



IBAPE-MG

**ESTUDO SOBRE AS
MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS DE
FACHADAS DOS
EDIFÍCIOS DA
CIDADE DE
BELO HORIZONTE/MG**

Sumário

1 - INTRODUÇÃO	3
2 - OBJETIVO	3
3 - METODOLOGIA / PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS	3
4 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS REGIONAIS	4
4.1 - Regional Barreiro	4
4.2 - Regional Centro-Sul	6
4.3 - Regional Leste	7
4.4 - Regional Nordeste	9
4.5 - Regional Noroeste	10
4.6 - Regional Norte	12
4.7 - Regional Oeste	13
4.8 - Regional Pampulha	15
4.9 - Regional Venda Nova	17
5 - ANÁLISE TÉCNICA	18
5.1 - Detalhamento da metodologia utilizada	20
5.2 - Fachadas Revestidas com Pedras	23
5.3 - Fachadas Revestidas com Vidros	26
5.4 - Fachadas Revestidas com Concreto Aparente	28
5.5 - Fachadas Revestidas com Pintura e Argamassa Decorativa	30
5.6 - Fachadas Revestidas com Cerâmica	32
5.7 - Estado de Conservação x Idade Aparente	35
6 - CONCLUSÃO	36
7 - REFERÊNCIAS	37
8 - EQUIPE QUE PARTICIPOU DESTE ESTUDO TÉCNICO	39

1 - INTRODUÇÃO

Os sistemas de revestimentos de fachadas possuem grande importância estética e funcional em uma edificação. São compostos fundamentalmente por materiais que proporcionam proteção aos elementos de vedação, protegendo a edificação da ação direta de agentes agressivos, além de garantir melhoria do desempenho térmico e acústico da edificação.

As manifestações patológicas incidentes nos revestimentos de fachada comprometem a imagem do edifício e podem acarretar problemas físicos ao imóvel.

Diante de tal cenário, torna-se relevante um melhor entendimento das ocorrências de patologias nas fachadas das edificações, a fim de buscar ferramentas de prevenção e correção, evitando-se prejuízos financeiros e acidentes.

2 - OBJETIVO

O objetivo principal deste estudo é identificar as manifestações patológicas, caracterizar o estado físico do sistema de revestimento das fachadas das edificações existentes nas regionais do município de Belo Horizonte, ressaltando as principais manifestações patológicas e verificando similaridades com o padrão construtivo e a época de construção.

3 - METODOLOGIA / PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS

Para atender o objetivo principal proposto, foram estabelecidas as seguintes etapas de trabalho:

ETAPA 01: Revisão bibliográfica da história do município de Belo Horizonte, buscando vestígios de construções por estilo de época, caracterizando os principais sistemas de revestimento das fachadas e materiais utilizados nos estilos observados;

ETAPA 02: Identificação das principais edificações que exemplifiquem o item anterior, buscando abranger pelo menos 2 bairros de cada regional do município de Belo Horizonte;

ETAPA 03: Vistoria em campo nas fachadas de 139 edificações selecionadas, ressaltando suas manifestações patológicas mais comuns;

ETAPA 04: Consolidação dos resultados e conclusões referentes às principais manifestações patológicas encontradas.

4 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS REGIONAIS

4.1 - Regional Barreiro



Informações gerais e breve histórico

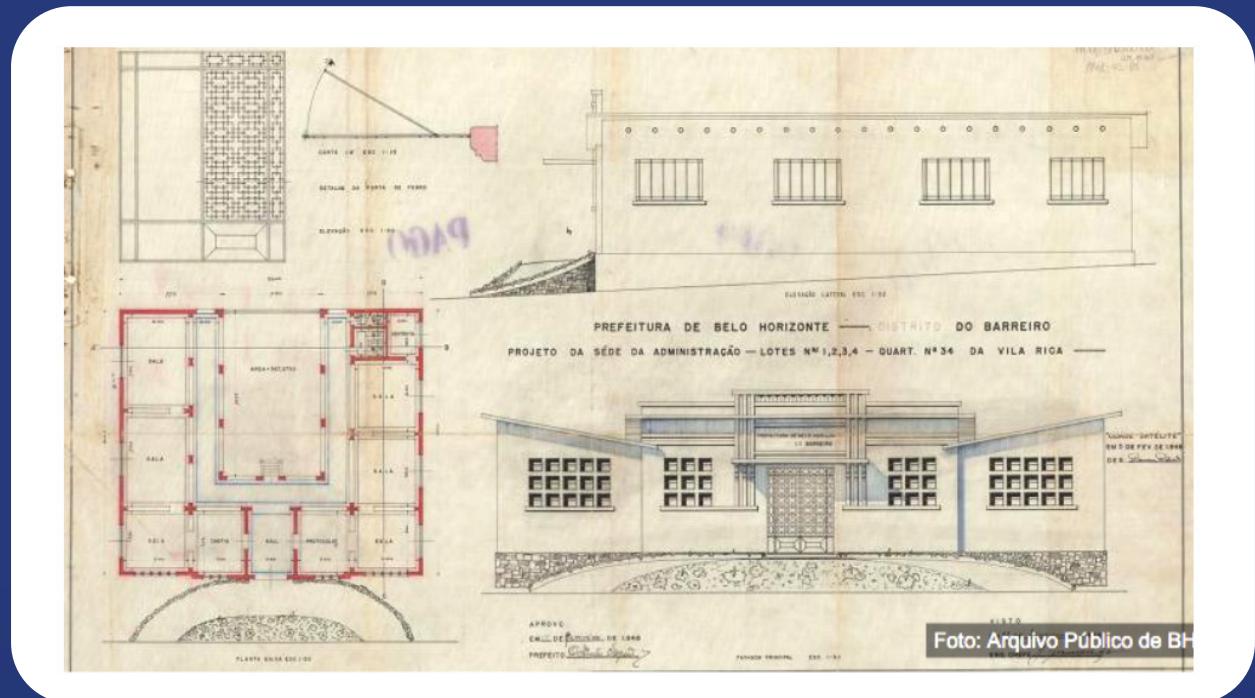
Possui 53,58Km² de extensão, com 54 bairros e 18 vilas abrigando aproximadamente 300 mil habitantes, muitas indústrias e um comércio variado.

A Fazenda Barreiro datada de 03 de agosto de 1855 é o registro do nascimento da região, que era composta por fazendas com grandes cursos d'água, o que possibilitava ter criação de gado e produtos agrícolas, para abastecer o Curral Del Rey, hoje Belo Horizonte. O Ribeirão Arrudas nasce na região na junção das bacias do Jatobá, Bonsucesso e Barreiro.

A Fazenda Barreiro foi dividida em duas propriedades, em 1880: a Fazenda Pião que fazia limite com Contagem e onde hoje estão os bairros Barreiro, Bairro das Indústrias, Átila de Paiva, João Paulo II, Túnel de Ibirité, Durval de Barros, Itaipu, Lindeia, Tirol, Vila Santa Margarida e Maldonado; e a Fazenda Jatobá que ficava no limite onde hoje é Ibirité e onde hoje estão os bairros Mangueiras, Jatobá, Mineirão, Independência, Castanheira, Vila Pinho e Vila Santa Rita.

Quando o engenheiro Aarão Reis chegou para construir a nova capital, foi conhecer a Fazenda Barreiro, já interessado na quantidade de água na região e possibilidade de abastecimento da capital com essa água.

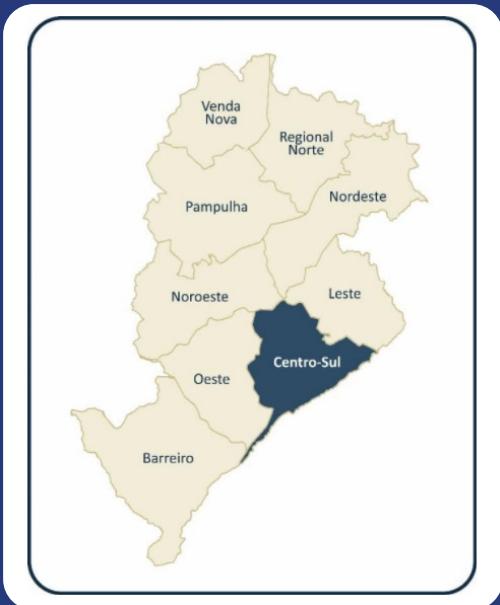
Para a construção da Companhia Siderúrgica Mannesman, atual Vallourec, inaugurada em 1954 e no entorno dela criou-se uma Vila operária para acomodar os operários.



Em pesquisa encontramos o **Projeto da Prefeitura de Belo Horizonte – Do Barreiro** (Projeto da sede da **administração – Lotes no 1, 2, 3, 4 – Quarteirão no 34 da Vila Rica**) aprovado em **1940**. O projeto em estilo art déco nos remete a **influência italiana** da época, muito presente na construção de Belo Horizonte.

A região foi pioneira no sistema de Estação de Transporte e hoje possui a Estação Diamante e a Estação Barreiro, do sistema BHBus, que transporta mais de 100 mil pessoas diariamente. A regional tem completa infraestrutura de indústria, comércio, serviços, escolas, universidade, hospitais e grandes parques que oferecem à população atividades de lazer, culturais e esportivas, estão presentes nas maiores avenidas e ruas do bairro, como as avenidas Sinfrônio Brochado, Olínto Meireles, Afonso Vaz de Melo a rua Visconde de Ibituruna.

4.2 - Regional Centro-Sul



Informações gerais e breve histórico

A história da região Centro-Sul se confunde com a do Arraial do Curral Del Rei. Muito de sua pré-história foi retratada pela Comissão Construtora da Nova Capital - CCNC. Essa Comissão, nomeada em 1894, tinha o encargo de planejar e erguer a nova capital do Estado de Minas Gerais na localidade denominada Arraial do Curral Del Rei. A preocupação em documentar o pequeno povoado, tinha o intuito de demonstrar o tamanho da empreitada a ser executada pela CCNC. Parcela significativa dessa documentação fotográfica está guardada no Museu Histórico Abílio Barreto. A antiga sede desse museu, situada também na região, no bairro Cidade Jardim, é uma das últimas construções remanescentes da arquitetura curralense. Trata-se da antiga sede da Fazenda do Leitão, construída em 1883.

Simbolizando o estilo construtivo da região central, deparamo-nos com o ecletismo dos prédios oficiais, que era um contraponto ao barroco colonial de Ouro Preto, antiga capital, considerada inadequada como sede dos poderes estaduais. De acordo com os mudancistas, a topografia da cidade de Ouro Preto, encravada entre serras, era um empecilho ao seu crescimento. A nova capital deveria ser um lugar amplo, com vias largas e retas. Pautando-se nessa ideia, foi projetada a cidade, dividida em três zonas: urbana, suburbana e rural.

Possui 120 praças e 9 parques abertos à visitação pública, destacando-se dentre eles o Parque Municipal Américo Renée Giannetti, que possui uma área de 180.000 metros quadrados, a maior área verde da capital, correspondente a 2,3 milhões de metros quadrados, com espécies típicas de cerrado e da mata atlântica.

4.3 - Regional Leste



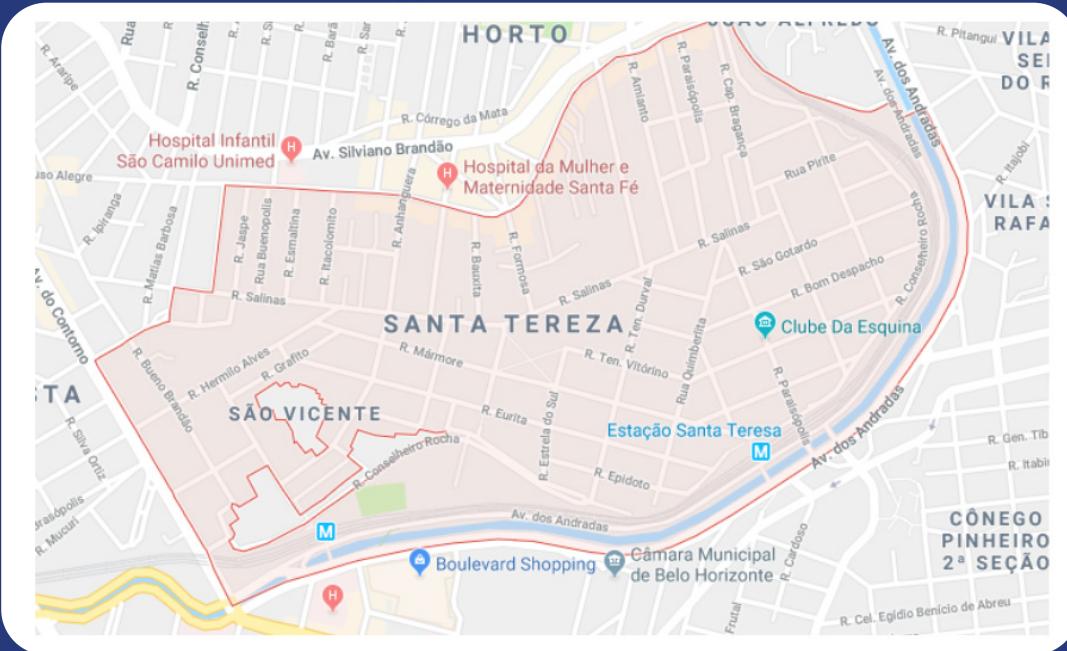
Informações gerais e breve histórico

A capital de Minas Gerais é formada pela construção do moderno, sugerida pela implantação da cultura europeia, a cidade foi planejada levando em consideração o desejo pelo novo tempo, que foi concebida como uma cidade ideal, com toda infraestrutura, marcando um novo tempo.

