

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

Larissa de Andrade Lorençato

**RELATÓRIO TÉCNICO: LAUDOS DE INSPEÇÃO DE
MARQUISES DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE
PORTO ALEGRE/RS**

Porto Alegre
julho 2019

LARISSA DE ANDRADE LORENÇATO

**RELATÓRIO TÉCNICO: LAUDOS DE INSPEÇÃO DE
MARQUISES DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE
PORTO ALEGRE/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de
Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Engenheira Civil

Orientadora: Cristiane Sardin Padilla de Oliveira

Porto Alegre
julho 2019

LARISSA DE ANDRADE LORENÇATO

**RELATÓRIO TÉCNICO: LAUDOS DE INSPEÇÃO DE
MARQUISES DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE
PORTO ALEGRE/RS**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRA CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, julho de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Cristiane Sardin Padilla de Oliveira (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientadora

Prof. Ruy Alberto Cremonini (UFRGS)
Dr. pela Universidade de São Paulo

Eng. Nei Ricardo Vaske (UFRGS)
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos meus pais, Pedro e Alice,
e aos meus irmãos, Alexandre e Lívia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, Pedro e Alice, e aos meus irmãos, Alexandre e Lívia, pela paciência, amor, carinho, incentivos e pelos constantes investimentos na minha educação sem o qual minha graduação não seria possível.

Agradeço à minha família em Porto Alegre, Alexandre, Carolina e Mateus, por me acolherem na nova cidade proporcionando uma adaptação muito mais tranquila e por sempre estarem dispostos a me auxiliar no que for preciso.

Agradeço à minha orientadora, Cristiane, por mostrar o melhor caminho a ser seguido para a realização do trabalho e por estar sempre disposta a ajudar, sempre passando tranquilidade.

Agradeço aos meus professores pelos ensinamentos e por sempre estarem dispostos a contribuir para a formação de profissionais cada vez melhores e mais corretos.

Agradeço aos amigos e colegas de graduação pela companhia nos estudos e por me proporcionarem momentos mais agradáveis e divertidos diante das dificuldades encontradas.

Agradeço ao amigo, Geferson Oliveira (Gé), por não medir esforços em conseguir uma das marquises utilizadas nesse trabalho.

Agradeço ao zelador Milton por permitir minha subida em uma das marquises analisadas nesse trabalho e me auxiliar no que fosse necessário, sempre com simpatia.

Agradeço aos locatários de uma das edificações estudadas, por permitir que eu utilizasse a marquise nesse trabalho mesmo sem o conhecimento do proprietário.

Agradeço ao Rafael Guilhon, engenheiro da Prefeitura de Porto Alegre, pelos esclarecimentos quanto à legislação e situação das marquises na cidade.

Agradeço à Viezzer Engenharia, em especial para os meus colegas de trabalho, que me acolheram como estagiária e me deram a oportunidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos na graduação, me preparando para o exercício da profissão.

Agradeço à UFRGS por, sempre com excelência de profissionais e ensino, ter me dado totais condições para que eu alcançasse meu objetivo.

A vida vai ficando cada vez mais dura perto do topo.

Friedrich Nietzsche

RESUMO

As marquises estão presentes em grande parte dos centros urbanos das cidades brasileiras principalmente em regiões caracterizadas por intensa atividade comercial. Na cidade de Porto Alegre este cenário não é diferente, segundo a Prefeitura de Porto Alegre são mais de 8 mil marquises cadastradas na cidade estando, em sua maioria, localizadas na região central da cidade. Porém, por desinformação da população leiga, por descaso e/ou falta de fiscalização dos órgãos responsáveis, muitas dessas marquises encontram-se em estado precário de manutenção oferecendo riscos iminentes aos transeuntes que trafegam logo abaixo delas. Como evidência desse fato podem-se citar os vários acidentes que ocorreram no Brasil e na cidade de Porto Alegre nas últimas décadas provocando vítimas fatais e feridos devido à queda dessas estruturas. Por ser uma estrutura isostática em balanço e ter uma configuração estrutural caracterizada pelas principais armaduras localizadas na parte superior, muitas vezes local este com difícil acesso e acompanhamento da evolução de manifestações patológicas e consequente entrada de agentes agressivos deterioradores do concreto e armadura, a ruptura dessas estruturas se caracteriza como do tipo frágil, não mostrando indicativos claros da sua iminência de rompimento. Diante desse cenário surge a importância de se ter inspeções periódicas por profissionais habilitados para avaliar as condições das marquises e os corretos procedimentos para manutenção ou recuperação deste importante elemento estrutural muito presente nos centros urbanos brasileiros. Este trabalho traz os resultados de inspeções visuais realizadas em quatro marquises localizadas na região central de Porto Alegre com distintos estados de conservação, assim como as recomendações de ações necessárias para restaurar o desempenho dessas estruturas.

