras horas da manhã, optou-se pela captura no período da tarde, quando as superfícies se encontravam sombreadas ou em processo de resfriamento.

Na Igreja Nossa Senhora do Rosário, a simulação solar (Figura 27) indicou a necessidade de divisão da captura em dois períodos. No início da manhã, por volta das 8h30, foram priorizadas as fachadas oeste e norte, por apresentarem menor interferência da radiação solar direta no momento da

aquisição. As fachadas leste e sul foram programadas para o período da tarde, por volta das 15h, quando se encontravam em condição de sombreamento ou de resfriamento superficial.

Figura 27 – Simulação da trajetória solar no dia 04/11/2025 - Igreja



Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Na Residência nº 172, composta por uma única fachada analisada, voltada para o quadrante sul, a simulação solar (Figura 28) indicou condição favorável para a realização da termografia no período da manhã, por volta das 9h05. A definição desse horário buscou garantir a aquisição das imagens térmicas em momento anterior ao aquecimento superficial mais intenso, reduzindo a interferência da radiação solar direta na leitura térmica do revestimento.

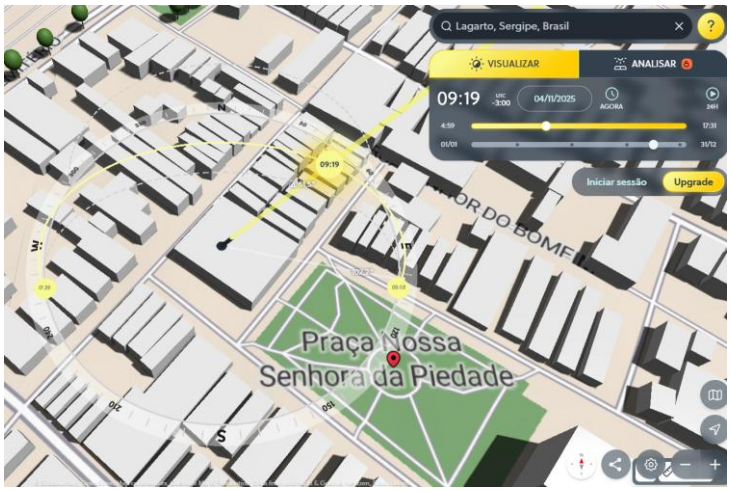
Figura 28 – Simulação da trajetória solar no dia 04/11/2025 - Residência

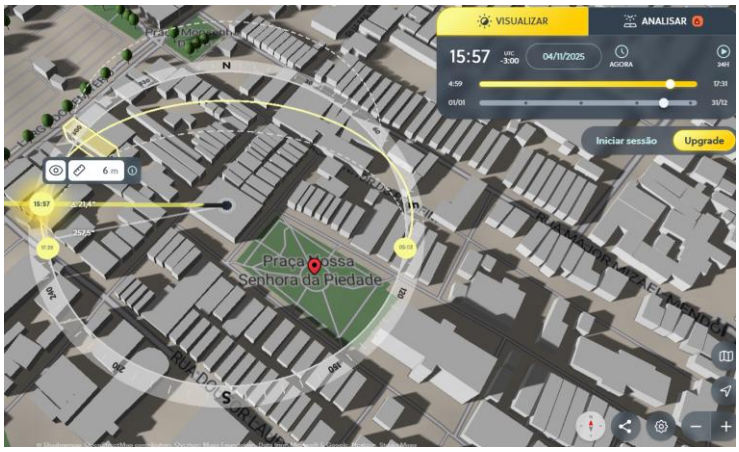


Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Na Prefeitura, a simulação solar (Figura 29), também indicou a necessidade de divisão do levantamento em dois períodos. Pela manhã, por volta das 9h20, foram priorizadas as fachadas oeste e sul. A fachada leste foi programada para o período da tarde, por volta das 16h, quando já não recebia incidência solar direta intensa e se encontrava em processo de resfriamento. Essa organização permitiu compatibilizar o levantamento das diferentes fachadas com as condições de insolação observadas ao longo do dia.

Figura 29 – Simulação da trajetória solar no dia 04/11/2025 - Prefeitura





Fonte: Laísa Santiago, 2025.

As capturas foram realizadas com câmera termográfica FLIR C5, cujas principais especificações técnicas encontram-se apresentadas no Quadro 10. A utilização desse equipamento possibilitou o registro de imagens térmicas e visuais das superfícies analisadas, favorecendo a localização dos pontos termografados e a posterior correlação entre os padrões térmicos observados, os elementos construtivos das fachadas e as manifestações patológicas registradas durante a inspeção visual.

Antes do início das capturas, foram registrados os parâmetros de campo necessários ao controle das condições de aquisição, incluindo data, horário, edificação, orientação da fachada, condição de céu, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, distância média de captura, emissividade adotada e temperatura refletida aparente, quando aferida. Esses dados foram organizados em planilha de campo, de modo a permitir a rastreabilidade das condições em que cada conjunto de termogramas foi obtido.

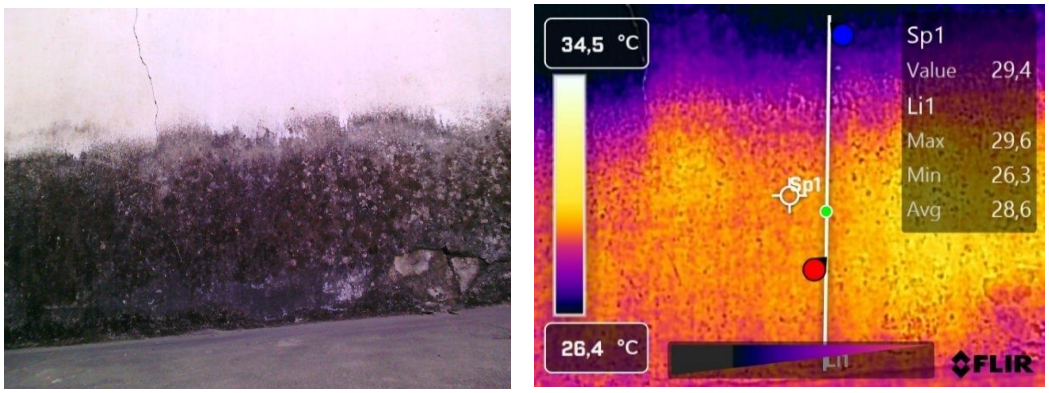
Quadro 10 – Especificação da câmera infravermelha (IR) utilizada

MODELO FLIR C5	
RESOLUÇÃO DO SENSOR TÉRMICO	160 x 120 pixels (totalizando 19.200 pixels)
RESOLUÇÃO DA CÂMERA VISUAL	5 megapixels
FAIXA ESPECTRAIS (µm)	8 a 14
FAIXA DE TEMPERATURA DE OBJETOS	-20 a 400 °C
PRECISÃO	Em temp. ambiente de 15 a 35 °C e temp. do objeto acima de 0 °C, 0 a 100 °C: ±3 °C, 100 a 400 °C: ±3%

Fonte: FLIR Systems (2025). Disponível em: https://www.flir.com.br/products/c5/. Acesso em: 10 de nov. de 2025.

Para a configuração da câmera, utilizou-se o modo MSX (Figura 30), que combina a imagem térmica à imagem visual, favorecendo a identificação dos limites dos elementos arquitetônicos e das regiões analisadas. As paletas térmicas foram selecionadas de modo a favorecer o contraste entre áreas com diferentes temperaturas superficiais. A escala de temperatura foi inicialmente ajustada em modo automático e, em seguida, travada em modo manual a partir de uma área considerada seca e representativa da fachada. Esse procedimento teve como objetivo estabelecer uma linha de base para comparação térmica, evitando que a câmera reajustasse automaticamente a escala a cada enquadramento e dificultasse a comparação entre áreas adjacentes.

Figura 30 – Foto e termograma do rodapé da residência



Fonte: Laísa Santiago, 2025.

A emissividade foi ajustada conforme as características do revestimento analisado. Para superfícies de reboco, adotou-se inicialmente o valor de 0,90. Quando necessário, a emissividade foi verificada por procedimento comparativo com fita isolante preta, fixada temporariamente sobre a superfície em estudo. Nesse procedimento, a câmera foi configurada com emissividade próxima à da fita, aferindo-se a temperatura sobre essa área de referência. Em seguida, a temperatura da superfície adjacente foi medida e o valor de emissividade foi ajustado até que a leitura térmica se aproximasse daquela obtida na fita. Essa etapa teve como finalidade reduzir interferências decorrentes das propriedades radiativas dos materiais e aumentar a confiabilidade das medições.

A definição dos pontos de captura considerou, prioritariamente, as áreas com manifestações patológicas visíveis associadas à possível presença de

umidade, tais como manchas escuras, alteração cromática, pulverulência, destacamento, desagregação, fissuras, presença de vegetação ou degradação concentrada na base das paredes. Nessas situações, os termogramas foram direcionados às zonas afetadas e às áreas adjacentes aparentemente íntegras, permitindo a comparação entre superfícies com comportamentos distintos.

Nos trechos em que não foram identificadas manifestações patológicas afloradas à superfície que permitissem a seleção direta dos pontos de análise a olho nu, as capturas foram realizadas de forma exploratória, em pontos distribuídos ao longo da fachada. Essa amostragem buscou garantir o registro de áreas sem indícios visuais evidentes, permitindo verificar a existência de possíveis anomalias térmicas não perceptíveis durante a inspeção visual. Nesses casos, a sequência de captura foi iniciada no pé da parede e conduzida até aproximadamente 1,70m de altura, limite correspondente à faixa em que o operador conseguia posicionar e manusear a câmera de forma estável e perpendicular ao plano da fachada, conforme recomendado para reduzir distorções angulares na leitura termográfica.

Considerando a extensão dos planos de fachada analisados, cada elevação foi subdividida em subáreas de captura, adaptando o procedimento adotado por Garrido et al. (2020). Essa subdivisão permitiu o registro sistemático dos termogramas, evitando lacunas na documentação térmica e possibilitando a posterior localização das imagens no conjunto da fachada. Os registros foram realizados de forma sequencial, preferencialmente da base para o topo e de uma extremidade à outra do plano, com sobreposição visual suficiente para permitir o reconhecimento da posição de cada enquadramento.

Durante as capturas, a câmera foi posicionada, sempre que possível, perpendicularmente à superfície analisada, mantendo-se ângulo aproximado de 90° em relação ao plano da fachada. A distância média entre a câmera e a superfície foi de aproximadamente 1,00m, podendo variar conforme as condições de acesso, a dimensão da fachada e a necessidade de enquadramento. Procurou-se evitar a presença de obstáculos, superfícies metálicas, esquadrias envidraçadas, reflexos, sombras projetadas e interferência do operador no campo de leitura, uma vez que esses fatores podem gerar variações térmicas não relacionadas à presença de umidade.

A interpretação dos termogramas foi planejada a partir da comparação entre regiões aparentemente íntegras e regiões com indícios visuais de anomalias, considerando preferencialmente áreas de mesma materialidade, orientação e condição de exposição. Em cada imagem, foram previstas a análise das temperaturas mínima, média e máxima das regiões de interesse e a observação da distribuição térmica superficial. As áreas com temperaturas inferiores às regiões adjacentes foram consideradas pontos de atenção, uma vez que a presença de umidade pode alterar o comportamento térmico dos revestimentos, especialmente em razão dos processos de evaporação, difusão e retenção de água nos poros do material.

Segundo Barreira (2024), os termogramas podem evidenciar zonas de transição entre partes molhadas, com presença de água líquida à superfície, e partes secas, nas quais ocorrem fenômenos de evaporação e difusão em camadas mais internas. De modo semelhante, Rocha, Carneiro e Monteiro (2023) indicam que regiões com umidade tendem a apresentar temperaturas mais baixas em relação às áreas secas adjacentes, sendo representadas, a depender da paleta adotada, por tonalidades correspondentes a faixas térmicas mais frias. Dessa forma, nesta pesquisa, a análise termográfica foi orientada pela identificação de padrões térmicos compatíveis com a presença de umidade, sempre associados à leitura visual e construtiva das fachadas.

Como critério auxiliar, foram consideradas relevantes diferenças térmicas superiores a 1 °C entre regiões adjacentes de mesma materialidade e condição semelhante de exposição, desde que associadas a evidências visuais ou construtivas coerentes. Entretanto, o contraste térmico não foi tomado isoladamente como diagnóstico conclusivo, pois variações de temperatura também podem decorrer de sombreamento, mudança de material, espessura do revestimento, presença de vazios, rugosidade superficial, sujidade, incidência de vento, reflexos ou intervenções construtivas anteriores.

Após a coleta, os termogramas foram transferidos para análise em software específico, no qual foram conferidos os parâmetros de medição, delimitadas as regiões de interesse e registradas as leituras térmicas. A análise foi conduzida de forma comparativa, relacionando os dados obtidos por termografia com os registros fotográficos, o mapeamento de danos, as

condições ambientais de aquisição e as características construtivas de cada fachada. Esse procedimento permitiu organizar os dados termográficos para posterior discussão no capítulo de resultados, sem desvinculá-los do contexto material e ambiental em que foram obtidos.

Ressalta-se que a termografia infravermelha foi empregada como técnica complementar e não como método isolado de diagnóstico. Assim, os termogramas foram interpretados em associação com a inspeção visual, o mapeamento de danos, a caracterização das argamassas e os demais procedimentos adotados na pesquisa. Essa integração metodológica buscou evitar interpretações baseadas exclusivamente na imagem térmica e ampliar a confiabilidade da avaliação do estado de conservação das fachadas históricas analisadas.

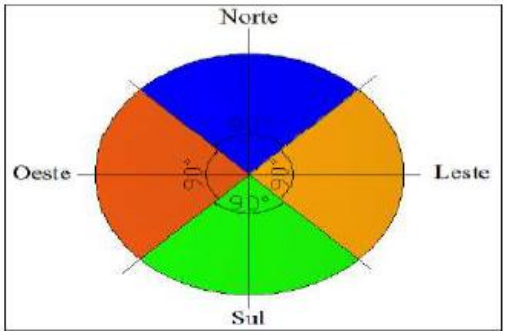
4.1.3 Procedimento de Aplicação do IDh

Para a avaliação quantitativa do estado de conservação das fachadas argamassadas históricas estudadas na presente pesquisa, foi adotado o modelo denominado *Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh)*, proposto por Barreto (2019). Conforme discutido no referencial teórico, trata-se de uma adaptação do modelo de degradação de Silva (2014), voltado originalmente a fachadas convencionais, com a incorporação de parâmetros de vulnerabilidade estabelecidos por Ferreira (2009) para edificações históricas antigas em Portugal. O IDh apresenta como resposta um valor percentual que traduz o estado de conservação da fachada, permitindo classificá-la em faixas que vão do ótimo ao péssimo estado de conservação.

A aplicação do modelo teve início com a definição da orientação cardeal de cada fachada inspecionada. Seguindo a classificação adotada por Silva (2014) e utilizada por Barreto (2019), as orientações foram determinadas por meio de quadrantes definidos por azimutes, com o objetivo de agrupar as fachadas às quatro orientações principais e permitir a análise comparativa da influência dos agentes climáticos — radiação solar, chuva, vento e umidade — sobre o processo de degradação. Os limites de cada quadrante são: orientação Norte, compreendida entre os azimutes 315° e 44°; orientação Leste, entre 45°

e 134°; orientação Sul, entre 135° e 224°; e orientação Oeste, entre 225° e 314° (Figura 31).

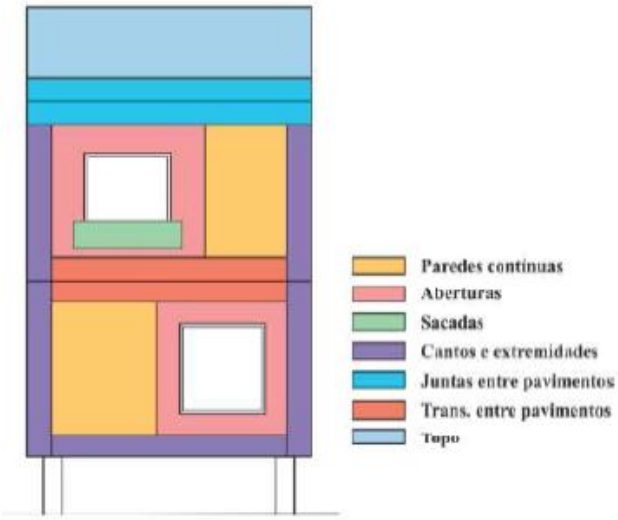
Figura 31 – Amplitude dos quadrantes Norte, Leste, Sul e Oeste.



Fonte: Silva, 2014.

A etapa seguinte consistiu na subdivisão de cada fachada em regiões tipo, com base nos estudos de Gaspar e Brito (2005) e na adaptação proposta por Antunes (2010). O modelo original prevê até sete regiões: (1) próximo ao nível do solo; (2) paredes contínuas; (3) em torno das aberturas — janelas, portas e elementos vazados; (4) topo — platibandas, abaixo de cornijas, rufos e beiras; (5) cantos e extremidades; (6) sacadas; e (7) transição entre pavimentos (Figura 32). A delimitação efetiva das zonas é condicionada pelas características morfológicas de cada edificação. Por se tratar de edificações térreas, as fachadas estudadas na presente pesquisa foram analisadas segundo quatro zonas: Topo, Entre Aberturas, Solo e Cantos e Extremidades, sendo a zona de Transição de Pavimentos não aplicável ao conjunto analisado.

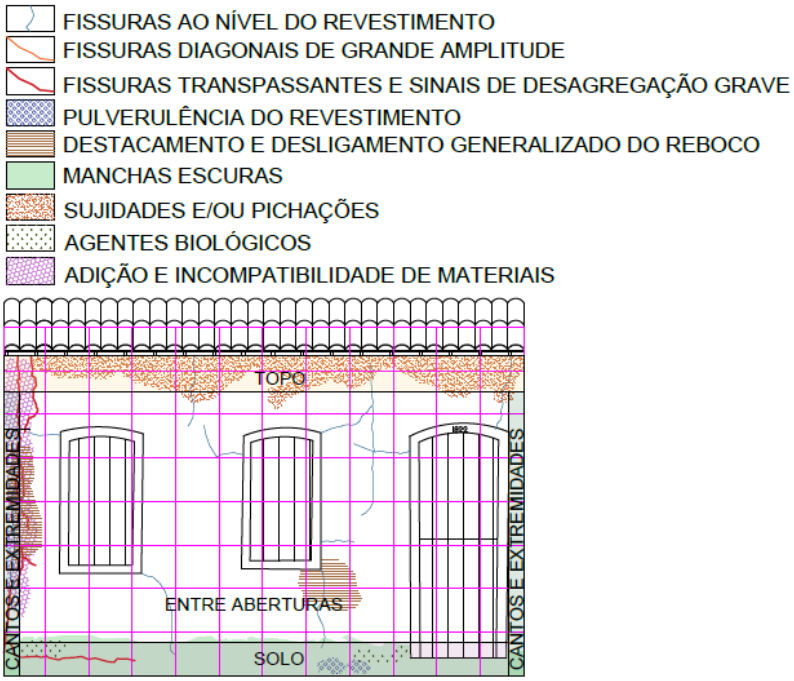
Figura 32 – Divisão da fachada em zonas



Fonte: Silva, 2014.

A quantificação das áreas afetadas por cada manifestação patológica foi realizada pela sobreposição de uma malha quadriculada de 0,5 m × 0,5 m sobre a vista da fachada, conforme método proposto por Silva (2014). Cada célula da malha representa uma unidade de dano com área de 0,25 m², como pode ser visto na figura 33. O procedimento consistiu em contar, para cada tipo de anomalia identificada na inspeção visual, o número de células da malha interceptadas por aquela ocorrência dentro de cada zona da fachada. A área danificada por uma anomalia específica em determinada zona é obtida multiplicando-se o número de células afetadas pela área unitária de 0,25 m². A área total da anomalia (A_n), utilizada nas etapas subsequentes do cálculo, corresponde à soma das contagens de todas as zonas multiplicada por 0,25 m².

Figura 33 – Definição das zonas e sobreposição da malha



Fonte: Laísa Santiago, 2026.

É importante destacar que diferentes manifestações patológicas podem incidir sobre as mesmas células da malha, fazendo com que as áreas de distintas anomalias se sobreponham espacialmente. Nesse método, cada anomalia é contabilizada de forma independente, de modo que a soma das áreas de todas as manifestações patológicas pode superar a área total da fachada ou de uma zona individualmente. Essa sobreposição é uma característica intrínseca do

método e reflete a coexistência de múltiplas patologias sobre uma mesma região da superfície.

O *Fator de Danos (FD)* de cada fachada é calculado pela relação entre a soma das áreas de todas as anomalias identificadas e a área total da fachada analisada, expressa em percentual, conforme a Equação 10 proposta por Barreto (2019):

$$\mathrm{FD} = \frac{Ad}{A} \mathrm{X}\ 100 \qquad \textit{(Eq. 1)}$$

onde Ad é a somatória das áreas de todas as manifestações patológicas identificadas (m²) e A é a área total da fachada analisada (m²). Em decorrência da sobreposição de anomalias descrita anteriormente, o FD pode assumir valores superiores a 100%, o que não representa inconsistência, mas a intensidade acumulada de degradação mensurada pelo método.

Como as zonas da fachada possuem dimensões naturalmente distintas entre si, a comparação direta dos fatores de danos entre regiões seria metodologicamente inadequada, pois zonas de maior extensão tenderiam a acumular mais anomalias apenas em função de sua área. Para corrigir essa disparidade, Barreto (2019) propõe o *Coeficiente de Correção das Regiões (CCr)*, definido pela razão entre a área da zona de menor dimensão e a área da zona em análise (Equação 2):

$$CCr = \frac{Ar(m)}{Ar(x)} \qquad \textit{(Eq. 2)}$$

onde *Ar(m)* é a área da zona de menor dimensão e *Ar(x)* é a área da zona em análise. O *Fator de Danos da Região Corrigido (FDrc)* é então obtido pela multiplicação do CCr pelo FD de cada zona (Equação 12):

$$FDrc = \left(\frac{\sum Adr(n)}{At}\right) X\ CCr \qquad \textit{(Eq. 3)}$$

onde *Adr(n)* é a área danificada pelas anomalias na região em análise e *At* é a área total da fachada.

O cálculo do IDh parte de dois parâmetros qualitativos incorporados por Barreto (2019) a partir de Ferreira (2009): o *parâmetro P1*, que avalia o estado de conservação da fachada por meio da classificação das anomalias identificadas nas inspeções; e o parâmetro P2, que avalia os elementos conectados ou apoiados na fachada que agravam ou atenuam o processo de degradação, tais como sacadas, aparelhos de ar-condicionado, ornamentos, cornijas e molduras. Ambos os parâmetros são organizados em quatro classes crescentes A, B, C e D, às quais correspondem valores de extensão das anomalias n_1 (para P1) e n_2 (para P2). A cada anomalia presente na fachada é ainda atribuído um nível de condição de degradação K, que varia de 1 a 4 conforme a extensão e gravidade da ocorrência. O Quadro 11 apresenta os critérios de classificação dos parâmetros P1 e P2 e os respectivos valores de K, n_1 e n_2.

Quadro 11 –Critérios de níveis de condição (K) utilizado para o IDh

Classe do dano		**Grau do dano (K)**	**Valor da extensão da anomalia (n1 e n2)**	**Parâmetro P1 (Anomalias)**	**Parâmetro P2 (Elementos ligados à fachada)**
A	Sem dano	1	-	Degradação não dectável visualmente	Não existem varandas, platibandas, ornamentos, floreiras, nem outros elementos ligados à fachada.
B	Dano moderado	2	0,5	Fissuras ao nível do revestimento	Existência de alguns elementos de peso reduzido (sinais luminosos, toldos ligados à fachada, detalhes arquitetônicos)
				Sujidade - pichações	
				Manchas escuras	
				Vegetação	
				Adição de Novos Materiais	
C	Dano extensivo	3	2	Fissuras diagonais de grande amplitude	Existência de alguns elementos de peso considerável (equipamentos mecânicos de ar condicionado).
			2	Pulverulência do revestimento	
			2	Desligamento e destacamento generalizado do reboco	
			2	Sinais da Fachada abaulada ou fora do prumo	
D	Dano severo	4	5	Fissuras transpassantes e sinal de desagregação	Existência de varandas, platibandas, ou outros elementos pesados ligados à fachada.

				grave. Paredes de fachadas abauladas ou fora do prumo.	

Fonte: Adaptado de Ferreira (2009) e Silva (2014) apud Barreto (2019).

A partir dos valores obtidos no mapeamento e da classificação dos parâmetros P1 e P2, o IDh é calculado pela Equação 4 (BARRETO, 2019):

$$IDh = \frac{K.[An.(\sum n1) + (\sum n2)]}{At} \quad \textit{(Eq. 4)}$$

onde A_n é a área danificada por cada anomalia n (m²); *At* é a área total da fachada analisada (m²); n_1 é o valor de extensão da anomalia referente ao parâmetro P1; e n_2 é o valor referente aos elementos ligados à fachada, conforme o parâmetro P2. K é o nível de condição de degradação atribuído à anomalia, onde o somatório é realizado para todas as anomalias identificadas na fachada, sendo que anomalias classificadas como A (sem dano detectável).

Além do cálculo do IDh, o modelo de Barreto (2019) permite a realização de duas análises quantitativas complementares que integram o diagnóstico das fachadas. A primeira corresponde à *incidência percentual dos danos por zona*, calculada pela razão entre o número de quadrículas danificadas em determinada zona e o total de quadrículas danificadas em toda a fachada, multiplicada por 100. Essa análise identifica quais regiões da fachada concentram a maior parte das ocorrências patológicas em cada orientação cardeal.

A segunda corresponde à *incidência percentual de cada manifestação patológica* na fachada, calculada pela razão entre o número total de quadrículas em que determinada anomalia foi identificada, somando todas as zonas e o total geral de quadrículas danificadas, multiplicada por 100. Essa análise permite identificar quais manifestações patológicas predominam em cada orientação, fornecendo subsídios para a discussão sobre a relação entre exposição climática e tipologia de degradação.

O resultado final do IDh, expresso em percentual, é enquadrado em uma das quatro faixas de estado de conservação definidas por Barreto (2019), apresentadas no Quadro 12. Os limites dessas faixas foram calibrados pela autora a partir dos valores obtidos nas fachadas mais degradadas do universo

amostral original, que apresentaram IDh superior a 50% e evidenciavam necessidade clara de intervenção imediata.

Quadro 12 –Classificação do estado de conservação segundo o IDh

Valor do IDh	Estado de Conservação das fachadas de edificações Históricas
0<10%	Ótimo estado de conservação
10 - 30%	Bom estado de Conservação
31 - 60%	Estado ruim de Conservação
> 60%	Péssimo estado de conservação

Fonte: Barreto (2019).

Os resultados obtidos a partir da aplicação do IDh nas fachadas estudadas incluindo os valores de FD, FDrc, incidência por zona, incidência por anomalia e classificação final do estado de conservação por orientação cardeal são apresentados e discutidos no capítulo seguinte.

4.2 Metodologia de Caracterização Laboratorial

4.2.1 Coleta e Preparo das Amostras

A extração de amostras de argamassas de revestimento constitui, por definição, um procedimento de natureza destrutiva, uma vez que implica a remoção física de partes da edificação, resultando em dano estético e na perda irreversível de material de valor histórico e documental. Em consonância com as diretrizes de conservação do patrimônio edificado, buscou-se, sempre que possível, minimizar o impacto das intervenções, limitando o número de pontos de coleta e aproveitando situações preexistentes que dispensassem a criação de novos danos nas superfícies íntegras dos monumentos (Kanan, 2008; Silva, 2024).

As amostras foram obtidas em três edificações históricas do município, cada qual sob condições distintas de acesso e estado de conservação do revestimento. Na Igreja Nossa Senhora do Rosário, a amostra foi obtida a partir de fragmentos do reboco que haviam sido removidos da parede durante a execução de obra realizada na edificação no ano de 2024. Por se tratar de material já desvinculado da superfície original em decorrência de intervenção

previamente executada, a coleta não implicou qualquer dano adicional ao monumento, caracterizando-se, nesse caso, como um procedimento não destrutivo em relação à integridade da edificação.

Na Residência, durante visita de campo realizada ao imóvel, foi identificado no piso, junto à base da alvenaria, um fragmento de revestimento proveniente de desplacamento natural ocorrido em um trecho com uma trinca na extremidade esquerda da parede. A amostra foi coletada diretamente do chão, sem necessidade de intervenção mecânica sobre a superfície revestida, caracterizando igualmente um procedimento não destrutivo.

No caso da Prefeitura Municipal, a coleta assumiu caráter destrutivo, porém devidamente justificado e autorizado. Pretendia-se, inicialmente, extrair a amostra de trecho do revestimento situado na parte superior da fachada principal. Contudo, durante visita *in loco*, foi identificada uma abertura preexistente na fachada lateral da edificação, resultante da instalação de duto de ar-condicionado. Por se tratar de bem pertencente ao patrimônio público municipal, foi encaminhado ofício ao gestor municipal solicitando formalmente a autorização para a extração da amostra. O prefeito autorizou a coleta exclusivamente na abertura já existente na fachada lateral, preservando assim a integridade das demais superfícies do imóvel. Para a execução da coleta, foram necessários escada de acesso, martelo e talhadeira de aço, instrumentos recomendados e justificados pela elevada dureza do revestimento encontrado no local.

Em todos os casos, as amostras coletadas apresentaram massa média de aproximadamente 155 gramas, quantidade compatível com o programa de ensaios laboratoriais previsto e coerente com o princípio de mínima intervenção recomendado pela literatura especializada, que aponta cerca de 150 gramas como suficientes para a realização de um programa analítico completo (KANAN, 2008).

Imediatamente após cada coleta, os fragmentos foram acondicionados individualmente em sacos plásticos limpos, secos e hermeticamente fechados. Todas as amostras e seus respectivos locais exatos de extração foram documentados por meio de registros fotográficos e devidamente rotulados com

informações relativas à edificação de origem, ao local na fachada e à data da coleta, procedimento que assegura a rastreabilidade e a integridade material até o momento das análises (Kanan, 2008).

Ao chegarem ao laboratório, as amostras foram transferidas para placas de Petri (Figura 34), mantendo-se a rigorosa identificação individual de cada uma. Para a eliminação da umidade residual, as amostras foram submetidas primeiramente à secagem em estufa e, na sequência, alocadas em dessecador para resfriamento e estabilização do teor de água antes da realização dos ensaios. Após esta etapa preparatória, o material foi submetido às seguintes análises: observação visual macroscópica, determinação da presença de sais solúveis, análise granulométrica, determinação do traço da argamassa e difratometria de raios X.

Figura 34 – Amostras coletadas



Fonte: Laísa Santiago, 2025.

4.2.2 Observação visual

A observação visual das amostras de argamassa foi realizada como etapa preliminar da caracterização laboratorial, com o objetivo de registrar, de forma sistematizada, os principais atributos físicos, cromáticos e composicionais perceptíveis macroscopicamente. Essa etapa permitiu uma primeira aproximação da constituição material das argamassas coletadas nas fachadas estudadas, contribuindo para a organização, comparação e interpretação dos ensaios laboratoriais subsequentes.

O procedimento metodológico adotado nesta pesquisa foi desenvolvido no âmbito do Centro de Tecnologia da Preservação e Restauro (CTPR), localizado no Campus de Laranjeiras da Universidade Federal de Sergipe (UFS)

e vinculado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo. O CTPR atua na pesquisa de técnicas de conservação e restauro, bem como na análise de processos de degradação em edificações históricas. A metodologia empregada corresponde a uma rotina laboratorial de caracterização visual e macroscópica de argamassas antigas, aplicada sob orientação técnica do coordenador do referido centro.

Após a coleta, as amostras foram individualizadas, identificadas e acondicionadas de modo a preservar sua relação com o local de origem. Em seguida, foram registradas em fichas próprias de caracterização, contendo informações referentes à edificação, localização, data da análise, responsável pela caracterização, tipo de amostra e observações iniciais sobre o fragmento. Sempre que possível, o ponto provável de extração foi documentado fotograficamente, de modo a relacionar a amostra ao contexto construtivo e ao trecho da fachada do qual foi proveniente.

Inicialmente, foram aferidas as dimensões aproximadas dos fragmentos, considerando comprimento, largura e espessura, quando possível. Esse registro teve como finalidade documentar a morfologia geral da amostra e sua condição física inicial. Também foi observada a consistência aparente do material, considerando aspectos como dureza, coesão, friabilidade, pulverulência e ocorrência de desagregação. Essa avaliação foi realizada por inspeção direta e manuseio cuidadoso, sem aplicação de ensaios mecânicos específicos, possuindo caráter qualitativo e descritivo.