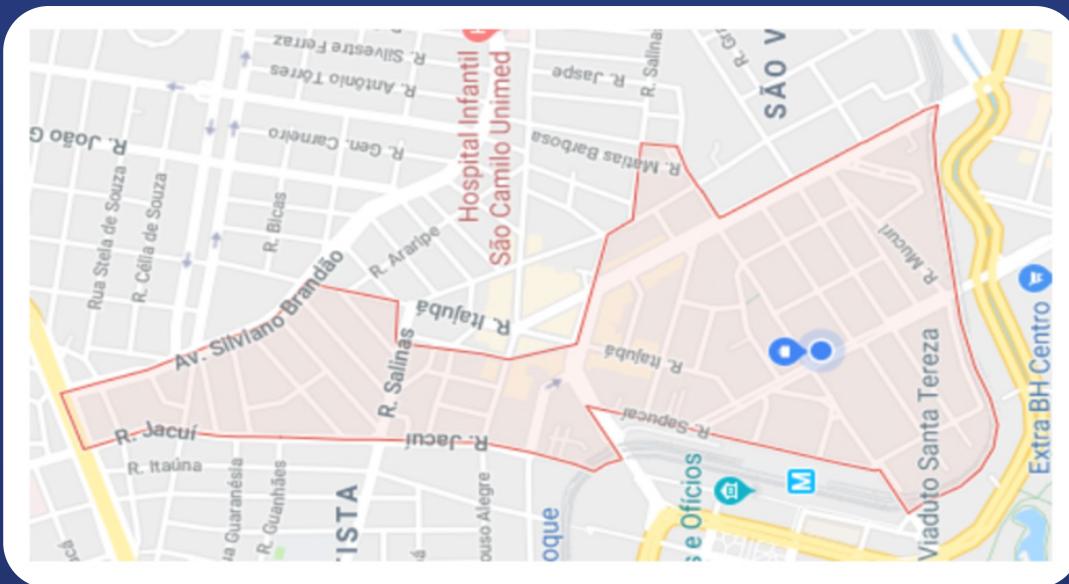
O projeto inicial da cidade que foi projetada por Aarão Reis, seria uma cidade que se compreende em três zonas: Urbana que se estabeleceria a elite, suburbana que seriam algumas fazendas, vilarejos e zona de produção de alimentos.

Logo se superou a expectativa de que a cidade se desenvolveria de dentro para fora, priorizando o crescimento no vetor Centro-Sul, para onde se estabeleceria a elite, priorizando o crescimento no vetor Leste-Oeste, onde se acentuou o crescimento da população operária e menos favorecida. Com o crescimento da capital o número de imigrantes cresceu acima do esperado e em pouco tempo, municípios vizinhos a Belo Horizonte, começaram a se urbanizar. Belo Horizonte cresce a ponto de se tornar uma metrópole, com suas características próprias, porém globalizada e com forte vínculo ao apelo capitalista que se revela de várias formas de acordo com as regiões da cidade. Algumas dessas regiões vão ceder ao mercado imobiliário que na capital é muito presente, outras regiões da cidade vão se firmar com outras características.

Os bairros Floresta e Santa Tereza que são o objetivo desse estudo representam esse desenvolvimento da capital, a história dos dois se inicia com a chegada da construtora Capital, que desapropriou algumas fazendas para que a construção de Belo Horizonte ocorresse com pleno sucesso. Uma dessas desapropriações ocorreu na Fazenda Boa Vista em 1894, onde compreende-se os dois bairros.



Bairro Santa Tereza (Fonte: Google)

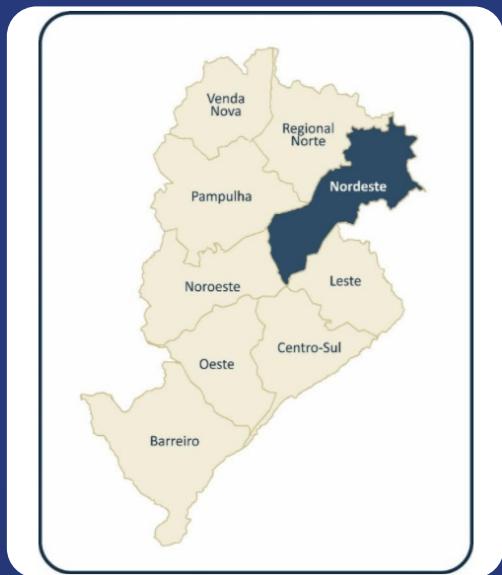


Bairro Floresta (Fonte: Google)

Apesar de serem bairros próximos ao centro, é notável a resistência dos mesmos com a verticalização, a maior parte dos prédios construídos são da década de 50, que gerou uma rápida verticalização restrita a algumas áreas comerciais. Os moradores do bairro Santa Tereza, por exemplo, se uniram em prol da não verticalização da região, fato que resultou na aprovação do artigo 83 da Lei 7.166/96. Este artigo protege a área de atividades imobiliárias que possam vir a descaracterizar o local. Já o Floresta apresenta uma densidade maior de prédios altos, principalmente na região da Av. do Contorno, mas a maior parte do bairro ainda mantém as características residenciais do século passado com casas e pequenos edifícios.

Podemos dizer que ambos bairros mantém a tradição de um ambiente familiar, preservando a qualidade de vida, onde é possível ver diversas famílias nas ruas, contribuindo para a preservação da cultura dos bairros resistindo as forças do capitalismo, tendo assim harmonia entre o tradicional e o moderno. Esses bairros são um dos poucos da região centro-sul que predominam moradias em casas, onde o restante da região é conhecido pelos seus enormes prédios.

4.4 - Regional Nordeste



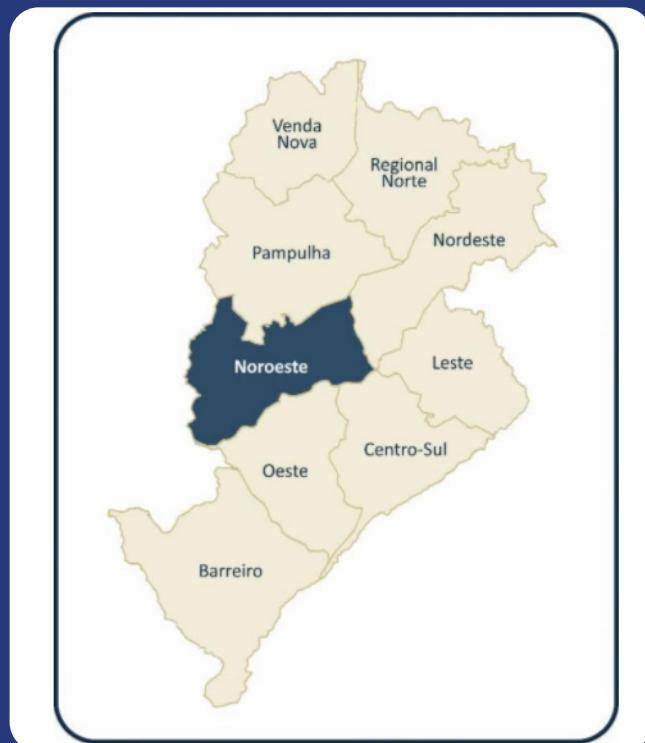
Informações gerais e breve histórico

Cumpridora de papel destacado em todas as fases pelas quais passou a cidade, a Região Nordeste teve participação fundamental na industrialização do município, com as fábricas têxteis nos bairros Cachoeirinha e Renascença nos anos 30. Já na década de 70, a região recebeu a implantação planejada de alguns de seus principais bairros, como o Cidade Nova e o União. Neste cenário de crescimento econômico e desenvolvimento social, é criada, em 1992, a Secretaria de Administração Regional Municipal Nordeste.

Possui 274.060 habitantes, sendo 47,4% homens e 52,6% mulheres. A extensão territorial da região é de 39,59 km², caracterizando uma densidade demográfica de 6.922,28 hab./km². Possui uma grande discrepância, já que na parte mais à sudoeste a região possui alto grau de desenvolvimento, já que na periferia a situação é bem diferente.

Na região Nordeste localiza-se um dos maiores pólos comerciais de Belo Horizonte, formado pelos locais comerciais Minas Shopping, Center Minas (primeiro Power shopping de Belo Horizonte, com mega lojas como Leroy Merlin e Supermercados BH), Minascasa (shopping street), shopping Conviva Minas, que inclui uma loja dos Hipermercados Extra, Localiza Rent Car e por hotéis como Ouro Minas Palace Hotel, único hotel 5 estrelas do estado de Minas Gerais.

4.5 - Regional Noroeste



Informações gerais e breve histórico

A região Noroeste foi consolidada no período compreendido entre 1893-1897, quando imigrantes e operários vieram trabalhar na construção da capital. A falta de espaço na região central fez com estes trabalhadores fossem deslocados para fora dos limites da Avenida do Contorno.

Neste contexto surgiu na Lagoinha a Pedreira Prado Lopes, primeiro pólo habitacional da região. O período compreendido entre 1935-1951 foi marcado por várias intervenções urbanas na região, das quais destacamos a abertura das avenidas Antônio Carlos, Pedro II e Tereza Cristina e a construção do Conjunto Habitacional do IAPI, projeto do arquiteto Oscar Niemeyer.

No ano de 1958, houve uma grande valorização da região com a criação da Universidade Católica de Minas Gerais, hoje PUC-Minas. Outra grande conquista foi a construção do Shopping Del Rey, em 1993, que se consolidou como centro de consumo, por excelência, e como ponto de lazer, com cinemas, competições esportivas, feiras, exposições, etc.

Na década de 70, foi implantada a Via Expressa Leste-Oeste, beneficiando especialmente os bairros Coração Eucarístico e Caiçara.

Em 1981, iniciou-se a construção do Complexo Viário da Lagoinha, quando várias quadras do bairro foram implodidas.

A duplicação da avenida Antônio Carlos, trajeto diário de milhares de veículos entre o Centro de Belo Horizonte e a região da Pampulha, gera expectativas positivas para os moradores do tradicional conjunto Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Industriários (IAPI). Os mais de 5 mil moradores dos nove prédios construídos na década de 1940 no bairro São Cristóvão, na região Noroeste da capital, acreditam que seus patrimônios serão valorizados com as obras realizadas pela Prefeitura.

O IAPI representa um dos símbolos da crescente industrialização econômica na capital mineira em meados do século passado. Integra a história de vários investimentos urbanos na cidade, como a abertura de importantes avenidas, como a própria Antônio Carlos (antiga avenida Pampulha), Tereza Cristina e Pedro II. Os estabelecimentos comerciais na cidade quase triplicaram em 10 anos, de 1936 a 1946.

A região apresenta maiores altitudes na divisa com Contagem, nos bairros Filadélfia e Califórnia, às margens da BR 040, onde podem ser verificados pontos com até 980 metros, decrescendo em direção à Pampulha, para atingir 870 metros no bairro Serrano.

As áreas com maior declividade situam-se ao longo do Anel Rodoviário, nos bairros Engenho Nogueira, Jardim Alvorada e Dom Bosco e na BR 040, nos bairros Califórnia e Filadélfia. O bairro Jardim Montanhês apresenta relevo altamente acidentado e possui carências significativas decorrentes da ocupação de fundo de vale e encosta, agravadas pela susceptibilidade ao risco geológico e parcelamento clandestino.

Toda a região situa-se nas bacias do Onça e Arrudas. A bacia do córrego da Ressaca, situada na porção norte do seu território, integra a bacia Pampulha/Onça sendo formada pelos córregos Coqueiros, Taiobas, Glória e Flor d'Água. Seu solo predominante é do grupo B, formado por solos residuais dos gnaisses silto-arenosos ou areno-argilosos, o que indica infiltração moderada.

Sendo uma região de muitos contrastes, possui quatro áreas bastante diferenciadas, que são segmentadas por vias de ligação regionais e arteriais, como a BR 040, Anel Rodoviário, Avenida Pedro II, Via Expressa e Avenida Carlos Luz. Os bairros situados em toda a extensão do limite leste da região (São Cristóvão, Bonfim, Santo André, Lagoinha, Aparecida, Bom Jesus, Nova Esperança, Nova Cachoeirinha) são de ocupação antiga.

A área central, situada entre o Anel Rodoviário, Via Expressa e Avenida Carlos Luz, compreende os bairros Caiçara, Caiçara-Adelaide, Alto dos Caiçaras, Pedro II, Monsenhor Messias, Carlos Prates, Padre Eustáquio, Minas Brasil, Coração Eucarístico e Dom Cabral. É a mais valorizada e dinâmica da região, apresentando um acelerado processo de verticalização e mudança de uso. As áreas além do Anel Rodoviário (Glória, Coqueiros, Pindorama, São Salvador, Califórnia, Filadélfia, Álvaro Camargos, Jardim Montanhês, Inconfidência, Alípio de Melo, Celso Machado, São José, Serrano, Frei Eustáquio, Dom Bosco, Ipanema e Primavera, foram ocupadas por população de baixa renda.

A quarta e última área, composta pelos bairros Alto dos Pinheiros, Santa Maria, João Pinheiro, Governador Benedito Valadares, Vila Virgínia, Vila Oeste e pela área do Camargos (glebas não parceladas), é segmentada pela BR 040, Anel Rodoviário e Avenida Juscelino Kubitschek, que a isola do restante da região, provocando a sua desarticulação interna.