Palavras-chave: marquise, laudo de inspeção, impermeabilização, recuperação estrutural, manutenção.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de configuração estrutural em marquises	21
Figura 2 – Esforços atuantes em estruturas em balanço	22
Figura 3 – Representação esquemática de uma marquise engastada em laje.....	23
Figura 4 – Representação da zona crítica da marquise com maior tendência à fissuração e entrada de agentes agressivos no concreto.....	24
Figura 5 – Esforços atuantes na marquise na situação sem escoramento e com escoramento na extremidade do balanço.....	25
Figura 6 – Esforço atuante na marquise considerando o escoramento igualmente distribuído na extensão do balanço	26
Figura 7 – Aplicação de manta asfáltica com maçarico sobre base imprimada.....	29
Figura 8 – Exemplo de manta asfáltica autoprottegida por grânulos minerais	29
Figura 9 – Exemplo de utilização de manta asfáltica aluminizada em laje de cobertura	30
Figura 10 – Detalhamento do rodapé e arredondamento de cantos para execução de impermeabilização com manta asfáltica	31
Figura 11 – Representação esquemática das camadas de impermeabilização no sistema membrana acrílica.....	33
Figura 12 – Exemplo de utilização de membrana acrílica	33
Figura 13 – Exemplo de aplicação da argamassa polimérica.....	35
Figura 14 – Aplicação da argamassa polimérica utilizando brocha	36
Figura 15 – Distribuição da incidência de acidentes prediais por tipo de origem obtido do estudo do IBAPE/SP	37
Figura 16 – Acidente com queda de marquise do Lloyds Bank Internacional.....	39
Figura 17 – Acidente com queda de marquise da loja Arapuã.....	40
Figura 18 – Acidente com queda de marquise no edifício Montecooper Bussiness Center	41
Figura 19 – Acidente com queda de marquise na Avenida João Pessoa	41
Figura 20 – Acidente com queda de marquise na Rua dos Andradas.....	42
Figura 21 – Posicionamento da Coordenação de Educação Ambiental e Fiscalização no organograma funcional da SMAMS	50
Figura 22 – Fachada da edificação da marquise 1	61
Figura 23 – Comprovação da data da última inspeção na marquise 1.....	63
Figura 24 – Representação do sistema de vigotas e tabelas.....	66
Figura 25 – Outro ângulo da fachada da edificação da marquise 1	66

Figura 26 – Fachada da edificação com ênfase para a marquise nº1	67
Figura 27 – Imagem da parte inferior da marquise nº 1	67
Figura 28 – Lateral da marquise 1 com manta asfáltica aluminizada aparente.....	68
Figura 29 – Representação da marquise nº1 com identificação das vigas engastadas e lajes .	69
Figura 30 – Armaduras Expostas e restos de forro na viga V2.....	72
Figura 31 – Buracos na laje e tavela quebrada na laje L2.....	72
Figura 32 – Armaduras expostas e corroídas na viga V5	73
Figura 33 – Remendos na laje L5.....	73
Figura 34 – Armaduras expostas e corroídas na viga V6	74
Figura 35 – Buracos, vigota e tavela quebrada na laje L6.....	74
Figura 36 – Armaduras expostas e corroídas na viga V9	75
Figura 37 – Armaduras expostas e corroídas nos encontros das vigas V11 e V13.....	75
Figura 38 – Imagem das lajes L13 a L16 com linha de vigotas quebradas (indicado por setas) e vigas V14 a V17.....	76
Figura 39 – Vegetação na platibanda da marquise 1	76
Figura 40 – Fases do processo de corrosão em uma barra de armadura.....	78
Figura 41 – Lâmina de fibra de carbono	82
Figura 42 – Exemplo de recuperação do concreto degradado e passivação da armadura	83
Figura 43 – Arredondamento das quinas para colagem da fibra de carbono	83
Figura 44 – Exemplo de aplicação de <i>primer</i>	84
Figura 45 – Exemplo de viga reforçada com fibra de carbono	85
Figura 46 – Profundidade de remoção do concreto degradado para execução da recuperação ou reforço estrutural.....	86
Figura 47 – Chumbamento das novas barras na estrutura existente utilizando resina	87
Figura 48 – Tipos de concreto leve: a) agregados leves; b) celular; e c) sem finos.....	87
Figura 49 – Uma das fachadas da edificação da marquise 2.....	93
Figura 50 – Comprovação da data da última vistoria na marquise 2.....	94
Figura 51 – Levantamento geométrico e divisões da marquise 2.....	96
Figura 52 – Parte superior da marquise 2.....	97
Figura 53 – Existência de plaquetas cerâmicas no bordo livre da marquise 2.....	98
Figura 54 – Imagem da parte superior da região A (escurecida ao fundo).....	99
Figura 55 – Região B impermeabilizada com manta asfáltica aluminizada	100
Figura 56 – Execução do rodapé na região B.....	101
Figura 57 – Parte superior da região C da marquise 2.....	102