A análise cromática das argamassas foi realizada por comparação visual com dois sistemas padronizados de referência de cor: o sistema Munsell e o sistema NCS. Em todas as amostras analisadas, correspondentes às três edificações estudadas, procedeu-se à identificação da tonalidade mais aproximada em ambos os sistemas, com o objetivo de ampliar a precisão do registro cromático e permitir maior controle comparativo entre os materiais. A observação foi realizada preferencialmente em áreas representativas da amostra, evitando-se regiões excessivamente sujas, contaminadas, manchadas ou alteradas superficialmente. Os códigos cromáticos obtidos pelos sistemas Munsell e NCS foram registrados nas fichas de caracterização e acompanhados

de registro fotográfico, de modo a documentar o procedimento adotado e subsidiar a comparação entre as argamassas analisadas.

Na sequência, procedeu-se à observação macroscópica dos agregados e demais componentes aparentes da argamassa. Foram analisadas características como coloração dos grãos, dimensão relativa, textura, distribuição, forma e presença de inclusões visíveis na matriz. A forma dos grãos foi descrita qualitativamente, considerando categorias como anguloso, sub-rolado e rolado. Essa descrição teve como finalidade registrar indícios sobre as características físicas dos agregados empregados, sem, contudo, estabelecer conclusões definitivas sobre sua origem mineralógica ou geológica.

Também foram observados e registrados elementos específicos presentes nas amostras, tais como grãos de aparência silicosa, partículas de possível natureza calcária, fragmentos cerâmicos, partículas escuras, nódulos de cal, materiais não identificados e outros aspectos peculiares. A presença de nódulos de cal recebeu atenção específica por constituir um indicativo relevante para a compreensão do preparo, da homogeneização e da composição das argamassas antigas. Quando identificados visualmente, esses nódulos foram descritos quanto à ocorrência, dimensão aproximada e distribuição na amostra.

Os elementos distintos ou não identificados foram registrados de forma descritiva, sem atribuição mineralógica conclusiva quando a observação visual não permitia uma identificação segura. Essa cautela metodológica foi adotada em razão dos limites da análise macroscópica, que permite reconhecer características aparentes do material, mas não substitui ensaios específicos de natureza química, mineralógica ou petrográfica.

Todas as informações obtidas foram sistematizadas em fichas individuais (Figura 35) de caracterização, reunindo dados textuais, registros fotográficos e observações qualitativas. Essas fichas funcionaram como instrumento de organização e comparação entre as amostras analisadas, permitindo relacionar as características visuais observadas com os resultados obtidos nas demais etapas laboratoriais, como o ensaio de sais, a análise granulométrica, a determinação do traço provável e a caracterização mineralógica.

Figura 35 – Ficha elaborada com os resultados da observação visual

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANTIGAS EXTERNAS EM LAGARTO-SE

Edificação: Residência	Responsável: Arq. Laísa Santiago	Tipo da amostra: A amostra já estava desprendida do substrato, sendo somente necessário a retirada sem a necessidade do uso de quaisquer ferramenta.
Endereço: Rua Maj. Mizael Mendonça, 172 - Centro.	Data da caracterização: 28/08/2025	**Reboco** (argamassa de revestimento) · Revestimento (Pigmento, azulejo, etc) · Enchimento (argamassa de assentamento) · Juntas (argamassa de assentamento ou embrechamento entre elementos)

1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E VISUAL

LOCAL DA EXTRAÇÃO:



Figura 1: Vista da fachada sudoeste. Detalhe para o local da extração. Fonte: Laísa Santiago, 2025.



Figura 2: Origem provável da amostra. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

DIMENSÕES DA AMOSTRA:

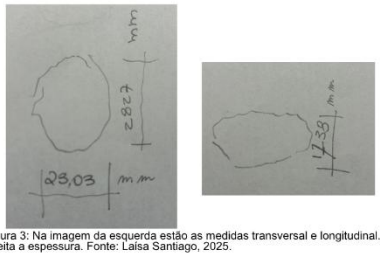


Figura 3: Na imagem da esquerda estão as medidas transversal e longitudinal. E na direita a espessura. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

CONSISTENCIA:

Dura



Figura 4: Amostra desagregada. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

COR DA ARGAMASSA:

NCS: S3020-Y40R





Figura 5: Definição da cor pelo método NCS. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Munsel: 10YR 6/4





Figura 6: Definição da cor pelo método Munsel. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Observações sobre a cor:

2. ANÁLISE VISUAL E PETROGRÁFICA

TIPO DE AGREGADO:



Figura 7: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Silicioso: Alguns grãos de coloração rosada.

Calcário: Alguns grãos de coloração cinza.

Fragmentos Cerâmicos: -

Outros:

FORMA DOS GRÃOS:



Figura 8: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Anguloso: Alguns grãos.

Sub-Rolado: -

Rolado: Grande parte dos grãos, o que sugere que a origem seja de rio.

Observações:

Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Dessa forma, a observação visual constituiu uma etapa inicial de reconhecimento das argamassas, contribuindo para a leitura integrada dos materiais presentes nas fachadas históricas estudadas. Ressalta-se que os

dados obtidos nessa etapa possuem caráter qualitativo e não foram utilizados isoladamente para definir a composição das argamassas, mas como subsídio interpretativo para a análise conjunta dos resultados laboratoriais.

4.2.3 Ensaios em Laboratório

O ensaio de identificação de sais solúveis visou à detecção de nitratos, cloretos e sulfatos nas argamassas. Para cada íon, foram adotados os seguintes procedimentos:

Para a determinação da presença de *nitratos*, pesaram-se aproximadamente 10g da amostra moída em béquer de 100 ml, aos quais foram adicionados 80 ml de água deionizada, acrescidos de 20 ml para lavagem do béquer, na proporção de 10g/100 ml. A solução foi agitada com bastão de vidro, filtrada em papel de filtro com auxílio de funil e o filtrado recolhido em erlenmeyer. Quando turvo, o filtrado foi centrifugado por 15 minutos. Em placa de toque, adicionaram-se 2 gotas de solução de ácido sulfúrico a 1% ao filtrado límpido, seguidas de 3 gotas do reagente difenilamina 1% em H_2SO_4. O aparecimento de coloração azul indica a presença de nitrato. Um teste em branco com água deionizada foi realizado para comparação.

Para a determinação de *cloretos*, utilizou-se uma alíquota do filtrado obtido na etapa anterior em tubo de ensaio, ao qual foram adicionados de 3 a 5 gotas de HNO_3 P.A. (ácido nítrico) e, em seguida, de 3 a 5 gotas de solução de $AgNO_3$ a 1% em água deionizada (nitrato de prata). O aparecimento de precipitado branco (precipitado de AgCl) indica a presença de cloreto. O resultado foi comparado a um ensaio em branco com água deionizada.

Para a determinação de *sulfatos*, uma alíquota do filtrado foi transferida para tubo de ensaio, ao qual foram adicionados de 3 a 5 gotas de HCl P.A. (ácido clorídrico) e, posteriormente, de 3 a 5 gotas de solução de $BaCl_2$ a 5% em água deionizada (cloreto de bário). O aparecimento de turvação indica a presença de sulfato (precipitado de $BaSO_4$), sendo o resultado comparado ao ensaio em branco.

Os resultados foram classificados segundo a seguinte legenda: ausência (−), pequena quantidade (+), média quantidade (++) e alta quantidade (+++).

O ensaio de determinação do traço tem como objetivo identificar as proporções dos componentes da argamassa de cal: o ligante [$Ca(OH)_2$ e/ou $Mg(OH)_2$ transformados em carbonatos], os finos (argila e/ou silte) e os grossos (areia). Foram utilizados como reagentes ácido clorídrico P.A. e solução de HCl 1:4, e como equipamentos: estufa regulada a 75°C, balança analítica, espátula, béquer de 100 ml, bastão de vidro, proveta de 100 ml, funil, suporte com aro, erlenmeyer de 125 ml, papel de filtro quantitativo faixa branca de 12,5 cm, gral de porcelana com pistilo e dessecador.

O procedimento consistiu em: moer a amostra em gral de porcelana, sem quebrar os grãos de areia; acondicionar em placas identificadas e secar em estufa a aproximadamente 75°C por 24 horas; pesar com precisão aproximadamente 10g da amostra em balança analítica; transferir para béquer de 100 ml previamente pesado, umedecer com água deionizada e adicionar cerca de 50 ml de HCl 1:4; manter em digestão até a dissolução completa do ligante, verificada pela ausência de efervescência ao acréscimo de HCl concentrado; adicionar água deionizada e agitar para manter as partículas finas em suspensão, decantando o líquido sobre papel de filtro previamente pesado, repetindo a operação até a saída de água limpa; levar o filtro com os finos e o béquer com os grossos à estufa a 60°C por mais 24 horas; resfriar em dessecador e pesar em balança analítica. O traço mais provável foi calculado a partir das fórmulas:

$$\text{FINOS - \% MASSA TOTAL} = \frac{\text{PESO DOS FINOS}}{\text{PESO DA AMOSTRA}} \times 100$$

$$\text{GROSSOS - \% MASSA TOTAL} = \frac{\text{PESO AREIA ENCONTRADA}}{\text{PESO DA AMOSTRA}} \times 100$$

MASSA DO CARBONATO = PESO DA AMOSTRA – (PESO DOS FINOS + PESO DA AREIA).

$$\text{MASSA DO HIDRÓXIDO} = \frac{\text{MASSA DO CARBONATO} \times 74}{100}$$

PESO MOLECULAR Ca(OH) = 74

PESO MOLECULAR CaCO3 = 100

$$\text{TRAÇO MAIS PROVAVEL} = \frac{\text{MASSA DO HIDRÓXIDO}}{\text{MASSA DO HIDRÓXIDO}} : \frac{\text{MASSA DOS FINOS}}{\text{MASSA DO HIDRÓXIDO}} : \frac{\text{MASSA DA AREIA}}{\text{MASSA DO HIDRÓXIDO}}$$

Para a análise granulométrica foram utilizados os resíduos grossos obtidos no ensaio de determinação do traço, acondicionados em béquer e secos em estufa a 60°C por 24 horas. Após dessecar por 15 minutos, o material foi pesado em balança de alta precisão. Em seguida, foi submetido a peneiramento manual por 5 minutos, utilizando o conjunto de peneiras de números 16, 35, 60, 100 e 200, previamente pesadas (Figura 36). A porcentagem retida em cada peneira foi calculada pela equação:

$$\% \text{ RETIDO} = \frac{\text{PESO DA AMOSTRA RETIDA}}{\text{PESO TOTAL DA AMOSTRA}} \times 100$$

Figura 36 – Processo de peneiramento



Fonte: Laísa Santiago, 2025.

As três amostras foram analisadas por difratometria de raios X em difratômetro Rigaku Ultima IV, utilizando radiação Cu Kα a 40 kV e 30 mA, com taxa de varredura de 2°/min, no intervalo de 10° a 80° (2θ). A técnica permitiu a identificação das fases mineralógicas presentes em cada argamassa, com destaque para quartzo, calcita, portlandita e caulinita.



5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Introdução ao Capítulo

O presente capítulo apresenta a síntese integrada dos resultados obtidos na investigação do estado de conservação das fachadas argamassadas de três edificações históricas localizadas em Lagarto, Sergipe. A análise contempla dados oriundos de quatro metodologias complementares: (i) análise arquitetônica descritiva; (ii) caracterização laboratorial de amostras de argamassas históricas (análise visual petrográfica, granulométrica, ensaio de sais solúveis e difratometria de raios X); (iii) mapeamento de danos por inspeção visual sistemática (Fichas de Identificação de Dano — FID) e termografia infravermelha (FLIR C5); e (iv) quantificação do estado de conservação mediante o indicador IDh (Barreto, 2019).

A discussão integra três edificações de natureza construtiva e cronológica distinta: a Residência Colonial nº 175 (século XIX, substrato de taipa de mão), a Igreja Nossa Senhora do Rosário (século XIX, alvenaria de pedra com características neogóticas) e a Prefeitura Municipal com anexo (as alvenarias do prédio principal em alvenaria de pedra). Esta diversidade tipológica permite explorar como a compatibilidade ou incompatibilidade de materiais de revestimento, associada aos condicionantes ambientais e geográficos, determina trajetórias distintas de degradação. A comparação sistemática entre as três edificações fornece elementos fundamentais para compreender os mecanismos de degradação e fundamentar propostas de intervenção calibradas às especificidades de cada caso.

5.2 Caracterização das Edificações

5.2.1 Residência Colonial nº 175

A residência de número 175 constitui exemplar da arquitetura doméstica de linguagem colonial remanescente de um modo de viver predominante no núcleo histórico de Lagarto (Figura 37). Trata-se de edificação térrea, implantada no alinhamento da via pública e sem recuo frontal, solução de implantação característica da casa urbana colonial, conformada em fita ao longo do lote. A inscrição "1822", gravada no arco da porta principal, fornece a referência de datação da edificação. Situada no limiar entre o final do período colonial e o início do Império, a residência preserva, contudo, o repertório formal e construtivo da

tradição colonial, cuja persistência no interior do território ao longo do século XIX é amplamente reconhecida.

Figura 37 – Fotografia do século XX de uma das ruas nas proximidades da Praça Nossa Senhora da Piedade

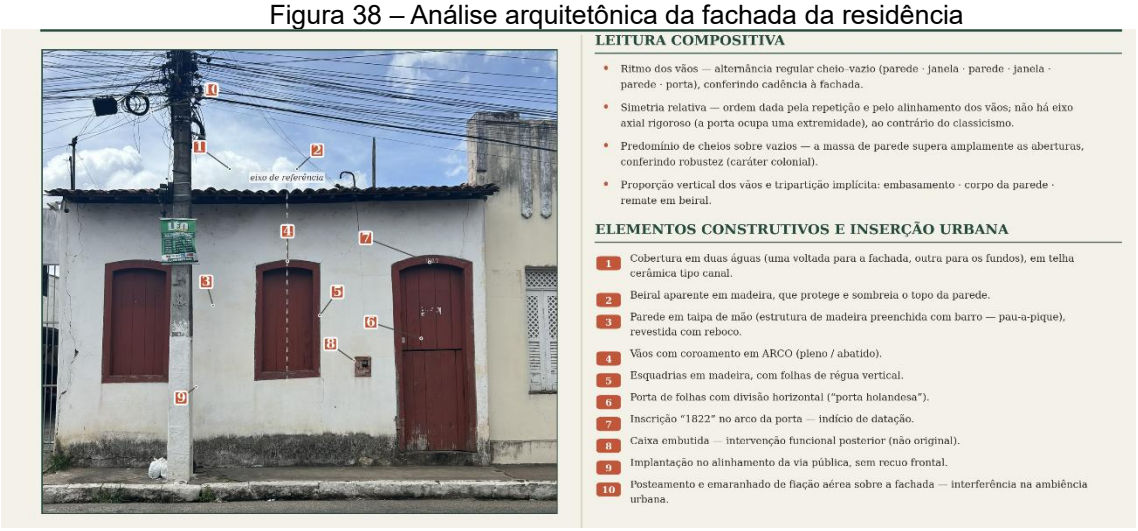


Fonte: Perfil do Instagram @lagarto_que_tem_e_que_ja_teve (2022).

No plano compositivo (Figura 38) a fachada estrutura-se pelo ritmo regular dos vãos, em alternância de cheios e vazios: parede, janela, parede, janela, parede e porta, que confere cadência ao conjunto. A ordenação decorre, sobretudo, da repetição e do alinhamento das aberturas, e não de um eixo de simetria rigoroso: a porta ocupa uma das extremidades, o que afasta a composição da axialidade própria do classicismo e a aproxima da lógica aditiva da arquitetura vernácula. Predomina amplamente a massa de parede sobre as aberturas, ao passo que os vãos, mais altos do que largos, acentuam a verticalidade.

A cobertura, em duas águas com uma voltada para a fachada e outra para os fundos, é executada em telha cerâmica do tipo canal e arrematada por beiral aparente em madeira, que protege e sombreia o topo da parede. A vedação constitui-se de parede em taipa de mão, técnica em que uma estrutura de madeira, formada por esteios e varas, é preenchida com barro sistema também designado pau-a-pique, e posteriormente revestida com reboco.

Figura 38 – Análise arquitetônica da fachada da residência



Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Cabe observar que, justamente por exigir revestimento, esse sistema construtivo não é legível na superfície acabada da fachada, tendo sido identificado por meio de uma janela de prospecção. Os vãos apresentam coroamento em arco, de volta perfeita ou abatido, e não em verga reta; vale notar que, segundo os dicionários de arquitetura consultados, a verga curva difunde-se ao longo do século XIX, o que torna tal solução coerente com a datação sugerida pela inscrição. As esquadrias, em madeira, têm folhas compostas por réguas verticais; a porta principal, de folhas com divisão horizontal, recurso popularmente designado "porta holandesa", permite a abertura independente da parte superior, favorecendo a ventilação e a iluminação do interior sem a abertura integral do vão.

5.2.2 Igreja Nossa Senhora do Rosário

A Igreja Nossa Senhora do Rosário constitui o exemplar religioso do conjunto analisado e distingue-se das demais edificações pela filiação a uma feição neogótica, vinculada ao ecletismo. Sua configuração atual, todavia, é resultado de uma trajetória de transformações. Há indícios de que o templo tenha origem em uma humilde capela, a Capela de Nossa Senhora do Rosário, reformada em 1828 e submetida, cem anos mais tarde, a uma ampla intervenção física (Santos, 2013). Essa reconstrução, conduzida pelo Padre Possidônio Pinheiro da Rocha, está registrada em inscrição no coro da igreja, que consigna sua inauguração em 8 de setembro de 1928 (Figura 39).

Figura 39 – Inscrição e placas encontradas no coro da Igreja.



Fonte: Laísa Santiago, 2022.

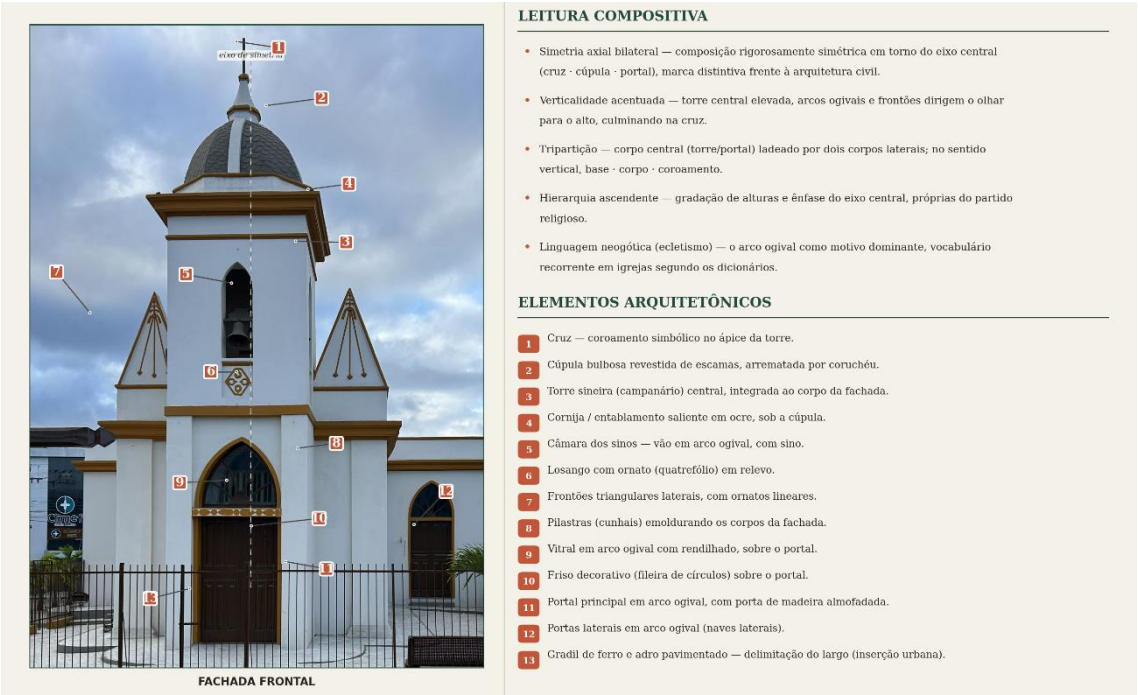
A fachada monumentalizada e verticalizada que hoje se observa corresponde, portanto, a essa reconstrução de 1928, e não à modesta capela primitiva, leitura corroborada pelo próprio repertório formal empregado, uma vez que o vocabulário neogótico-eclético, com seus arcos ogivais, frontões pinaculados e cúpula bulbosa, é coerente com as reconstruções de igrejas realizadas no Brasil no início do século XX. A trajetória ajuda, ainda, a explicar a distância formal entre este templo e exemplares setecentistas de mesma invocação, como a Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos, em São Cristóvão.

No plano compositivo, a fachada (Figura 40) rege-se por uma simetria axial bilateral rigorosa, organizando-se de modo especular em torno de um eixo central que alinha a cruz, a cúpula, o portal e a torre. Essa axialidade estrita em contraste com a simetria apenas relativa observada na arquitetura civil e doméstica do mesmo contexto, constitui marca distintiva do partido religioso. A composição é fortemente verticalizada: a torre central elevada, os arcos ogivais e os frontões dirigem o olhar para o alto, em uma gradação ascendente de alturas que culmina na cruz, conferindo à fachada a hierarquia própria do edifício de culto.

No sentido horizontal, lê-se uma tripartição, com o corpo central composto pela torre e o portal ladeado por dois corpos laterais; no sentido vertical, a sequência base, corpo e coroamento. O arco ogival, ou apontado, comparece como motivo dominante e elemento unificador da composição; segundo os dicionários de arquitetura consultados, Albernaz e Lima (1998) e de Corona e

Lemos (1972); trata-se de solução característica das construções de influência neogótica e de uso recorrente em igrejas, o que ratifica a leitura estilística proposta.

Figura 40 – Análise arquitetônica da fachada principal da Igreja Nossa Senhora do Rosário



Fonte: Laísa Santiago, 2025.

O coroamento da torre concentra os elementos de maior carga simbólica e plástica. A torre sineira, ou campanário, central e integrada ao corpo da fachada, é encimada por uma cúpula bulbosa revestida de escamas, arrematada por coruchéu e, no ápice, pela cruz. Sob a cúpula, uma cornija, ou entablamento saliente, destacada em ocre, contorna o corpo da torre; abaixo, abre-se a câmara dos sinos, em vão de arco ogival, que abriga o sino. Completa o conjunto um losango ornamentado com motivo em quatrefólio, em relevo, aplicado ao pano da torre.

O corpo da fachada articula-se por pilastras, que assumem a função de cunhais nos ângulos e emolduram os panos de parede, e por dois frontões triangulares laterais, ornados com motivos lineares. O portal principal apresenta-se em arco ogival, com porta de madeira almofadada, encimado por um vitral igualmente em arco ogival. Entre o vitral e a porta, um friso decorativo, composto por fileira de círculos, marca a transição. Nas naves laterais, repetem-se portas em arco ogival, reiterando o motivo que comanda toda a fachada.

Quanto à materialidade, as paredes externas do templo foram executadas em alvenaria de pedra argamassada sistema construtivo que se torna legível nos trechos em que o revestimento se desprendeu, como já trazido anteriormente. O aparelho, entendido como o conjunto definido pela disposição, pelas dimensões e pelo ajustamento das pedras é irregular: as juntas, embora irregulares, mantêm-se aproximadamente alinhadas, ao passo que as pedras, de dimensões e formato variados predominantemente laminares, são assentadas em disposição aleatória.

Trata-se, pois, de alvenaria ordinária de pedra, que se distingue da cantaria, modalidade na qual as peças são talhadas e ajustadas com precisão. Sobre a alvenaria aplicou-se um revestimento argamassado: o fragmento recolhido evidencia uma argamassa dotada de inclusões esbranquiçadas, sugestivas de cal, arrematada por camada de pintura; verificam-se, ademais, remendos em argamassa cimentícia, intervenção posterior e incompatível com o sistema de revestimento de base aérea original.

Esse partido construtivo em alvenaria de pedra, material de maior permanência contrasta com as soluções em terra crua (taipa) verificadas na arquitetura doméstica local e mostra-se condizente com a natureza monumental e durável atribuída ao edifício de culto. A inserção urbana da edificação, por sua vez, revela-se historicamente construída, e não originária. O mais antigo registro fotográfico conhecido da igreja mostra-a já com a silhueta verticalizada de torre e cúpula, porém implantada em terreno aberto, sem a praça e sem o gradil que hoje a circundam; a estrutura edificada é, em essência, a mesma que se observa atualmente, tendo o cercamento sido acrescentado posteriormente (Santos, 2013).

Esse documento evidencia que a relação atual entre o templo e o largo constitui configuração posterior à reconstrução de 1928. Assim, o adro pavimentado e o gradil de ferro, que hoje delimitam o terreno e medeiam a passagem entre o espaço público e o religioso, devem ser compreendidos como camadas acrescidas à ambiência da fachada, e não como elementos contemporâneos à sua reedificação.

Diferentemente do que ocorre com as demais edificações do conjunto, a datação da fachada da Igreja Nossa Senhora do Rosário encontra-se documentalmente amparada, pela inscrição do coro e pela bibliografia (Santos, 2013), situando sua configuração atual em 1928. Permanecem em aberto, contudo, a autoria do projeto arquitetônico, a identificação dos executores da obra e o eventual aproveitamento de estruturas da capela anterior na alvenaria de pedra ora caracterizada.

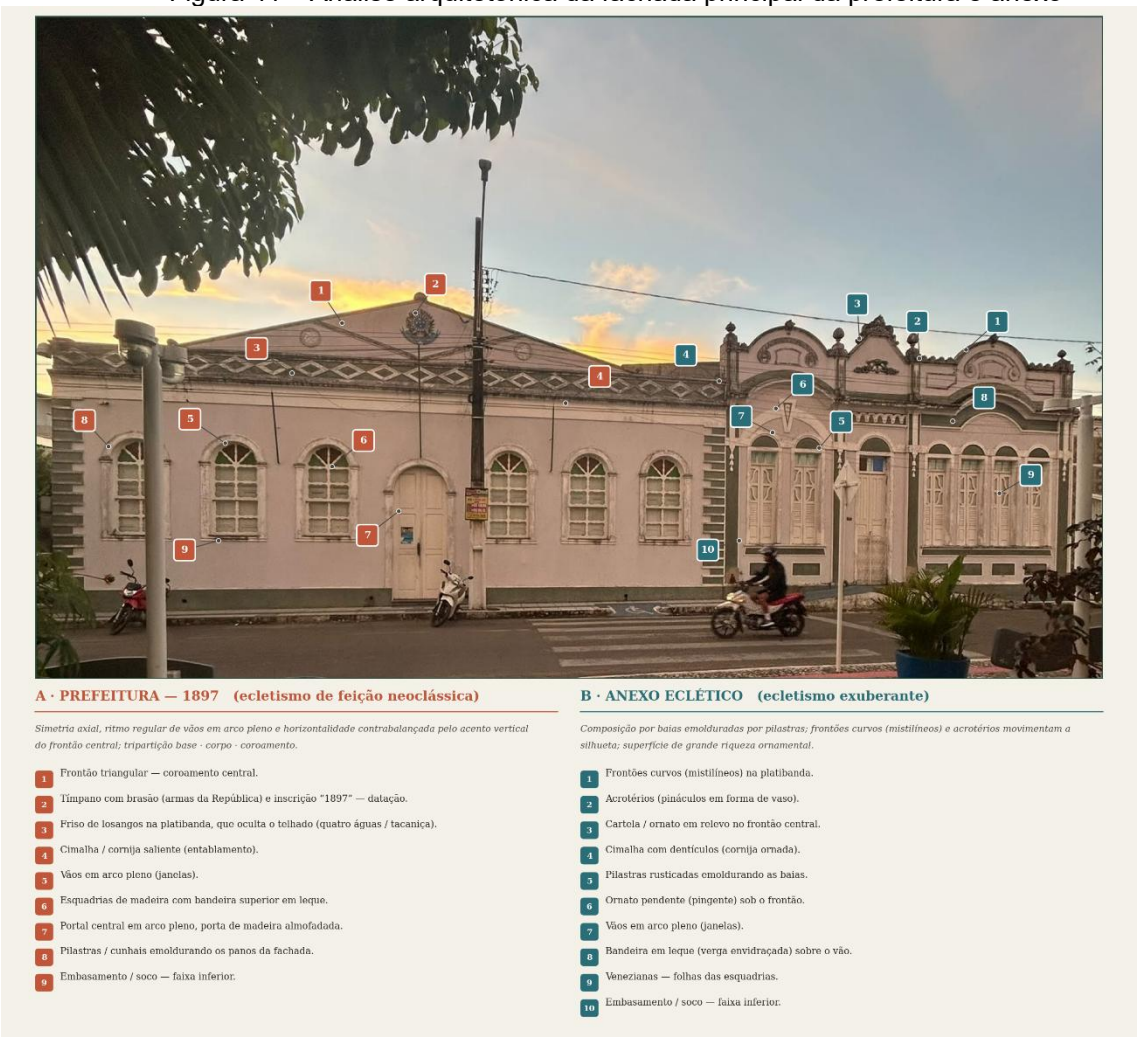
5.2.3 Prefeitura e anexo

Composta pelo prédio principal, erguido no final do século XIX e o anexo do século XX, a edificação está situada no limite do lote, localizado na Praça Nossa Senhora da Piedade. Composta por três fachadas, voltadas para as orientações leste, sul e oeste. Quanto a técnica construtiva, conforme imagens do oitão, as paredes foram erguidas com alvenaria de pedra, de modo irregular (como trazido na imagem no capítulo 2), com juntas irregulares, mas alinhadas e assentadas com uso de calços ou cunhas.

As duas edificações tratadas neste tópico, o prédio da Prefeitura e o anexo contíguo, integram um mesmo conjunto institucional implantado no alinhamento da via pública, sem recuo frontal. Ambas filiam-se ao repertório eclético em voga na virada do século XIX para o XX no interior sergipano, mas distinguem-se pelo grau de elaboração ornamental: enquanto o corpo principal adota uma feição neoclássica sóbria, o anexo intensifica o movimento e a decoração da superfície. A caracterização arquitetônica se limitou a fachada frontal (Figura 41) de cada edificação, e a nomenclatura adotada segue os dicionários de arquitetura de Albernaz e Lima (1998) e de Corona e Lemos (1972).

A fachada principal da Prefeitura apresenta linguagem eclética de feição neoclássica. A inscrição "1897", gravada no tímpano do frontão, fornece a referência de datação da edificação, elemento de valor documental cuja relação com a data efetiva de construção, todavia, deve ser corroborada em fontes documentais, as quais não foram encontradas.

Figura 41 – Análise arquitetônica da fachada principal da prefeitura e anexo



Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Do ponto de vista compositivo, a fachada rege-se pela simetria axial e pela horizontalidade. Baixa e alongada, a composição organiza-se em torno de um eixo central marcado pelo portal e pelo frontão triangular que o encima. O ritmo é conferido pela sucessão regular de vãos em arco pleno, intercalados por panos de parede lisos, de modo que a cadência horizontal predominante é contrabalançada pelo acento vertical do coroamento central.

O coroamento define-se por um frontão triangular cujo tímpano abriga o brasão (armas da República) e a referida inscrição da data. Ladeando o frontão, a platibanda, elemento que arremata a parede e oculta as águas do telhado, recebe um friso de losangos que percorre a extensão da fachada; sob ele corre a cimalha, ou cornija saliente, do entablamento. O telhado, dissimulado pela platibanda, é provavelmente em duas águas. Os vãos apresentam-se em arco pleno, com esquadrias de madeira rematadas por bandeira superior em leque,

ao passo que o portal central, igualmente em arco pleno, recebe porta de madeira almofadada. Pilastras emolduram os panos da fachada, assumindo a função de cunhais nos ângulos da edificação, e o embasamento (ou soco) define a faixa inferior da parede.

Contíguo ao corpo principal, o anexo exibe um ecletismo mais exuberante e ornamentado, em contraste deliberado com a sobriedade da Prefeitura. A fachada organiza-se em baias emolduradas por pilastras, cada qual encimada por seu próprio frontão e dotada de vãos arqueados, configurando uma composição na qual a simetria opera, sobretudo, no interior de cada baia, enquanto o conjunto, ainda que ordenado, mostra-se mais dinâmico e verticalizado.

A silhueta é movimentada por frontões curvos, de perfil mistilíneo, ladeados por acrotérios, arremates decorativos que coroam o edifício em forma de vaso, dispostos sobre a platibanda. O frontão central recebe uma cartela, ornato em relevo que evoca a forma de um brasão, e a cimalha apresenta-se ornada com dentículos. As pilastras que separam as baias são rusticadas, e um ornato pendente, em forma de pingente, marca a porção inferior de um dos frontões. Os vãos, em arco pleno, recebem bandeiras em leque (vergas envidraçadas) e venezianas como folhas das esquadrias; o embasamento define, também aqui, a faixa inferior da parede.

Embora ambas as fachadas pertençam ao universo eclético e compartilhem soluções comuns como vãos em arco pleno, platibanda, pilastras e esquadrias rematadas por bandeira em leque, distinguem-se pelo grau de elaboração formal. A Prefeitura adota uma feição neoclássica regida pela simetria axial, pelo ritmo regular dos vãos e pela horizontalidade, com a ornamentação concentrada no eixo central (frontão, brasão e portal). O anexo, ao contrário, dissolve essa contenção: multiplica os frontões, agora curvos, povoa o coroamento de acrotérios e satura a superfície de ornatos, resultando em uma fachada de leitura mais movimentada e verticalizada. A contiguidade das duas edificações, com repertórios aparentados mas intensidades ornamentais distintas, documenta de maneira eloquente a amplitude de soluções abrigadas sob o ecletismo no contexto local.