4.6 - Regional Norte



Informações gerais e breve histórico

A história dos bairros, assim como a da cidade e a das pessoas que nela vivem, vai se transformando com o tempo e os seus nomes refletem isso. Para os bairros de nossa cidade, por exemplo, dois tipos de nomes são usados hoje: os oficiais e os populares.

Os nomes oficiais, para alguns bairros, são os que foram dados no projeto original da cidade. Para outros, que surgiram depois do planejamento inicial, o nome oficial é o da época da aprovação do loteamento do bairro: Europa, Céu Azul etc. Para outros, ainda, o nome oficial foi dado por lei, depois que aquela região já estava ocupada, como é o caso do São João Batista. Os nomes populares são aqueles pelos quais conhecemos nossos bairros. Sua origem está ligada a alguma característica física ou cultural do lugar. Pode vir de uma igreja ou de um santo de devoção, de uma fazenda, de um estabelecimento, do nome de um antigo morador. Ou seja, esse é o nome que tem a “cara” do bairro: Venda Nova, Jardim dos Comerciários.

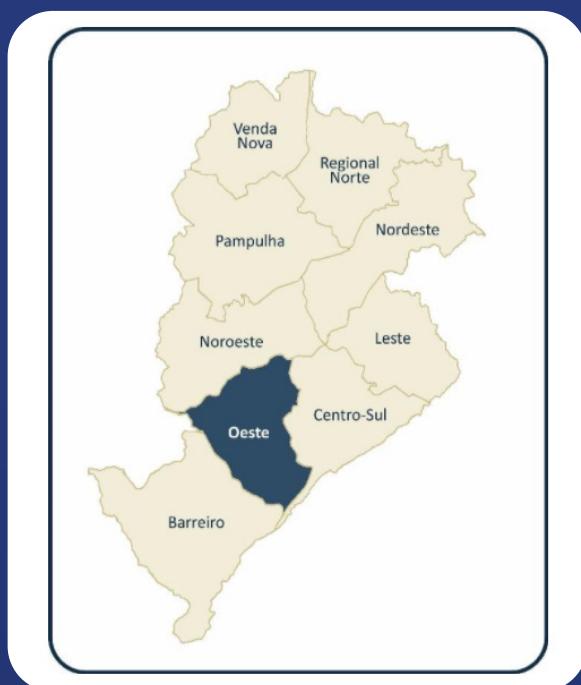
Nos diversos usos que a cidade faz dos bairros, esses nomes se misturam. Para os cartórios, o bairro é Sinimbú; para o dia-a-dia, é Santa Mônica.

O Minas - Caixa é um nome popular. Seu nome oficial é bairro São Pedro.

Há ainda os nomes que não existem mais. Jardim Astória e Jardim das Nações são nomes que não estão mais em uso, só existem na memória de antigos habitantes da cidade.

Isso nos mostra que a cidade muda no tempo. E a administração municipal procura acompanhar as mudanças para atender as novas necessidades. Neste trabalho, optamos por seguir um critério único: usamos os nomes que constam do mapa gerado pela PRODABEL em junho de 2004.

4.7 - Regional Oeste



Informações gerais e breve histórico

A região Oeste possui importantes referências urbanas e simbólicas, algumas de notória expressão, como o Parque de Exposições da Gameleira, o EXPO-MINAS, o CEFET, o Cemitério Parque da Colina, o Asilo Bom Pastor, as Igrejas Curas D' Ars e São José do Calafate, além de ser sede da centenária Orquestra Carlos Gomes.

A região apresenta-se, ainda, como uma área de expansão urbana. Bairros como Buritis e Estoril tornaram-se um prolongamento da região Centro-Sul, já altamente congestionada em termos populacionais.

Além desse eixo de expansão de fora para dentro, ou seja, a região Centro-Sul - Buritis/Estoril, existem outros eixos internos, que ocorrem a partir de áreas mais adensadas para áreas vazias ou menos densas da região, como são os casos dos eixos Buritis/Palmeiras, Betânia/Palmeiras e Gutierrez e Nova Suissa/Jardim América.

Alguns bairros, como Prado e Calafate, não se apresentam como eixos de expansão territorial visto tratarem-se de bairros muito antigos, portanto, já consolidados.

Há, entretanto, uma outra forma de expansão urbana nos mesmos, qual seja, a expansão verticalizada, em especial próximo à Avenida Amazonas. Outros bairros como o Salgado Filho, Jardim América, Gutierrez, Grajaú e Alto Barroca, apresentam um processo de verticalização mais homogêneo e gradual.

Merece destaque, dentro do contexto dos bairros da região Oeste, o aglomerado do Morro das Pedras, que reúne, atualmente, cerca de 25 (vinte e cinco) mil habitantes, distribuídos entre as Vilas São Jorge I, II e III, Vila Leonina, Vila Cascalho, Vila Antena, Vila Pantanal e Vila Santa Sofia.

A topografia da região é muito acidentada, apresentando raros e descontínuos trechos de declividade suave. Destaca-se como local mais acidentado da região, o aglomerado Morro das Pedras, que apresenta uma declividade variável de 20 a 50%, caracterizada pela existência de áreas de risco, formadas por solos de rochas graníticas, de pouca resistência às intempéries e, por isso, de fácil deslizamento, o que é agravado pelo alto adensamento da área.

Toda a região Oeste situa-se na bacia do ribeirão Arrudas, sendo a maior parte do território regional interceptada por afluentes da margem direita, entre os quais se destacam os córregos Piteiras e Marinho, que foram canalizados e capeados, transformando-se nas avenidas Barão Homem de Melo e Silva Lobo, e o córrego do Cercadinho, que ainda corre a céu aberto, separando os bairros Havaí e São José, Estoril e Buritis.

4.8 - Regional Pampulha



Informações gerais e breve histórico

Em 1936, na administração do prefeito Otacílio Negrão de Lima, iniciou-se o represamento do ribeirão Pampulha para construção da barragem da Pampulha, inaugurada em 1943, cuja finalidade era fazer o controle das cheias dos tributários e promover o abastecimento da cidade.

No decorrer dos anos 40, como marco da modernidade belohorizontina, foi implantado o conjunto urbanístico e arquitetônico da Pampulha, com projetos arquitetônicos originais do jovem arquiteto Oscar Niemeyer Soares Filho. Considerado um ícone da modernidade e das perspectivas desenvolvimentistas de Juscelino Kubitschek, a Pampulha promoveu a interação entre a arquitetura, artes plásticas e paisagismos.

À arquitetura de Oscar Niemeyer, juntaram-se a pintura de afrescos e azulejos de Cândido Portinari, as esculturas de Ceschiatti, Zamoiski e José Pedrosa, o painel de Paulo Wernech e o paisagismo de Roberto Burle Marx.

Com a Pampulha, configurou-se uma das mais importantes correntes da arquitetura moderna a serviço da beleza plástica da qual Niemeyer foi o mestre.

Inaugurado em 5 de setembro de 1965, o Estádio Governador Magalhães Pinto, mais conhecido como Mineirão, com capacidade para cerca 100 mil torcedores, faz parte do conjunto arquitetônico e paisagístico da Pampulha, sendo o segundo maior estádio coberto do Brasil e do mundo.

Na esteira do complexo arquitetônico, foi incorporado ao projeto o Aeroporto da Pampulha, construído em 1933, que iniciou suas atividades para atender aos voos do Correio Aéreo Militar, com a denominação oficial de Destacamento da Aviação.

Atualmente, conta com uma área de 2 milhões de metros quadrados, e fica a uma distância de 8 km do Centro.

Principal cartão postal da região, a Igreja de São Francisco de Assis, projetada na década de 40, reproduz as formas sinuosas das montanhas de Minas. Tem composição inusitada, em arcos parabólicos, com mobiliário original e importante acervo artístico: retábulo de São Francisco -pintura em afresco; conjunto da via sacra - pintura de cavalete; azulejaria de Cândido Portinari; relevo de Alfredo Ceschiatti, em bronze fundido em uma só chapa; painel e mosaicos de Paulo Wernech e os jardins de Burle Marx. Consagrada em 1960, é considerada um dos maiores exemplos da arquitetura religiosa moderna.

A região destaca-se pelo grande aporte de áreas verdes. Além da Fundação Zoobotânica e do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG, compõem a região vários parques ecológicos, tais como: Ursulina de Melo, Dona Clara, Ouro Preto, Garças, Fazenda Lagoa do Nado (este é um parque inter-regional) e outros.

A Pampulha apresenta relevo de região semi-plana, pouco acidentada, com altitude variando entre 751 e 850 metros. Detém grande parte dos equipamentos públicos da cidade como o aeroporto da Pampulha (responsável por pousos e decolagens regionais), o complexo arquitetônico (Museu de Arte Moderna, Casa do Baile e Igreja São Francisco), o Estádio Governador Magalhães Pinto (Mineirão), o Ginásio do Mineirinho e a UFMG.



4.9 - Regional Venda Nova



A ocupação provável da região de Venda Nova data do século XVIII. Pesquisas dos últimos anos localizaram documentos de 1781, que solicitavam autorização para comércio de secos e molhados junto aos tropeiros que passavam pelo lugar. No ano de 1784, dados históricos apontam para a existência de 2.300 habitantes. Em 1787, os moradores pediam a construção de uma capela na região.

Venda Nova pertenceu a Sabará, Santa Luzia e Ribeirão das Neves antes de ser definitivamente anexada à capital. Quando a capital foi inaugurada, alguns moradores deixaram o antigo Curral Del Rey para se instalar no bairro.

O cronista Benvindo Lima, que registrou a história contemporânea da capital em seu livro Canteiro de Saudades (1910-1950), conta-nos que o povoado de Venda Nova era conhecido como Santo Antônio dos Clementes – nome dado pelos primeiros moradores.

Foi quando um português conhecido na região, abriu uma venda que oferecia todo tipo de produtos – de arroz e toucinho a querosene, caso raro na época. Como o estabelecimento era muito organizado, ganhou destaque e freguesia. Os clientes vinham de todas as partes, atraídos pelas vantagens da venda nova.

5 - ANÁLISE TÉCNICA

Foram vistoriados 139 edifícios em todas as regionais do município de Belo Horizonte-MG, com o intuito de abordar os mais variados tipos de revestimentos de fachadas. A tabela abaixo apresenta a quantidade detalhada por regional.

Regional	Quantidade de Edifícios	% sobre quantidade total de edifícios vistoriados
Barreiro	11	7,91%
Centro-Sul	22	15,83%
Leste	17	12,23%
Nordeste	14	10,07%
Noroeste	25	17,99%
Norte	7	5,04%
Oeste	27	19,42%
Pampulha	6	4,32%
Venda Nova	10	7,19%
Total Geral	139	100,00%

Tabela 01 – Quantidade de edifícios vistoriados por Regional.

Nos subitens seguintes serão analisadas, de forma individual, cada tipo de fachada identificada durante as vistorias. Entretanto, para um panorama geral sobre o trabalho realizado, serão apresentados alguns dados preliminares. A tabela abaixo indica os tipos de fachada identificados, bem como a quantidade de edifícios e o percentual correspondente ao número total de edifícios vistoriados.

Tipo de Fachada	Quantidade de Edifícios	% sobre quantidade total de edifícios vistoriados
Cerâmica	41	29,50%
Cerâmica/Concreto	5	3,60%
Cerâmica/Pedras naturais	8	5,76%
Cerâmica/Pedras naturais/Sistema de pintura	1	0,72%
Cerâmica/Sistema de pintura	22	15,83%
Cerâmica/Vidro	9	6,47%
Concreto/Sistema de pintura	3	2,16%
Pedras naturais/Concreto aparente	1	0,72%
Pedras naturais/Sistema de pintura	8	5,76%
Pedras naturais/Sistema de pintura/Cerâmica	1	0,72%
Pedras naturais/Sistema de pintura/Vidro	1	0,72%
Pedras Naturais/Vidro	3	2,16%
Sistema de pintura	32	23,02%
Sistema de Pintura/Vidro/Cerâmica/Concreto/Pedras Naturais	1	0,71%
Vidro	1	0,71%
Vidro/Sistema de pintura	2	1,44%
Total Geral	139	100,00%

Tabela 02 – Tipos de fachadas identificadas.

Verifica-se pela análise da tabela acima que dois principais tipos de fachadas foram identificados: revestimentos em Cerâmica e Pintura. Considerando o histórico de construção da cidade de Belo Horizonte, o estudo realmente reflete as características construtivas mais comuns e predominantes dos edifícios do município.

Com relação às características dos edifícios, observou-se uma média de, aproximadamente, 7 pavimentos. Nas regionais mais centrais do município concentram-se os edifícios com maior número de pavimentos e nas regionais mais afastadas da área central foram identificados edifícios menores, de modo que o trabalho analisou imóveis de 2 a 25 pavimentos. Sendo assim, além de apresentar uma representatividade compatível com as construções do município, o estudo também apresentou uma diversidade de tipos de construções. O gráfico abaixo apresenta o número de pavimentos dos edifícios vistoriados, o eixo horizontal indica o número do edifício de acordo com a sequência de vistorias que foi realizada, totalizando 139 edifícios.