Figura 58 – Detalhe do rodapé da região C.....	102
Figura 59 – Descolamento da manta junto ao engaste na região C.....	103
Figura 60 – Parte superior da região D.....	104
Figura 61 – Detalhe da emenda entre região C e D.....	104
Figura 62 – Fissuras encontradas na região D.....	105
Figura 63 – Parte superior da região E.....	106
Figura 64 – Rodapé protegido com argamassa.....	106
Figura 65 – Rodapé sem proteção na região E.....	107
Figura 66 – Descolamento da manta com engaste na região E.....	107
Figura 67 – Parte sem manta asfáltica na região E.....	108
Figura 68 – Corpo estranho sob a manta asfáltica.....	108
Figura 69 – Manifestações Patológicas na parte inferior da região A.....	110
Figura 70 – Sobrecarga devido à fixação de letreiro na marquise.....	111
Figura 71 – Manchamento por umidade na região B.....	111
Figura 72 – Fissuração, manchamento e iminente deslocamento do concreto no bordo livre	112
Figura 73 – Bolhas e descascamento da pintura.....	113
Figura 74 – Fissura transversal e mancha de umidade ao redor.....	113
Figura 75 – Detalhe para fissura e acúmulo de mofo e bolor devido à umidade.....	114
Figura 76 – Fissuração, manchamento e concreto degradado no bordo livre da região D....	115
Figura 77 – Detalhe para fissuração e presença de mofo e bolor no bordo.....	115
Figura 78 – Manchas de umidade, bolhas e descascamento da pintura na região E.....	116
Figura 79 – Bolhas na pintura, fissuração e concreto degradado junto ao bordo.....	116
Figura 80 – Diferença de aspecto entre as partes devido à repinturas.....	117
Figura 81 – Letreiro fixado na fachada da edificação.....	117
Figura 82 – Ar condicionado fixado na fachada da edificação.....	118
Figura 83 – Ar condicionado apoiado diretamente sobre a marquise.....	119
Figura 84 – Fachada do prédio “novo” da Engenharia da UFRGS com evidência para a marquise.....	126
Figura 85 – Comprovação da data da última vistoria realizada na marquise 3.....	127
Figura 86 – Marquise da Escola de Engenharia da UFRGS.....	130
Figura 87 – Imagem da parte superior da marquise da Escola de Engenharia da UFRGS....	130
Figura 88 – Destaque para as placas cerâmicas da parte superior da marquise 1.....	131
Figura 89 – Parte inferior da marquise da Escola de Engenharia da UFRGS.....	131

Figura 90 – Mancha de água devido ao gotejamento dos drenos de ar condicionado.....	133
Figura 91 – Gotejamento do dreno do ar condicionado.....	133
Figura 92 – Presença de vegetação na marquise da Escola de Engenharia da UFRGS	134
Figura 93 – Crescimento de vegetais por entre os rejuntas.....	135
Figura 94 – Vegetação e outros organismos por entre rejuntas na última linha de plaquetas	135
Figura 95 – Presença de vegetação no espelho da marquise.....	136
Figura 96 – Vegetação, mofo e bolor no espelho da marquise	136
Figura 97 – Remendos ao redor da dilatação na parte inferior da marquise 1	137
Figura 98 – Presença de vegetação na junta de dilatação	138
Figura 99 – Manchas de umidade ao redor da fissura na parte inferior da marquise 1	139
Figura 100 – Bordos escurecidos por umidade e mofo na marquise 1	140
Figura 101 – Bordos escurecidos.....	140
Figura 102 – Camada de sujidade aderida à região do engaste da marquise 1	141
Figura 103 – Fiação elétrica depositada e ocorrência de sujidades	142
Figura 104 – Acúmulo de fiação elétrica e sujidades	143
Figura 105 – Placas cerâmicas soltas.....	143
Figura 106 – Placas cerâmicas soltas (vista inferior) e presença de vegetação e manchas de umidade na dilatação.....	144
Figura 107 – Vista lateral da fachada do edifício da marquise nº4.....	149
Figura 108 – Comprovação do dia da última inspeção na marquise 4	150
Figura 109 – Vista geral da marquise 4	153
Figura 110 – Ressaltos de bordo do lado superior da marquise 4	154
Figura 111 – Caimento acentuado da marquise 4 representado por nível de bolha	154
Figura 112 – Detalhe da execução da manta asfáltica no engaste da marquise 4	156
Figura 113 – Detalhe da execução da manta asfáltica no ressalto de bordo da marquise 4... 156	
Figura 114 – Detalhe do duto para escoamento das águas pluviais	157
Figura 115 – Indicação do diâmetro do duto destinado para escoamento das águas pluviais	158
Figura 116 – Depósito de sedimentos na marquise 4 coincide com o alinhamento da fachada do edifício.....	159
Figura 117 – Folhas secas depositadas próximo ao engaste	159
Figura 118 – Sujeira encontrada na região acima das partes vazadas da marquise.....	160
Figura 119 – Restos de material e sedimentos na marquise 4.....	160
Figura 120 – Detalhe dos dutos de escoamento e acúmulo de sujidades.....	161
Figura 121 – Detalhe do acúmulo de folhas, sementes e outros detritos	161