5.2.4 Análise Comparativa

Caracterizadas individualmente as três edificações nos itens anteriores, procede-se, agora, à sua análise comparativa, com o objetivo de confrontá-las de modo sistemático e evidenciar convergências e divergências quanto ao uso, à datação, à filiação estilística, ao partido compositivo e ao sistema construtivo.

Tomadas em conjunto, as três construções documentam momentos e registros distintos da arquitetura local ao longo de pouco mais de um século: a residência, datada de 1822, filia-se à tradição colonial, em terra crua (taipa de mão) e composição de simetria apenas relativa; a Prefeitura, de 1897, representa o ecletismo de feição neoclássica aplicado à arquitetura institucional, regido pela simetria axial e pela horizontalidade; e a Igreja Nossa Senhora do Rosário, em sua reconstrução de 1928, exemplifica o ecletismo de feição neogótica, marcado pela verticalidade e pela simetria bilateral rigorosa próprias do partido religioso.

A leitura comparada, sintetizada no Quadro 13, revela não apenas a diversidade tipológica do conjunto, mas também a transição de uma matriz colonial vernácula para as soluções ecléticas que, em registros civil e religioso, caracterizaram a passagem do século XIX para o XX no contexto estudado.

Quadro 13 – Síntese comparativa das edificações analisadas (residência, prefeitura e igreja).

CRITÉRIO DE ANÁLISE	RESIDÊNCIA (Nº 175)	PREFEITURA	IGREJA N. SRA. DO ROSÁRIO
Uso / tipologia	Residencial — casa térrea urbana	Institucional — sede administrativa (térrea)	Religiosa — templo
Datação (e fonte)	1822 — indício epigráfico (inscrição no arco da porta); a corroborar	1897 — inscrição no frontão	Reconstrução de 1928 — documentada (inscrição do coro; SANTOS, 2013); capela anterior, reformada em 1828
Filiação estilística	Linguagem colonial (tradição vernácula)	Ecletismo de feição neoclássica	Ecletismo de feição neogótica
Partido compositivo / simetria	Simetria relativa; sem eixo axial rigoroso (porta em extremidade)	Simetria axial (eixo no frontão e no portal centrais)	Simetria axial bilateral rigorosa (eixo cruz · cúpula · portal)
Coroamento da fachada	Beiral aparente em madeira	Platibanda com friso de losangos, interrompida por frontão triangular (tímpano com brasão e data)	Torre sineira com cúpula bulbosa (escamas, coruchéu, cruz); frontões triangulares laterais

CRITÉRIO DE ANÁLISE	RESIDÊNCIA (Nº 175)	PREFEITURA	IGREJA N. SRA. DO ROSÁRIO
Cobertura	Duas águas, em telha cerâmica tipo canal	Quatro águas (tacaniça), oculta pela platibanda	Cúpula sobre a torre; coberturas das naves não caracterizadas na leitura frontal
Esquadrias / portas	Esquadrias de madeira (folhas de régua vertical); porta com divisão horizontal (“porta holandesa”)	Esquadrias de madeira com bandeira em leque; portal em arco pleno, porta almofadada	Portal e portas laterais em arco ogival; porta de madeira almofadada; vitral em arco ogival com rendilhado
Sistema construtivo das paredes	Taipa de mão (pau-a-pique), revestida	Alvenaria de pedra argamassada	Alvenaria de pedra argamassada, de aparelho irregular, revestida; remendos cimentícios (intervenção)
Implantação / inserção urbana	Alinhamento da via, sem recuo; ambiência afetada por posteamento e fiação	Alinhamento da via, sem recuo frontal	Recuada, com adro pavimentado e gradil, voltada ao largo (Praça Manoel Filho de Carvalho); entorno configurado após 1928

Fonte: elaborado pelo autor (2026).

5.3 Mapeamento de danos e análise das amostras

O mapeamento de danos foi executado mediante inspeção visual sistemática registrada em Fichas de Identificação de Dano (FID), com nomenclatura de manifestações patológicas conforme Achiamé e Hautequestt Filho (2017). As amostras de argamassas históricas foram coletadas após desprendimento natural ou remoção mecânica controlada durante a inspeção, garantindo representatividade de material original. A análise laboratorial contemplou técnicas complementares de caracterização física e química.

5.3.1 Residência Colonial nº 175

No mapeamento de danos (Apêndice G) foram registradas sete manifestações patológicas (IM 01 a IM 07). Do ponto de vista estrutural, o quadro fissurativo é o mais relevante, organizando-se em três modalidades segundo a nomenclatura adotada: trincas ao nível do revestimento (IM 04), trincas diagonais de grande amplitude e trincas transpassantes acompanhadas de sinais de desagregação grave (IM 06). A orientação diagonal das fissuras e o fato de várias delas se desenvolverem a partir das vergas e ombreiras dos vãos, regiões de concentração de tensões, o que indica um possível recalque diferencial de fundação como causa predominante, com as aberturas atuando

como caminhos preferenciais de propagação. O caráter transpassante indica que o dano ultrapassa o plano do revestimento e atinge a alvenaria, configurando a manifestação de maior severidade observada na fachada.

O segundo conjunto de danos relaciona-se à perda do revestimento: o destacamento e desligamento generalizado do reboco (IM 01 e IM 03) evidenciam falha de aderência na interface reboco/substrato. Essa condição é corroborada pela própria circunstância de coleta da amostra, que já se encontrava desprendida do substrato, demandando apenas remoção manual sem o uso de ferramenta. Associam-se a esse processo as manchas escuras (IM 02), a colonização biológica (IM 05) e a faixa escurecida na base da parede, conjunto compatível com a presença de umidade ascendente por capilaridade a partir do contato com o solo. As sujidades (IM 07) constituem deterioração superficial de origem antrópica, sem comprometimento construtivo direto.

Quanto a análise da amostra (Apêndice A), a amostra foi classificada como argamassa de revestimento (reboco), com cor amarelo-acastanhada definida como NCS S3020-Y40R e Munsell 10YR 6/4, tonalidade típica de argamassas de cal executadas com areias locais. A análise visual e petrográfica indicou agregado predominantemente silicoso, com grãos calcários subordinados e ausência de fragmentos cerâmicos. Quanto à morfologia, predominam grãos rolados, com ocorrência minoritária de grãos angulosos, configuração que sugere agregado de origem fluvial (areia de rio), prática construtiva regional usual de aproveitamento de areia de cursos d'água próximos. A presença de nódulos de cal da ordem de 1 mm reforça o emprego de cal aérea como aglomerante e indica processo de produção tradicional, com homogeneização manual incompleta da pasta. Registrou-se ainda um grão isolado (≈ 9 mm) de minério não identificado, interpretado como heterogeneidade pontual do agregado.

A distribuição granulométrica concentra-se na fração areia média (72%), seguida de areia grossa (18%), areia fina (8%) e teor reduzido de silte (2%). Trata-se de uma curva mal graduada, com predomínio de uma única faixa dimensional e baixo teor de finos, condição que tende a elevar o índice de vazios e a comprometer o empacotamento da matriz, com reflexos sobre a permeabilidade e o desempenho mecânico do conjunto. Em consonância, o

traço mais provável estimado (1:0,55:17,6) revela elevada proporção de agregado em relação ao aglomerante, caracterizando uma argamassa magra.

O ensaio de sais acusou pequena quantidade de nitrato e ausência de cloretos e sulfatos. A inexistência de cloretos é compatível com a localização interiorana de Lagarto, distante de fontes de aerossol marinho. A ausência de sulfatos é particularmente significativa para a interpretação das manchas escuras: sem aporte sulfático, o escurecimento observado não corresponde à crosta negra gipsífera típica de ambientes urbanos poluídos, mostrando-se mais compatível com deposição particulada e biodeterioração associadas à retenção de umidade.

Já a presença de nitratos, sais usualmente originados da decomposição de matéria orgânica, da atividade biológica e da umidade proveniente do solo reforça a hipótese da umidade ascendente como vetor principal. Por serem higroscópicos e deliquescentes, os nitratos sustentam ciclos de dissolução e cristalização que atuam diretamente sobre a perda de coesão (pulverulência) e de aderência (desplacamento) do revestimento, além de favorecerem o desenvolvimento da colonização biológica registrada.

A leitura integrada dos resultados permite distinguir dois vetores principais de degradação atuando sobre a fachada. O primeiro é de natureza estrutural, associado à movimentação por recalque, responsável pelo quadro fissurativo, sobretudo as trincas diagonais e transpassantes. O segundo decorre da ação conjugada da umidade ascendente, da presença de sais nitratados e das próprias características intrínsecas da argamassa magra, mal graduada e com baixo teor de aglomerante.

Os dois mecanismos, embora distintos em origem, retroalimentam-se, na medida em que as fissuras ampliam as vias de ingresso de água, intensificando os ciclos de umedecimento e cristalização salina. A coleta de material já desprendido assegurou a representatividade da argamassa original, condição que confere consistência à correlação estabelecida entre a composição caracterizada e as manifestações patológicas mapeadas.

5.3.2 Igreja Nossa Senhora do Rosário

A inspeção da provável área de origem da amostra expôs alvenaria de pedra sob o revestimento (como já discutido anteriormente), informação relevante por definir o substrato sobre o qual a argamassa de reboco foi aplicada e por diferenciar a edificação, do ponto de vista construtivo, da residência analisada no item anterior. Cabe registrar, ainda, a condição em que se deu a coleta: a amostra foi recolhida do solo após a remoção integral do reboco no decurso de uma obra em andamento na edificação. Tal circunstância, embora assegure que o material corresponde ao revestimento histórico original, evidencia, por si só, um processo de substituição do revestimento antigo, situação que implica perda de material de valor documental e que deve ser ponderada na leitura do conjunto.

O mapeamento gráfico de danos (Apêndice H) abrangeu as quatro fachadas (norte, sul, leste e oeste), tendo sido registradas quatro manifestações patológicas principais (IM 01 a IM 04): desplacamento (IM 01) na fachada sul, sujidade (IM 02) na fachada leste, e fissura (IM 03) associada a sujidade (IM 04) na fachada oeste. A distribuição espacial dessas ocorrências é o aspecto mais significativo da leitura: as manifestações concentram-se de modo recorrente na faixa inferior das paredes, formando bandas contínuas de degradação na base das fachadas sul, leste e oeste.

Esse padrão diferentemente do quadro fissurativo diagonal e transpassante observado na residência, de origem predominantemente estrutural é a assinatura típica da umidade ascendente por capilaridade, na qual a água do solo migra pela parede e governa os processos de deterioração na zona de contato com o terreno. O quadro fissurativo, neste caso, é discreto e restringe-se a fissuras ao nível do revestimento (IM 03), sem indícios de movimentação estrutural relevante, o que sugere que a degradação é conduzida sobretudo por agentes de natureza físico-química, e não por solicitações mecânicas da estrutura.

A amostra foi classificada como argamassa de revestimento (reboco), com cor amarelo-clara definida como NCS S3020-Y30R e Munsell 10YR 7/4. A tonalidade, mais clara e amarelada do que a da residência (10YR 6/4), foi

associada, na ficha (Apêndice B), à influência do calcário presente na cal, indicando o emprego de cal de origem calcítica. A análise visual e petrográfica identificou agregado de natureza mista como silicoso, com grãos rosados, e calcário, com grãos acinzentados, sem fragmentos cerâmicos. Quanto à morfologia, predominam grãos rolados, com ocorrência subordinada de grãos angulosos e subrolados, configuração compatível com agregado de origem fluvial (areia de rio), prática construtiva regional usual.

O traço estimado, de 1:1,3:12,9, revela argamassa sensivelmente mais rica em aglomerante do que a da residência (1:0,55:17,6), com menor proporção de agregado em relação ao ligante. Esse caráter mais "gordo" é corroborado pela presença abundante de nódulos de cal, com dimensões de até 7 mm. A ocorrência de caroços de cal dessa magnitude e em quantidade expressiva, contudo, não deve ser interpretada apenas como índice de riqueza da mistura: nódulos grandes e numerosos indicam deficiência no processo de extinção e homogeneização da cal, com partículas mal apagadas ou insuficientemente incorporadas à pasta. Tais inclusões funcionam como pontos de descontinuidade e fragilidade na matriz, podendo, quando contêm cal ainda não hidratada, gerar expansões diferidas. Trata-se, portanto, de marca de produção tradicional, executada com técnicas manuais e controle limitado de qualidade da pasta.

A distribuição granulométrica concentra-se na fração areia média (67%), seguida de areia fina (18%), areia grossa (14%) e teor mínimo de silte (1%). Embora ainda se trate de curva mal graduada, com predomínio de uma única faixa dimensional, a maior participação da areia fina em relação à amostra da residência confere distribuição ligeiramente mais contínua. Ainda assim, o baixo teor de finos e a concentração em uma faixa estreita limitam o empacotamento da matriz e favorecem a formação de vazios, condição relevante para a permeabilidade do revestimento e, por consequência, para a sua suscetibilidade à percolação de água e ao transporte de sais.

A consistência classificada como "dura" convive, também aqui, com a condição desagregada da amostra (Figura 4): a matriz preserva resistência localizada nas porções íntegras, mas perde coesão de modo difuso, comportamento coerente com a presença de planos de fragilidade introduzidos pelos nódulos de cal e com a ação dos sais discutida a seguir.

O ensaio de sais constitui o resultado mais expressivo da caracterização e a principal distinção em relação à residência. Foram detectados nitratos em alta quantidade (+++), cloretos em quantidade média (++) e ausência de sulfatos (-). A inexistência de sulfatos afasta, mais uma vez, a hipótese de crosta negra gipsífera e indica que o eventual escurecimento decorre de deposição particulada e de biodeterioração, e não de reação sulfática. O ponto crítico, entretanto, é a coexistência de nitratos e cloretos em concentrações elevadas.

Os nitratos, originados tipicamente da decomposição de matéria orgânica, da atividade biológica e da contaminação do solo, e os cloretos, cuja presença em sítio interiorano como Lagarto não se explica por aerossol marinho, apontam conjuntamente para um aporte salino a partir do terreno, conduzido pela umidade ascendente já evidenciada no mapeamento. Ambos os sais são higroscópicos e deliquescentes, sustentando ciclos contínuos de dissolução e cristalização que atuam de forma severa sobre a perda de coesão (pulverulência) e de aderência (desplacamento) do revestimento. A magnitude do conteúdo salino aqui registrada permite atribuir a esses ciclos um papel determinante na degradação observada, com potencial agressivo superior ao verificado na residência.

A esse quadro soma-se a colonização biológica, com a presença do que aparenta ser fungos sobre a amostra, e as sujidades mapeadas nas fachadas (IM 02 e IM 04). O desenvolvimento de microrganismos é coerente com a disponibilidade persistente de umidade na base das paredes e com o enriquecimento do substrato por nitratos, que funcionam como nutrientes e favorecem a proliferação biológica, estabelecendo relação de retroalimentação entre umidade, salinização e biodeterioração.

A leitura integrada dos resultados caracteriza, para a Igreja Nossa Senhora do Rosário, um mecanismo de degradação distinto do identificado na residência. Enquanto naquela predominava o vetor estrutural, com fissuração diagonal e transpassante associada a recalque, aqui o processo é governado pela ação conjugada da umidade ascendente e de uma carga salina elevada de nitratos e cloretos, refletida na concentração dos danos na base das fachadas e na desagregação generalizada do reboco.

As características intrínsecas da argamassa, particularmente a abundância de nódulos de cal mal homogeneizados e a granulometria mal graduada, atuam como fatores predisponentes, ao introduzir fragilidades e vazios que facilitam a percolação de água e a cristalização salina. A coleta do material original, ainda que realizada em contexto de obra, assegura a representatividade da argamassa histórica e dá consistência à correlação estabelecida entre a sua composição e as manifestações patológicas mapeadas.

5.3.3 Prefeitura e anexo

A caracterização desenvolveu-se a partir da fachada sul, e a amostra de reboco foi obtida em ponto específico da parede onde, conforme se discutirá, há fortes indícios de intervenção contemporânea. Diferentemente das edificações anteriores, a leitura desta amostra exige uma ressalva metodológica preliminar, pois há razões consistentes para supor que o material coletado não corresponde à argamassa histórica original, mas a um reparo recente.

A própria circunstância de coleta é o primeiro elemento dessa interpretação. A amostra foi retirada do substrato com auxílio de talhadeira e martelo, separando-se do suporte com muita dificuldade, comportamento que contrasta de forma marcante com o das amostras da residência e da igreja, desprendidas naturalmente ou removidas sem o emprego de ferramentas. Essa resistência mecânica acentuada, somada à localização da extração próxima ao ponto de passagem da tubulação da unidade condensadora de ar-condicionado, sugere que a região já havia sido fechada com argamassa contemporânea por ocasião da instalação do equipamento. O local de coleta, portanto, não é representativo do revestimento histórico, e sim de um remendo executado em campanha posterior de manutenção.

O mapeamento gráfico de danos (Apêndice I) abrangeu as fachadas leste, sul e oeste e registrou nove manifestações patológicas (IM 01 a IM 09), o maior número entre os três casos, configurando o quadro de deterioração mais complexo e diversificado da amostragem. Além de processos comuns às demais edificações como desplacamento (IM 03), pulverulência (IM 09), trinca (IM 07), sujidade (IM 08) e colonização biológica (IM 02), acompanhada de vegetação aérea (IM 01), a Prefeitura distingue-se pela presença de três manifestações

associadas diretamente à categoria de adição e incompatibilidade de materiais: o complemento com argamassa cimentícia (IM 04), a camada de massa acrílica (IM 05) e a crosta negra (IM 06).

Esse conjunto evidencia um histórico de intervenções não conservativas, nas quais materiais de tecnologia contemporânea como a argamassa de cimento, revestimento acrílico e tinta PVA, foram aplicados sobre o suporte histórico. Tais materiais, por possuírem rigidez e permeabilidade ao vapor incompatíveis com as argamassas de cal originais, tendem a aprisionar a umidade no interior da parede e a concentrar tensões nas interfaces, atuando como agentes aceleradores da degradação do substrato antigo, em vez de protegê-lo. A presença mapeada da própria argamassa cimentícia de complemento (IM 04) corrobora, no plano do levantamento de campo, a hipótese de que o material amostrado seja um reparo dessa natureza.

A caracterização físico-visual (Apêndice C), reforça essa leitura em diversos pontos. A cor foi definida como NCS S5010-Y50R e Munsell 7.5YR 6/2, tonalidade nitidamente mais acinzentada e de menor saturação (croma 2) do que a da residência (10YR 6/4) e a da igreja (10YR 7/4, croma 4). O índice de negrume mais elevado na notação NCS (S5010, ante S3020 das demais) confirma, de modo independente, esse caráter mais cinza. A coloração acinzentada é compatível com a presença de cimento Portland como aglomerante, distinguindo-se dos tons amarelo-acastanhados típicos das argamassas de cal com agregado calcítico observadas nos outros casos.

O indicador mais expressivo, entretanto, é a ausência de nódulos de cal. Enquanto a igreja apresentou caroços de cal em abundância (até 7 mm) e a residência nódulos da ordem de 1 mm, feições diagnósticas do emprego de cal aérea e do processo tradicional de produção, esta amostra não exibe qualquer nódulo, tampouco aspectos peculiares. A inexistência de caroços de cal é fortemente indicativa de que o aglomerante não é a cal, mas um ligante de hidratação homogênea, como o cimento Portland, que não deixa esse tipo de inclusão na matriz. A análise petrográfica do agregado manteve a descrição de grãos silicosos rosados e calcários acinzentados, predominantemente rolados, compatíveis com areia de origem fluvial; tal observação, porém, refere-se exclusivamente ao agregado, e não contradiz a hipótese de aglomerante

cimentício, uma vez que areia de rio é igualmente empregada em argamassas de cimento.

A distribuição granulométrica concentra-se na fração areia média (55%), seguida de areia fina (24%), areia grossa (17%) e teor mínimo de silte (1%). O traço mais provável estimado, de 1:0,55:9,2, apresenta a menor proporção de agregado entre as três amostras (ante 17,6 da residência e 12,9 da igreja), indicando matriz comparativamente mais rica em aglomerante e, portanto, mais compacta e densa. Essa menor relação agregado/ligante é coerente com a dureza acentuada constatada na extração e com o comportamento mecânico de uma argamassa cimentícia, cuja resistência tende a superar a das argamassas de cal de mesma idade.

O ensaio de sais acusou pequena quantidade de nitrato (+) e ausência de cloretos e sulfatos (-), configurando o menor conteúdo salino entre as três amostras. Convém registrar, porém, que esse resultado se refere ao material do reparo, extraído da região do ar-condicionado, e não à porção da fachada que apresenta crosta negra (IM 06), mapeada na fachada leste. Por essa razão, o baixo teor de sais desta amostra não pode ser diretamente correlacionado com a crosta negra observada em outro ponto da edificação; tratam-se de materiais e localizações distintos. De todo modo, a ausência de sulfatos na amostra é coerente com a natureza de um remendo recente, executado com material industrializado de baixa contaminação salina inicial, ainda não submetido aos longos ciclos de salinização que caracterizam os revestimentos históricos.

A leitura integrada dos indicadores: coloração acinzentada de baixa saturação, ausência de nódulos de cal, dureza elevada e dificuldade de extração, menor proporção de agregado e localização em ponto comprovadamente intervencionado, converge para a interpretação de que a amostra corresponde a uma argamassa contemporânea, produzida com cimento, areia e água, sem adição de cal.

Tal hipótese encontra respaldo, ainda, no quadro de danos da própria edificação, no qual a adição de argamassa cimentícia figura como manifestação patológica explicitamente mapeada (IM 04). Cabe ressalvar que a confirmação definitiva da natureza do aglomerante demandaria análises instrumentais

complementares como análise termogravimétrica ou microscopia eletrônica de varredura, capazes de identificar inequivocamente as fases hidratadas do cimento e de descartar a presença residual de cal. Os indicadores reunidos pela caracterização físico-visual, contudo, são consistentes e mutuamente corroborantes, sustentando a interpretação proposta com elevado grau de plausibilidade.

Em síntese, o caso da Prefeitura singulariza-se na amostragem por dois aspectos. Primeiro, do ponto de vista material, a amostra não documenta a argamassa histórica original, mas uma intervenção contemporânea de cimento, o que a torna referência valiosa para o estudo das incompatibilidades introduzidas por reparos recentes, ainda que não permita inferir a composição do revestimento antigo desta edificação.

Segundo, do ponto de vista do estado de conservação, a edificação concentra o maior número e a maior diversidade de manifestações patológicas, com destaque para a sobreposição de materiais incompatíveis, cuja interação com o substrato histórico tende a intensificar os processos de retenção de umidade, desplacamento e desagregação. Configura-se, assim, um quadro em que as próprias intervenções de manutenção, executadas sem critério de compatibilidade, constituem-se em vetores adicionais de degradação do patrimônio.

5.3.4 Análise Comparativa

A consolidação dos resultados das três edificações permite estabelecer uma leitura comparativa que ultrapassa a descrição isolada de cada caso e evidencia padrões, divergências e correlações relevantes para a compreensão das argamassas históricas de Lagarto e de seus processos de deterioração. O Quadro-síntese (Quadro 14) reúne os parâmetros físicos, visuais, químicos e mineralógicos das três amostras, servindo de base para a discussão que se segue. De pronto, impõe-se uma distinção estruturante de toda a análise: enquanto as amostras da Residência e da Igreja correspondem a argamassas históricas de cal, a amostra da Prefeitura caracteriza-se, pelo conjunto de indicadores reunidos, como reparo contemporâneo de cimento, condição que a

posiciona em família material distinta e que deve ser ponderada em cada confronto realizado.

Quadro 14 – Síntese comparativa da caracterização das amostras

Parâmetro	Residência	Igreja N. S. do Rosário	Prefeitura
Tipo de extração	Desprendida do substrato (sem ferramenta)	Coletada do chão, após retirada do reboco em obra	Talhadeira e martelo, com muita dificuldade
Consistência	Dura	Dura	Dura
Cor (NCS)	S3020-Y40R	S3020-Y30R	S5010-Y50R
Cor (Munsell)	10YR 6/4	10YR 7/4	7.5YR 6/2
Areia grossa (%)	18	14	17
Areia média (%)	72	67	55
Areia fina (%)	8	18	24
Silte (%)	2	1	1
Traço mais provável	1:0,55:17,6	1:1,3:12,9	1:0,55:9,2
Tipo de agregado	Silicoso + grãos calcários cinza	Silicoso + grãos calcários cinza	Silicoso + grãos calcários cinza
Forma dos grãos	Predom. rolado (origem fluvial)	Predom. rolado (origem fluvial)	Predom. rolado; alguns sub-rolados
Nódulos de cal	Raros (~1 mm)	Abundantes (até 7 mm)	Ausentes
Colonização biológica	Ausente	Presente (prováveis fungos)	Ausente
Nitrato	+	+++	+
Cloreto	–	++	–
Sulfato	–	–	–
DRX – fases identificadas	Quartzo, calcita, portlandita, caulinita	Quartzo, calcita, portlandita, caulinita	Quartzo, calcita, caulinita
Portlandita (DRX)	Presente	Presente	Indícios fracos / não evidente

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

Nota: ensaio de sais – (–) ausência, (+) pequena quantidade, (++) média quantidade, (+++) alta quantidade, segundo percepção do operador.

O mapeamento de danos revela que cada edificação é governada por um mecanismo de deterioração predominante, ainda que os processos coexistam e se retroalimentem. Na Residência, prevalece o vetor estrutural, expresso pelo quadro fissurativo diagonal e transpassante associado a recalque diferencial de fundação. Na Igreja, o protagonismo é da umidade ascendente conjugada a elevada carga salina, traduzida na concentração dos danos na faixa inferior das

fachadas. Na Prefeitura, o fator determinante é a incompatibilidade de materiais decorrente de intervenções não conservativas como a argamassa cimentícia de complemento, camada de massa acrílica e a pintura pva, configurando o quadro mais numeroso e diversificado da amostragem, com nove manifestações mapeadas.

Essa gradação de complexidade (de sete manifestações na Residência, passando por quatro na Igreja, até nove na Prefeitura) não traduz, isoladamente, hierarquia de gravidade, mas reflete a sobreposição histórica de agentes degradantes e, no caso da Prefeitura, o papel das próprias campanhas de manutenção como vetores adicionais de dano. Comum às três edificações é a atuação da umidade, ascendente na Igreja e na Residência, aprisionada por revestimentos impermeáveis na Prefeitura como condicionante transversal dos processos de desplacamento, pulverulência e biodeterioração.

A leitura cromática mostrou-se indicador sensível da natureza do aglomerante. As argamassas históricas apresentaram tonalidades amarelo-acastanhadas — NCS S3020-Y40R / Munsell 10YR 6/4 na Residência e NCS S3020-Y30R / Munsell 10YR 7/4 na Igreja, coerentes com cal de origem calcítica e agregado local. Em contraste, a amostra da Prefeitura registrou tonalidade nitidamente mais acinzentada e dessaturada com o NCS S5010-Y50R / Munsell 7.5YR 6/2. Esse deslocamento cromático, distante dos tons quentes das argamassas de cal, é compatível com a presença de cimento Portland e constitui o primeiro elemento visual a singularizar a amostra. Em todas as três, a consistência foi classificada como "dura", embora por razões distintas: nas históricas, a dureza convive com friabilidade e desagregação difusa, ao passo que na Prefeitura ela é efetiva e generalizada, manifestando-se na dificuldade de extração com talhadeira e martelo.

A estimativa dos traços mais prováveis evidencia argamassas de caráter marcadamente magro, com elevadas proporções de agregado: 1:0,55:17,6 na Residência, 1:1,3:12,9 na Igreja e 1:0,55:9,2 na Prefeitura. Entre as históricas, a Igreja revelou-se sensivelmente mais rica em aglomerante do que a Residência, característica reforçada pela abundância de nódulos de cal (até 7 mm) ali observada, ante os nódulos esparsos e diminutos (≈1 mm) da Residência. A Prefeitura apresentou a menor proporção relativa de agregado, condizente com

matriz mais densa e compacta, comportamento esperado de argamassa cimentícia.

Em comparação com a literatura, observa-se que esses traços são mais magros do que os usualmente reportados. Menezes, Cabral e Martinelli (2020), ao caracterizarem as argamassas da Usina Ilha Bela, em Ceará-Mirim/RN, identificaram relações aglomerante/agregado entre 1:4 e 1:9, descrevendo argamassas ricas em cal, com areia silicosa e presença de argila, em consonância com o verificado em edificações históricas portuguesas (Velosa e Veiga, 2016).

Os tratados clássicos apontam proporções ainda mais ricas: Vitrúvio (2007) recomenda 1:3 para areias de jazida e 1:2 para areias de rio ou mar, ressaltando cuidados no armazenamento do agregado para evitar contaminações que conduzam à fissuração do revestimento. A maior proporção de agregado verificada nas amostras de Lagarto pode ser atribuída tanto à economia construtiva e às práticas regionais de execução quanto às particularidades do método de estimativa adotado, e ajuda a explicar a friabilidade e a pulverulência observadas em campo.

Reforça-se, com Kanan (2008), que a origem e a granulometria do agregado exercem influência direta sobre textura, cor, resistência e durabilidade das argamassas, e, com Santiago (2007), que a relação água/aglomerante, embora menos crítica do que nas argamassas de cimento, condiciona a retração e a estrutura porosa do material.

As três amostras compartilham agregado de natureza mista, grãos silicosos rosados e calcários acinzentados, sem fragmentos cerâmicos e forma predominantemente rolada, compatível com areia de origem fluvial, prática construtiva regional usual. As curvas granulométricas são, em todos os casos, mal graduadas, com forte predomínio da fração areia média (72% na Residência, 67% na Igreja, 55% na Prefeitura) e baixíssimo teor de finos (silte ≤ 2%). Essa concentração em faixa dimensional estreita limita o empacotamento da matriz e favorece a formação de vazios, condição que eleva a permeabilidade dos revestimentos e amplia sua suscetibilidade à percolação de água e ao transporte

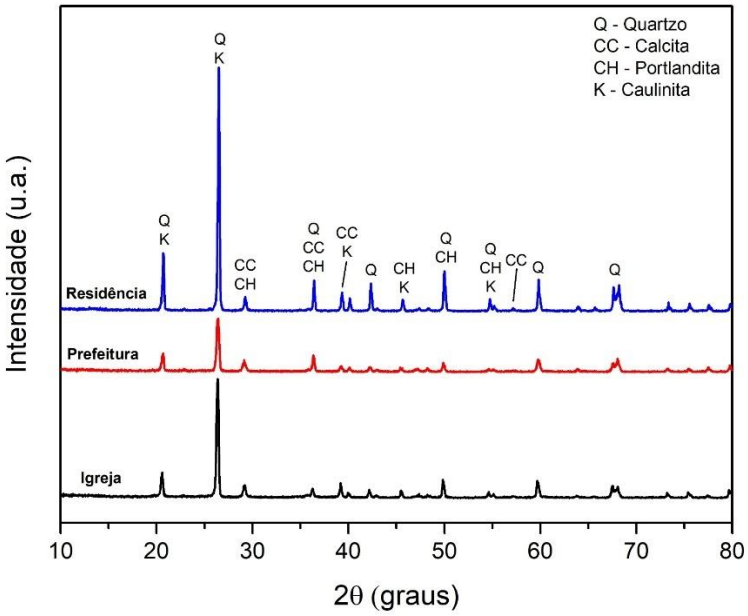
de sais. A Prefeitura distingue-se pela maior participação de areia fina (24%), coerente com argamassa de melhor empacotamento e maior compacidade.

A análise de sais solúveis revela a divergência mais expressiva entre os três casos. A Residência (nitrato +, demais ausentes) e a Prefeitura (nitrato +, demais ausentes) apresentaram baixo conteúdo salino, ao passo que a Igreja destacou-se por conteúdo elevado e diversificado de nitrato +++, cloreto ++ e sulfato ausente. A ausência generalizada de sulfatos afasta, nos três casos, a hipótese de crosta negra gipsífera de origem sulfática, indicando que os escurecimentos observados decorrem de deposição particulada e biodeterioração.

A coexistência de nitratos e cloretos em concentrações elevadas na Igreja, em sítio interiorano onde o aporte de cloretos não se explica por aerossol marinho, aponta para contaminação a partir do solo conduzida pela umidade ascendente, conferindo a essa edificação o potencial de degradação salina mais agressivo da amostragem, dado o caráter higroscópico e deliquescente desses sais. No caso da Prefeitura, ressalva-se que o baixo teor salino se refere ao material do reparo, extraído junto à condensadora do ar-condicionado, não sendo diretamente correlacionável à crosta negra mapeada em outro ponto da fachada.