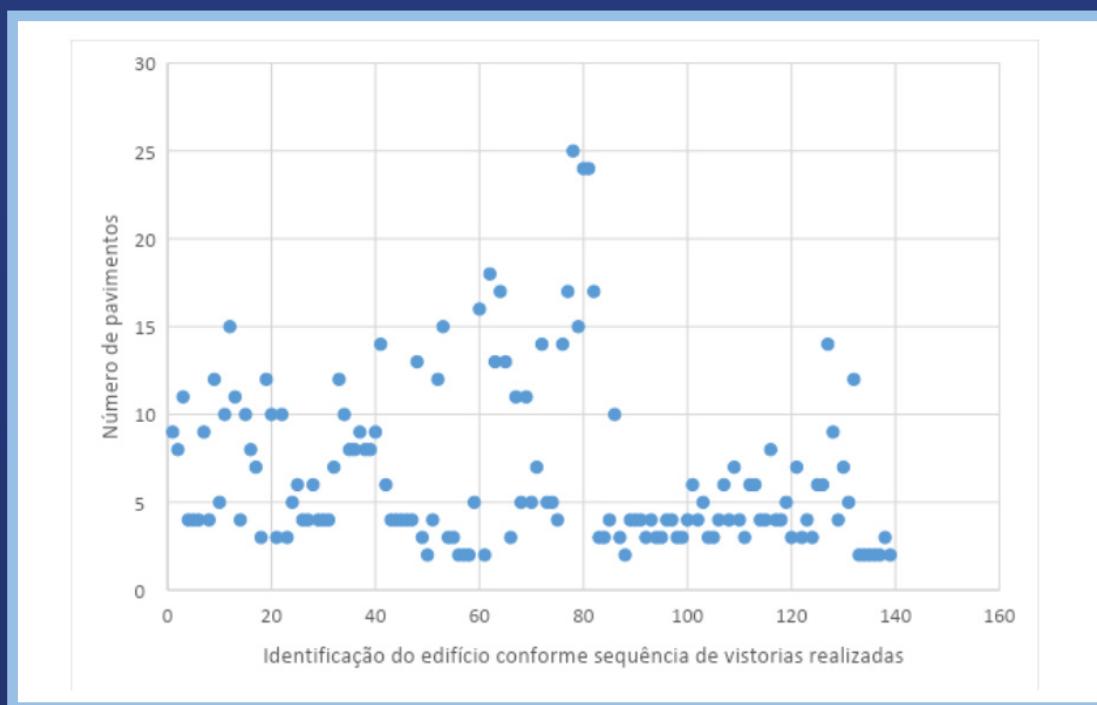


Figura 1 – Gráfico que indica o número de pavimentos dos edifícios vistoriados.

Analisando a idade dos edifícios, também buscou-se uma diversidade na análise de modo que os edifícios possuem uma média de 25,7 anos. Foram analisados imóveis novos e imóveis com quase 100 anos de construção. De modo semelhante ao número de pavimentos, as áreas centrais apresentavam os imóveis mais antigos e as regiões mais afastadas apresentavam imóveis mais novos. Importante destacar que as idades dos edifícios foram estimadas pela equipe de campo, de modo que neste estudo ela pode ser identificada como “idade aparente”. O gráfico a seguir apresenta a idade aparente dos edifícios vistoriados, o eixo horizontal indica o número do edifício de acordo com a sequência de vistorias que foi realizada, totalizando 139 edifícios.

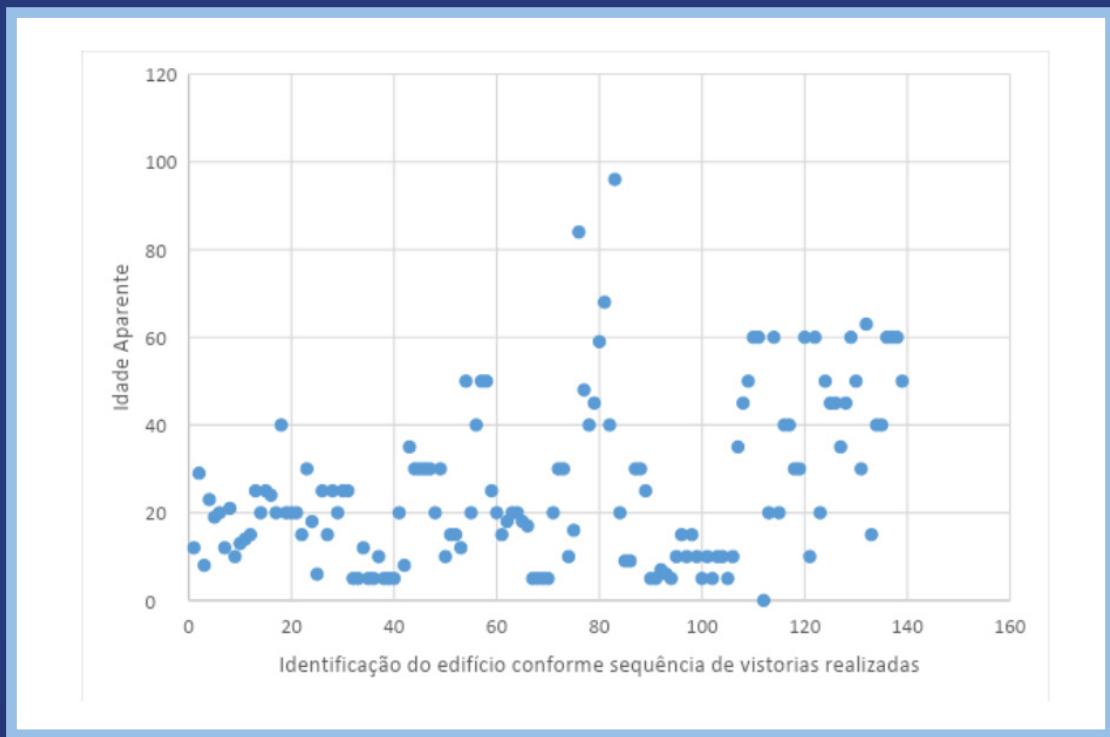


Figura 2 – Gráfico que indica a idade aparente dos edifícios vistoriados.

Face ao exposto, o estudo apresenta uma amostra de edifícios com diferentes características, permitindo uma análise ampla sobre o estado de conservação das fachadas existentes na cidade de Belo Horizonte.

5.1 – DETALHAMENTO DA METODOLOGIA UTILIZADA

Após a definição do escopo deste estudo a equipe foi dividida para realizar as vistorias nas regionais. Cada vistoriador recebeu uma Ficha de Vistoria que foi utilizada para cada fachada analisada (vide imagens abaixo).

DETALHAMENTO DA METODOLOGIA UTILIZADA

Edifício:	Data da inspeção:			
Regional:	Vistoriador:			
Endereço:				
Nº de pavimentos do edifício vistoriado:				
RELATÓRIO DE INSPEÇÃO				
Instruções: Nos itens 1 e 2 marque com "x" os itens pertinentes				
1	TIPOS DE FACHADAS	Face Frontal	Observações	
	Tradiconal Aerada / ventilada Pele de vidro	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
2	TIPOS DE REVESTIMENTOS			
	Sistema de pintura Argamassa decorativa Cerâmica Pedras naturais Vidros temperados / laminado Concreto aparente	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
Instruções				
Para cada tipo de fachada, indicar a existência ou não de cada tipo de manifestação patológica, preenchendo com um "x" colunas correspondentes, conforme abaixo:				
NI - Não identificado / IP - Identificado parcialmente/pontual / IG - Identificado de forma generalizada				
3	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Face Frontal	Observações	
3.1	Sistema de pintura	NI	IP	IG
	Manchas / alteração de cor Sujeira / deteriorações Bolhas / empolamento Fissuras / trincas Descascamento	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
3.2	Argamassa decorativa	NI	IP	IG
	Manchas / alteração de cor Sujeira / deteriorações Bolhas / empolamento Fissuras / trincas Descascamento	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
3.3	Cerâmica	NI	IP	IG
3.3.1	Peças cerâmicas	NI	IP	IG
	Gretamento Fissuras / trincas Manchas Peças soltas / desplacamento	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
3.3.2	Rejunte	NI	IP	IG
	Eflorescência Trechos ou pontos faltantes e/ou danificados Deteriorações	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
3.3.3	Juntas	NI	IP	IG
	Ausência ou deficiência Problemas de aderência Deteriorações Ressecamento	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
3.4	Pedras naturais	NI	IP	IG
3.4.1	Pedras naturais	NI	IP	IG
	Fissuras / trincas Manchas Peças soltas / desplacamento Desgaste natural / funcional	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
3.4.2	Rejunte	NI	IP	IG
	Eflorescência Trechos ou pontos faltantes e/ou danificados Deteriorações	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		

Figura 3 – Ficha de Vistoria.

Instruções						
Para cada tipo de fachada, indicar a existência ou não de cada tipo de manifestação patológica, preenchendo com um "x" nas colunas correspondentes, conforme abaixo:						
NI - Não identificado / IP - Identificado parcialmente/pontual / IG - Identificado de forma generalizada						
3.4.3	Juntas	Ausência ou deficiência Problemas de aderência Deteriorações Ressecamento				
3.5	Vidros temperados / laminado		NI	IP	IG	Observações
3.5.1	Vidros temperados / laminado	Fissuras / trincas Manchas Desalinhamentos Peças soltas				
3.5.2	Estrutura	Sistema stick Sistema unitizado				
3.5.3	Elementos de fixação	Peças soltas Peças faltantes Deteriorações				
3.6	Concreto aparente		NI	IP	IG	Observações
		Fissuras / trincas Desplacamento Carbonatação e Lixiviação Ferragem exposta Descascamento Deterioração				
4	CONSERVAÇÃO					
		Idade do sistema de revestimento Estado de conservação - Tabela Ross-Heidecke				

Figura 4 – Ficha de Vistoria (continuação).

Importante esclarecer que, para cada tipo de fachada foram elencadas previamente as principais manifestações patológicas existentes. Desta forma, cada participante da equipe, após identificar o tipo da fachada e o tipo de revestimento, passou a analisar as manifestações patológicas previamente determinadas, de modo que para cada uma delas foi assinalada a sua existência ou não, bem como a sua intensidade naquele momento.

Somente a título de exemplificação, para um edifício que apresentava sistema de pintura, identificou-se a existência ou não das seguintes manifestações patológicas: Manchas / alteração de cor, Sujeira / deteriorações, Bolhas / empolamento, Fissuras / trincas, Descascamento. Caso alguma destas manifestações estivesse existente na fachada analisada a Ficha de Vistoria deveria ser preenchida com “IP” ou “IG”, que significam, respectivamente, “Identificado Parcialmente/Pontual” e “Identificado de Forma Generalizada”, caso não fosse identificada a manifestação patológica, a Ficha de Vistoria deveria ser preenchida com “NI” – Não identificada.

Após o preenchimento da Ficha de Vistoria, os dados obtidos foram compilados e os próximos subitens deste estudo detalham as análises realizadas para cada tipo de fachada.

5.2 - Fachadas Revestidas com Pedras

Para este sistema de fachadas foram analisados os seguintes componentes: Pedras, Rejunte e Juntas. As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas às Pedras estão indicadas na Figura 5.

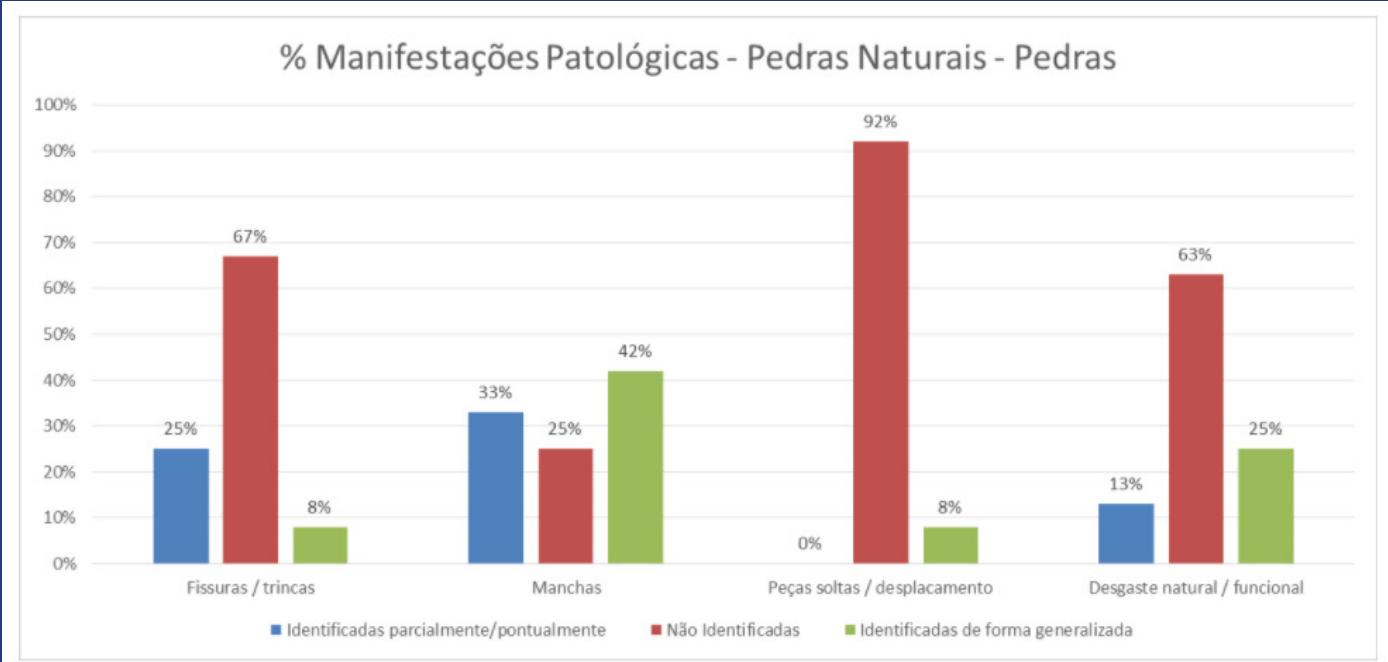


Figura 5 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas com revestimento em pedras naturais – componente: Pedra.

Em seis edifícios foram constatadas fissuras pontuais nas pedras naturais, representando assim o percentual de 25%. Acrescenta-se que durante as vistorias duas fachadas apresentaram fissuras generalizadas nas pedras. Segundo AGUIAR (2007), as fissuras em revestimentos de pedras podem resultar de dilatações e contrações devidas às mudanças de temperatura, a sobrecargas, umidade, a movimento do solo, bem como a vibrações produzidas pelo trânsito. Além disso, acrescenta que as variações de temperatura podem causar rupturas profundas, quando as dimensões das placas de revestimento são consideráveis ou quando se encontram ligadas rigidamente.

Com relação a manchas nas pedras constatou-se que 75% dos edifícios apresentaram essa manifestação patológica. Em oito edifícios (33%) verificou-se manchas pontuais nas pedras e em 10 (42%) as pedras possuíam manchas generalizadas. Como o ambiente onde estão localizados os dados da amostra é urbano, com presença de poluição atmosférica associada a chuva, é factível a forte correlação dessa manifestação patológica na amostra. Acrescenta-se que a falta de manutenção, conservação e limpeza são fatores que coadunam com o elevado percentual desse problema.

Durante as vistorias foram observadas peças soltas ou em processo de desplacamento de forma generalizada em dois edifícios (8%). Ressalta-se que pela peculiaridade desse trabalho não foi possível realizar testes / ensaios que pudessem atestar as reais condições do estado de fixação das peças.

O desgaste natural das pedras foi constatado de forma generalizada em seis edifícios (25%) e somente em três (13%) o desgaste foi pontual. Essa manifestação patológica está relacionada as intempéries, com o decorrer da vida útil, bem como as condições de conservação das edificações.

As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas ao rejuntamento das pedras estão indicadas na Figura 6.

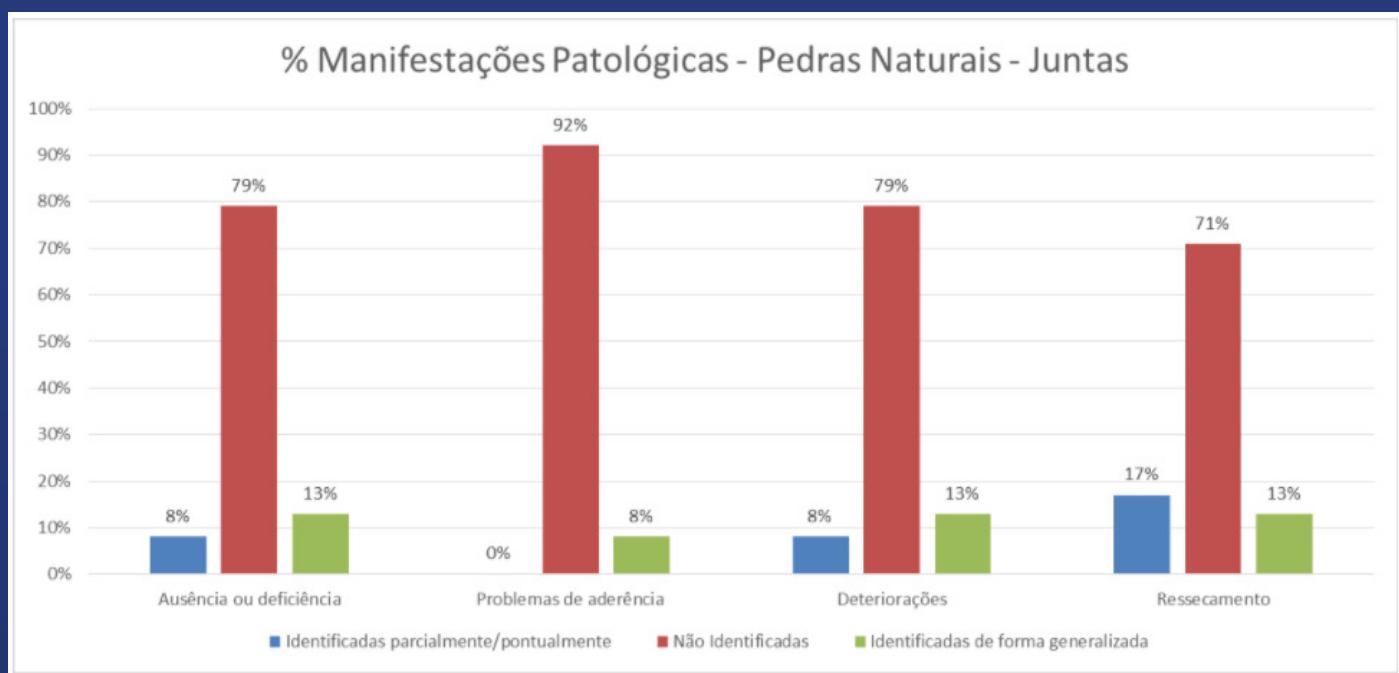


Figura 6 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas com revestimento em pedras naturais – componente: Rejunte.

A presença de eflorescências no rejuntamento foi constatada de forma pontual em 21% dos edifícios revestidos com pedras. Convém mencionar que em três fachadas (13%) há manifestação de eflorescências de forma generalizada. Segundo Chaves (2009), a eflorescência pode acontecer quando o rejuntamento apresenta deficiências que permitem a infiltração da água com a consequente lixiviação da argamassa de assentamento das pedras, originando assim as eflorescências. Além disso, outro fator de surgimento de eflorescências decorre das alvenarias contaminadas com sais, que passam por ciclos de molhagem e secagem lenta. Esse processo traz à superfície do rejunte, de forma lenta e gradual, os sais presentes nas alvenarias formando as eflorescências.

Os trechos ou pontos faltantes e/ou danificados no rejuntamento das pedras foram identificados de forma generalizada em 17% das fachadas e de forma parcial ou pontual em 13%. Quanto às deteriorações, foram identificadas 21% de forma generalizada e 8% de forma pontual. Importante destacar que, independente da intensidade, trechos e pontos faltantes e/ou danificados, bem como as deteriorações indicam ausência de manutenção adequada e contribuem tanto para a ocorrência das eflorescências, quanto para o desplacamento das peças, tendo em vista que o rejunte possui um importante papel para o sistema da fachada contribuindo para evitar os danos provocados principalmente pela ação das águas pluviais e que eventualmente forem utilizadas na limpeza.

As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas as juntas no sistema de revestimento com pedras estão indicadas na Figura 7.

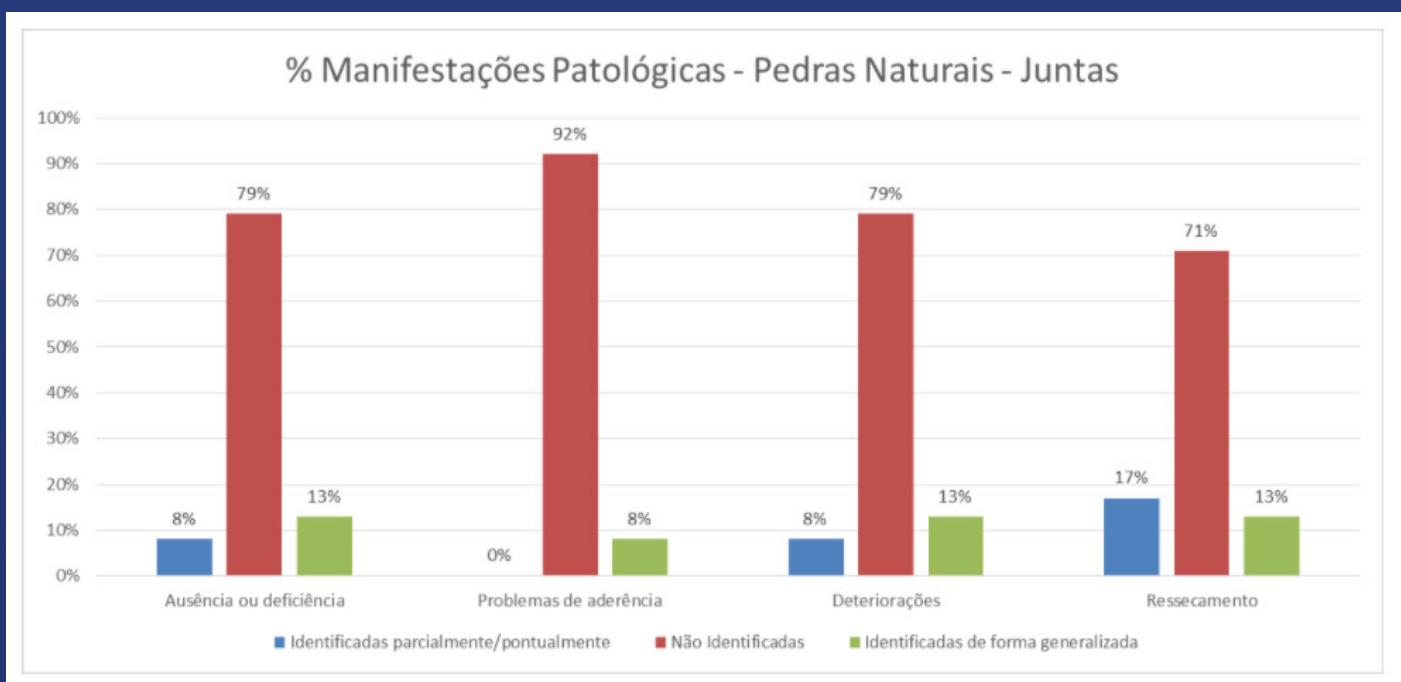


Figura 7 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas com revestimento em pedras naturais – componente: Juntas.

Salienta-se que pela peculiaridade desse trabalho não foi possível realizar testes / ensaios que pudessem atestar as reais condições do estado das juntas, principalmente as não aparentes. Durante as vistorias não foram observadas de forma frequente manifestações patológicas relacionadas as juntas. Acrescenta-se que problemas de aderência e a ausência ou deficiência nas juntas praticamente não foram identificadas. As deteriorações e ressecamento das juntas foram pontuais nos edifícios revestido com pedras.

5.3 - Fachadas Revestidas com Vidros

Nos edifícios vistoriados em Belo Horizonte, dezessete apresentaram elementos de vidro na fachada frontal, principalmente compondo o fechamento de varandas e sacadas. As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas a esse sistema estão indicadas na Figura 8.

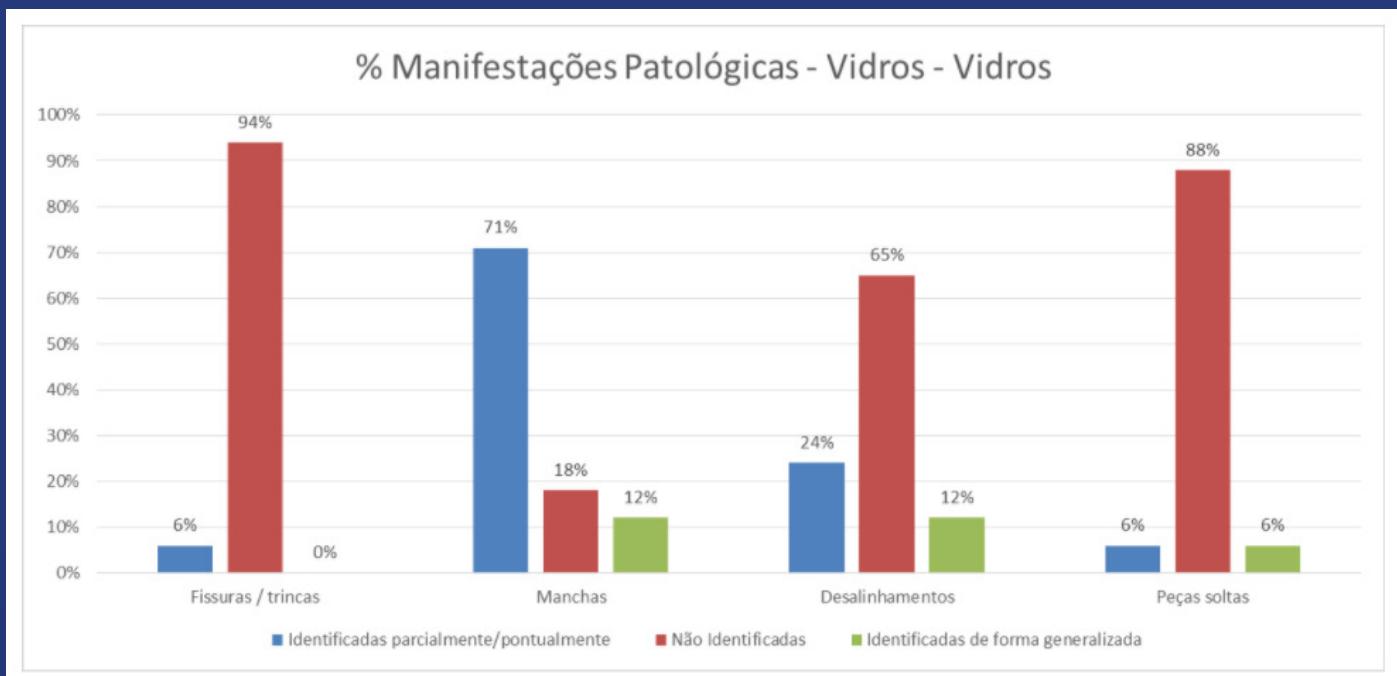


Figura 8 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas com revestimento em vidros – componente – Vidros

Durante as vistorias foram constatadas fissuras e trincas nos vidros em apenas um edifício. Além disso, a incidência de peças de vidro soltas foi pouco observada (somente em 6% de forma pontual e outros 6% de forma generalizada). Em 36% dos edifícios foram identificados desalinhamentos dos vidros, sendo 24% desalinhamentos pontuais e 12% generalizados.