A análise mineralógica por DRX (Figura 42), conduzida em caráter qualitativo (difratômetro Rigaku Ultima IV, radiação Cu Kα, 40 kV e 30 mA, a 2 °/min), forneceu o subsídio mais robusto à distinção entre as famílias materiais. As três amostras compartilham os picos de quartzo (Q), associado ao agregado; calcita (CC), atribuída à carbonatação do material ao longo do tempo; e caulinita (K), indicativa de interações aluminossilicáticas e coerente com a presença de argila reportada na literatura para argamassas históricas (Menezes, Cabral e Martinelli, 2020; Velosa e Veiga, 2016).

Figura 42 – Resultado da difratometria



Fonte: Araujo e Melo, 2026.

O elemento discriminante reside na portlandita (CH): registrada de forma nítida nas amostras da Residência e da Igreja, e com indícios fracos ou não evidentes na amostra da Prefeitura. A presença marcante de portlandita, conjugada à calcita, é compatível com aglomerante de cal aérea parcialmente carbonatada e, segundo a interpretação adotada no ensaio, com estágio avançado de envelhecimento, no plano mineralógico, a natureza calcítica das duas argamassas históricas e dialoga com a observação visual dos nódulos de cal.

Já a quase ausência de portlandita na amostra da Prefeitura, somada à inexistência de nódulos de cal, à coloração acinzentada e à dureza acentuada, distingue-a inequivocamente das demais e mostra-se consistente com a hipótese de um aglomerante distinto da cal aérea. Cabe registrar, por rigor, que a DRX qualitativa não identificou fases cristalinas específicas do cimento, a etringita não foi detectada em nenhuma amostra e o silicato de cálcio hidratado (C-S-H), de natureza amorfa, não é diretamente observável por essa técnica.

Por essa razão, o ensaio corrobora a separação entre o reparo da Prefeitura e as argamassas históricas, mas não constitui, isoladamente, prova positiva da presença de cimento; a confirmação definitiva demandaria técnicas complementares, como análise termogravimétrica ou microscopia eletrônica de varredura. A força da interpretação repousa, portanto, na convergência de

múltiplos indicadores independentes sendo eles: visuais, físicos, químicos e mineralógicos, e não em um único resultado.

O conjunto comparativo permite organizar os achados em duas chaves de leitura. Na chave dos mecanismos de degradação, as três edificações ilustram regimes distintos e complementares: o estrutural, por recalque, na Residência; o físico-químico, por umidade ascendente e salinização, na Igreja; e o de incompatibilidade material, por intervenções contemporâneas, na Prefeitura. Na chave das famílias materiais, distinguem-se dois revestimentos históricos de cal aérea sendo magros, mal graduados, ricos em nódulos de cal e com assinatura mineralógica de portlandita e calcita, e um reparo contemporâneo de cimento, sem cal, mais denso, acinzentado e desprovido de nódulos.

Essa distinção tem implicações diretas para a conservação do patrimônio edificado de Lagarto. Reforça, de um lado, a necessidade de que eventuais argamassas de reconstituição respeitem o comportamento original do sistema construtivo, assegurando compatibilidade física e química com o substrato histórico, tal como recomendam os estudos de caracterização aplicada (Kanan, 2008; Santiago, 2007).

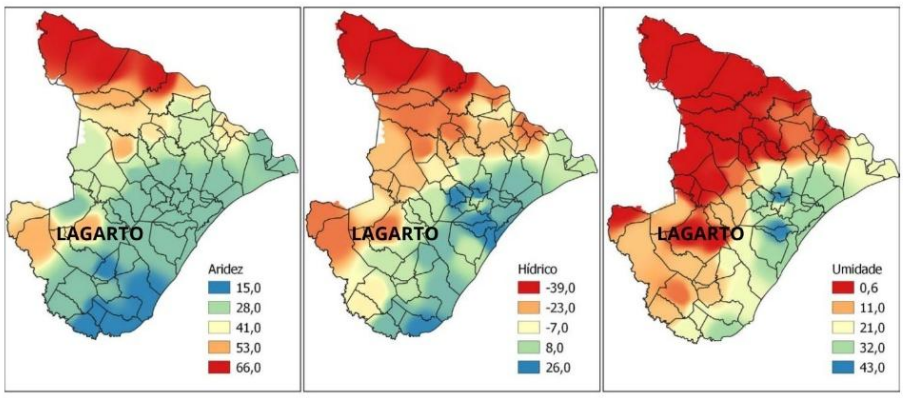
Evidencia, de outro, o risco das intervenções executadas sem esse critério, exemplificado pela Prefeitura, onde a sobreposição de materiais incompatíveis converteu a manutenção em vetor adicional de deterioração. Por fim, o caráter empírico e adaptativo das argamassas históricas, manifesto na escolha de areias fluviais locais, na execução manual da pasta de cal e na eventual incorporação de adições com funções específicas, constituindo conhecimento essencial à formulação de soluções de restauro que preservem a autenticidade material e o desempenho do conjunto edificado.

5.4 Cálculo do IDh e Condicionantes ambientais

O Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh), proposto por Barreto (2019), constitui o instrumento central de análise deste tópico, integrando a avaliação das manifestações patológicas em sua extensão, gravidade e distribuição em uma escala quantitativa contínua, expressa em percentagem. A escala de classificação adotada compreende os níveis ótimo (IDh de 0 a 10%), bom (11 a 30%), regular (31 a 60%), ruim (61 a 100%) e péssimo (superior a 60%). Cabe esclarecer que, por acumular a extensão ponderada de diversas anomalias sobrepostas sobre uma mesma área de fachada, o indicador pode superar o limiar de 100%.

A interpretação desses resultados não se faz, contudo, de modo isolado: os condicionantes ambientais com o macroclima subúmido de Lagarto (Figura 43), com sua marcada sazonalidade entre estação chuvosa e período seco (Santos et al., 2022); a exposição de cada fachada aos agentes climáticos segundo a orientação cardeal e a trajetória solar; a inserção urbana das edificações; e os detalhes construtivos de caráter protetor ou agravante constituem o arcabouço a partir do qual os valores do IDh são discutidos, permitindo correlacionar o estágio de degradação medido aos agentes que o condicionam e à composição das argamassas previamente caracterizada.

Figura 43 – Distribuição espacial dos grupos homogêneos formados pelas médias dos índices de aridez, hídrico e umidade em Sergipe.



Fonte: Santos et al. (2022, p. 488).

5.4.1 Residência Colonial nº 175

Trata-se de edificação de tipologia residencial cujo substrato é de taipa de mão, sistema construtivo composto por trama de madeira preenchida com terra, de natureza flexível e marcadamente higroscópica, condição que é central para a compreensão do quadro de degradação observado. Por se tratar de edificação geminada, com uma única fachada exposta, a análise concentrou-se na fachada sul, voltada para a via pública. A implantação em rua estreita, entre edificações contíguas, confina o microclima imediato, restringindo a ventilação cruzada e retardando a secagem das superfícies após os eventos de chuva.

Conforme registrado na ficha de identificação de dano (Apêndice D) e em consonância com o regime de ventos alísios do Nordeste, o vento predominante provém de leste, com componentes de nordeste e sudeste, de modo que a parcela de sudeste incide de forma oblíqua sobre a fachada sul analisada. No plano macroclimático, Lagarto situa-se na transição agreste/litoral úmido do estado, sob clima subúmido, com precipitação média anual entre 800 e 1.000 mm concentrada entre abril e agosto, temperatura média de 24 a 25 °C e capacidade hídrica variando entre -7% e +8% (Santos et al., 2022). Essa sazonalidade acentuada com chuvas concentradas alternadas com estiagem prolongada, submete o revestimento a ciclos sucessivos de saturação e secagem, condicionante decisivo para os mecanismos de cristalização salina e de movimentação higroscópica discutidos adiante.

O mapeamento de danos, executado sobre a fachada sul segundo a nomenclatura de Barreto (2019), permitiu quantificar a distribuição das manifestações por região e por tipo. Quanto à distribuição espacial (Quadro 15), a maior incidência de danos concentrou-se na região entre as aberturas (40,50%), seguida do topo (25,62%), do solo (19,83%) e dos cantos e extremidades (14,05%). Tal distribuição é coerente com os mecanismos atuantes: a concentração entre as aberturas reflete as tensões instaladas no contorno de portas e janelas e a zona de intervenção com cimento próxima ao medidor de energia; a incidência no topo associa-se à fissuração que se desenvolve a partir da linha de cobertura; a do solo, à umidade ascendente; e a dos cantos e extremidades, à trinca transpassante localizada no cunhal esquerdo.

Quadro 15 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada

ORIENTAÇÃO	TOPO	ENTRE ABERTURAS	SOLO	CANTOS E EXTREMIDADES	TRANSIÇÃO DE PAVIMENTO
Norte					
Leste					
Sul	25,62%	40,50%	19,83%	14,05%	
Oeste					

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

Quanto à incidência por tipo de manifestação (Quadro 16), predominam as fissuras ao nível do revestimento (21,49%), seguidas da sujidade (19,01%), das manchas escuras (18,18%), do destacamento (11,57%), dos agentes biológicos (3,31%) e da pulverulência (1,65%).

Quadro 16 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada

ORIENTAÇÃO	Fissuras ao nível do revestimento	Sujidade	Pulverulência	Manchas escuras	Agentes biológicos	Destacamento
Norte						
Leste						
Sul	21,49%	19,01%	1,65%	18,18%	3,31%	11,57%
Oeste						

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

Para a identificação das zonas de umidade adotou-se a termografia por infravermelho (câmera FLIR C5; aquisição em 08/11/2025, às 9h40, sob céu limpo; emissividade de 0,90; distância de 1,0 m; temperatura ambiente de 33 °C e umidade relativa de 47%). Os termogramas registraram, sobre a superfície, uma faixa térmica entre 26,4 °C e 34,5 °C, na qual as porções mais frias correspondem às zonas de maior teor de umidade.

Esse contraste decorre do resfriamento evaporativo e da maior inércia térmica das regiões úmidas, que permanecem mais frias do que o reboco seco aquecido pela radiação solar. O Termograma 01(Apêndice D), na base da fachada, evidenciou a assinatura térmica mais fria, confirmando a umidade ascendente por capilaridade associada à extensa mancha escura e à colonização biológica ali visíveis; os Termogramas 02 e 03, situados ao longo das fissuras e na região contígua ao medidor de energia, revelaram trajetórias mais frias coincidentes com os caminhos de percolação de água pelas trincas. A

termografia, portanto, corroborou objetivamente os percursos de umidade inferidos da inspeção visual.

A aplicação da metodologia resultou em um IDh de 776%, valor que enquadra a fachada na pior condição da escala registrada na ficha como péssimo estado de conservação. O valor expressivamente elevado traduz a acumulação ponderada de múltiplas anomalias severas sobrepostas sobre a mesma área de fachada, com destaque para o destacamento generalizado do reboco e para a fissura transpassante de grande amplitude, manifestações de classe de dano mais alta.

A leitura integrada dos resultados revela um sistema de degradação encadeado, cujo vetor desencadeante é a incompatibilidade físico-química introduzida por intervenção inadequada. A aplicação de um reboco rígido e impermeável de cimento Portland sobre o substrato flexível e higroscópico de taipa barrou a difusão de vapor de água, aprisionando umidade no interior da parede. Esse aprisionamento amoleceu o núcleo de terra e comprometeu a trama interna de madeira, ao passo que as tensões de retração e a variação térmica do cimento, incompatíveis com a baixa resistência à compressão da base de terra provocaram o esmagamento localizado do substrato e o consequente descolamento generalizado, confirmado pelo som cavo à percussão.

Paralelamente, a infiltração de água pluvial pelas trincas instaurou ciclos de criptoflorescência, com cristalização interna de sais que desagrega a ligação entre os materiais e explica a pulverulência registrada. Na base, a umidade ascendente, agravada pela impermeabilização do solo circundante, sustenta a retenção de água que favorece o desenvolvimento de biofilmes: briófitas e cianobactérias, os quais degradam o sistema por ação química e pela ação mecânica de suas raízes.

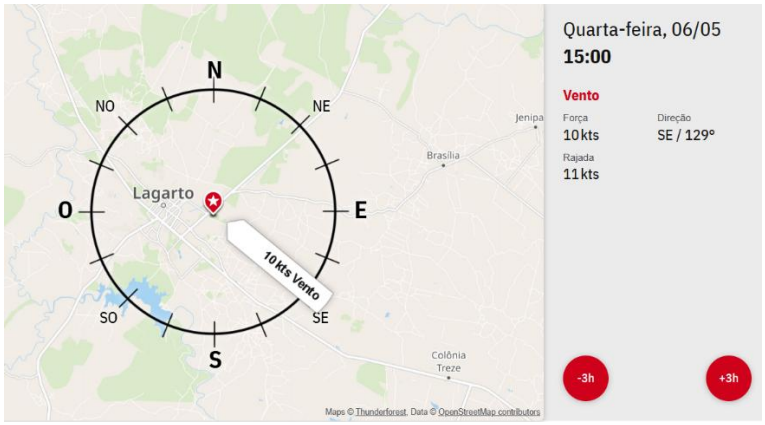
A esse quadro de origem físico-química soma-se a componente estrutural da trinca transpassante vertical no cunhal esquerdo, atribuída a recalque/movimentação mecânica. Cabe observar, ainda, a coerência com a caracterização do tópico 5.3: a argamassa original, de cal e magra, convive na fachada com zonas de cimento Portland incompatível, sendo justamente nessas

zonas de adição de material que se concentram a perda de coesão e o esmagamento do substrato.

5.4.2 Igreja Nossa Senhora do Rosário

Diferentemente da Residência, geminada e de fachada única, a igreja (Apêndice E) implanta-se isolada em praça pública, condição que lhe confere exposição relativamente simétrica aos agentes climáticos e permite o levantamento das suas quatro fachadas (norte, leste, sul e oeste). Essa circunstância confere ao caso um valor metodológico particular: como o substrato (pedra), o aglomerante histórico (cal) e a geometria são constantes para os quatro planos da mesma edificação, a variação do IDh entre as fachadas isola, com razoável aproximação, a influência da exposição aos agentes climáticos segundo a orientação cardeal. O vento predominante, conforme registrado nas fichas e coerente com o regime de alísios do Nordeste, provém de leste, com componentes de nordeste e sudeste (Figura 44).

Figura 44 – Direção do vento e velocidade no dia 06 de maio de 2026.



Fonte: Windfinder (2026)

A aplicação do indicador às quatro fachadas revelou um gradiente de degradação nitidamente associado à orientação. A fachada norte obteve IDh de 9,60%, enquadrando-se como ótimo estado de conservação; a leste, IDh de 48,50%, correspondente a estado regular; a sul, IDh de 94%, estado ruim; e a oeste, IDh de 104%, estado péssimo. A progressão monotônica norte, leste, sul e oeste é coerente com o regime de exposição. A fachada norte, situada a sotavento em relação aos ventos predominantes de leste, recebe pouca chuva

dirigida e, por estar voltada para o quadrante de maior insolação anual no hemisfério sul, seca rapidamente, combinação que minimiza a degradação. As fachadas leste, a barlavento, e oeste e sul, submetidas à insolação vespertina mais intensa (poente) e a maior amplitude térmica, concentram os processos de deterioração, com a oeste reunindo a condição mais crítica.

A distribuição espacial dos danos (Quadro 17) reforça a leitura do mecanismo dominante. Em todas as orientações, a região do solo (pé de parede) concentra a maior parcela das ocorrências com 100% na norte, 49,30% na leste, 86,67% na sul e 71,58% na oeste, padrão que confirma a umidade ascendente por capilaridade como vetor transversal à edificação, em consonância com o quadro de elevada carga salina (nitratos +++ e cloretos ++) caracterizado no item 5.3.

Quadro 17 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada

ORIENTAÇÃO	TOPO	ENTRE ABERTURAS	SOLO	CANTOS E EXTREMIDADES	TRANSIÇÃO DE PAVIMENTO
Norte	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Leste	0,00%	33,80%	49,30%	2,82%	
Sul	0,00%	106,67%	86,67%	13,33%	
Oeste	4,21%	15,79%	71,58%	8,42%	

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

A região entre as aberturas surge como segundo foco, particularmente expressivo nas fachadas sul (106,67%) e leste (33,80%), associando-se ao escoamento de água sob os peitoris das esquadrias. Quanto à tipologia das manifestações (Quadro 18), predomina o destacamento e desligamento generalizado do reboco, que responde por 100% dos danos na norte, 93,33% na leste e 66,20% na sul; a sujidade ganha peso nas fachadas mais expostas, atingindo 33,80% na sul e 41,05% na oeste; e as fissuras ao nível do revestimento, embora minoritárias, comparecem na leste (6,67%) e na oeste (12,63%).

Quadro 18 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada

ORIENTAÇÃO	Fissuras ao nível do revestimento	Sujidade	Destacamento
Norte	0,00%	0,00%	100,00%
Leste	6,67%	0,00%	93,33%
Sul	0,00%	33,80%	66,20%
Oeste	12,63%	41,05%	46,32%

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

Para a identificação das zonas de umidade empregou-se a termografia por infravermelho (FLIR C5; emissividade de 0,98; distância de 1,0 m; capturas em 08/11/2025, sob céu limpo, em horários distintos por fachada das 8h06 a 8h35 no período matutino e 16h06 a 16h22 no vespertino). A análise dos termogramas revelou dois regimes térmicos distintos, cuja interpretação constitui o principal subsídio diagnóstico do caso.

No primeiro, observou-se uma anomalia térmica negativa contínua na base com uma faixa fria, da ordem de 25,4 °C a 26,1 °C, mais fria que o paramento íntegro, assinatura típica do resfriamento evaporativo associado à umidade ascendente ativa: a água absorvida pelos microcapilares migra para a superfície e evapora, consumindo calor latente e produzindo a marca térmica fria. No segundo regime, sobre as zonas em que o reboco contemporâneo de cimento se encontra descolado, a leitura inverte-se para uma anomalia térmica positiva: a película de ar aprisionada entre o reboco rígido e a pedra atua como isolante, retém o calor e mascara o resfriamento evaporativo que a umidade, por si só, produziria.

Esse contraste, anomalia negativa onde a evaporação é livre, anomalia positiva onde o cimento aprisiona a água é particularmente revelador, pois evidencia objetivamente o "efeito barreira" do revestimento cimentício e correlaciona-se com a presença, nas fachadas mais degradadas, de um reboco de cimento Portland puro aplicado há cerca de dois anos sobre a alvenaria histórica.

Esse dado articula-se diretamente com o que foi exposto no item 5.3, no qual se registrou que a amostra da igreja fora coletada do solo após a remoção integral do reboco no decurso de uma obra. Os resultados da termografia

indicam que aquele revestimento histórico de cal foi substituído por argamassa cimentícia incompatível, hoje em processo de destacamento precoce.

A leitura integrada dos mecanismos, portanto, encadeia: a umidade ascendente, alimentada por fundações oitocentistas sem impermeabilização, transporta água e sais para a base das paredes; na frente de evaporação, a cristalização salina (criptoflorescência) gera pressões que superam a baixa resistência à tração da matriz porosa de cal, rompendo a ligação reboco-pedra; o reboco cimentício recente, rígido e impermeável, agrava o quadro ao impedir a evaporação e ao concentrar tensões de cisalhamento por incompatibilidade termomecânica com a pedra, destacando-se com som cavo; e a chuva dirigida pelos ventos de leste, na ausência de pingadeiras eficientes, deposita particulado sob os peitoris, gerando as sujidades e o microclima favorável à colonização biológica.

5.4.3 Prefeitura e anexo

Constituem o conjunto edificado mais extenso e complexo da amostragem, distribuído em pavimento térreo e superior, e tiveram caracterizadas três fachadas (leste, sul e oeste). Implantada em praça pública, à semelhança da Igreja, a edificação compartilha com esta os condicionantes macroclimáticos.

Diferencia-se, contudo, por um fator agravante de natureza antrópica: a presença de tubulações modernas de drenagem embutidas, instaladas em intervenções não documentadas, que rompem a continuidade do revestimento histórico e funcionam como pontos de infiltração, canalizando água pluvial para o interior das alvenarias. A esse aspecto soma-se o já discutido no item 5.3 sobre a substituição de trechos do revestimento original por argamassa cimentícia incompatível, de modo que o caso da Prefeitura singulariza-se como o de maior incidência de adição e incompatibilidade de materiais.

A aplicação do IDh às três fachadas confirmou esse quadro, produzindo os valores mais elevados de toda a amostragem: 243% na fachada leste, 228% na sul e 241% na oeste, todas enquadradas, na escala estendida adotada no item 5.4, como péssimo (IDh > 200%). Diferentemente do que se observou na Igreja, em que a orientação cardeal produziu um gradiente nítido de degradação,

na Prefeitura as três fachadas convergem para um patamar uniformemente crítico, o que indica que o fator determinante não é a exposição diferenciada, mas a condição material comum a todos os planos: a generalização do reboco cimentício incompatível e a ação da umidade, ascendente e de infiltração. A severidade homogênea, com valores superiores ao dobro do limiar de 100%, traduz a acumulação ponderada de múltiplas anomalias severas e de elementos agravantes sobre a mesma área de fachada.

A distribuição espacial dos danos (Quadro 19) revela, todavia, nuances entre as orientações. Na fachada leste, os danos concentram-se na região do topo (42,08%) e entre as aberturas (22,77%), distribuição associada à vegetação aérea instalada na cornija e às sujidades sob os vãos. Nas fachadas sul e oeste, o protagonismo desloca-se para a faixa entre as aberturas (43,84% e 48,79%, respectivamente) e o solo (33,43% e 22,15%), padrão coerente com a umidade ascendente e com o desplacamento basal.

Quadro 19 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada

ORIENTAÇÃO	TOPO	ENTRE ABERTURAS	SOLO	CANTOS E EXTREMIDADES	TRANSIÇÃO DE PAVIMENTO
Norte					
Leste	42,08%	22,77%	28,71%	6,44%	0,00%
Sul	15,34%	43,84%	33,43%	7,12%	0,27%
Oeste	21,45%	48,79%	22,15%	6,92%	0,69%

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

Quanto à tipologia das manifestações (Quadro 20), o destacamento e desligamento generalizado do reboco é o dano dominante, respondendo por 66,85% das ocorrências na fachada sul, 49,26% na leste e 40,14% na oeste. As manchas escuras, incluída a crosta negra, destacam-se na fachada leste (40,59%), a sujidade ganha peso na sul (15,62%) e na oeste (10,73%), e as fissuras ao nível do revestimento, embora minoritárias, atingem expressão relevante na fachada oeste (18,68%). Registram-se ainda a pulverulência, sobretudo na sul (6,58%), e os agentes biológicos, distribuídos pelas três faces.

Quadro 20 – Incidência dos danos nas regiões das fachadas da edificação analisada

ORIENTAÇÃO	Fissuras ao nível do revestimento	Sujidade	Pulverulência	Manchas escuras	Agentes biológicos	Destacamento
Norte						
Leste	3,71%	0,00%	0,25%	40,59%	2,23%	49,26%
Sul	1,10%	15,62%	6,58%	6,30%	1,92%	66,85%
Oeste	18,68%	10,73%	0,00%	10,73%	2,07%	40,14%

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

Para a identificação das zonas de umidade (Apêndice I) empregou-se a termografia por infravermelho (FLIR C5; emissividade de 0,98; distância de 1,0 m; capturas em 08/11/2025, sob céu limpo, em horários distintos — 11h48 a 15h05 no período diurno e matutino sob sombreamento). A leitura dos termogramas revelou, de modo recorrente, o mesmo par de assinaturas térmicas diagnósticas já identificado na Igreja, aqui ainda mais ilustrativo da incompatibilidade material.

Sobre as zonas em que o reboco cimentício se encontra descolado ou no entorno das tubulações embutidas, registrou-se anomalia térmica positiva com superfície mais quente, decorrente do bolsão de ar aprisionado entre o reboco rígido e a pedra, que isola a película externa e retém o calor, mascarando a umidade subjacente. Nas regiões de infiltração ativa no entorno de tubos com vazamento e peitoris, sobretudo, na base das paredes, registrou-se a anomalia térmica negativa contínua, faixa fria que denuncia o resfriamento evaporativo da umidade ascendente ativa.

Esse contraste entre o calor aprisionado sob o cimento descolado, frio evaporativo onde a água migra livremente, comprova objetivamente o "efeito barreira" do revestimento cimentício, que impede a evaporação da umidade do solo e a confina no interior da alvenaria histórica. Caso particularmente expressivo é o da crosta negra vertical da fachada oeste, cuja assinatura térmica negativa a cerca de 1,20 m de altura revela umidade crônica interna originada por vazamento ou condensação em tubo embutido, sobre a qual o escoamento contínuo fixou o particulado atmosférico carreado pelos ventos de leste.

A leitura integrada dos mecanismos encadeia, assim, os diversos vetores. A umidade ascendente, alimentada por fundações sem impermeabilização e por terreno circundante sem drenagem, transporta água e sais para a base das paredes; a esse aporte soma-se a infiltração concentrada pelas tubulações

embutidas, que introduz água pluvial diretamente no interior da alvenaria. O reboco cimentício fruto de reparos não documentados atua como barreira impermeável, aprisionando essa umidade (efeito tampão) e desencadeando a criptoflorescência, cuja pressão de cristalização supera a baixa resistência à tração da matriz porosa e rompe a interface de colagem, gerando o desplacamento generalizado com som cavo.

A fadiga termomecânica, decorrente da incompatibilidade entre o cimento rígido e a pedra sob a radiação solar, agrava o destacamento e origina as fissuras de retração ao nível do revestimento. A umidade persistente, por fim, alimenta a vegetação aérea na cornija cujas raízes fraturam o reboco e a colonização biológica no pé de parede. Cabe registrar, em consonância com a ficha, que esse quadro crônico é catalisado pela ausência prolongada de manutenção preventiva, que permitiu a progressão de anomalias pontuais até o colapso sistêmico observado.

5.4.4 Análise Comparativa

A aplicação do IDh às oito fachadas das três edificações permite uma leitura comparativa que articula os resultados quantitativos aos condicionantes ambientais, à natureza do substrato e ao histórico de intervenções de cada construção. O Quadro 21 sintetiza os valores obtidos e a manifestação patológica dominante em cada fachada.

Quadro 21 – Comparativo do IDh de cada fachada

Edificação / Fachada	IDh (%)	Classificação	Dominante patológica
Residência (Sul)	**776%**	**PÉSSIMO**	Destacamento + umidade
Igreja (Norte)	**9,60%**	**ÓTIMO**	Sujidade superficial
Igreja (Leste)	**48,50%**	**RUIM**	Colonização biológica
Igreja (Sul)	**94%**	**PÉSSIMO**	Fissura + destacamento
Igreja (Oeste)	**104%**	**PÉSSIMO**	Umidade ascendente
Prefeitura (Leste)	**243%**	**PÉSSIMO**	Colonização + sujidade
Prefeitura (Sul)	**228%**	**PÉSSIMO**	Destacamento generalizado
Prefeitura (Oeste)	**241%**	**PÉSSIMO**	Umidade + incompatibilidade

Fonte: Laísa Santiago, 2026.

A comparação evidencia, em primeiro lugar, a influência do substrato e das interfaces entre sistemas construtivos distintos sobre os padrões de

degradação. A coexistência de materiais com comportamentos higrotérmicos e mecânicos diversos, a alvenaria de pedra da Igreja e da Prefeitura e a taipa de mão da Residência gera descontinuidades que respondem por boa parte das manifestações observadas.

A pedra, de maior inércia térmica, reage de modo distinto aos ciclos de umidade, ao passo que a taipa, mais porosa e menos rígida, mostra-se suscetível a retração, fissuração e desagregação quando o reboco protetor falha (Veiga et al., 2004; Henrique et al., 2011). Nas edificações em que tais substratos convivem com revestimentos rígidos, as interfaces configuram pontos críticos, nos quais as diferenças de porosidade, dilatação e rigidez resultam em tensões diferenciais, destacamento e infiltração por capilaridade (Pinho, 2008; Roque, 2002), mecanismo que se manifesta de forma extrema na Residência, cuja fachada sul registrou o maior IDh de toda a amostragem (776%).

Em segundo lugar, os resultados confirmam o papel da implantação e da exposição cardeal na distribuição das patologias, ainda que com pesos distintos em cada caso. Na Igreja, isolada em praça e com substrato e aglomerante constantes nas quatro faces, a variação do IDh de 9,60% na fachada norte (ótimo estado) a 104% na oeste (péssimo) isola com clareza o efeito da orientação: a face norte, a sotavento dos ventos de leste e de secagem rápida, preserva-se, enquanto as faces a barlavento e de maior insolação vespertina concentram a degradação.

Na Residência, a implantação em rua estreita e geminada (Rua Major Mizael Mendonça) reduz a ventilação lateral e dificulta a evaporação, intensificando os processos higrotérmicos sobre a única fachada exposta (Guimarães, 2009; Rezende et al., 2022). Já na Prefeitura, as três fachadas convergem para um patamar uniformemente crítico (243%, 228% e 241%), o que indica que, nesse caso, o fator dominante não é a exposição cardeal, mas a condição material comum a todos os planos, contraste metodologicamente relevante em relação ao gradiente observado na Igreja.

Esse contraste remete ao terceiro e mais determinante fator: o histórico de intervenções tecnológicas. A introdução do cimento Portland e de argamassas industrializadas, de maior rigidez e menor permeabilidade, aplicadas sobre

substratos históricos de terra ou pedra, tende a aprisionar a umidade e a concentrar tensões, acelerando a deterioração do núcleo original (Veiga, 2018; Pôrto, 2009).

Em Lagarto, essa incompatibilidade técnica foi registrada de forma recorrente: na Residência, o reboco cimentício sobre a taipa; na Igreja, a substituição do revestimento histórico de cal por argamassa de cimento aplicada há cerca de dois anos; e na Prefeitura, a generalização de remendos cimentícios associados a tubulações embutidas. Em todos os casos, a termografia comprovou objetivamente o "efeito barreira" do cimento, que confina a umidade e mascara, sob anomalias térmicas positivas, a água retida na alvenaria.

Subjaz a esse quadro a progressiva perda do saber construtivo tradicional. A seleção da terra, a dosagem dos componentes e o controle da cura constituíam práticas refinadas, transmitidas por mestres e taipeiros (Schmidt, 1946), cuja rarefação ao longo dos séculos XIX e XX favoreceu a adoção de soluções inadequadas (Pôrto, 2009; Canteiro e Pisani, 2006). As próprias edificações refletem esse repertório técnico regional: a Prefeitura, edifício cívico, incorpora cantaria em suas fachadas principais; a Igreja, função religiosa, recorre à alvenaria de pedra; e a Residência confirma o emprego da taipa de mão, sistema mais acessível, condição que ajuda a explicar os padrões específicos de degradação ali observados.

Em síntese, a análise comparativa demonstra que o estado de conservação das fachadas históricas de Lagarto resulta da interação entre a natureza do substrato, a exposição ambiental segundo a implantação e a orientação cardeal, histórico de intervenções incompatíveis, como a falta de manutenção preventiva. Os três fatores convergem para uma mesma constatação: a degradação mais severa associa-se sistematicamente à substituição dos materiais originais por argamassas cimentícias rígidas e impermeáveis. Tais resultados reforçam a centralidade da caracterização estratigráfica e físico-química dos materiais como etapa imprescindível ao diagnóstico fidedigno e à proposição de intervenções compatíveis, que respeitem a autenticidade e a integridade do patrimônio edificado.



6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusões da Pesquisa

Este capítulo encerra a investigação acerca do estado de conservação das fachadas argamassadas de edificações históricas em Lagarto/SE, retomando a pergunta norteadora da pesquisa “De que modo o diagnóstico técnico dessas fachadas pode revelar seu estado real de conservação e subsidiar estratégias de preservação e restauro”. Para tanto, sintetizam-se os resultados obtidos a partir da abordagem metodológica integrada adotada, articulando a leitura histórico-arquitetônica, a caracterização material das argamassas, o mapeamento de danos, a termografia infravermelha e a aplicação do Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh). As conclusões são organizadas em torno dos objetivos específicos propostos, seguidas das contribuições da pesquisa para a Engenharia e a preservação do patrimônio local e das recomendações para a continuidade dos estudos.

Antes, porém, de responder objetivamente a cada uma das metas traçadas, cumpre situar o sentido maior que perpassa todo o trabalho: a defesa da manutenção regular como pilar central da conservação do patrimônio edificado. Conforme preconizam as Recomendações do ICOMOS (2004) para a análise, conservação e restauro estrutural do patrimônio arquitetônico, a manutenção adequada pode limitar a necessidade de uma intervenção posterior, ao passo que o tratamento deve dirigir-se à raiz das causas dos danos, e não aos seus sintomas. É sob essa premissa que se interpretam os resultados aqui consolidados.

Com a realização da manutenção dessas edificações se evita o gasto excessivo com serviços de restauro, isso quando possível, pois há casos que tamanho seria o custo que fica impossível essa ação, como ainda a construção de novas edificações, com mais uso de materiais, geração de resíduos e emissão de CO_2. A manutenção não deve ser vista como um gasto, e sim como um investimento, um imóvel com um bom estado de conservação possui maior valor.