As manchas nos vidros foram diagnosticadas em 83% dos edifícios que utilizam sistema de vidro nas fachadas. As manchas pontuais estão presentes em doze edifícios vistoriados (71%). Já em 12% dos edifícios essa manifestação patológica ocorre de forma generalizada. Ressalta-se que as manchas presentes em vidros podem estar relacionadas a questões de chuvas ácidas, fezes de aves, bem como decorrente de utilização de produtos de limpeza inadequados ou ainda a ausência de manutenção periódica adequada. O contato periódico com substâncias ácidas ou alcalinas podem provocar a corrosão superficial do vidro e, consequentemente, a ocorrência das manchas. Além disso, a utilização de materiais abrasivos, tais como buchas e palhas de aço, durante o processo de limpeza podem danificar a superfície do vidro.

As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas aos elementos de fixação dos vidros estão indicadas na Figura 9.

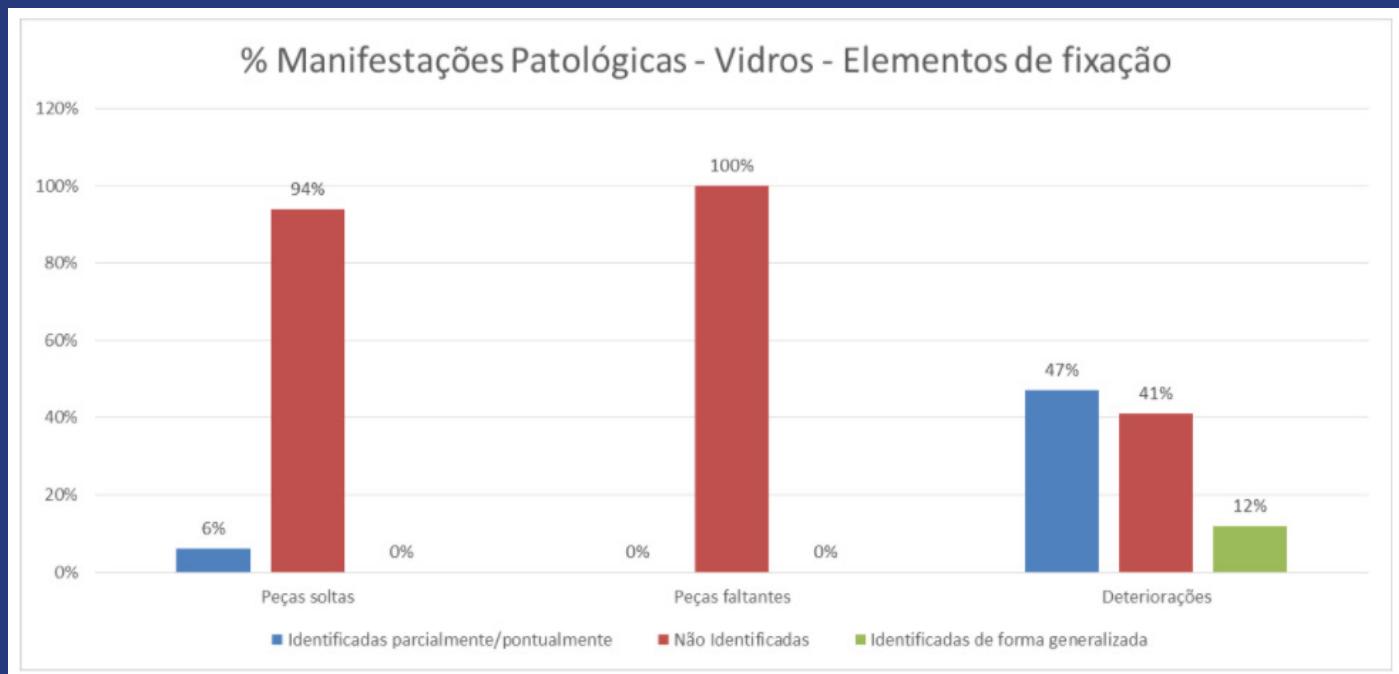


Figura 9 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas com revestimento em vidros – componente – Elementos de fixação.

Os elementos de fixação dos vidros que compõem as fachadas geralmente são metálicos, comumente em alumínio. Durante os trabalhos não foram observadas peças faltantes nesses elementos da amostra. Além disso, apenas em um edifício constatou-se peças soltas de forma pontual.

As deteriorações nos elementos de fixação ocorreram em 59% dos edifícios. Sendo 47% de manifestações pontuais e 12% de forma generalizada. As deteriorações estão relacionadas as intempéries e com o decorrer da vida útil. Acrescenta-se que o processo de anodização dos elementos metálicos é regulamentado por diversas Normas Técnicas.

A ABNT NBR 12609/2012 “Alumínio e suas ligas – Tratamento de superfície – Anodização para fins arquitetônicos – Requisitos” especifica que os processos de anodização devem levar em conta a agressividade do meio ambiente no qual as peças metálicas serão submetidas. Segundo Potiguara (2017), o descuido na especificação da classe de anodização através da classificação errônea da agressividade do sistema, pode servir para ocasionar manifestações patológicas ligadas à presença de oxidação no alumínio podendo provocar perda do brilho e da tonalidade das peças metálicas.

5.4 - Fachadas Revestidas com Concreto Aparente

Nos edifícios vistoriados em Belo Horizonte, dez apresentaram concreto aparente na fachada frontal. As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas a esse sistema construtivo estão indicadas na Figura 10.

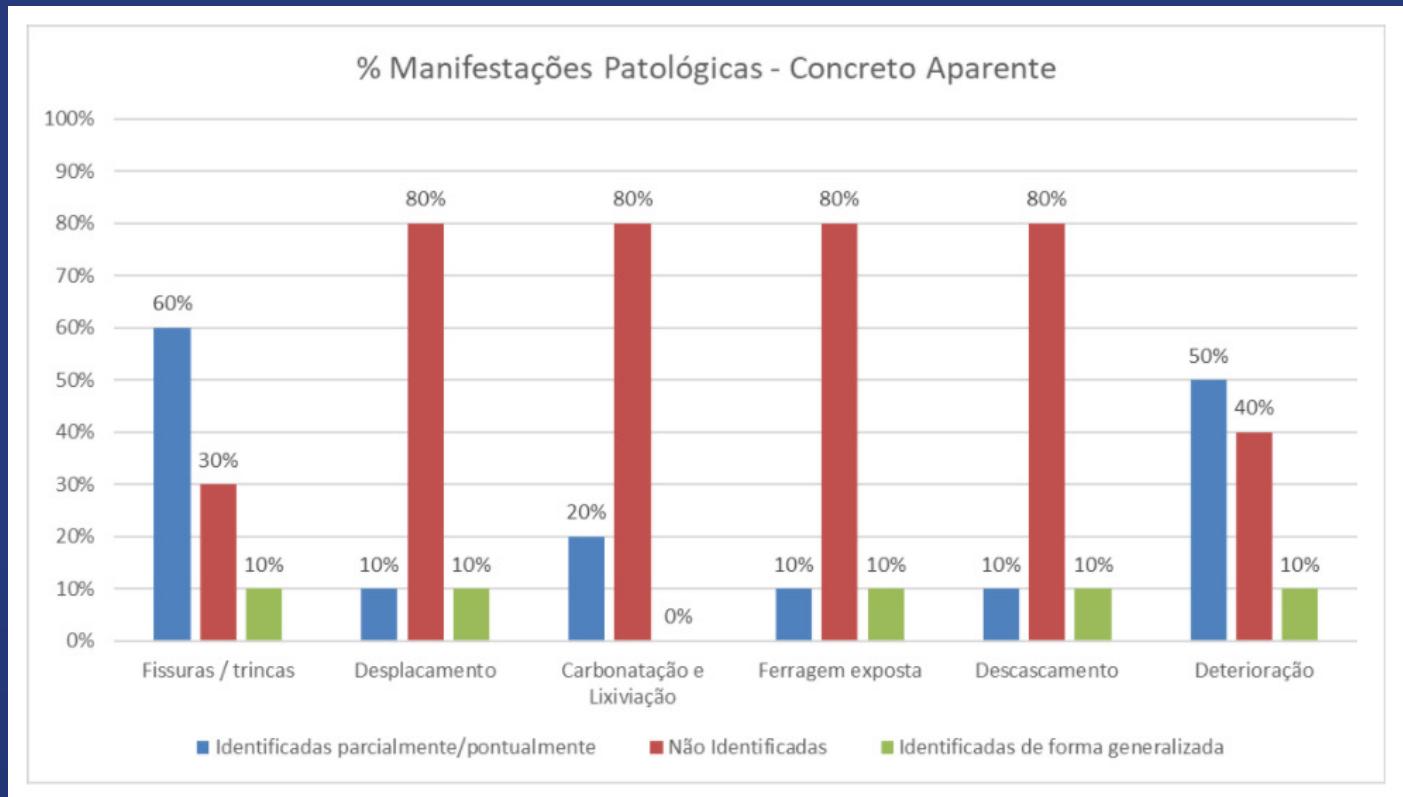


Figura 10 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas em concreto aparente.

As fissuras e trincas nas peças de concreto armado aparente foram encontradas em cerca de 70% dos edifícios com esse sistema. Observa-se que em 60% ocorreram fissuras e trincas pontuais e em 10% essa manifestação patológica se apresentaram de forma generalizada. As fissurações em estruturas de concreto armado podem ter origens diversas tanto no período em que o concreto está em estado fresco, quanto em estado endurecido. As fachadas por natureza intrínseca estão constantemente em contato com as intempéries, sendo submetidas a variações de temperatura, ciclos de molhagem e secagem, bem como ao ataque de substâncias químicas presentes na atmosfera. Sendo assim, as fissuras são manifestações patológicas frequentes em estruturas de concreto armado aparente.

Os deslocamentos e pontos com armações expostas no sistema de concreto aparente foram observados em cerca de 20% dos edifícios tanto de forma pontual (10%), quanto generalizada (10%).

A manifestação patológica na forma de desplacamento do concreto pode ser ocasionada por diversos fatores. Entre os principais estão as reações de natureza expansivas da pasta de cimento presente no concreto, quanto relacionados a corrosão das armaduras devido a despassivação, seja por carbonatação ou por ataque de cloreto.

Segundo Cassal (2000), as reações expansivas do concreto são reações que geram novos compostos no interior da pasta de cimento endurecida. Em sua fase inicial a reação gera aumento da resistência do concreto, diminuindo a sua porosidade, devido à formação de novos cristais que preenchem os poros. Em sua fase seguinte, com a continuidade do crescimento dos cristais, geram-se tensões internas que podem resultar na destruição do concreto. Essas reações expansivas podem ser por sulfato ou por álcali-agregado.

A corrosão das armaduras depende de um meio favorável que permita o seu processo. Segundo HELENE (1986), a corrosão depende de uma atmosfera úmida contaminada por gases ácidos e fuligem. O mecanismo de corrosão do aço no concreto é eletroquímico, tal qual a maioria das reações corrosivas em presença de água ou ambiente úmido (U.R. > 60%). Além disso, o processo de corrosão se inicia quando ocorre a despassivação do aço, que inicialmente é garantido pelo elevado pH do concreto. Já LANER (2001) afirma que os dois mecanismos principais de perda da película passivadora do aço são a carbonatação e a penetração de cloreto do ambiente.

Ressalta-se que devido à localização de Belo Horizonte ser afastada do litoral e as fachadas não estarem em contato com águas de lençóis freáticos contaminadas por sulfatos, torna difícil a hipótese de reação expansiva por sulfato e ataque de cloreto do ambiente. Segundo NEVILLE (1997), para que haja a reação álcali-silica a umidade mínima no interior do concreto deverá ser em torno de 85 % a 20° C. A reação sempre ocorre na presença de água. Esse fator também torna improvável a hipótese de reação expansiva de álcali-agregado. Entretanto, enfatizamos que o diagnóstico correto só é possível através de ensaios, o que não foi possível nesse trabalho.

Os descascamentos e as deteriorações superficiais do concreto aparente estão relacionados ao desgaste natural e a falta de manutenção dos edifícios. Destaca-se que as deteriorações pontuais estão no patamar de 50% dos imóveis com concreto aparente na fachada frontal.

5.5 - FACHADAS REVESTIDAS COM PINTURA E ARGAMASSA DECORATIVA

Dos edifícios vistoriados em Belo Horizonte, 73 apresentam fachada frontal com sistema de pintura e argamassas decorativas. As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas a esse sistema construtivo estão indicadas na Figura 11.

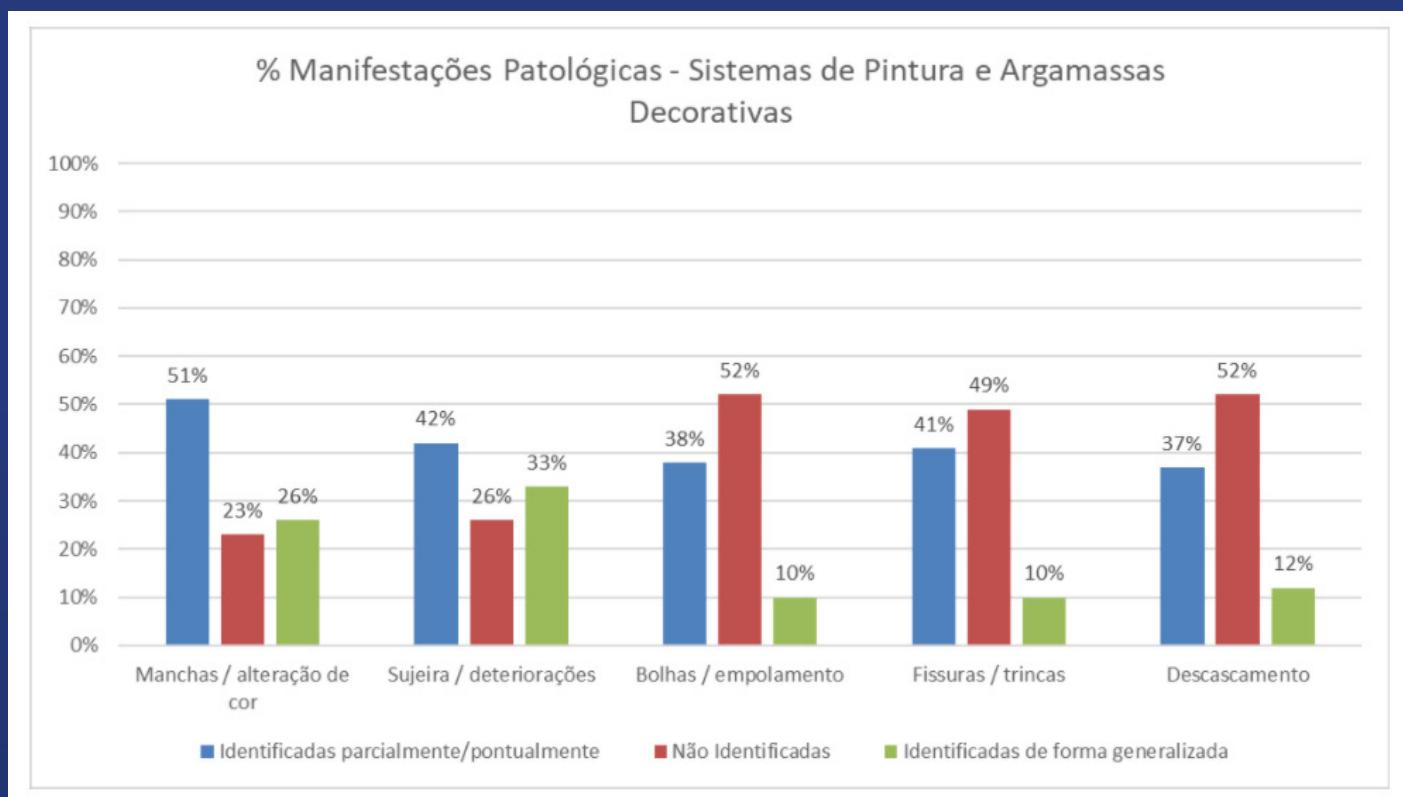


Figura 11 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas com sistemas de pinturas e argamassas decorativas.

Sujeira e deteriorações foram encontradas em 75% das edificações vistoriadas, 42% ocorreram de forma pontual e 33% de forma generalizada. Em 77% das edificações foram observadas manchas ou alteração de cor nas fachadas frontais, onde 51% era de forma pontual e 26% de forma generalizada. No estudo também foi possível observar pontualmente e de forma generalizada, outras manifestações patológicas, como fissuras e trincas (41% - pontual / 10% - generalizada), bolhas e empolamento (38% - pontual / 10% generalizada) e descascamento de pintura (37% - pontual / 10% - generalizada).

A variação de temperatura, ventos, chuvas, qualidade dos materiais utilizados, incompatibilidade entre tipos de tintas/argamassas decorativas e suas aplicações, limpeza inadequada da superfície, antes da aplicação das tintas e argamassas decorativas, diluição excessiva ou com diluente impróprio, reboco úmido, e ausência de manutenção, configuram-se como as causas mais comuns para a ocorrência de manifestações patológicas nestes sistemas.

A pintura em uma edificação atua mais na proteção que na estética. Ela promove uma proteção da superfície contra agentes poluentes (CO₂ e SO₂), umidade, ataque de fungos, salinidade, cloretos e sulfatos que degradam estruturas de concreto e aço.

Uma superfície efetivamente seca é primordial para se ter uma pintura eficiente e de qualidade, e na dúvida é recomendável fazer um teste de umidade para verificar se a superfície encontra-se adequada ou não para receber a pintura ou argamassa decorativa. No mercado existem vários tipos de materiais e variada aplicabilidade. Contudo, para alcançar a proteção e durabilidade necessária é importante proceder o preparo correto da superfície, escolha correta da tinta para a fachada, correta diluição e manejo (seguir instruções do fabricante), aplicação e manutenção periódica.

5.6 - FACHADAS REVESTIDAS COM CERÂMICA

Nos edifícios vistoriados em Belo Horizonte, 89 apresentam cerâmica na fachada frontal. As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas a peças cerâmicas estão indicadas na Figura 12

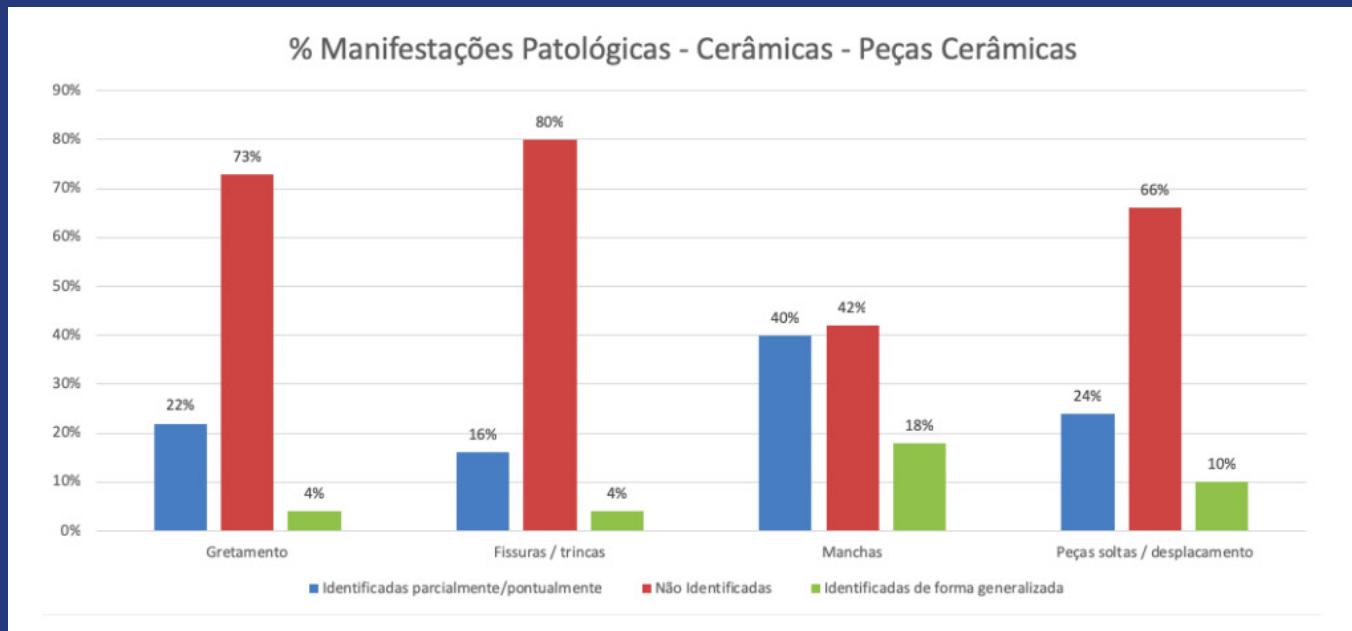


FIGURA 12 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas revestidas com cerâmica – componente: cerâmica.

Manchas em peças cerâmicas foram identificadas em 58% das edificações vistoriadas, sendo que 18% foi de forma generalizada e 40% de forma pontual, em fachadas frontais. A segunda manifestação patológica mais expressiva foi de peças soltas/desplacamento em 34% das edificações, onde 10% estava de forma generalizada e 24% de forma pontual. Fissuras/trincas e gretamentos também foram observados com 22% e 16%, respectivamente, de formas pontuais e 4% em ambos de forma generalizada.

Toda edificação possui um determinado tipo de revestimento que assim como a cerâmica, tem a finalidade estética, mas principalmente de proteção da fachada contra agentes de deterioração, durabilidade, estanqueidade e valorização do imóvel.

A maior parte das manchas encontradas nas cerâmicas foram causadas por escoamento incorreto da lâmina d'água pela fachada, ausência de pingadeiras, sujidades de poeira, e eflorescência do rejuntamento que deposita sais na superfície do revestimento (mais visíveis em cerâmicas escuras).

Os deslocamentos observados em 34% das edificações podem ter causas como: especificação incorreta de materiais, projeto (dimensionamento e disposição das juntas de assentamento, de movimentação e de dessolidarização) e/ou técnicas executivas para assentamento. A fachada em cerâmica normalmente possui um sistema de multicamadas com parede com chapisco, emboço, argamassa colante, cerâmica e rejuntamento. E cada etapa mencionada tem sua importância para a durabilidade de todo o sistema.

As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas a rejuntamento de revestimentos cerâmicos estão indicadas na Figura 13.

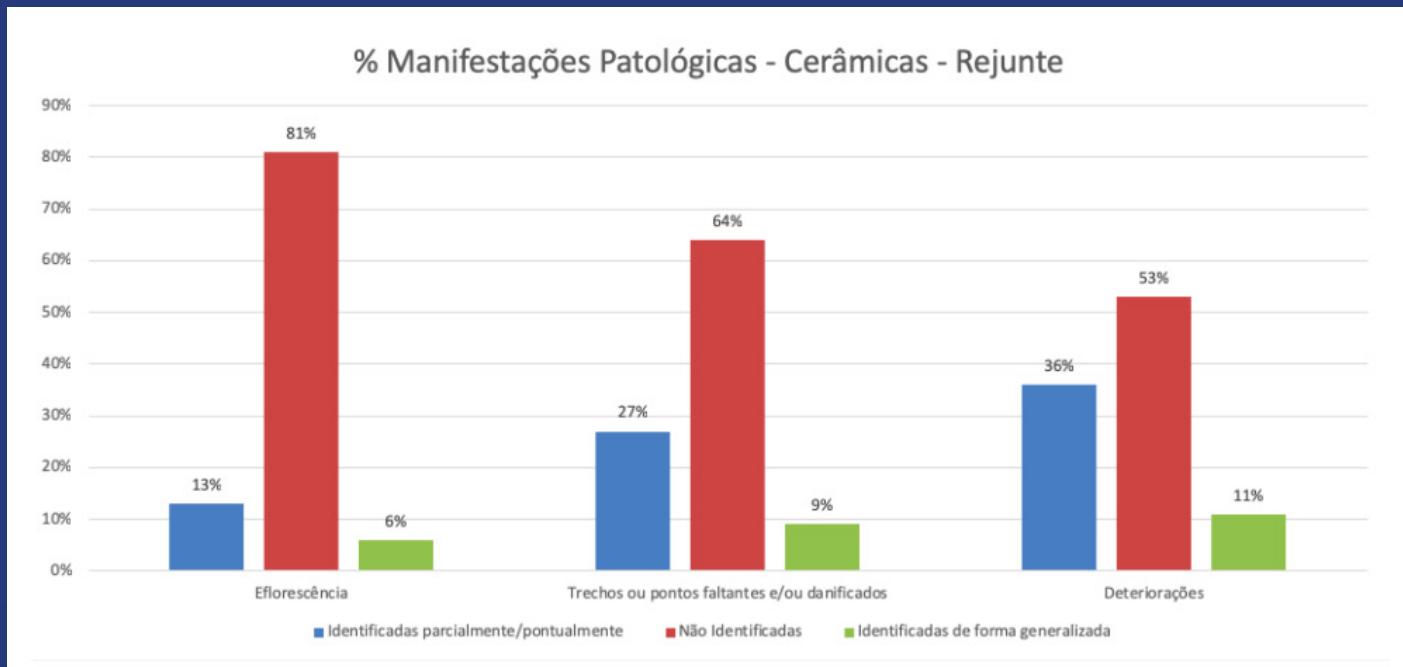


FIGURA 13 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas revestidas com cerâmica – componente: rejunte.

Deteriorações foram encontradas em 47% dos rejuntamentos dos revestimentos das edificações vistoriadas, sendo que 11% foi de forma generalizada e 36% de forma pontual, nas fachadas frontais. A segunda manifestação patológica mais expressiva foi de trechos ou pontos faltantes e/ou danificados em 36% das edificações, onde 9% estava de forma generalizada e 27% de forma pontual. Eflorescência também foi observado com 19%, sendo 13% de formas pontual e 6% de forma generalizada.