A NBR 15575-1: 2021 define a vida útil de projeto (VUP) de cada tipo de sistema, sendo definido para vedação vertical externa um período de ≥ 40 anos.

Para tal, é considerado a realização de manutenção de modo periódico. As construções históricas têm a vida útil real (VU) em valores bem mais elevados, mesmo que muitas vezes não tenham tido uma excelente manutenção. Como é o caso do prédio da prefeitura de Lagarto, com alvenarias externas em pedra com revestimento em reboco, datada de 1897.

Contudo, tantas outras edificações não conseguiram esse feito por uma série de fatores, sendo o maior deles a ausência de manutenções regulares. De acordo com a NBR 5674: 2024 a manutenção é um serviço programável, podendo ser corretiva ou preventiva, permitindo não somente uma vida útil real maior, como garantindo a segurança dos seus usuários, preservando as características originais da edificação.

A manutenção é indispensável, pois garante a integridade da estrutura e segurança dos transeuntes e usuários desses espaços. A partir de inspeções periódicas são feitas manutenções preventivas ou corretivas, quando identificado problemas ainda em seu estágio inicial, dado que com o avançar do tempo mais elevado é o custo da manutenção, uma vez que as anomalias vão aumentando de modo gradativo (Santos et al., 2014).

6.2 Contribuições para a Engenharia e Preservação Local

A avaliação integrada das fachadas argamassadas de Lagarto/SE permitiu, primeiramente, contextualizar este patrimônio edificado no núcleo histórico da cidade. O cruzamento do levantamento documental com a inspeção arquitetônica evidenciou uma forte coerência entre as tipologias estudadas e as técnicas construtivas da respectiva época.

Identificou-se a adoção da taipa de mão na arquitetura residencial (Residência Colonial nº 175, datada de 1822), a aplicação de cantaria e alvenaria de pedra na tipologia institucional (Prefeitura Municipal, 1897) e o uso de alvenaria de pedra de feição neogótica na tipologia religiosa (Igreja Nossa Senhora do Rosário, em sua reconstrução de 1928). Em todos os exemplares, o

revestimento argamassado original de cal foi concebido para atuar como uma camada de proteção e sacrifício do substrato histórico.

A caracterização físico-química dessas argamassas, baseada em múltiplos indicadores (cor, granulometria, ensaio de sais e difratometria de raios X), permitiu distinguir duas famílias materiais operantes nessas fachadas. As amostras da Residência e da Igreja correspondem a argamassas históricas de cal aérea, caracterizadas por serem magras, mal graduadas e ricas em nódulos de cal. Em contraste, a amostra coletada na Prefeitura revelou-se um reparo contemporâneo à base de cimento: mais denso, acinzentado e desprovido de nódulos, inserindo-se em uma família material distinta e incompatível com a alvenaria original.

Essa divergência material reflete-se diretamente nos padrões de degradação mapeados e quantificados pelo Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh). O diagnóstico visual e termográfico revelou que cada edifício é governado por um mecanismo de deterioração predominante. Na Residência, prevalece o vetor estrutural (fissuração por recalque), que culminou em um IDh crítico de 776% em sua única fachada exposta.

Na Igreja, o processo é ditado pela umidade ascendente conjugada com uma elevada carga salina, em que o indicador isolou o impacto da exposição cardeal, variando de um ótimo estado na fachada norte (9,60%) até um estado péssimo na fachada oeste (104%). Na Prefeitura, a incompatibilidade de materiais gerou o quadro mais complexo da amostragem, com o IDh fixando-se uniformemente acima dos 200% em todas as fachadas (leste, sul e oeste), demonstrando que o fator crítico não é a orientação, mas sim a inadequação generalizada das intervenções recentes.

Em síntese, o diagnóstico técnico das fachadas lagartenses demonstra que o seu estado de conservação deriva da complexa interação entre a natureza do substrato, a exposição ambiental e a ausência de manutenção preventiva. Sobretudo, a análise conclui que a degradação mais severa encontra-se sistematicamente associada à substituição dos materiais originais por argamassas cimentícias. A rigidez e impermeabilidade desses remendos

contemporâneos atuam como uma barreira que aprisiona a umidade, concentra tensões e converte a própria manutenção em uma fonte adicional de deterioração do núcleo histórico. Desse modo, a abordagem integrada aqui consolidada ultrapassa a mera quantificação de danos, identificando as suas causas-raiz e fornecendo o embasamento científico necessário para futuras estratégias de restauro que assegurem a integridade e a autenticidade do patrimônio de Lagarto.

6.3 Sugestões para Pesquisas Futuras

Os resultados obtidos, embora consistentes, circunscrevem-se ao recorte amostral de três edificações, abrindo, contudo, diversas frentes para a continuidade da investigação. A partir das lacunas identificadas e do potencial diagnóstico dos instrumentos metodológicos aqui empregados, propõem-se as seguintes diretrizes para o desenvolvimento de pesquisas futuras:

a) Formulação, execução e validação de argamassas de reparo compatíveis. Recomenda-se o desenvolvimento de traços para argamassas de restituição à base de cal aérea, fundamentados na caracterização físico-química e mineralógica realizada neste estudo. Tais formulações devem ser submetidas à validação laboratorial e em campo, contemplando ensaios de desempenho mecânico, porosidade, absorção capilar, permeabilidade ao vapor de água e resistência aos ciclos de cristalização salina. O objetivo é atestar a compatibilidade física e química desses novos materiais com os substratos históricos de taipa e pedra, alinhando-se ao princípio da conservação que prioriza a reparabilidade em detrimento da substituição indiscriminada.

b) Aplicação do IDh ao inventário integral do núcleo histórico. Sugere-se a expansão da aplicação do Indicador do Estado de Conservação das Fachadas de Edificações Históricas (IDh) a todo o conjunto de bens de valor cultural de Lagarto, visando à construção de um panorama quantitativo do estado de conservação do acervo arquitetônico local. Essa ampliação da base de dados forneceria subsídios técnicos para a hierarquização de prioridades de intervenção, para a alocação fundamentada de recursos e para o estabelecimento de uma linha de base voltada ao monitoramento longitudinal

dos danos, viabilizando a consolidação de um sistema de informações georreferenciado do patrimônio edificado.

c) Monitoramento termográfico e instrumental pós-intervenção. Propõe-se o acompanhamento sistemático das edificações após a execução de eventuais intervenções, mediante a realização de campanhas termográficas periódicas e o monitoramento contínuo dos quadros fissurativos e dos teores de umidade superficial e profunda. Essa abordagem metodológica visa aferir a eficácia e o comportamento em serviço das medidas corretivas adotadas, alinhando-se ao "método observacional" preconizado pelo ICOMOS. Sob essa ótica, a intervenção parte de um nível mínimo de intrusão, avaliando-se a necessidade de ações complementares ao longo do tempo e documentando-se cada etapa como parte indissociável da história construtiva do monumento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHIAMÉ, Giovana Gonçalves; HAUTEQUESTT FILHO, Genildo Coelho. Mapa de danos: diretrizes de representação gráfica em projetos de restauro. Vitória: Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo, 2017.

ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. Dicionário ilustrado de arquitetura: volume II, J a Z. São Paulo: ProEditores, 1998.

ANTIGO Pátio do Colégio. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2025. Disponível em: http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obras/101689-antigo-patio-do-colegio. Acesso em: 23 abr. 2025.

ANTUNES, Giselle Reis. Estudo de manifestações patológicas em revestimentos de fachadas em Brasília: sistematização da incidência de casos. 2010. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15575-1: edificações habitacionais: desempenho: parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16747: inspeção predial: diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BARREIRA, Eva. O que escondem os edifícios? Millenium: Journal of Education, Technologies, and Health, [S. l.], v. 2, ed. esp. n. 14, e34406, fev. 2024. Editorial. DOI: https://doi.org/10.29352/mill0214e.34406. Disponível em: https://doi.org/10.29352/mill0214e.34406. Acesso em: 26 nov. 2025.

BARRETO, J. C. Estudo da degradação das fachadas de edificações históricas da cidade de Salvador - BA. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

BARRETO, Paulo Thedim. Casas de câmara e cadeia. Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Brasília, DF, n. 26, 1997.

BARTHEL, Cecília; LINS, M.; PESTANA, F. O papel do mapa de danos na conservação do patrimônio arquitetônico. In: CONGRESO IBEROAMERICANO, 1.; JORNADA TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO, 8., 2009, La Plata. Anais [...]. La Plata: [s. n.], 2009. p. 1-19.

BERSCH, D. J. et al. Diagnosis of pathological manifestations and characterization of the mortar coating from the facades of historical buildings in Porto Alegre - Brazil: a case study of Château and Observatório Astronômico. International Journal of Architectural Heritage, [S. l.], v. 15, n. 8, p. 1145-1169, 2021. DOI: https://doi.org/10.1080/15583058.2020.1771475. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15583058.2020.1771475. Acesso em: 20 abr. 2024.

BÍBLIA de Genebra. 2. ed. Barueri, SP: Sociedade Bíblica do Brasil, 2009.

BLAEU, Johannes. Praefectura de Ciriji vel Seregipe del Rey cum Itapuama. [S. l.]: [s. n.], [entre 1638 e 1643]. 1 mapa. Disponível em: https://cartografiahistorica.usp.br/index.php?option=com_jumi&fileid=14&Itemid=99&idMapa=661&lang=br. Acesso em: 24 mai. 2026.

BOITO, Camilo. Os restauradores. Tradução de Paulo Mugayar Kühl e Beatriz Mugayar Kühl. São Paulo: Ateliê Editorial, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 1 maio 2025.

BRITISH STANDARD INSTITUTION. BS ISO 15686-2: buildings and constructed assets: service life planning: part 2: service life prediction procedures. London: BSI, 2012.

CANTEIRO, Fabiana; PISANI, Maria Augusta Justi. Taipa de mão: história e contemporaneidade. In: SEMINÁRIO ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA NO BRASIL, 1.; SEMINÁRIO ARQUITECTURA DE TERRA EM PORTUGAL, 4., 2006, Ouro Preto. Anais [...]. Ouro Preto: [s. n.], 2006.

CARTA de Burra, 1980. Brasília, DF: IPHAN, [s.d.]. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Burra%201980.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

CARTA de Veneza, 1964. Brasília, DF: IPHAN, [s.d.]. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf. Acesso em: 17 fev. 2025.

CAVALCANTI NETO, J. R.; AMORIM, A. L. Simulação digital: modelos digitais fotorealísticos no mapeamento e quantificação de patologias em projetos de restauração. In: SIGRADI 2006: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE GRÁFICA DIGITAL, 10., 2006, Santiago do Chile. Proceedings [...]. Santiago do Chile: SIGRADI, 2006.

CHOAY, Françoise. A alegoria do patrimônio. Tradução de Luciano Vieira Machado. São Paulo: Estação Liberdade: Editora UNESP, 2006.

CORONA, Eduardo; LEMOS, Carlos A. C. Dicionário da arquitetura brasileira. São Paulo: EDART, 1972.

COSTA, Lucio. Registro de uma vivência. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 1995.

DECLARAÇÃO de Amsterdã, 1975. Brasília, DF: IPHAN, [s. d.]. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Amsterda%CC%83%201975.pdf. Acesso em: 25 abr. 2025.

ESTADO DE SERGIPE. Sergipe em dados. Aracaju: SEPLAN/SUPES, 2008.

FARIA, P.; HENRIQUES, F.; RATO, V. Comparative evaluation of lime mortars for architectural conservation. Journal of Cultural Heritage, [S. l.], v. 9, p. 338-346, 2008.

FERREIRA, Tiago Miguel. Avaliação da vulnerabilidade sísmica de fachadas de edifícios antigos. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de Aveiro, Aveiro, 2009.

FLIR SYSTEMS. FLIR C5 compact thermal camera. Wilsonville: FLIR Systems, 2025. Disponível em: https://www.flir.com.br/products/c5/. Acesso em: 10 nov. 2025.

FONSECA, Floriano Santos. Febres e fraudes na Vila do Lagarto: apontamentos para o estudo da história de Lagarto. [S. l.]: Infographics, 2015.

GARRIDO, Iván; SOLLA, Mercedes; LAGÜELA, Susana; FERNÁNDEZ, Norberto. IRT and GPR techniques for moisture detection and characterisation in buildings. Sensors, Basel, v. 20, n. 22, 6421, nov. 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/s20226421.

GASPAR, Pedro; BRITO, Jorge de. Mapping defect sensitivity in external mortar renders. Construction and Building Materials, [S. l.], v. 19, n. 8, p. 571-578, 2005. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061805000322?via%3Dihub. Acesso em: 12 out. 2023.

GONÇALVES, José Reginaldo Santos. A retórica da perda: os discursos do patrimônio cultural no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ: IPHAN, 1996.

GOVERNO quer erradicar casas de taipa. Infonet, Aracaju, 10 jul. 2009. Disponível em: https://infonet.com.br/noticias/cidade/governo-quer-erradicar-casas-de-taipa. Acesso em: 20 maio 2025.

GUIMARÃES, J. P. Técnicas tradicionais de construção, anomalias e técnicas de intervenção em fachadas e coberturas de edifícios antigos. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

HENRIQUES, Fernando M. A. Humidade em paredes. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2004.

HENRIQUES, Fernando M. A.; DELGADO RODRIGUES, José; AIRES-BARROS, Luís; PROENÇA, Nuno. Materiais pétreos e similares: terminologia das formas de alteração e degradação. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2004.

IBGE. Cidades e Estados: Lagarto. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/lagarto/panorama. Acesso em: 7 mar. 2025.

ICOMOS-ISCS. Illustrated glossary on stone deterioration patterns = glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre. Paris: ICOMOS, 2008.

IMAGENS DE ONTEM. Imagens de ontem, [s. l.], fev. 2009. Disponível em: https://imagensdeontem.blogspot.com/2009/02/o-marco-que-virou-lixeira.html. Acesso em: 24 mai. 2026.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Manual de conservação de cantarias. Brasília, DF: IPHAN, 2000. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/Man_ConservacaoCantarias_2edicao_m.pdf. Acesso em: 14 fev. 2025.

KANAN, Maria Isabel. Manual de conservação e intervenção em argamassas e revestimentos à base de cal. Brasília, DF: IPHAN: Programa Monumenta, 2008. (Cadernos Técnicos, 8).

KÜHL, Beatriz Mugayar (org.). Gustavo Giovannoni: textos escolhidos. São Paulo: Ateliê Editorial, 2013.

LENGEN, Johan van. Manual do arquiteto descalço. São Paulo: B4 Editores, 2014.

LIMA, Fabrício Fernando de Souza et al. Manifestações patológicas em fachadas de edificações históricas - mapa de danos: estudo de caso da igreja Santuário Nossa Senhora

de Fátima. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 11, e124111133394, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33394. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33394. Acesso em: 17 dez. 2025.

MARX, Murillo. Cidade brasileira. São Paulo: Melhoramentos: USP, 1980.

MENEZES, Adna Lúcia Rodrigues de; CABRAL, Kleber Cavalcanti; MARTINELLI, Antonio Eduardo. Caracterização das argamassas de revestimento históricas existentes na Usina Ilha Bela, localizada no município de Ceará-Mirim, RN. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 37-57, abr./jun. 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000200386.

MENEZES, Paulo Márcio Leal de; FERNANDES, Manuel do Couto. Roteiro de cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

MIRAN, Fenk D.; HUSEIN, Husein A. Introducing a conceptual model for assessing the present state of preservation in heritage buildings: utilizing building adaptation as an approach. Buildings, Basel, v. 13, n. 4, art. 859, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings13040859. Disponível em: https://www.mdpi.com/journal/buildings. Acesso em: 24 mar. 2026.

MORESCO, J.; BORDIN, F.; VERONEZ, M. R.; KULAKOWSKY, M. P. Termografia infravermelha na detecção de manifestações patológicas em fachadas com revestimento argamassado. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, 11., 2015, São Leopoldo. Anais [...]. São Leopoldo: ALCONPAT, 2015.

NUNES, Maria Thetis. Sergipe colonial II. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

OLIVEIRA, Mário Mendonça de. Tecnologia da conservação e da restauração: materiais e estruturas: um roteiro de estudos. Salvador: EDUFBA: ABRACOR, 2011.

OLIVEIRA, Myriam Andrade Ribeiro de. Arquitetura da mineração nos estados de Minas Gerais e Goiás. In: BICCA, Briane Elisabeth Panitz; BICCA, Paulo Renato Silveira (org.). Arquitetura na formação do Brasil. Brasília, DF: UNESCO, 2006. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/arq_formacao_do_brasil.pdf. Acesso em: 10 maio 2025.

PINHO, Fernando S. Paredes de edifícios antigos em Portugal. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2003.

PINHO, Fernando F. S.; BRITO, Manuel F. C.; LOURENÇO, Válter J. G. Técnicas de consolidação de paredes de edifícios antigos. In: ENCONTRO SOBRE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS, 3., 2003, Lisboa. Anais [...]. Lisboa: LNEC, 2003.

PISANI, Maria Augusta Justi. Taipa: arquiteturas de terra. Sinergia, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 9-15, 2004.

PÔRTO, Cláudio Franklin. Alvenarias e argamassas na restauração arquitetônica. Salvador: EDUFBA, 2009.

RAMOS, João Daniel Silva; GROETELAARS, Natalie Johanna; SANTOS, Larissa Corrêa Acatauassú Nunes. Métodos e ferramentas para mapeamento de danos de edificações históricas em BIM: uma revisão sistemática da literatura. Gestão & Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 69-91, 2024. DOI: https://doi.org/10.11606/gtp.v19i3.222546. Disponível em: https://revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/222546. Acesso em: 26 nov. 2025.

REIS FILHO, Nestor Goulart. Evolução urbana do Brasil. São Paulo: Pioneira, 1968.

REIS FILHO, Nestor Goulart. Quadro da arquitetura no Brasil. 11. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

RESENDE, Maurício M. et al. Infrared thermal imaging to inspect pathologies on façades of historical buildings: a case study on the Municipal Market of São Paulo, Brazil. Case Studies in Construction Materials, [S. l.], v. 16, e01122, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01122.

RIBEIRO, Rafaela et al. Degradação de fachadas: um estudo de caso em prédio da Escola de Teatro e Dança da UFPA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES, 2022, Gramado. Anais [...]. [S. l.]: [s. n.], 2022. p. 947-958. DOI: https://doi.org/10.4322/CBPAT.2022.082. Acesso em: 26 nov. 2025.

RIEGL, Alois. O culto moderno dos monumentos: a sua essência e a sua origem. Tradução de Werner Rothschild Davidsohn e Anat Falbel. São Paulo: Perspectiva, 2014.

ROCA, Pere; LOURENÇO, Paulo B.; GAETANI, Angelo. Historic construction and conservation: materials, systems and damage. New York: Routledge, 2019.

ROCHA, Eudes de Arimatéa; CARNEIRO, Arnaldo Manoel Pereira; MONTEIRO, Eliana Cristina Barreto. Termografia de infravermelho e mapa de danos na inspeção de uma igreja histórica em Olinda (PE). Revista CPC, São Paulo, v. 18, n. 35, p. 95-139, jan./jul. 2023. DOI: http://doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v18i35p95-139. Disponível em: https://revistas.usp.br/cpc/article/view/199385. Acesso em: 14 out. 2025.

ROQUE, João Carlos de Almeida. Reabilitação estrutural de paredes antigas de alvenaria. 2002. 352 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Minho, Guimarães, 2002.

RUSKIN, John. A lâmpada da memória. Tradução de Odete Dourado. Salvador: UFBA, 1996.

SANT'ANNA, Márcia. A cidade-atração: a norma de preservação de áreas centrais no Brasil dos anos 1990. Salvador: EDUFBA: PPG-AU FAUFBA, 2017. Disponível em: https://books.scielo.org/id/rqp4r. Acesso em: 04 abr. 2026.

SANTIAGO, Cláudia. Argamassas tradicionais de cal. Salvador: EDUFBA, 2007. 202 p. Disponível em: http://books.scielo.org. Acesso em: 14 fev. 2026.

SANTIAGO, Cláudia. O solo como material de construção. 2. ed. rev. Salvador: EDUFBA, 2001.

SANTIAGO, Laísa Fontes. A Lagarto secreta: em busca do patrimônio arquitetônico perdido. 2022. 203 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2022.

SANTOS, C. M. A festa de São Benedito em Lagarto-SE (1771-1928): limites e contradições da romanização. 2013. Tese (Doutorado em História) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

SANTOS, Eucymara França Nunes; SOUSA, Inajá Francisco de; LEITE, Igor Vieira. Regiões homogêneas em Sergipe agrupadas através dos índices climáticos. Revista Brasileira de Meteorologia, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 477-489, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/0102-77863740053. Acesso em: 9 out. 2025.

SCHMIDT, Carlos Borges. Construções de taipa: alguns aspectos de seu emprego e da sua técnica. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1946.

SILVA, Clodomir. Álbum de Sergipe. Rio de Janeiro: Pongetti, 1920.

SILVA, Éder Donizeti da. Estudo de argamassas em edificações históricas: o caso da Igreja Nossa Senhora da Conceição. 2. ed. São Cristóvão: Editora UFS, 2024.

SILVA, Éder Donizeti da; NOGUEIRA, Adriana Dantas. Autenticidade em risco: onde está o arco? O gato comeu!... In: SIMPÓSIO CIENTÍFICO DO ICOMOS/BRASIL, 3., 2018, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.

SILVA, Éder Donizeti da; NOGUEIRA, Adriana Dantas; AMARAL, Antônio Almeida. Identificação e mapeamento de cores em superfícies arquiteturais: o caso do Solar dos Rollemberg em Aracaju/SE. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 57954-57982, 2020.

SILVA, Matheus de Souza; BAUER, Elton. Investigação termográfica para caracterização de fissuras em fluxo de aquecimento e resfriamento: estudos de laboratório. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 24, e131881, jan./dez. 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212024000100727. Disponível em: www.scielo.br/ac. Acesso em: 14 set. 2025.

SILVA, Nathália Barbosa. Avaliação quantitativa da degradação e vida útil de revestimentos de fachada: aplicação ao caso de Brasília/DF. 2014. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2014.

SÍTIO Santo Antônio: patrimônio afetivo de Mário de Andrade. Casa Mário de Andrade, [s. l.], [s. d.]. Disponível em: https://casamariodeandrade.org.br/programacao-stio-santo-antnio. Acesso em: 23 fev. 2026.

SITTE, Camillo. A construção das cidades segundo seus princípios artísticos. São Paulo: Ática, 1992.

SOUZA, J. et al. Application of a graphical method to predict the service life of adhesive ceramic external wall claddings in the city of Brasília, Brazil. Journal of Building Engineering, [S. l.], v. 19, p. 1-13, 2018.

TAVARES, Martha Lins. A conservação e o restauro de revestimentos exteriores de edifícios antigos: uma metodologia de estudo e reparação. 2009. 440 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

TAVARES, Martha Lins. A conservação e o restauro de revestimentos exteriores de edifícios antigos: uma metodologia de estudo e reparação. Lisboa: LNEC, 2011.

TAVARES, Martha; MAGALHÃES, Ana Cristian; VEIGA, Maria do Rosário; AGUIAR, José. Métodos de diagnóstico para revestimientos de edificios antiguos: importancia y aplicabilidad de los ensayos in situ. PH Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Sevilla, n. 53, p. 11-17, abr. 2005.

TINOCO, Jorge Eduardo Lucena. Mapa de danos: recomendações básicas. Olinda: CECI, 2009. (Textos para Discussão, v. 43. Série 2: Gestão de Restauro).

TIRELLO, Regina Andrade; CORREA, Rodolpho Henrique. Sistema normativo para mapa de danos de edifícios históricos aplicado à Lidgerwood Manufacturing Company de Campinas. In: COLÓQUIO LATINOAMERICANO SOBRE RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL, 6., 2012, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, 2012. p. 26-44.

VEIGA, Maria do Rosário. Argamassas de cal para conservação e reabilitação de edifícios: conhecimento consolidado e necessidades de investigação. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 4, p. 85-96, out./dez. 2018.

VEIGA, Maria do Rosário; AGUIAR, José; SILVA, Antônio Santos; CARVALHO, Fernanda. Conservação e renovação de revestimentos de paredes de edifícios antigos. Lisboa: LNEC, 2004.

VELOSA, Ana Luísa; VEIGA, Maria do Rosário. Argamassas do património histórico: conhecer para conservar e reabilitar. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS, 12., 2016, Porto. Anais [...]. Porto: [s. n.], 2016.

VIOLLET-LE-DUC, Eugène Emmanuel. Restauração. Tradução de Beatriz Mugayar Kühl. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2000.

VITRÚVIO. Tratado de arquitetura. Tradução de M. Justino Maciel. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WINDFINDER. [Previsão de vento em Lagarto, Sergipe, Brasil]. [S. l.: s. n.], [2026].Disponívelem:https://pt.windfinder.com/forecast/lagarto_sergipe_brazil/birdseye . Acesso em: 06 .mai 2026.

APÊNDICE

APÊNDICE A – FICHA DE ANÁLISE DA ARGAMASSA DA RESIDÊNCIA

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANTIGAS EXTERNAS EM LAGARTO-SE

Edificação: Residência	Responsável: Arq. Laísa Santiago	Tipo da amostra: A amostra já estava desprendida do substrato, sendo somente necessário a retirada sem a necessidade do uso de quaisquer ferramenta.			
Endereço: Rua Maj. Mizael Mendonça, 172 - Centro.	Data da caracterização: 28/08/2025	**Reboco** (argamassa de revestimento)	Revestimento (Pigmento, azulejo, etc)	Enchimento (argamassa de assentamento)	Juntas (argamassa de assentamento ou embrechamento entre elementos)

1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E VISUAL

LOCAL DA EXTRAÇÃO:



Figura 1: Vista da fachada sudoeste. Detalhe para o local da extração. Fonte: Laísa Santiago, 2025.



Figura 2: Origem provável da amostra. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

DIMENSÕES DA AMOSTRA:

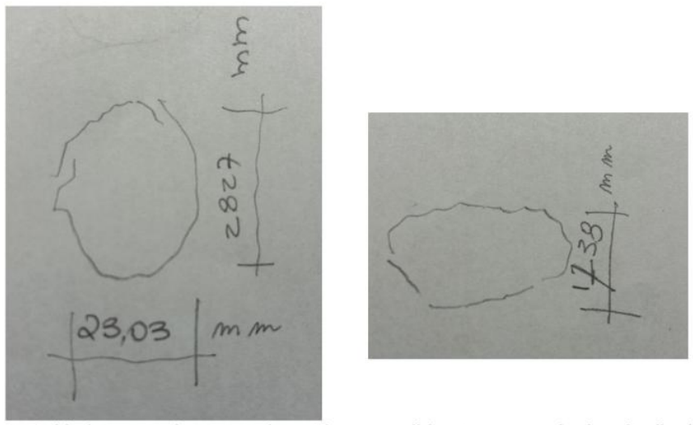


Figura 3: Na imagem da esquerda estão as medidas transversal e longitudinal. E na direita a espessura. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

CONSISTENCIA:

Dura



Figura 4: Amostra desagregada. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

COR DA ARGAMASSA:

NCS: S3020-Y40R





Figura 5: Definição da cor pelo método NCS. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Munsel: 10YR 6/4





Figura 6: Definição da cor pelo método Munsel. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Observações sobre a cor:

2. ANÁLISE VISUAL E PETROGRÁFICA

TIPO DE AGREGADO:



Figura 7: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Silicioso:
Alguns grãos de coloração rosada.

Calcário:
Alguns grãos de coloração cinza.

Fragmentos Cerâmicos: -

Outros:

FORMA DOS GRÃOS:



Figura 8: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Anguloso:
Alguns grãos.

Sub-Rolado: -

Rolado:
Grande parte dos grãos, o que sugere que a origem seja de rio.

Observações:

ASPECTOS PECULIARES:



Figura 9: Aspectos peculiares. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Nódulos de cal:
Alguns nódulos com diâmetro de 1mm

Colonização Biológica:
-

Outros:
Presença de um grão (+- 9mm) de minério não identificado

3. ENSAIO DE SAIS

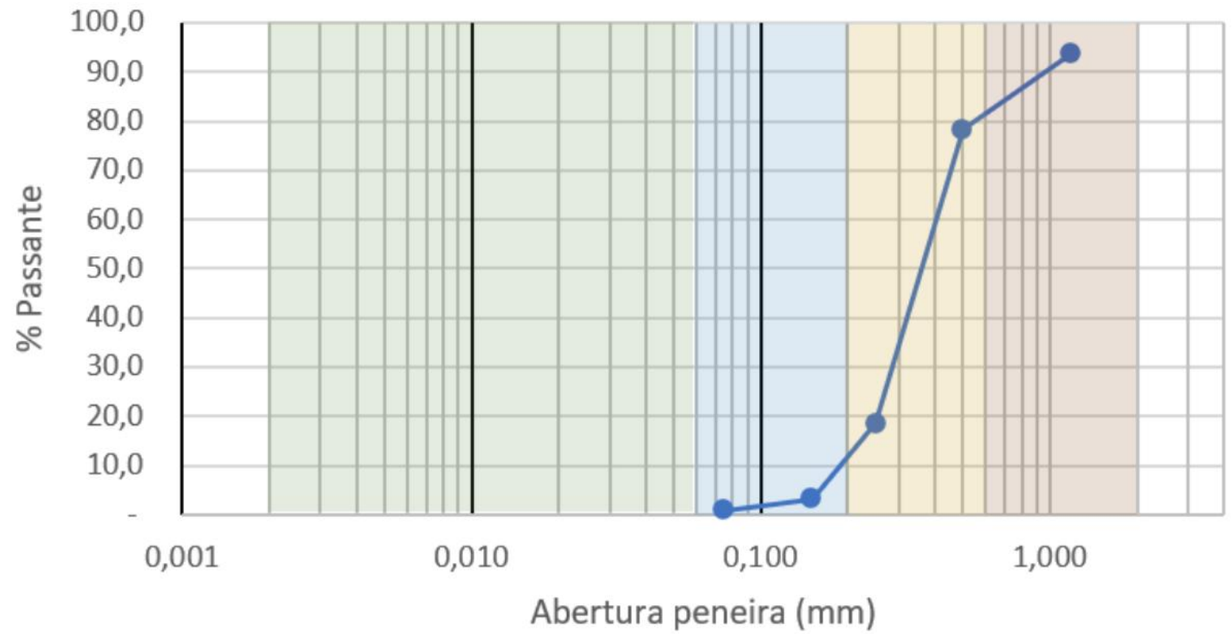
Nitrato	+
Cloreto	-
Sulfato	-

Legenda:

Ausência	-
Pequena quantidade	+
Média quantidade	++
Alta quantidade	+++

Observação: A classificação é de acordo com a percepção do operador durante a observação da reação entre o material e os reagentes.

4. GRANULOMETRIA



PORCENTAGEM	
Areia Grossa (0,6-2,0mm)	18
Areia Média (0,2-0,6mm)	72
Areia Fina (0,06-0,2mm)	8
Silte (0,002-0,06mm)	2

TRAÇO MAIS PROVÁVEL: 1:0,55:17,6

APÊNDICE B – FICHA DE ANÁLISE DA ARGAMASSA DA IGREJA NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANTIGAS EXTERNAS EM LAGARTO-SE

Edificação: Igreja Nossa Senhora do Rosário	Responsável: Arq. Laísa Santiago	Tipo da amostra:	A amostra foi coletada do chão, após a retirada de todo o reboco, devido a realização de uma obra no objeto em estudo.		
Endereço: Prç, do Rosário, 62 - Centro.	Data da caracterização: 28/08/2025	**Reboco** (argamassa de revestimento)	Revestimento (Pigmento, azulejo, etc)	Enchimento (argamassa de assentamento)	Juntas (argamassa de assentamento ou embrechamento entre elementos)

1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E VISUAL

LOCAL DA EXTRAÇÃO:



Figura 1: Vista da fachada sudeste. Fonte: Laísa Santiago, 2025.



Figura 2: Possível área de origem. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

DIMENSÕES DA AMOSTRA:



Figura 3: Na imagem da esquerda estão as medidas transversal e longitudinal. E na direita a espessura. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

CONSISTENCIA:

Dura

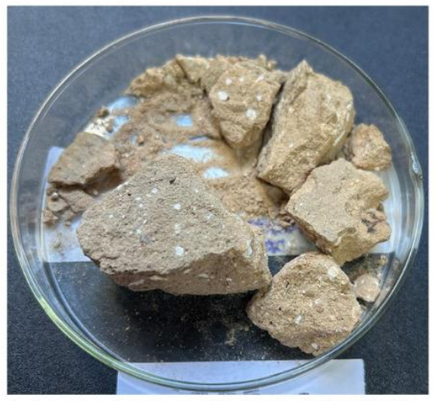


Figura 4: Amostra desagregada. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

COR DA ARGAMASSA:

NCS: S3020-Y30R



Figura 5: Definição da cor pelo método NCS. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Munsel: 10YR 7/4



Figura 6: Definição da cor pelo método Munsel. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Observações sobre a cor: A cor tem relação com o calcário da cal, por isso esse tom mais "amarelado".