A função do rejuntamento é de impermeabilidade, lavabilidade, ligeira elasticidade e resistência ao crescimento de fungos. Deve-se dar preferência para o rejuntamento industrializado e o elastomérico é o mais indicado para fachadas, principalmente em peças acima de 20x20cm. A manutenção preventiva também é primordial para manter a integridade de estanqueidade das fachadas. Normalmente as manifestações patológicas ocorrem quando há utilização do rejuntamento inadequado para a finalidade a que se propõe, quando não seguem as recomendações do fabricante, quando não há a limpeza do local a ser aplicado e umidade excessiva.

As principais manifestações patológicas observadas e relacionadas às juntas estão indicadas na Figura 14.

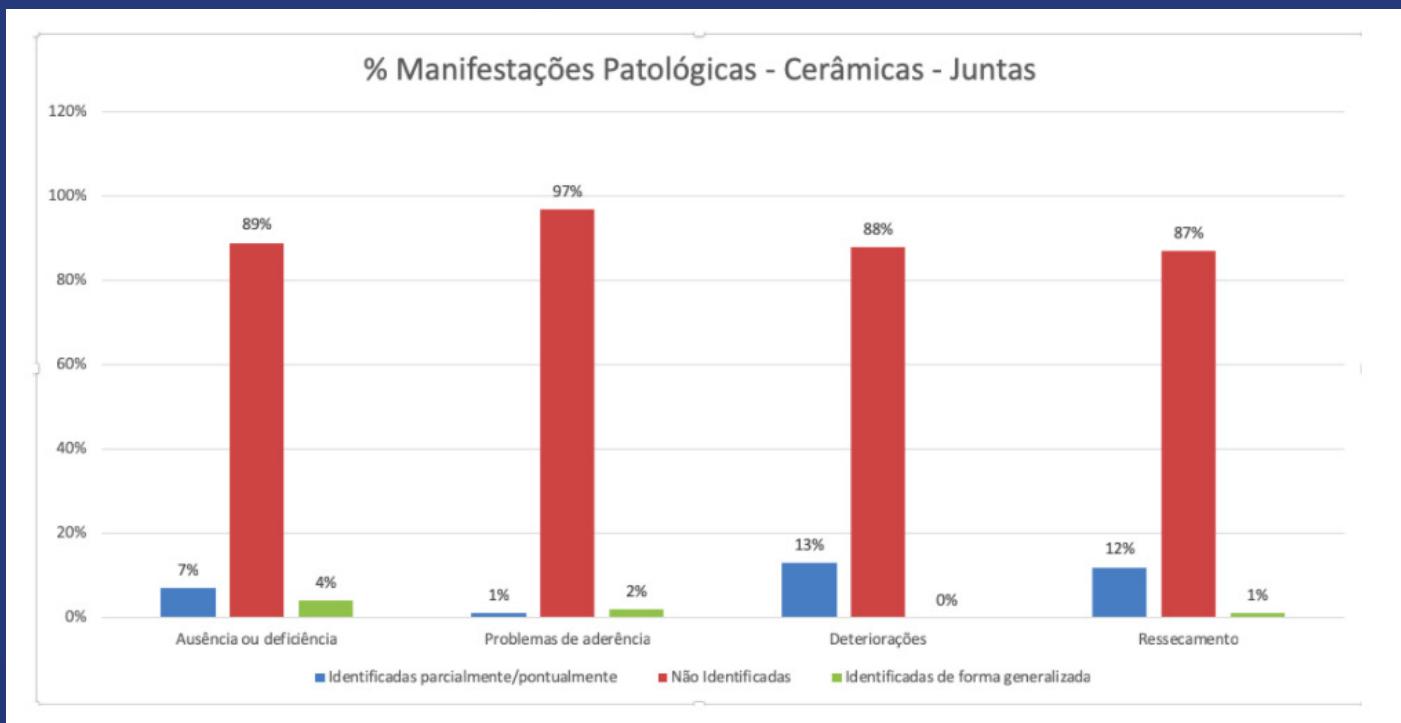


FIGURA 14 – Manifestações Patológicas identificadas em fachadas revestidas com cerâmica – componente: juntas.

Deteriorações foram encontradas em 13% das edificações vistoriadas, de forma pontual, e ressecamento foram encontrados em 12% de forma pontual e 1% de forma generalizada, nas fachadas frontais. A segunda manifestação patológica mais identificada foi a ausência ou deficiência de juntas, identificada de forma pontual em 7% das edificações e 4% de forma generalizada. Deficiência de aderência também foi observado com 3%, sendo 1% de forma pontual e 2% de forma generalizada.

As juntas de movimentação dividem um pano cerâmico extenso em painéis menores, permitindo a sua movimentação. As juntas de dessolidarização são utilizadas nas mudanças de direção dos revestimentos como quinas entre fachadas frontal e lateral.

A ausência de juntas de movimentação e de dessolidarização causam manifestações patológicas como desplacamento, fissuras e trincas em fachadas. Acrescenta-se que a ausência de manutenção das juntas, propicia uma porta de entrada de percolação de água para o interior das edificações.

5.7 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO X IDADE APARENTE

Por fim, foi possível apresentar a seguinte relação entre o estado de conservação e a idade aparente dos edifícios vistoriados. Importante destacar que o Estado de Conservação trata-se de uma característica relativamente subjetiva, a qual pode variar de um profissional para outro. Desta forma, tendo em vista que o trabalho foi realizado por uma equipe de diferentes profissionais, buscou-se um direcionamento para a classificação desta característica. Foi utilizado, nesta etapa do trabalho, a classificação presente no livro “Desapropriações Urbanas” do Engenheiro José Fiker. O gráfico a seguir apresenta o resultado do levantamento destas informações pela equipe.

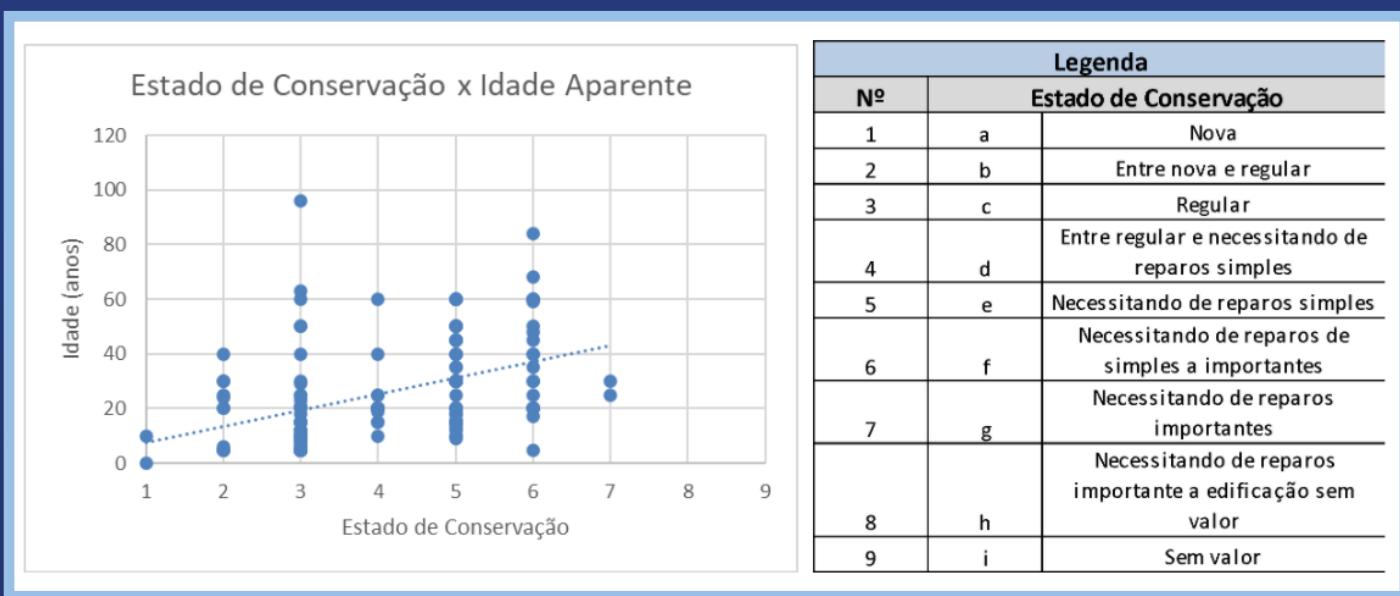


FIGURA 15 – Gráfico Estado de Conservação x Idade Aparente.

É possível inferir pela análise deste gráfico que, quanto maior a idade aparente das edificações vistoriadas pior foi o estado de conservação identificado. Esta constatação converge com as análises que foram realizadas neste estudo, indicando a ausência de manutenção adequada como um dos fatores principais para a ocorrência das manifestações patológicas nas edificações.

6 • Conclusão

O desenvolvimento do presente estudo nos possibilitou uma análise técnica da atual condição das fachadas frontais das edificações existentes na cidade de Belo Horizonte. Após uma coleta da amostra de edificações de todas as regionais da região metropolitana de Belo Horizonte, procedeu-se uma criteriosa análise que resultou nas seguintes conclusões:

De maneira geral, foi possível concluir que, a maioria das manifestações patológicas existentes nas fachadas estudadas são decorrentes da ausência de manutenção adequada das edificações. A falta do manual de operação, uso e manutenção de edificações (geralmente em edificações mais antigas) ou não obediência às orientações deste documento (como no caso das edificações mais novas) são os maiores causadores das não conformidades existentes nas fachadas.

O manual de operação, uso e manutenção de um edifício é extremamente importante, para as garantias perante a construtora (nos primeiros anos de existência). Entretanto, também é primordial para o médio e longo prazo, permitindo que a edificação atinja a sua vida útil projetada. As manutenções periódicas, principalmente nas fachadas, permitem que a edificação seja menos submetida a danos internos (tanto áreas comuns como áreas privativas) e evitam que ocorram gastos excessivos no longo prazo com reparos/recuperações de danos provocados e/ou intensificados pela ausência de uma manutenção adequada.

Nas edificações mais antigas, as manutenções das fachadas, de maneira geral, são executadas quando as manifestações patológicas já se encontram em estados críticos. Este procedimento não é recomendado e não é adequado, tendo em vista a necessidade de realização de manutenções periódicas, visando evitar que o estado crítico de danos na fachada ocorra. Para edificações que apresentam fachadas em estados críticos, recomenda-se a realização de uma inspeção predial, por profissional devidamente habilitado e especialista na matéria, para indicar os procedimentos que devem ser realizados, visando o reestabelecimento das características adequadas da fachada.

Por fim, considerando que o IBAPE-MG possui um papel não somente no meio técnico, mas também perante a sociedade, este trabalho também apresenta um alerta para a necessidade de se divulgar, cada vez mais, a necessidade de realizar as manutenções periódicas adequadas de uma edificação, principalmente das fachadas. As manutenções visam manter o estado de conservação adequado, colaborando com a estética, evitando a ocorrência de manifestações patológicas generalizadas e despesas expressivas com obras de recuperação nas edificações.

7 • Referências

AGUIAR, Barroso. Apontamentos da Disciplina de Patologia dos Materiais. Mestrado de Engenharia Civil. GUIMARAES. UM. 2007

CASSAL, S.B. Influência da cinza de casca de arroz na resistência de concreto à ácidos. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CHAVES, Ana Margarida Vaz Alves. Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Fachadas. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho, Braga, Portugal.

HELENE, Paulo R. L. Corrosão em Armaduras para Concreto Armado. São Paulo: PINI, 1986. 46 P.

NEVILLE, Adam Matthew. Propriedades do Concreto, 2^a Ed. São Paulo: PINI 1997. 826 P.

LANER, Felice J. Manifestações patológicas nos viadutos, pontes e passarelas do município de Porto Alegre. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

POTIGUARA, Luiz Guilherme Pereira. Fachadas Cortina: Processo Construtivos e Patologias Associadas. 2017. Monografia de Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

8 • EQUIPE QUE PARTICIPOU DESTE ESTUDO TÉCNICO

Alessandra Senna Caronti
Engenheira Civil
CREA-MG 46.442/D
IBAPE-MG 897

Alexandre Deschamps Andrade
Engenheiro Civil
CREA-MG 45.714/D
IBAPE-MG 702

Amarilis Coelho Barbosa Magalhães
Engenheira Civil
CREA-MG 43.361/D
IBAPE-MG 766

André Valadão Caldeira
Engenheiro Civil E Segurança Do Trabalho
CREA-MG 177.090/D
IBAPE-MG 916

Ari Gustavo Daibert Pinto
Engenheiro Civil
CREA-MG 86.394
IBAPE-MG 667

Daniel Lelis de Almeida
Engenheiro Civil
CREA-MG 90.259/D
IBAPE-MG 873

Darlan Ulhôa Leite
Engenheiro Civil
CREA-MG 187.914
IBAPE-MG 911

Deivison Ribeiro Moraes
Engenheiro de Produção/Civil
CREA-MG 150.413/D
IBAPE-MG 844

Geovana Chaves Lisboa Saliba
Arquiteta e Urbanista
CAU A100.114-0
IBAPE-MG 891

Igor Almeida Fassarella
Engenheiro de Produção/Civil
CREA-MG 142.789/D
IBAPE-MG 797

**João Gabriel Cabral
Trindade Sampaio**
Engenheiro Civil
CREA-MG 104.527/D
IBAPE-MG 872

Talita Favaro Paixão Sá
Arquiteta e Urbanista
CAU A 53.036-0
IBAPE-MG 798



IBAPE-MG

V I R T U A L

**COMECE DE
ONDE VOCÊ ESTÁ.
USE O QUE VOCÊ
TIVER.
FAÇA O QUE
VOCÊ PUDER.**



www.ibapemg.com.br