2. ANÁLISE VISUAL E PETROGRÁFICA

TIPO DE AGREGADO:



Figura 7: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Silicioso:
Alguns grãos de coloração rosada.

Calcário:
Alguns grãos de coloração cinza.

Fragmentos Cerâmicos: -

Outros:

FORMA DOS GRÃOS:



Figura 8: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Anguloso: -
Presença de alguns grãos.

Sub-Rolado:
Presença de alguns grãos.

Rolado:
Grande parte dos grãos, o que sugere que a origem seja de rio.

Observações:

ASPECTOS PECULIARES:

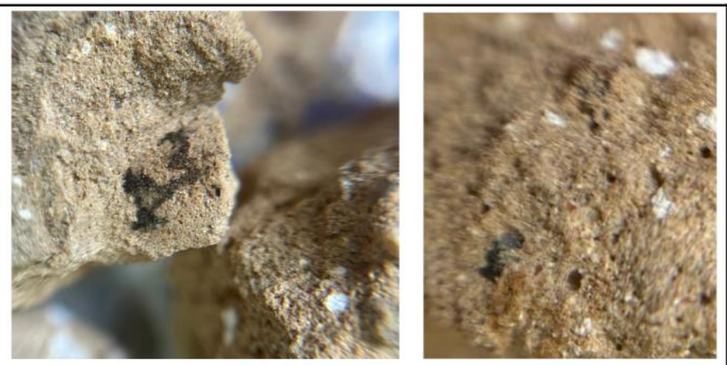


Figura 9: Aspectos peculiares. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Nódulos de cal:

Em abundância, com nódulos de até 7mm

Colonização Biológica:

Presença do que parece ser fungos.

Outros:

3. ENSAIO DE SAIS

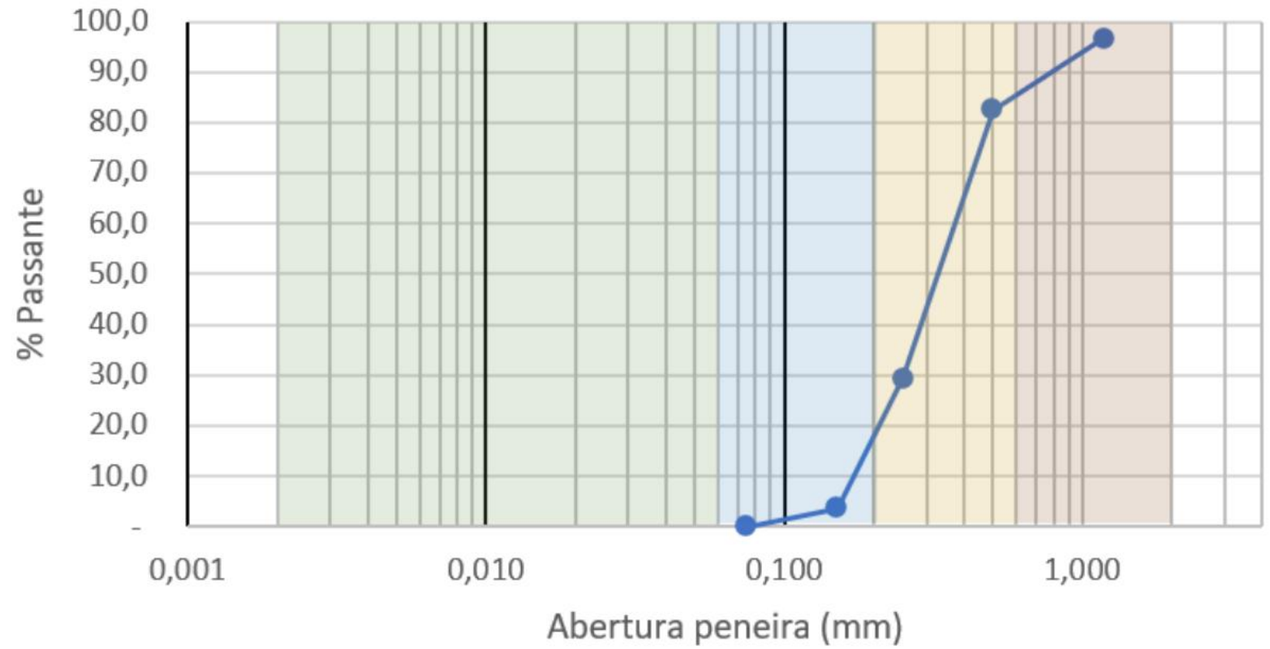
Nitrato	+++
Cloreto	++
Sulfato	-

Legenda:

Ausência	-
Pequena quantidade	+
Média quantidade	++
Alta quantidade	+++

Observação: A classificação é de acordo com a percepção do operador durante a observação da reação entre o material e os reagentes.

4. GRANULOMETRIA



PORCENTAGEM	
Areia Grossa (0,6-2,0mm)	14
Areia Média (0,2-0,6mm)	67
Areia Fina (0,06-0,2mm)	18
Silte (0,002-0,06mm)	1

TRAÇO MAIS PROVÁVEL: 1:1,3:12,9

APÊNDICE C – FICHA DE ANÁLISE DA ARGAMASSA DA PREFEITURA

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANTIGAS EXTERNAS EM LAGARTO-SE

Edificação: Prefeitura	Responsável: Arq. Laísa Santiago	Tipo da amostra:	A amostra foi retirada do substrato com uso de talhadeira e martelo, separando-os com muita dificuldade.
Endereço: Prç, da Piedade, 13 - Centro.	Data da caracterização: 28/08/2025	**Reboco** (argamassa de revestimento)	Revestimento (Pigmento, azulejo, etc) / Enchimento (argamassa de assentamento) / Juntas (argamassa de assentamento ou embrechamento entre elementos)

1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E VISUAL

LOCAL DA EXTRAÇÃO:



Figura 1: Vista da fachada sudoeste. Detalhe para o local da extração. Fonte: Laísa Santiago, 2025.



Figura 2: Local de origem da amostra. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

DIMENSÕES DA AMOSTRA:



Figura 3: Na imagem da esquerda estão as medidas transversal e longitudinal. E na direita a espessura. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

CONSISTENCIA:

Dura



Figura 4: Amostra desagregada. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

COR DA ARGAMASSA:

NCS: S5010-Y50R



Figura 5: Definição da cor pelo método NCS. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Munsel: 7.5YR 6/2



Figura 6: Definição da cor pelo método Munsel. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Observações sobre a cor: A cor tem relação com o calcário da cal, por isso esse tom mais "amarelado".

2. ANÁLISE VISUAL E PETROGRÁFICA

TIPO DE AGREGADO:



Figura 7: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Silicioso:
Alguns grãos de coloração rosada.

Calcário:
Alguns grãos de coloração cinza.

Fragmentos Cerâmicos: -

Outros:

FORMA DOS GRÃOS:



Figura 8: .
Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Anguloso: -

Sub-Rolado:
Alguns grãos.

Rolado:
Grande parte.

Observações:

ASPECTOS PECULIARES:



Figura 9: Amostra sem aspectos peculiares. Fonte: Laísa Santiago, 2025.

Nódulos de cal: -

Colonização Biológica: -

Outros:

3. ENSAIO DE SAIS

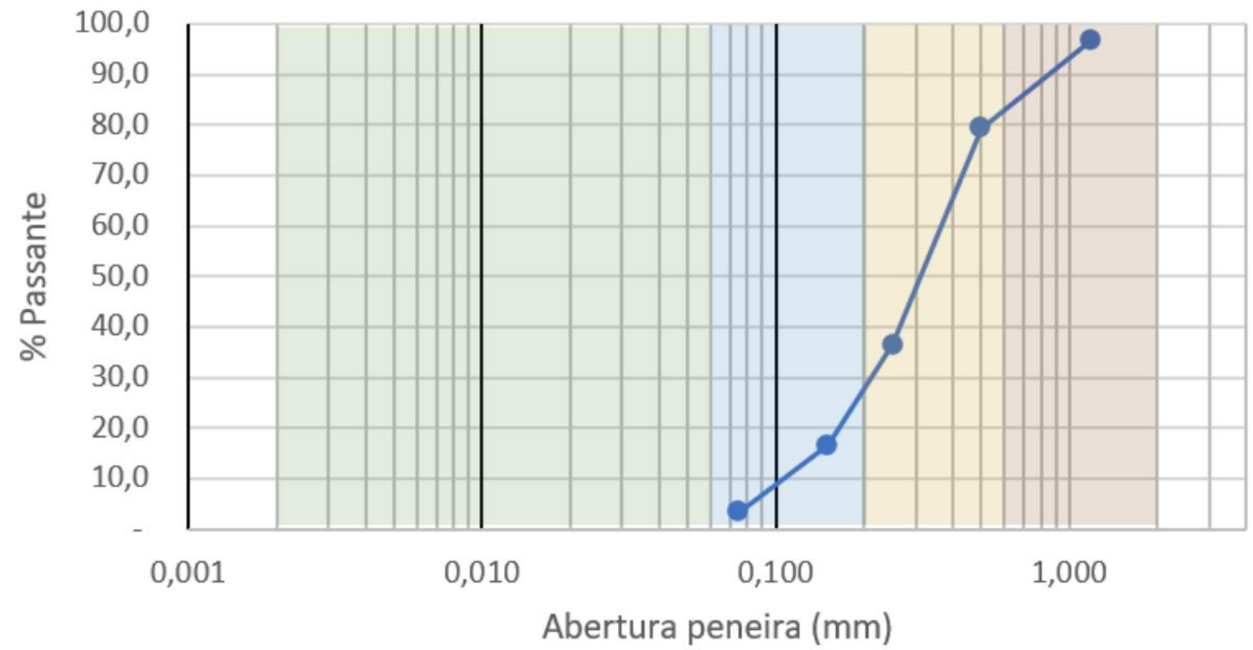
Nitrato	+
Cloreto	-
Sulfato	-

Legenda:

Ausência	-
Pequena quantidade	+
Média quantidade	++
Alta quantidade	+++

Observação: A classificação é de acordo com a percepção do operador durante a observação da reação entre o material e os reagentes.

4. GRANULOMETRIA



PORCENTAGEM	
Areia Grossa (0,6-2,0mm)	17
Areia Média (0,2-0,6mm)	55
Areia Fina (0,06-0,2mm)	24
Silte (0,002-0,06mm)	1

TRAÇO MAIS PROVÁVEL: 1:0,55:9,2

APÊNDICE D – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANOS DA RESIDÊNCIA

Planta baixa:

Data da construção: 1822?

Tipologia: Residencial

Material do substrato: Taipa de mão

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Edificação: Residência

Responsável: Arq. Laísa Santiago

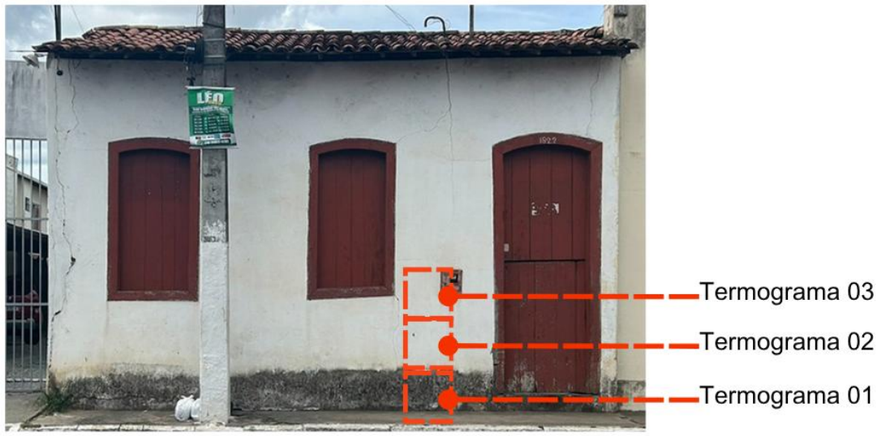
Endereço: Rua Major Mizael Mendonça, 172 - Centro, Lagarto/SE

Data do levantamento: 10/07/2025

Ficha: 1/2

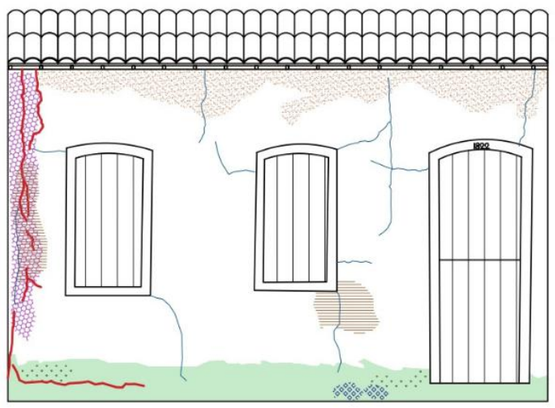
UFS

FOTOGRAFIA DA FACHADA:

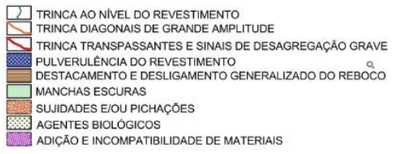


Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:

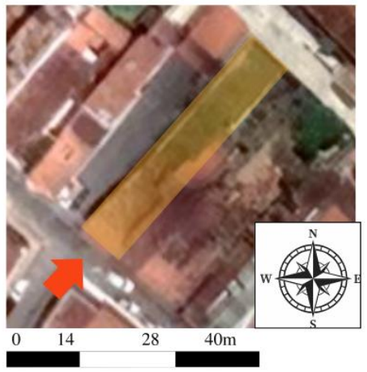


VISTA FACHADA SUL
ESCALA 1/50



LEGENDA PATOLOGIAS

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Quantidade de fachadas:
1
Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

FOTO ANTIGA:



Fonte: Autor desconhecido, s/d.

IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

776%	PÉSSIMO (IDh > 60%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11 /2025 às 9h40
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,90
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	33 °C / 47%

Fachada em análise:

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 2/2

Edificação: Residência

Responsável: Arq. Laísa Santiago

Endereço: Rua Major Mizael Mendonça, 172 - Centro, Lagarto/SE

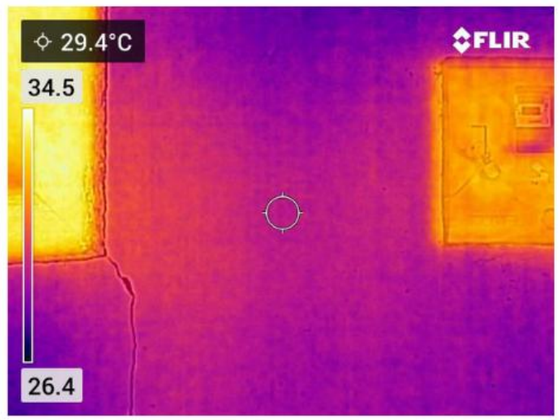
Data do levantamento: 20/07/2025

UFS

TERMOGRAFIA:



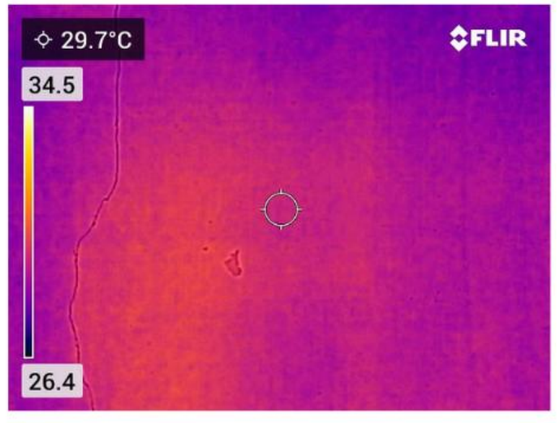
Fotografia 03



Termograma 03



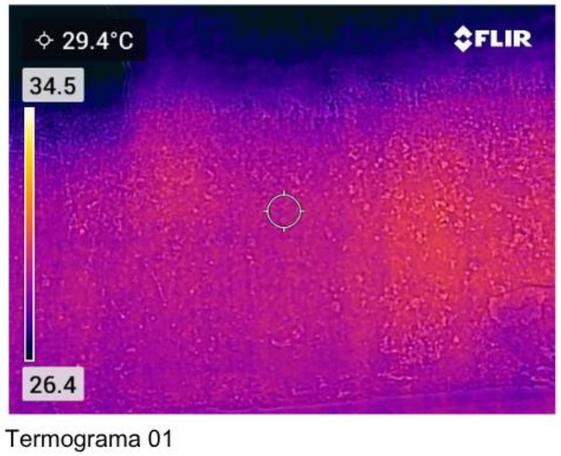
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 01



Termograma 01

Fonte: Laísa Santiago, dezembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

Destacamento e descolamento generalizado do reboco com presença de som cavo à percussão, indicando perda total de aderência mecânica na interface entre o revestimento e o substrato. Presença severa de umidade ascendente por capilaridade na base da fachada, manifestada visualmente por extensas manchas escuras e colonização por agentes biológicos (briófitas e cianobactérias). Identifica-se um quadro de fissuração complexo: trincas disseminadas ao nível do revestimento provocadas por movimentação térmica superficial e trincas transpassantes verticais de grande amplitude localizadas no cunhal (extremidade esquerda da edificação). Registra-se pulverulência acentuada, perda de coesão interna e esmagamento localizado do substrato de terra/argila nas zonas onde o revestimento original foi substituído ou recoberto por camadas de cimento Portland, além de fissuras mapeadas na região contígua ao medidor de energia.

AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

Origem e Agentes: Incompatibilidade físico-química de materiais por intervenção inadequada, associada à vulnerabilidade hídrica da taipa de mão, recalque/movimentação mecânica no cunhal esquerdo e impermeabilização do solo circundante.

Mecanismo Físico e Mecânico: A aplicação de reboco rígido e impermeável de cimento Portland sobre o substrato flexível e higroscópico de terra barrou a difusão de vapor. O aprisionamento da umidade amoleceu o núcleo de argila e oxidou a trama interna de madeira. Adicionalmente, as tensões de retração e variação térmica do cimento esmagaram a base de terra (de baixa resistência à compressão), causando o descolamento generalizado observado.

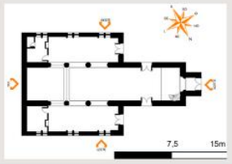
Mecanismo Químico e Biológico: A infiltração de água pluvial pelas trincas gerou ciclos de criptoflorescência (cristalização interna de sais), desintegrando a ligação entre os materiais. Na base, a retenção de água propiciou o desenvolvimento de biofilmes, que degradam o sistema por ação química e mecânica de suas raízes.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Estabilização do Cunhal Esquerdo: Escoramento preventivo do canto, inspeção da trama interna de madeira/bambu na trinca estrutural, substituição de elementos degradados e aplicação de tratamento cupinicida/fungicida.
2. Remoção Manual do Cimento: Retirada 100% manual (com ponteiro e camartelo) do reboco de cimento Portland para aliviar as tensões sobre o núcleo de terra e permitir a evaporação da umidade.
3. Drenagem Perimetral: Instalação de vala drenante externa com brita e tubo perfurado envolto em geotêxtil na base da fachada, mitigando a umidade ascendente por capilaridade.
4. Limpeza e Dessalinização: Escovação a seco de eflorescências, aplicação de compressas de polpa de celulose com água destilada (dessalinização) e uso de biocida neutro contra biofilmes basais.
5. Recomposição com Argamassa Compatível: Preenchimento de lacunas e trincas com argamassa de terra local (argilo-arenosa) e execução de novo reboco externo estritamente com cal aérea e areia.
6. Acabamento Respirável: Pintura mineral à base de cal ou silicato de potássio, garantindo a alta permeabilidade ao vapor necessária para a conservação da taipa.

APÊNDICE E – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANOS DA IGREJA NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 1/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
20/10/2025

UFS

FOTOGRAFIA DAS FACHADAS:



FACHADA NORTE



FACHADA LESTE



FACHADA SUL



FACHADA OESTE

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Quantidade de fachadas:
4

Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

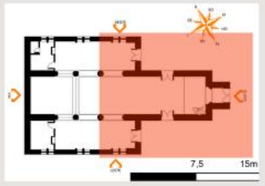
FOTO ANTIGA:



Fonte: Autor desconhecido, s/d.

Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 2/9

Edificação: Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável: Arq. Laísa Santiago

Endereço: Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento: 20/10/2025

FOTOGRAFIA DA FACHADA:

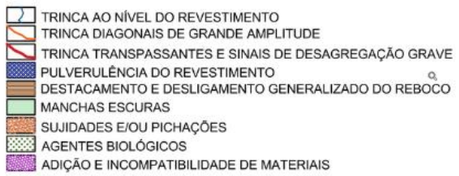


Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:

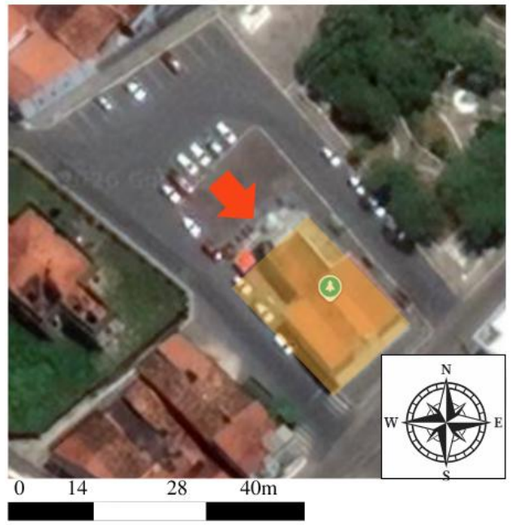


VISTA FACHADA NORTE
ESCALA 1/100



LEGENDA PATOLOGIAS

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Orientação da fachada:
Norte
Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

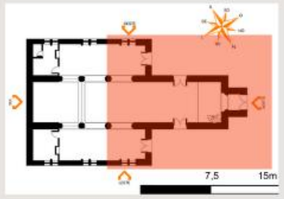
IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

IDh	ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:
9,60%	ÓTIMO (IDh entre 0<10%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11 /2025 às 8h35
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,98
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	33 °C / 46%

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 3/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

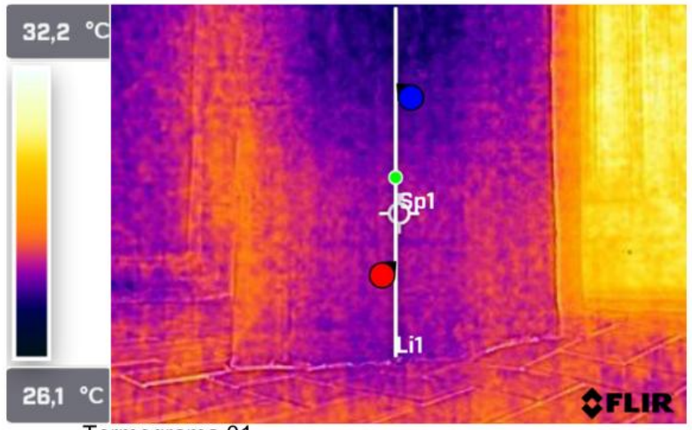
Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
20/10/2025

TERMOGRAFIA:



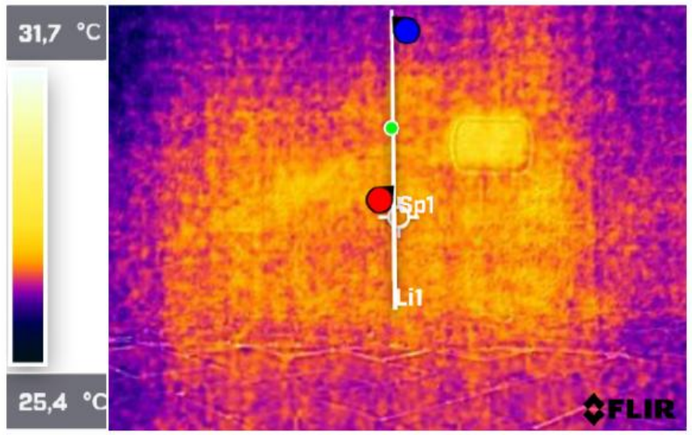
Fotografia 01



Termograma 01



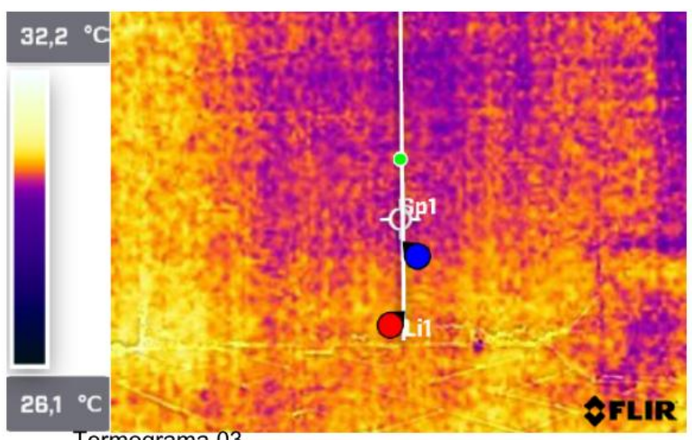
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 03



Termograma 03

Fonte: Laísa Santiago, novembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

Destacamento do reboco com som cavo: Falha por perda de aderência mecânica na interface entre a argamassa histórica e o substrato pétreo, gerando vazios subsuperficiais acusados na percussão.
Anomalia térmica negativa contínua: Faixa escura fria (25,4 °C a 26,1 °C) na base, que comprova visualmente a presença de humidade ativa por arrefecimento evaporativo.

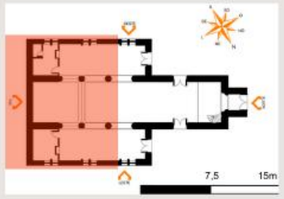
AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

Origem e Agente: Humidade ascendente subterrânea (água e sais) combinada à vulnerabilidade tectônica de fundações do século XIX sem impermeabilização.
Mecanismo Físico: A água absorvida pelos microcapilares da argamassa antiga migra para o exterior e evapora, consumindo calor latente da superfície e gerando a assinatura térmica fria basal (termografia passiva).
Mecanismo do Dano: Na frente de evaporação (transição térmica), a água evapora e os sais se cristalizam nos poros (criptoflorescência). A pressão de cristalização supera a baixa resistência à tração da matriz porosa de cal (típica das argamassas históricas do Nordeste), destruindo a ligação interna entre o reboco e a pedra. A presença da água mascara o efeito isolante térmico que o vazio do destacamento teria isoladamente.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Drenagem: Vala drenante perimetral externa profunda com brita graduada e tubo dreno perfurado envolto em geotêxtil.
2. Remoção e Preparação do Substrato: Remoção manual (ferramentas leves, sem impacto percussivo) do reboco com som cavo até 50 cm acima da frente de evaporação. Lavagem e umedecimento prévio abundante da alvenaria de pedra para impedir que o suporte seco sugue a água de amassamento da nova argamassa.
3. Dessalinização: Escovagem seca com cerdas de nylon da pedra nua e aplicação de compressas de polpa de celulose com água destilada.
4. Recomposição: Aplicação em camadas sucessivas de argamassa de cal (aérea hidratada ou cal hidráulica natural - NHL) e agregados locais bem selecionados, mimetizando a granulometria e o traço da matriz histórica regional.
5. Acabamento e Controle: Pintura mineral transpirável (cal ou silicato de potássio) e monitoramento pós-obra continuado.

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 4/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

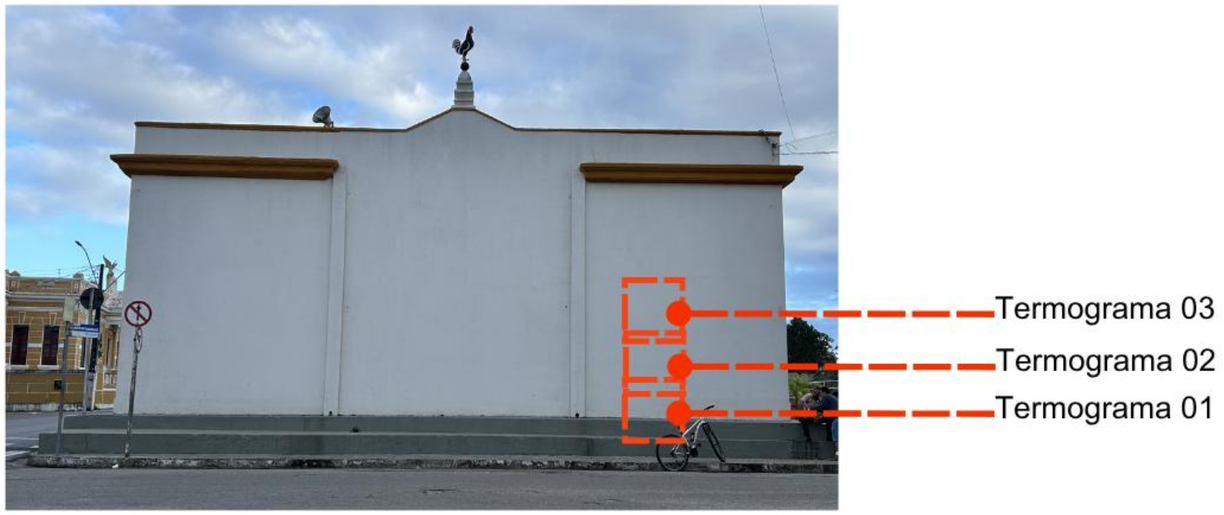
Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
20/10/2025

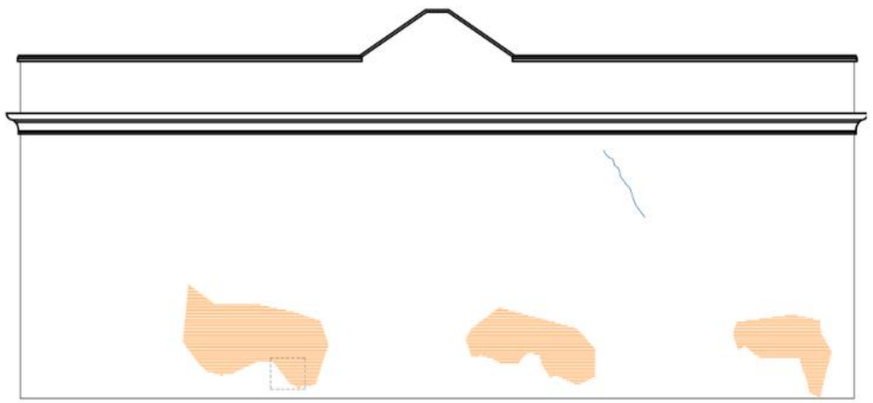
UFS

FOTOGRAFIA DA FACHADA:

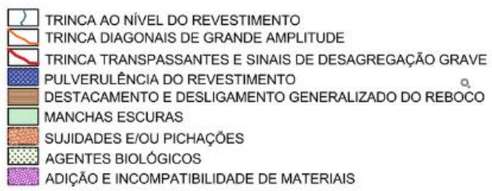


Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:

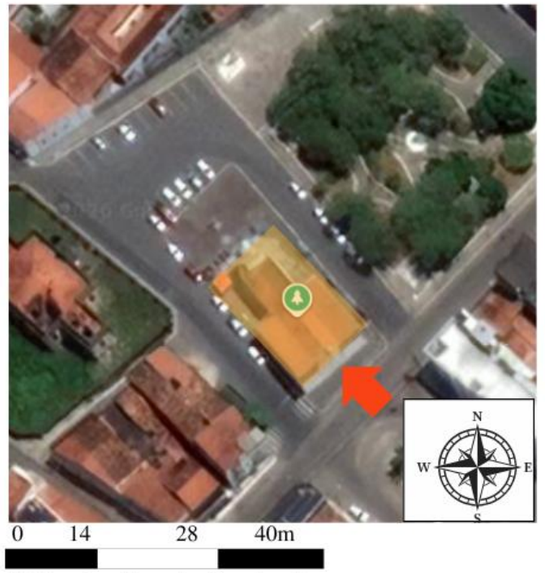


VISTA FACHADA SUL
ESCALA 1/100



LEGENDA PATOLOGIAS

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Orientação da fachada:
Sul

Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

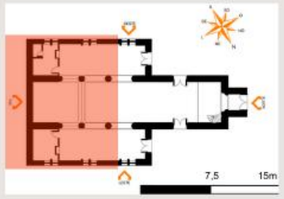
IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

94%	PÉSSIMO (IDh > 60%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11 /2025 às 16h22
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,98
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	31°C / 56%

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 5/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

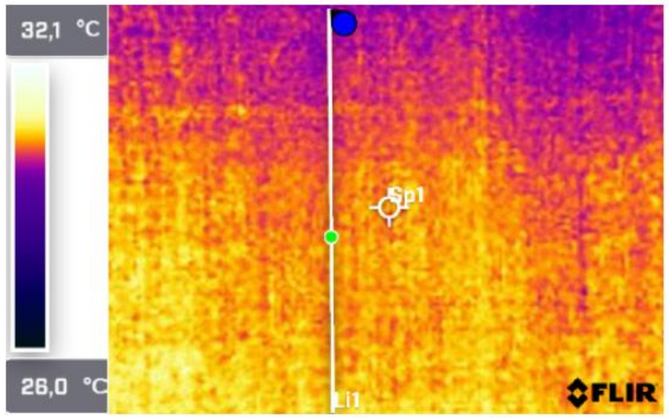
Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
20/10/2025

TERMOGRAFIA:



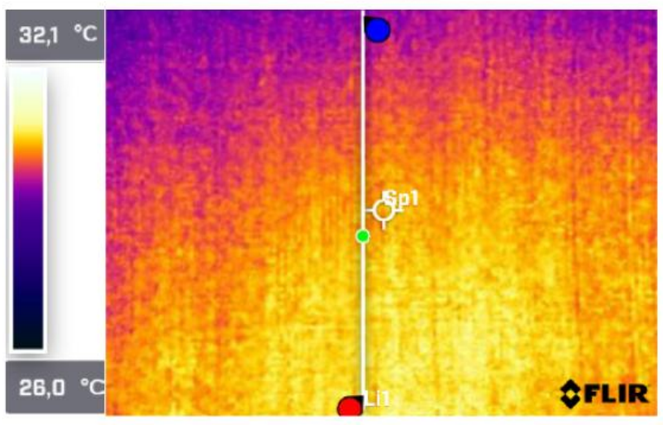
Fotografia 03



Termograma 03



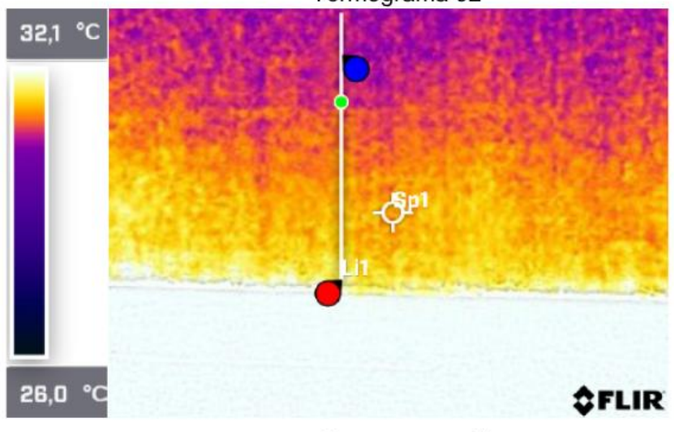
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 01



Termograma 01

Fonte: Laísa Santiago, dezembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

A inspeção revelou um quadro patológico de evolução precoce, restrito ao revestimento contemporâneo à base de cimento Portland puro, aplicado há cerca de dois anos sobre a alvenaria histórica de pedra. O mapeamento visual identifica a presença de áreas de destacamento do reboco rígido em sua porção inferior e o surgimento de uma única trinca superficial. Os termogramas atestam a secura do sistema poroso pela ausência de anomalias térmicas negativas, que indicariam resfriamento evaporativo. O ensaio acusa apenas anomalias térmicas positivas na base: os bolsões de ar aprisionados sob as placas de cimento descolado atuam como isolante, retendo o calor irradiado pelo pavimento urbano adjacente e confirmando, com precisão térmica, a localização exata dos vazios subsuperficiais mapeados à percussão.

AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

Origem e Agentes: Incompatibilidade mecânica devido à aplicação recente de revestimento contemporâneo rígido (cimento Portland puro, isento de cal) sobre o substrato histórico de alvenaria de pedra.

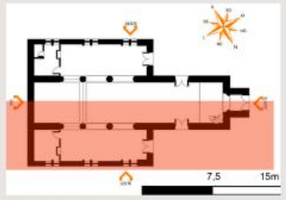
Mecanismo Termomecânico (Descolamento): A elevada rigidez e a diferença de dilatação térmica do cimento impedem a acomodação das microdeformações diárias da parede. Isso rompe a aderência mecânica precocemente (som cavo). Os termogramas confirmam esse vazio: o ar aprisionado atrás do reboco solto atua como isolante e retém o calor superficial (anomalia térmica positiva na fase de resfriamento).

Mecanismo Físico (Fissuração): A única trinca superficial mapeada decorre exclusivamente da retração hidráulica (contração na cura) típica de argamassas cimentícias, servindo como alívio de tensão superficial, sem qualquer relação com danos estruturais na alvenaria.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Decapagem Total de Material Incompatível: Remoção integral, criteriosa e 100% manual (com ponteiro e camartelo, sem impacto mecânico pesado) de todo o reboco cimentício contemporâneo aplicado sobre o pano da fachada, independentemente de apresentar ou não som cavo no momento da inspeção. A decapagem completa é imperativa para cessar as tensões de cisalhamento e liberar a superfície da alvenaria de pedra histórica.
2. Preparação do Substrato: Após a decapagem, realizar escovação a seco e lavagem a baixa pressão na alvenaria de pedra exposta, removendo a pulverulência e eventuais resíduos da nata de cimento ancorada nas reentrâncias.
3. Recomposição Integral com Argamassa Compatível: Execução de novo revestimento (emboço e reboco) em toda a extensão da fachada utilizando exclusivamente argamassa mista à base de cal (cal aérea hidratada ou cal hidráulica natural) e agregados locais selecionados. Essa substituição integral devolve a compatibilidade mecânica, a flexibilidade estrutural e a respirabilidade (difusão de vapor) essenciais à alvenaria de pedra.
4. Acabamento Respirável: Aplicação de pintura mineral (à base de cal pura ou silicato de potássio) em toda a fachada, consolidando a permeabilidade higrotérmica do novo sistema de revestimento.

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 6/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

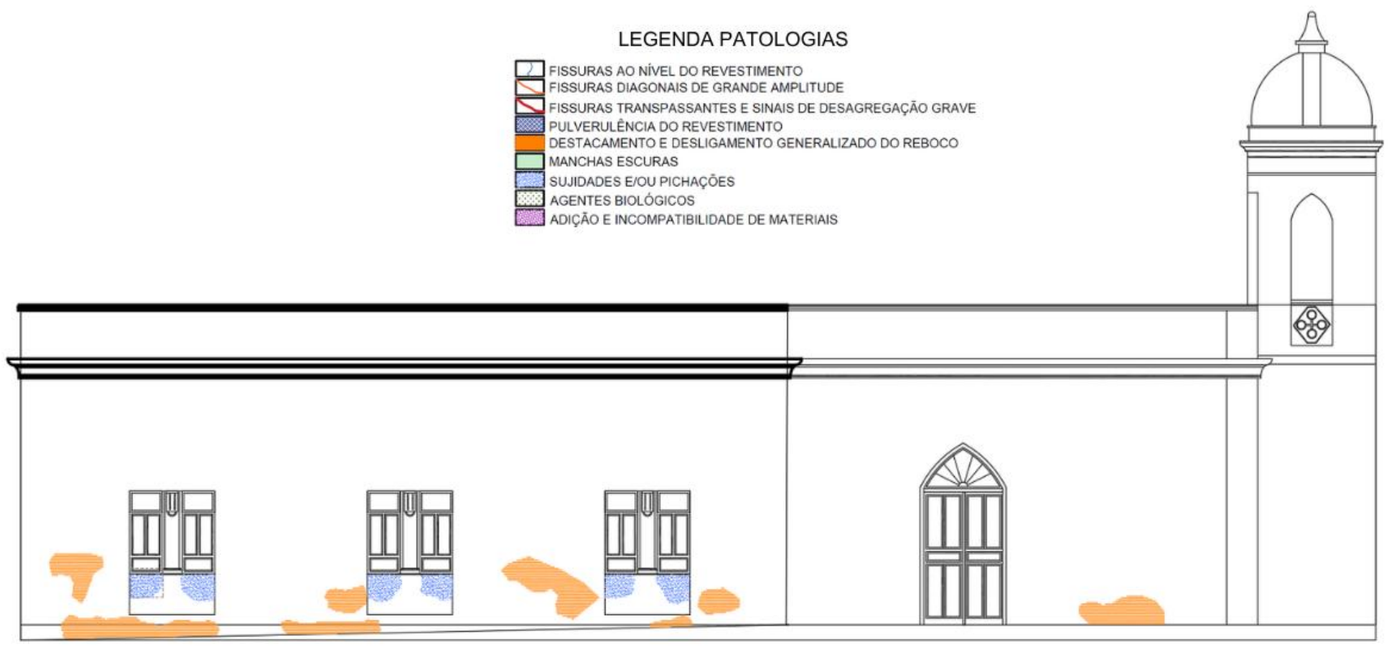
Data do levantamento:
20/10/2025

FOTOGRAFIA DA FACHADA:



Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:



VISTA FACHADA LESTE
ESCALA 1/150

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Orientação da fachada:
Leste

Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

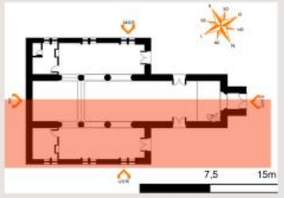
IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

48,50%	RUIM (IDh entre 31-60%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11 /2025 às 16h06
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,98
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	31°C / 56%

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 7/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

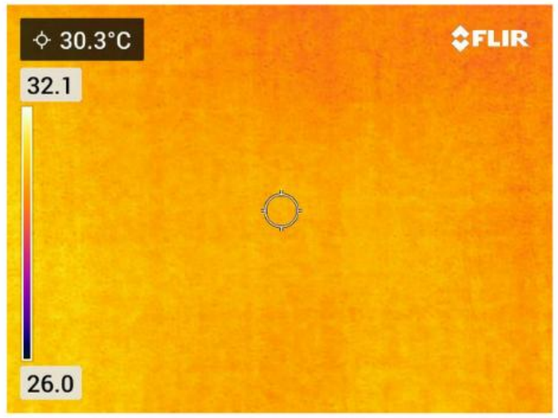
Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
20/10/2025

TERMOGRAFIA:



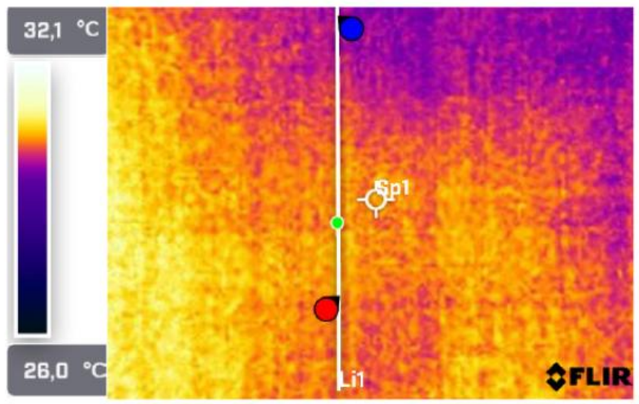
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 01



Termograma 01

Fonte: Laísa Santiago, dezembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

O mapeamento de danos acusa sujidades (manchas azuis) estritamente localizadas sob os peitoris das esquadrias. Simultaneamente, identifica-se destacamento e desligamento generalizado do reboco (manchas laranjas/som cavo) concentrados de forma expressiva na zona basal (pé de parede) e, pontualmente, nas extremidades inferiores das janelas.

A termografia, realizada às 16h06 (fase de resfriamento diário, sem insolação direta), acusa padrões térmicos heterogêneos. Onde há argamassa contemporânea descolada na base, a leitura infravermelha não exibe a clássica "anomalia térmica negativa contínua" (faixa escura de evaporação) típica de umidade ascendente livre. Em vez disso, as áreas com som oco apresentam um comportamento de isolamento térmico provocado pela película de ar aprisionada entre o reboco rígido e a pedra, o que altera a taxa de dissipação do calor acumulado pela parede maciça durante a manhã.

AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

Sujidades (Ação Eólico-Pluvial): A chuva dirigida pelos ventos predominantes de Leste, combinada à ausência ou ineficiência de pingadeiras, concentra o escoamento de água sob as janelas. Esse fluxo contínuo deposita partículas atmosféricas e gera um microclima favorável à proliferação de microrganismos.

Destacamento (Incompatibilidade Termomecânica): O severo choque térmico diário (insolação direta matutina) gera movimentação diferencial entre a alvenaria de pedra e o provável barrado rígido de cimento Portland. Essa diferença de módulo de elasticidade provoca tensões de cisalhamento que rompem a aderência da argamassa.

Efeito Barreira (Umidade Enclausurada): O cimento atua como barreira impermeável, impedindo a evaporação da umidade ascendente (o que justifica a ausência de anomalia térmica negativa na base). A água retida degrada a matriz histórica subjacente e acelera a expulsão da placa rígida.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Correção de Elementos de Proteção: Instalação, adequação ou substituição dos peitoris das esquadrias, garantindo uma projeção adequada (balanço) e a usinagem de pingadeiras eficientes (corte pingadeira no tardoz), para romper a tensão superficial da água e afastá-la do plano da fachada, cessando o mecanismo de lavagem contínua.
2. Limpeza das Sujidades: Remoção das sujidades sob as janelas através de métodos brandos, como escovação com cerdas macias, aplicação de compressas químicas neutras ou lavagem com água em baixíssima pressão, combinada com biocidas adequados para patrimônio, evitando a abrasão do revestimento íntegro.
3. Decapagem do Material Incompatível: Remoção 100% manual, minuciosa e sem impacto mecânico percussivo pesado, de todo o barrado/reboco contemporâneo à base de cimento Portland na zona basal e nas demais áreas que apresentem som cavo à percussão, liberando a alvenaria de pedra para a dissipação natural da umidade enclausurada.
4. Recomposição e Acabamento Compatível: Execução do novo emboço e reboco nas áreas decapiadas utilizando, obrigatoriamente, argamassa mista de cal (cal aérea ou cal hidráulica natural - NHL) e areia. Esta formulação garantirá a flexibilidade mecânica necessária para suportar a insolação matutina e devolverá a respirabilidade higrotérmica à alvenaria. O acabamento deve ser feito em pintura mineral respirável (base de cal ou silicato).

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 8/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

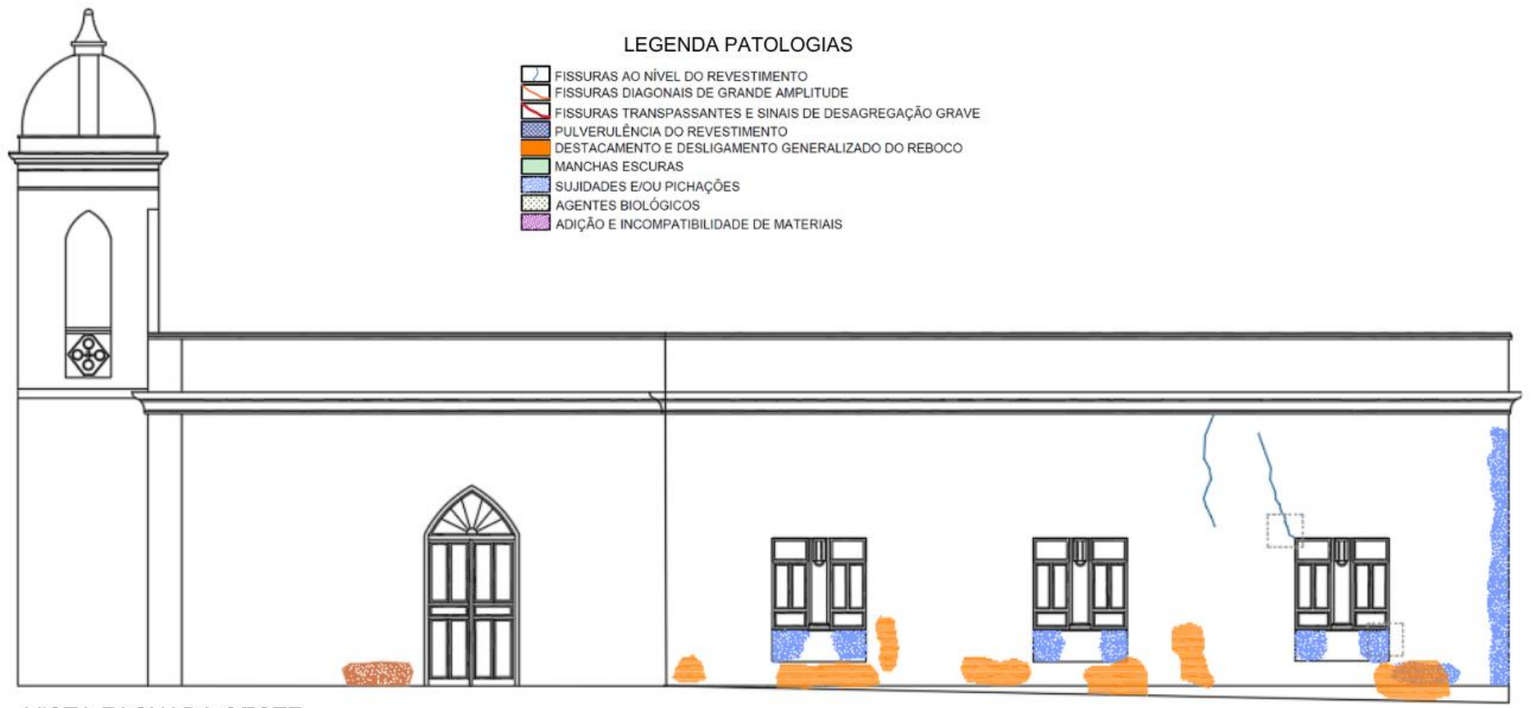
Data do levantamento:
20/10/2025

FOTOGRAFIA DA FACHADA:



Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:



VISTA FACHADA OESTE
ESCALA 1/150

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Orientação da fachada:
Oeste
Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

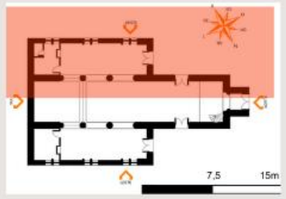
IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

104%	PÉSSIMO (IDh > 60%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11 /2025 às 8h06
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,98
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	33 °C / 46%

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Religiosa

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 9/9

Edificação:
Igreja Nossa Senhora do Rosário

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pça. do Rosário, 2-62 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
20/10/2025

TERMOGRAFIA:



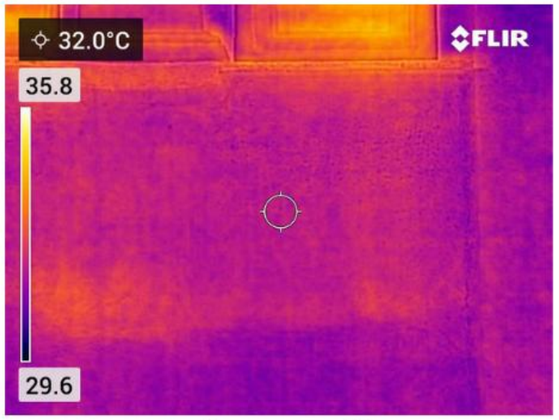
Fotografia 03



Termograma 03



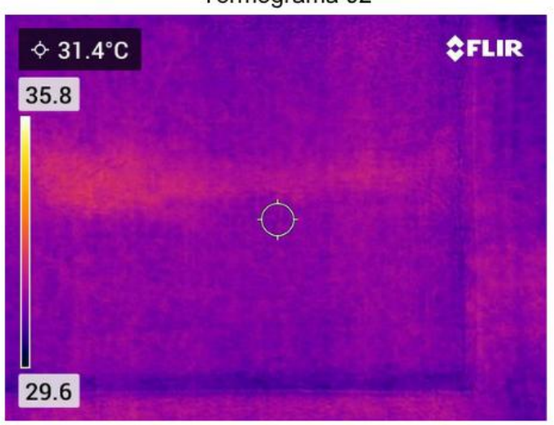
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 01



Termograma 01

Fonte: Laísa Santiago, dezembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

São três as manifestações específicas no revestimento argamassado: uma fissura longitudinal detectada via exame visual direto ao nível do acabamento; destacamento generalizado com som cavo à percussão concentrado no reboco da região basal (pé de parede); e manchas de sujidade sob os vãos, apresentando um forte adensamento escurecido no cunhal Sudeste. Os três termogramas, capturados no início da manhã sob sombreamento total, validam as anomalias da base por meio do gradiente de temperatura: o pé de parede exibe uma anomalia térmica negativa contínua (tonalidades frias), denunciando a retenção de umidade ascendente por capilaridade ativa. Já as áreas basais com som oco registram temperaturas ligeiramente mais baixas que o paramento íntegro, pois o vazio subsuperficial (bolha de ar) isola a película externa do reboco cimentício do calor residual armazenado na elevada inércia térmica da alvenaria de pedra, acelerando o seu resfriamento na sombra matutina.

AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

A degradação do revestimento possui origem mecânica, antrópica e ambiental. O agente causador primário é a incompatibilidade do reboco contemporâneo de cimento Portland puro que, por sua elevada rigidez e estanqueidade, impede as naturais movimentações e a livre evaporação da umidade que ascende do subsolo por capilaridade. Essa água enclausurada atrás da camada cimentícia desencadeia a criptoflorescência (cristalização de sais subsuperficiais), cuja pressão mecânica rompe a interface de colagem do reboco, gerando o descolamento precoce. Esse processo é agravado pela fadiga termomecânica decorrente da forte radiação solar direta no período da tarde (poente), gerando severas tensões de cisalhamento entre a massa rígida e a alvenaria de pedra suporte. A fissura longitudinal configura-se como um alívio de tensões por retração hidráulica durante a cura do cimento puro em um pano cego extenso. Por fim, a sujidade sob as janelas decorre do escoamento lento da condensação matutina, enquanto o adensamento escurecido no cunhal Sudeste é provocado pelo impacto mecânico direto dos ventos úmidos dessa direção, que funcionam como vetores para a deposição e fixação de material particulado atmosférico na porosidade do revestimento.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Decapagem do Reboco Cimentício: Remoção integral e 100% manual (com ponteiro e camartelo leve) de todo o reboco contemporâneo à base de cimento Portland na zona basal e nas áreas com som cavo, eliminando o efeito tampão e liberando a alvenaria de pedra.
2. Dessalinização do Substrato: Escovação mecânica a seco com escovas de latão ou nylon na alvenaria exposta para remoção dos cristais de sais, seguida de lavagem cuidadosa com água deionizada sob baixíssima pressão.
3. Recomposição com Argamassa de Cal: Execução de novo revestimento (emboço e reboco) utilizando exclusivamente argamassa porosa à base de cal (aérea ou hidráulica natural) e agregados selecionados, garantindo flexibilidade para absorver o poente e alta permeabilidade ao vapor.
4. Tratamento da Fissura: Abertura manual da trinca em seção "V", limpeza do canal escovado e preenchimento com massa flexível de cal hidratada e pó de pedra.
5. Limpeza e Desinfecção de Sujidades: Aplicação de biocida neutro sobre o reboco manchado sob os vãos e no cunhal Sudeste para eliminação de micro-organismos, seguida de lavagem com água morna sob baixa pressão.
6. Acabamento Mineral: Aplicação de pintura mineral respirável (à base de silicato de potássio ou cal pura) em toda a fachada, uniformizando a estética sem obstruir a difusão de vapor d'água.

APÊNDICE F – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANOS DA PREFEITURA E ANEXO

Planta Baixa:





12,50 25m

Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Civil

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 1/7

Edificação:
Prefeitura e anexo

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pr. da Piedade, 13 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
26/11/2025

UFS

FOTOGRAFIA DAS FACHADAS:



FACHADA LESTE



FACHADA SUL



FACHADA OESTE

Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



0 14 28 40m

Quantidade de fachadas:
3

Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

FOTO ANTIGA:



Fonte: Autor desconhecido, 1920?.

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Civil

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 2/7

Edificação:
Prefeitura e anexo

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pr. da Piedade, 13 - Centro, Lagarto - SE

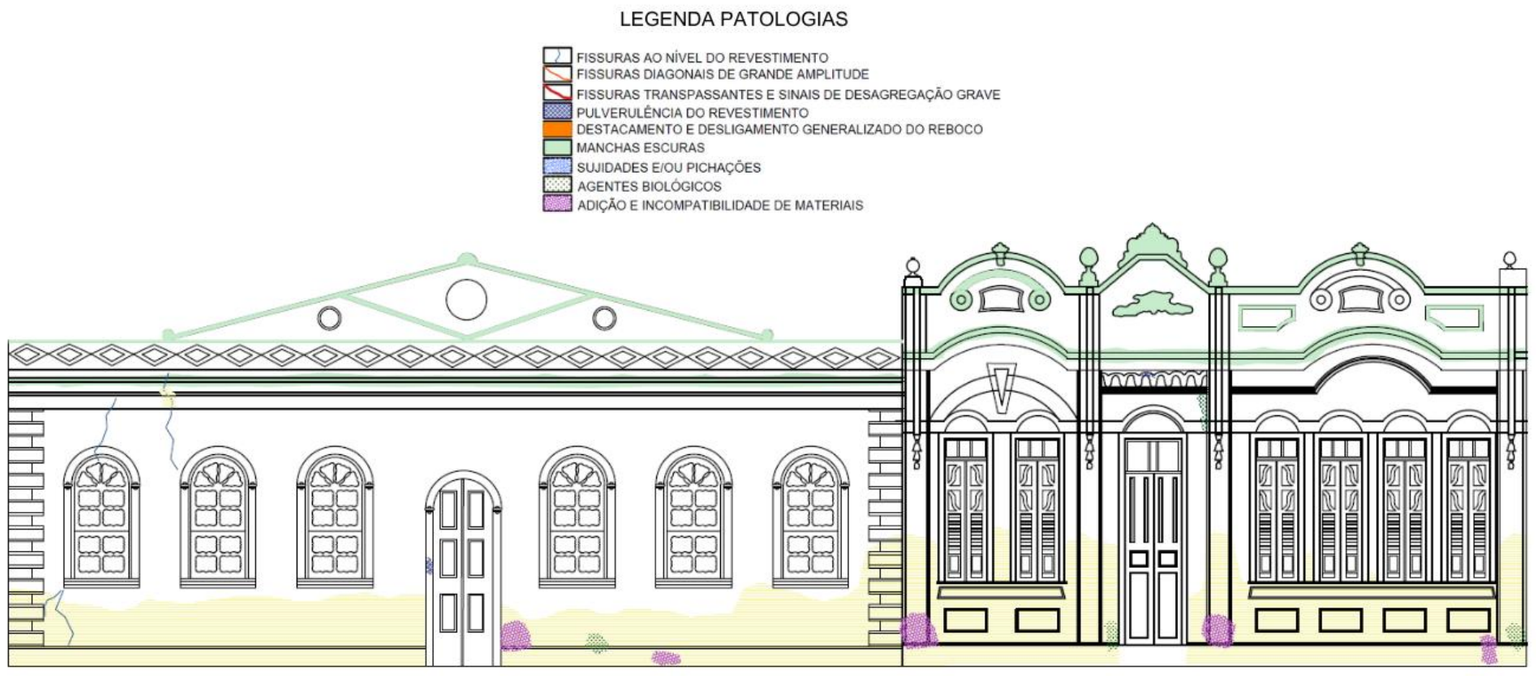
Data do levantamento:
26/11/2025

FOTOGRAFIA DA FACHADA:



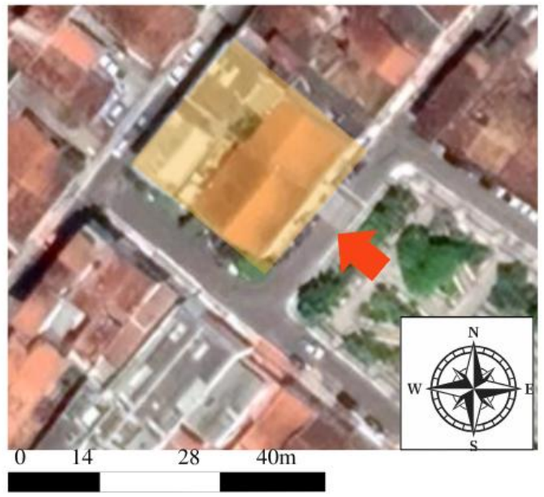
Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:



VISTA FACHADA LESTE
ESCALA 1/100

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Orientação da fachada:
Leste
Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

243%	PÉSSIMO (IDh > 60%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11/2025 às 15h05
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,98
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	33 °C / 46%

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Civil

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 3/7

Edificação:
Prefeitura e anexo

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

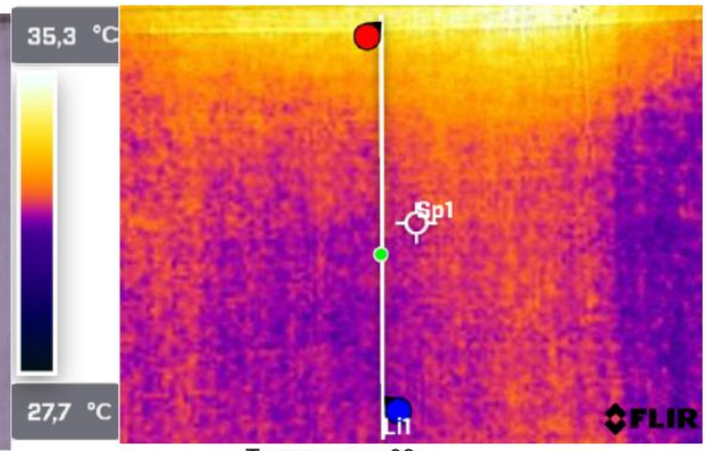
Endereço:
Pr. da Piedade, 13 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
26/11/2025

TERMOGRAFIA:



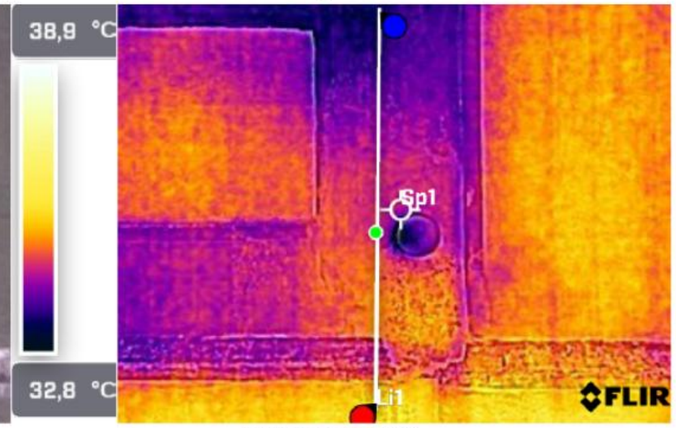
Fotografia 03



Termograma 03



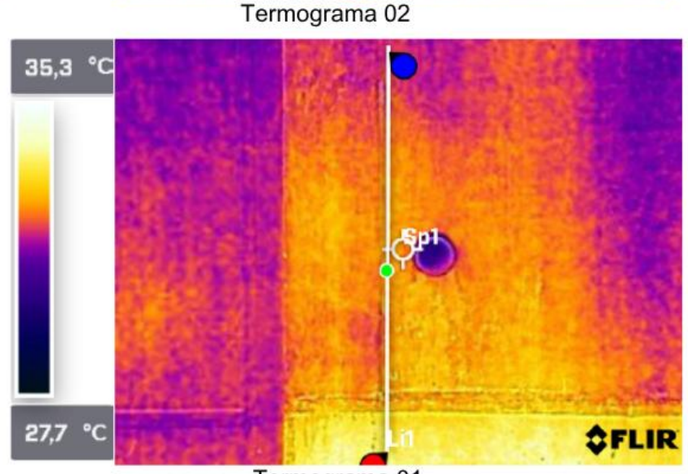
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 01



Termograma 01

Fonte: Laísa Santiago, dezembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

A inspeção identifica destacamento basal com som cavo, sujidade na platibanda, incompatibilidade no entorno dos tubos de escoamento a 50 cm do chão, fissuras superficiais e vegetação aérea nos vãos. Os termogramas vespertinos traduzem o complexo comportamento do reboco cimentício: as zonas basais descoladas e o entorno do Tubo (Termograma 01) exibem anomalias térmicas positivas (mais quentes), pois o bolsão de ar e o descolamento gerado pela pressão hidrostática interna isolam a película externa, retendo o calor solar matutino. Em contrapartida, o entorno do Tubo 02 (Termograma 02) e o peitoril da janela à esquerda (Termograma 03) apresentam anomalias negativas (mais frias), denunciando umidade pluvial ativa concentrada que resfria a superfície por evaporação. O restante da base exibe temperaturas altas e homogêneas, confirmando o efeito barreira do barrado cimentício que mascara a umidade ascendente do solo.

AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

A degradação decorre de fatores antrópicos, mecânicos e ambientais. A instalação dos tubos de queda rompeu o reboco histórico, e o uso de argamassa de cimento Portland gerou um tampão impermeável; os vazamentos crônicos nas conexões enclausuraram a água pluvial, gerando pressões hidrostáticas que causaram o descolamento precoce do revestimento ao redor do Tubo (termograma 01) e umidade ativa evaporativa no Tubo (termograma 02) e peitoril. Essa umidade persistente migra internamente e acumula substrato orgânico nos vãos das portas, alimentando o desenvolvimento de vegetação aérea cujas raízes fraturam o reboco. Na base, o cimento Portland bloqueia a evaporação da umidade capilar do subsolo e gera severo estresse termomecânico por não acompanhar as dilatações da pedra sob a intensa radiação matutina; a água retida ativa a criptoflorescência, cuja pressão de cristalização dos sais rompe a colagem e provoca o som cavo. As fissuras e a sujidade na platibanda resultam, respectivamente, da retração hidráulica da cura do cimento e do escoamento de águas de transbordamento das calhas superiores.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Correção Hidráulica: Impermeabilizar calhas da platibanda e vedar conexões dos tubos de queda para estancar a infiltração pluvial.
2. Decapagem Manual: Remoção integral com ponteiro do reboco cimentício na base, entorno dos tubos e áreas com som cavo.
3. Erradicação da Vegetação: Remoção manual de plantas nos vãos e aplicação de biocida na platibanda e requadros contra biofilmes.
4. Dessalinização: Escovação a seco dos sais na alvenaria exposta e posterior lavagem com água deionizada sob baixíssima pressão.
5. Recomposição com Cal: Novo reboco poroso à base de cal (aérea ou NHL) e agregados selecionados, devolvendo flexibilidade e respirabilidade.
6. Tratamento e Acabamento: Abertura em "V" e preenchimento de fissuras com massa de cal, finalizando com pintura mineral respirável.

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Civil

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 4/7

Edificação:
Prefeitura e anexo

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pr. da Piedade, 13 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
26/11/2025

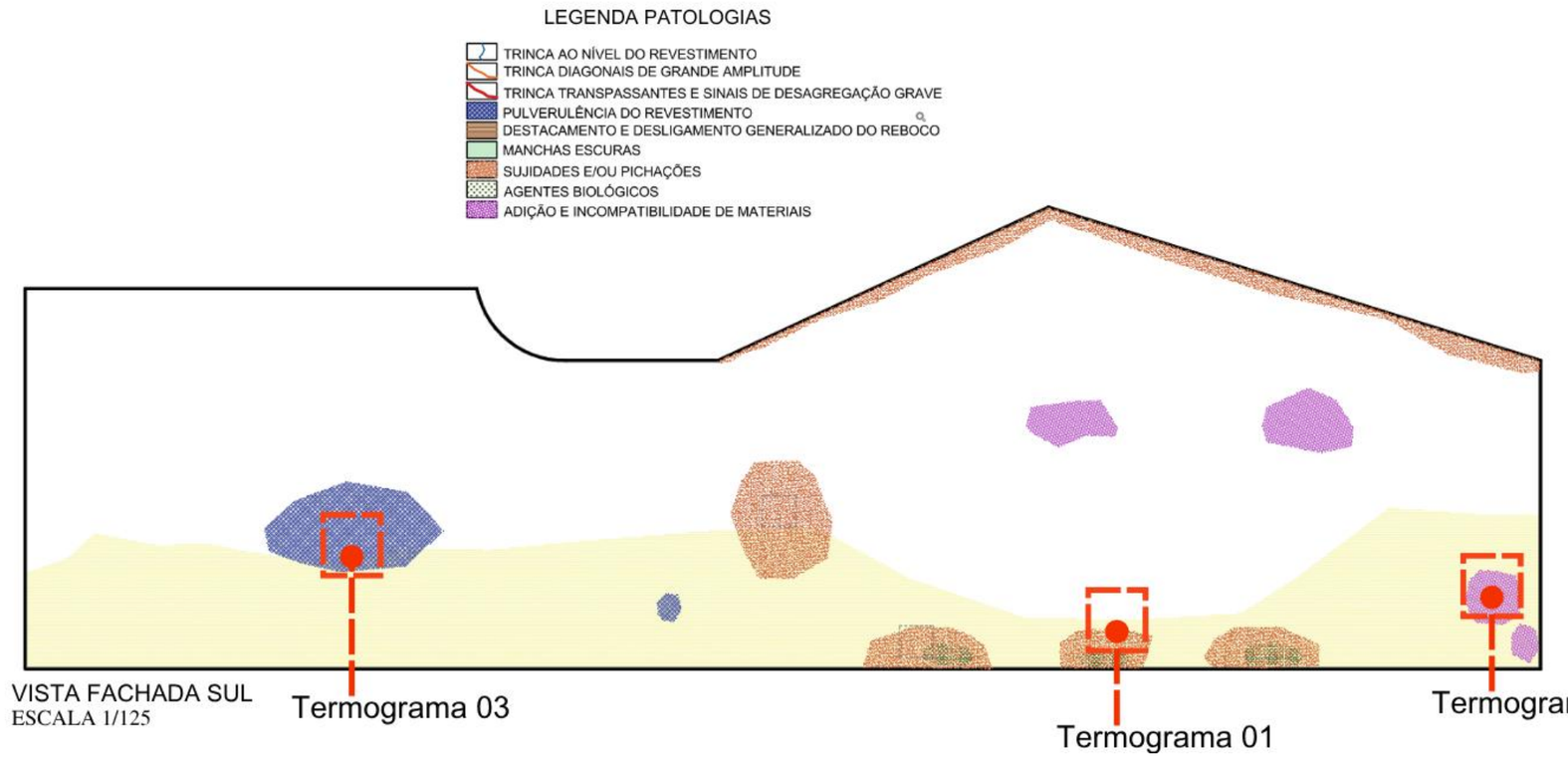
UFS

FOTOGRAFIA DA FACHADA:



Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:



CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Orientação da fachada:
Sul
Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

228%	PÉSSIMO (IDh > 60%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11 /2025 às 11h48
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,98
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	33 °C / 46%

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Civil

Material do substrato:
Pedra

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 5/7

Edificação:
Prefeitura e anexo

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

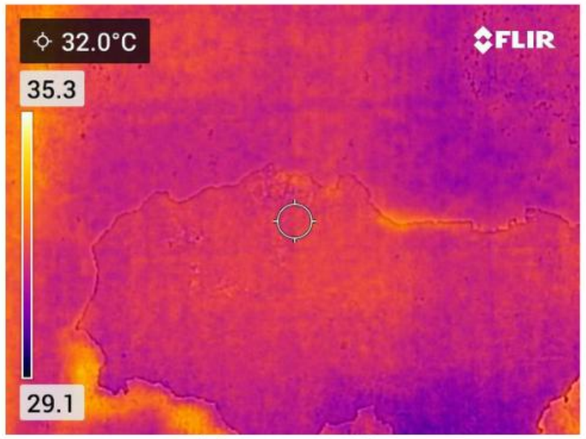
Endereço:
Pr. da Piedade, 13 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
26/11/2025

TERMOGRAFIA:



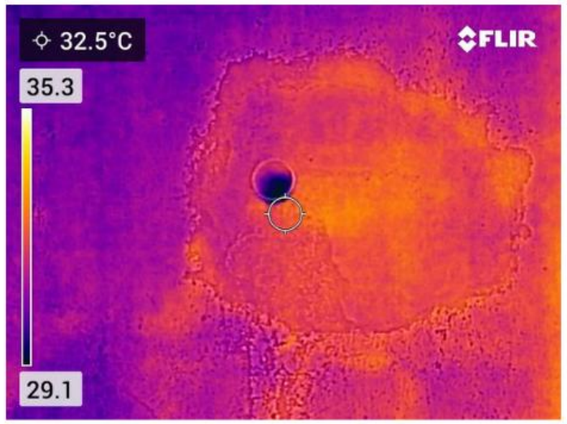
Fotografia 03



Termograma 03



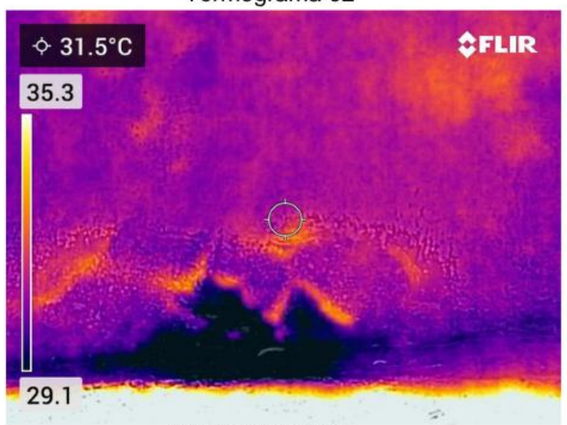
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 01



Termograma 01

Fonte: Laísa Santiago, dezembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

A inspeção identifica destacamento basal generalizado, biofilme no rodapé, incompatibilidade por remendos cimentícios, sujidade dispersa e severa pulverulência. Os termogramas matutinos sob sombra validam o quadro: a base e a umidade ascendente (Termograma 01) exibem uma nítida anomalia térmica negativa (fria) pela evaporação constante da água combinada à alta inércia térmica do núcleo de pedra. Em contrapartida, o entorno do tubo a 60 cm (Termograma 02) apresenta anomalia positiva (mais quente), pois o cimento denso associado a vazios internos isola a película externa e impede a condução térmica em direção à alvenaria de pedra fria. A área pulverulenta (Termograma 03) também registra temperaturas ligeiramente superiores, pois o esfarelamento da argamassa reduz a condutividade local, retendo calor na camada superficial.

AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

A degradação decorre de fatores ambientais, antrópicos e mecânicos. O agente principal na base é a umidade ascendente por capilaridade vinda do subsolo. A execução do barrado contemporâneo de cimento Portland criou uma barreira estanque que impede a evaporação natural da água. Esse aprisionamento hídrico gera pressões de criptoflorescência pela cristalização de sais sob a massa , que destroem a interface de colagem, provocando o destacamento generalizado (som cavo) e alimentando os agentes biológicos no rodapé úmido. Os remendos cimentícios no tubo de descarte e nos condensadores geram pontos rígidos incompatíveis; o fluxo intermitente de água infiltra na argamassa e gera vazios internos por pressão hidrostática, isolando termicamente o revestimento da alvenaria de pedra suporte. A pulverulência à esquerda decorre da desagregação química por lixiviação dos ligantes da argamassa antiga sob umidade persistente. As manchas de sujidade são agravadas pelos ventos de Leste que contornam a quina, fixando a poeira atmosférica nas zonas úmidas.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Readequação Hidráulica: Investigar a origem do fluxo do tubo a 60 cm do chão e desviar o descarte para longe do paramento, eliminando a infiltração localizada.
2. Decapagem Manual: Remoção integral com ponteiro dos remendos cimentícios incompatíveis e do barrado basal, desobstruindo a alvenaria de pedra.
3. Consolidação e Limpeza: Eliminar crostas sem coesão na zona pulverulenta, aplicando consolidador à base de silicato de etila se houver esfarelamento severo do reboco antigo.
4. Desinfecção e Dessalinização: Aplicar biocida neutro no rodapé contra agentes biológicos e realizar escovação a seco dos sais, seguida de compressas de água deionizada no substrato de pedra exposto.
5. Novo Reboco de Cal: Recompor as áreas afetadas com argamassa porosa à base de cal (aérea ou hidráulica natural NHL) e agregados compatíveis, garantindo a respirabilidade higrotérmica com a pedra.
6. Acabamento Respirável: Aplicação de pintura mineral (à base de silicato de potássio ou cal pura) em toda a fachada para proteger o paramento sem selar o vapor d'água.

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Civil

Material do substrato:
Não se sabe

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 6/7

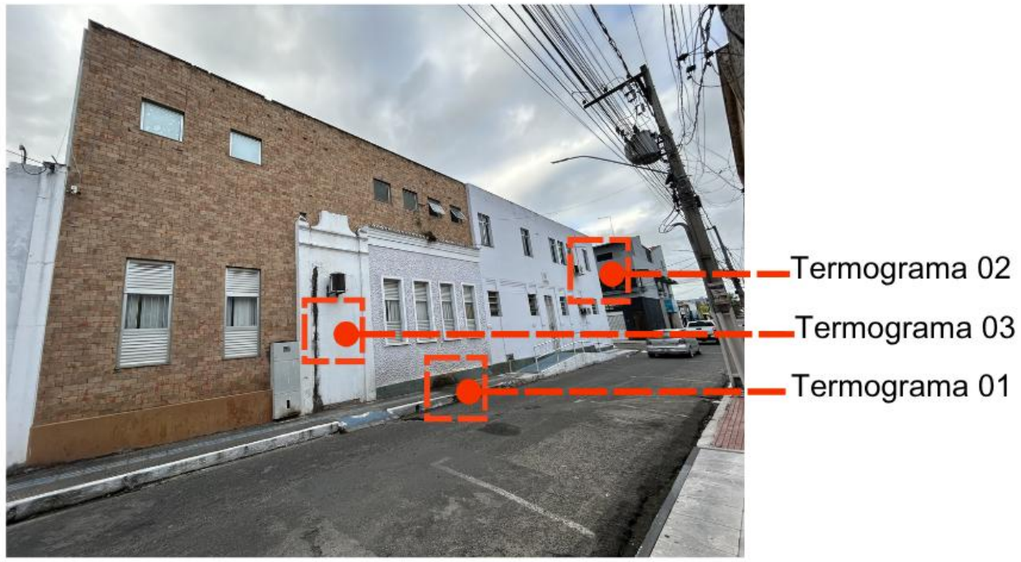
Edificação:
Prefeitura e anexo

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

Endereço:
Pr. da Piedade, 13 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
26/11/2025

FOTOGRAFIA DA FACHADA:



Fonte: Laísa Santiago, maio/2025.

MAPEAMENTO DE DANOS:

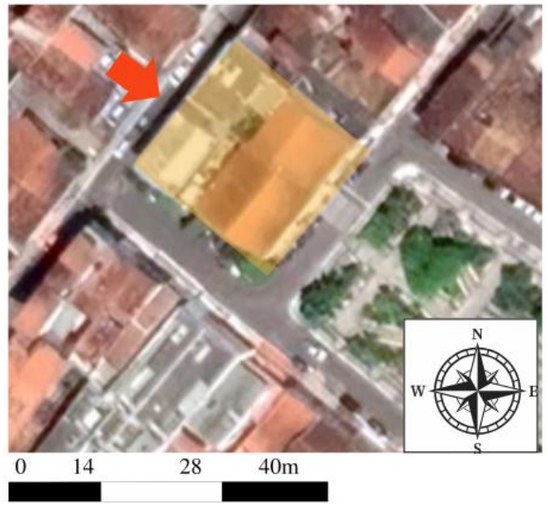
LEGENDA PATOLOGIAS

- TRINCA AO NÍVEL DO REVESTIMENTO
- TRINCA DIAGONAIS DE GRANDE AMPLITUDE
- TRINCA TRANSPASSANTES E SINAIS DE DESAGREGAÇÃO GRAVE
- PULVERULÊNCIA DO REVESTIMENTO
- DESTACAMENTO E DESLIGAMENTO GENERALIZADO DO REBOCO
- MANCHAS ESCURAS
- SUJIDADES E/OU PICHAÇÕES
- AGENTES BIOLÓGICOS
- ADIÇÃO E INCOMPATIBILIDADE DE MATERIAIS



VISTA FACHADA OESTE
ESCALA 1/125

CONDICIONANTES CLIMÁTICAS E GEOGRÁFICAS:



Orientação da fachada:
Oeste
Orientação predominante do vento:
Leste (nordeste e sudeste)

IDh | ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA FACHADA:

241%	PÉSSIMO (IDh > 60%)

PARAMETROS DA TERMOGRAFIA :

EQUIPAMENTO	FLIR C5
DATA E HORA	08/11 /2025 às 11h48
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	céu limpo
EMISSIVIDADE	0,98
DISTÂNCIA	1,0m
TEMP. AMBIENTE /HUMIDADE RELATIVA	33 °C / 46%

Planta Baixa:



Data da construção:
séc XIX

Tipologia:
Civil

Material do substrato:
Não se sabe

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO

Ficha: 7/7

Edificação:
Prefeitura e anexo

Responsável:
Arq. Laísa Santiago

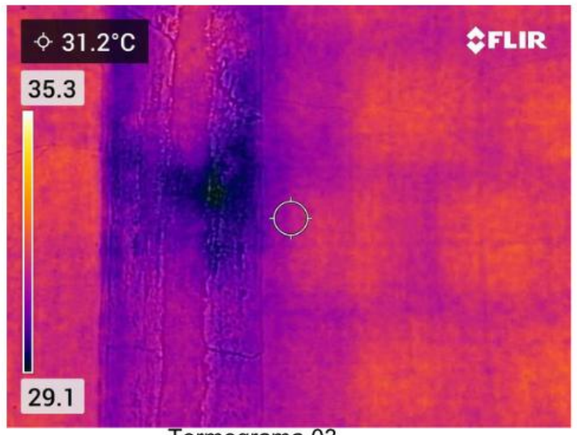
Endereço:
Pr. da Piedade, 13 - Centro, Lagarto - SE

Data do levantamento:
26/11/2025

TERMOGRAFIA:



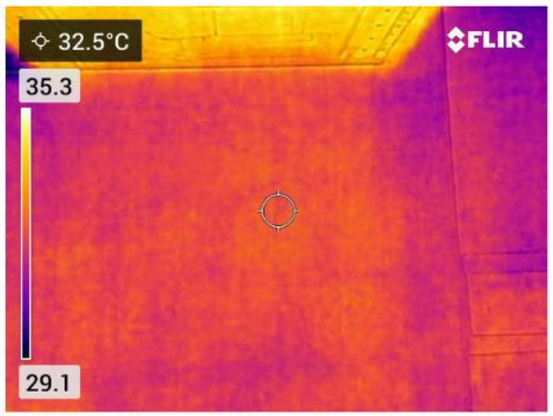
Fotografia 03



Termograma 03



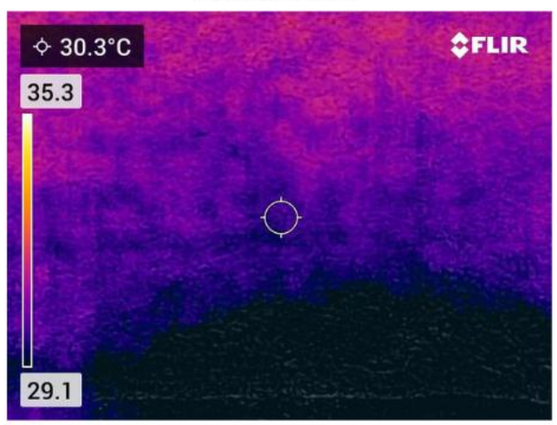
Fotografia 02



Termograma 02



Fotografia 01



Termograma 01

Fonte: Laísa Santiago, dezembro/2025.

DANOS / MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

A inspeção identifica destacamento generalizado no reboco basal, vegetação aérea instalada na cornija, incompatibilidade por remendos cimentícios, sujidade, crosta negra vertical e trincas ao nível do revestimento. Os termogramas matutinos sob sombra validam as anomalias pelo gradiente de condução: o rodapé (Termograma 01) exibe nítida anomalia térmica negativa (fria), delimitando graficamente a umidade ascendente ativa resfriada por evaporação. A proximidade da condensadora (Termograma 02) apresenta anomalia positiva (mais quente) no reboco contemporâneo de cimento, que, possuindo menor inércia térmica e potenciais vazios de descolamento, isola a superfície externa em relação ao núcleo frio da alvenaria histórica. A crosta negra (Termograma 03) registra anomalia negativa vertical a 1,20 m, comprovando umidade crônica interna por vazamento ou condensação no tubo embutido, cujo resfriamento evaporativo ressalta o padrão frio sob a sujidade.

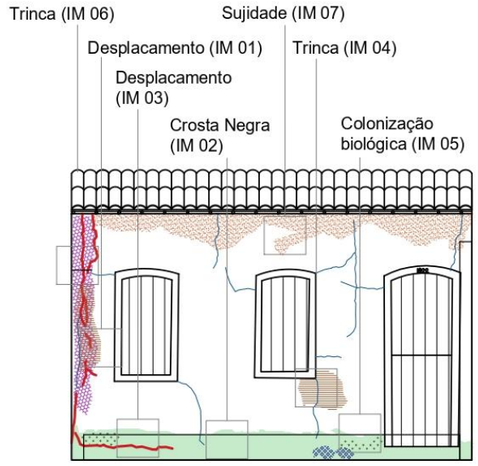
AGENTES E CAUSAS PROVÁVEIS:

O quadro crônico de degradação é catalisado pela absoluta ausência de manutenção preventiva por mais de 10 anos, permitindo que anomalias pontuais avançassem para o colapso sistêmico. Na zona central, o fluxo hídrico do tubo embutido infiltrou-se silenciosamente ao longo dessa década; o reparo local com cimento aprisionou a água, cuja exsudação contínua reagiu e fixou os poluentes carreados pelos ventos de Leste, consolidando a crosta negra vertical. Na base, a umidade capilar do subsolo evaporou por anos por trás do barrado impermeável de cimento Portland (efeito tampão). Esse massivo enclausuramento gerou severa criptoflorescência (cristalização de sais) e fadiga termomecânica por incompatibilidade material, rompendo a colagem do reboco, gerando o vasto destacamento (som cavo) e alimentando a proliferação da vegetação aérea na cornija. Por fim, as trincas ao nível do revestimento resultam da retração hidráulica e da extrema rigidez do cimento contemporâneo, incapaz de absorver as movimentações higrotérmicas naturais da alvenaria histórica ao longo dos anos.

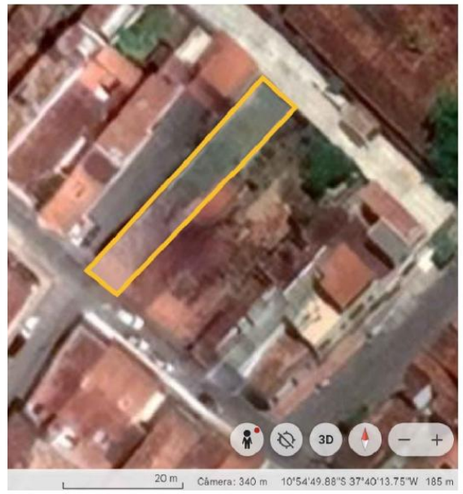
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

1. Plano de Manutenção e Readequação Hidráulica: Instituir um programa contínuo de zeladoria preventiva. Rastrear e sanar o vazamento do tubo embutido (ou desviar seu fluxo), cortando a fonte de umidade que alimenta a crosta negra.
2. Decapagem Manual Criteriosa: Remoção 100% manual (com ponteiro e camartelo leve) de todos os remendos cimentícios incompatíveis e do barrado basal com som cavo, libertando a alvenaria histórica para que volte a respirar.
3. Limpeza da Crosta Negra: Aplicação de compressas químicas (carbonato de amônio ou polpa de celulose) para amolecimento, seguida de microescovação manual extremamente suave para preservar o substrato original desconhecido.
4. Erradicação Biológica e Dessalinização: Remoção cuidadosa da vegetação da cornija e aplicação de biocida neutro. Na base, realizar escovação a seco dos sais acumulados, seguida de compressas com água deionizada.
5. Recomposição com Argamassa de Cal: Preenchimento das lacunas e do barrado com argamassa porosa à base de cal (aérea ou hidráulica natural NHL) e agregados selecionados, garantindo a compatibilidade mecânica e higrotérmica.
6. Tratamento de Trincas e Acabamento: Abertura das trincas em "V" para selagem com massa de cal e pó de pedra, finalizando a fachada com pintura mineral respirável (à base de silicato de potássio ou cal pura).

APÊNDICE G – MAPA DE DANOS DA RESIDÊNCIA



01 FACHADA SUL
1/50



09 IMAGEM DE SATÉLITE



02 IMAGEM 01



03 IMAGEM 02



04 IMAGEM 03



05 IMAGEM 04



06 IMAGEM 05



07 IMAGEM 06



08 IMAGEM 07

LEGENDA

- TRINCA AO NÍVEL DO REVESTIMENTO
- TRINCA DIAGONAIS DE GRANDE AMPLITUDE
- TRINCA TRANSPASSANTES E SINAIS DE DESAGREGAÇÃO GRAVE
- PULVERULÊNCIA DO REVESTIMENTO
- DESTACAMENTO E DESLIGAMENTO GENERALIZADO DO REBOCO
- MANCHAS ESCURAS
- SUJIDADES E/OU PICHAÇÕES
- AGENTES BIOLÓGICOS
- ADIÇÃO E INCOMPATIBILIDADE DE MATERIAIS

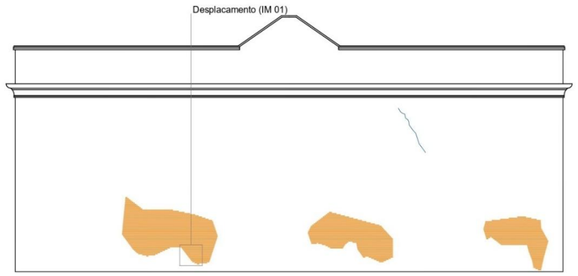
MAPEAMENTO GRÁFICO DE DANOS			UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROJETO/TÍTULO: ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS FACHADAS DAS EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS NA CIDADE DE LAGARTO - SE			
TIPO: LEVANTAMENTO CADASTRAL	USO: RESIDENCIAL		
ENDEREÇO: Rua Major Mizael Mendonça, 172 – CENTRO – LAGARTO/SE		PRODUTOS: FACHADAS	PRANCHA: 03/03
REP. TÉCNICO: ARQ. LAÍSA F. SANTIAGO CHAVES	DATA: 11/2025	ESCALA: Identificado	

A3

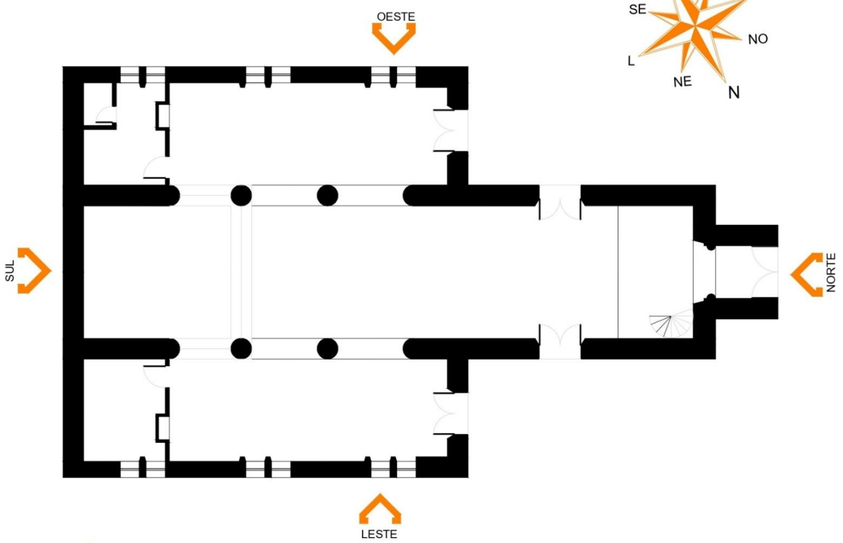
APÊNDICE H – MAPA DE DANOS DA IGREJA NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO



02 FACHADA NORTE
1/75



03 FACHADA SUL
1/75



01 PLANTA BAIXA
1/100



04 FACHADA LESTE
1/75



05 FACHADA OESTE
1/75



06 IMAGEM 01



07 IMAGEM 02



08 IMAGEM 03



09 IMAGEM 04

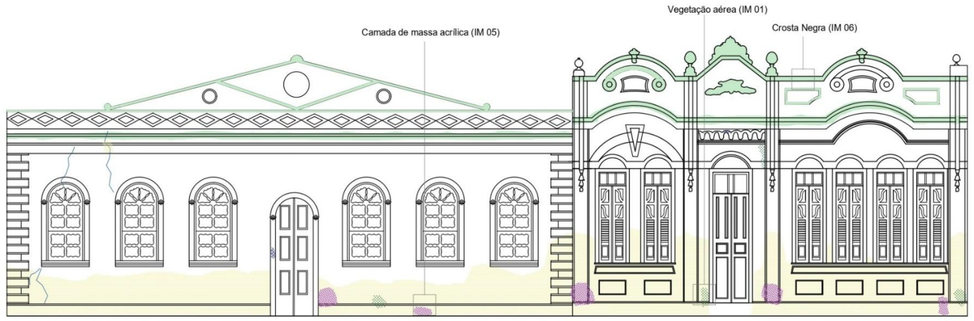
LEGENDA

- FISSURAS AO NÍVEL DO REVESTIMENTO
- FISSURAS DIAGONAIS DE GRANDE AMPLITUDE
- FISSURAS TRANSPASSANTES E SINAIS DE DESAGREGAÇÃO GRAVE
- PULVERULÊNCIA DO REVESTIMENTO
- DESTACAMENTO E DESLIGAMENTO GENERALIZADO DO REBOCO
- MANCHAS ESCURAS
- SUJIDADES E/OU PICHAÇÕES
- AGENTES BIOLÓGICOS
- ADIÇÃO E INCOMPATIBILIDADE DE MATERIAIS

MAPEAMENTO GRÁFICO DE DANOS			UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROJETO/TITULO: ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS FACHADAS DAS EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS NA CIDADE DE LAGARTO - SE			
TIPO: LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO	USO: RELIGIOSO		
ENDEREÇO: PRAÇA DO ROSÁRIO, 62 – CENTRO – LAGARTO/SE		PRODUTOS: PLANTA BAIXA E FACHADAS	PRANCHA: 01/03
REP. TÉCNICO: ARQ. LAÍSA F. SANTIAGO CHAVES	DATA: 11/2025	ESCALA: IDENTIFICADA	

A1

APÊNDICE I – MAPA DE DANOS DA PREFEITURA E ANEXO



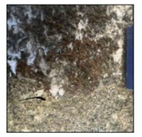
03 FACHADA LESTE
1/75



06 IMAGEM 01



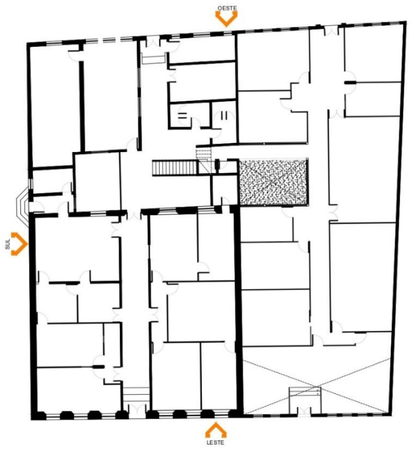
11 IMAGEM 06



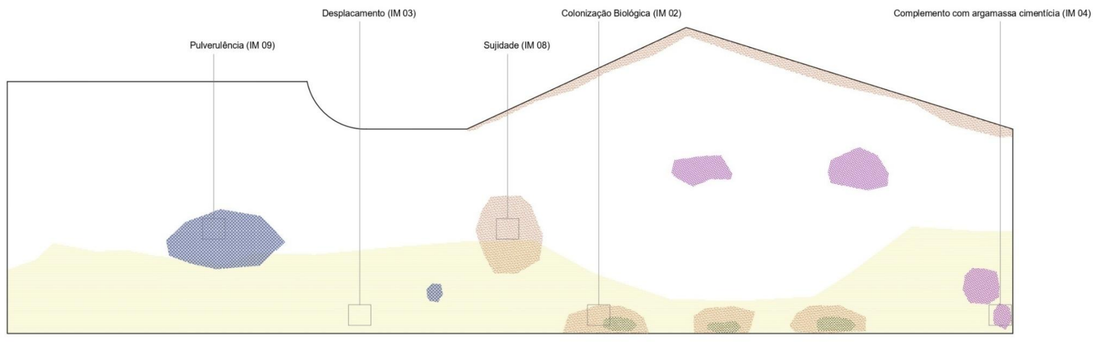
07 IMAGEM 02



13 IMAGEM 08



01 PLANTA BAIXA_PAV. TÉRREO
1/200



04 FACHADA SUL
1/75



08 IMAGEM 03



14 IMAGEM 09



09 IMAGEM 04



10 IMAGEM 05



02 PLANTA BAIXA_PAV. SUPERIOR
1/200



05 FACHADA OESTE
1/75

- TRINCA AO NÍVEL DO REVESTIMENTO
- TRINCA DIAGONAIS DE GRANDE AMPLITUDE
- TRINCA TRANSPASSANTES E SINAIS DE DESAGREGAÇÃO GRAVE
- PULVERULÊNCIA DO REVESTIMENTO
- DESTACAMENTO E DESLIGAMENTO GENERALIZADO DO REBOCO
- MANCHAS ESCURAS
- SUJIDADES E/OU PICHAÇÕES
- AGENTES BIOLÓGICOS
- ADIÇÃO E INCOMPATIBILIDADE DE MATERIAIS

MAPEAMENTO GRÁFICO DE DANOS – PREFEITURA			
PROJETO/TÍTULO: ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS FACHADAS DAS EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS NA CIDADE DE LAGARTO - SE			
TIPO: LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO	USO: INSTITUCIONAL		
ENDEREÇO: PRAÇA DA PIEDADE, 13 – CENTRO – LAGARTO/SE			
REP. TÉCNICO: ARQ. LAÍSA F. SANTIAGO CHAVES	DATA: 11/2025	ESCALA: IDENTIFICADA	
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE			
PRODUTOS: PLANTA BAIXA E FACHADAS			PRANCHA: 02/03

A1