Figura 122 – Presença de musgo na marquise 4.....	162
Figura 123 – Condição da parte superior da marquise 4 após limpeza	163
Figura 124 – Detalhe para a região do engaste após limpeza	163
Figura 125 – Proximidade de árvores de grande porte na marquise.....	164
Figura 126 – Ocorrência de folhas, sementes e outras sujidades trazidas pelo vento ou provenientes de queda da fachada do edifício.....	164
Figura 127 – Deposição de detritos no duto de escoamento da água	165
Figura 128 – Representação do arredondamento das arestas e cantos vivos	166

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)	55
Tabela 2 – Correspondência entre a classe de agressividade e o cobrimento nominal mínimo de acordo com a NBR 6118:2014.....	56
Tabela 3 – Cobrimentos mínimos requeridos para os elementos de acordo com a norma NB-1 (1940).....	57
Tabela 4 – Cobrimentos mínimos requeridos para os elementos de acordo com a norma NBR-6118 (1980)	58
Tabela 5 – Manifestações patológicas e outras não conformidades observadas na marquise 1	70
Tabela 6 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 1	90
Tabela 7 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 2.....	123
Tabela 8 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 3.....	146
Tabela 9 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 4.....	167

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CEAF – Coordenação de Educação Ambiental e Fiscalização

COBREAP – Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

DCON – Divisão de Controle da SMOV

IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do Estado de São Paulo

LEJE – Sistema Leilão Judicial Eletrônico

PMPA – Prefeitura Municipal de Porto Alegre

SMAMS – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade

SMOV – Secretaria Municipal de Obras e Viação

SMUrb – Secretaria Municipal de Urbanismo

SUINFRA – Superintendência de Infraestrutura da UFRGS

SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO	19
1.1	IMPERMEABILIZAÇÃO	26
1.2	JUSTIFICATIVA DO TEMA	36
1.3	BREVE HISTÓRICO DE ACIDENTES EM PORTO ALEGRE	39
1.4	DEFINIÇÃO DE INSPEÇÃO	43
1.5	LEGISLAÇÃO EM PORTO ALEGRE	46
1.6	OBJETIVO DO TRABALHO	52
2	METODOLOGIA	53
2.1	CLASSE DE AGRESSIVIDADE	54
2.2	ORDEM DE PRIORIDADE DAS INTERVENÇÕES	58
2.3	AVALIAÇÃO DO USO	59
2.4	CLASSE DE DESEMPENHO APARENTE	60
3	PARECER TÉCNICO DAS MARQUISES ANALISADAS	61
3.1	MARQUISE 1	61
3.1.1	Descrição Geral Da Edificação	61
3.1.2	Metodologia E Limitações	62
3.1.3	Anamnese E Informações Obtidas	63
3.1.4	Descrição Da Marquise	65
3.1.4.1	Sistema De Drenagem E Impermeabilização	68
3.1.4.2	Anomalias E Manifestações Patológicas Encontradas	69
3.1.5	Recomendações	79
3.1.5.1	Limpeza Pontual	79
3.1.5.2	Hipótese 1	79
3.1.5.2.1	Avaliação Das Vigas Em Balanço	79
3.1.5.2.2	Demolição Da Laje E Platibanda	80

3.1.5.2.3	<i>Definição Por Recuperação Ou Reforço Das Vigas Em Balanço</i>	81
3.1.5.2.4	<i>Reforço Estrutural</i>	81
3.1.5.2.5	<i>Reconstrução Das Lajes</i>	87
3.1.5.2.6	<i>Execução Da Impermeabilização</i>	88
3.1.5.2.7	<i>Manutenção Periódica</i>	88
3.1.5.3	Hipótese 2	88
3.1.6	Ordem De Prioridade Das Intervenções	90
3.1.7	Avaliação Do Uso	91
3.1.8	Classe De Desempenho Aparente Da Marquise	91
3.1.9	Conclusão	91
3.2	MARQUISE 2	93
3.2.1	Descrição Geral Da Edificação	93
3.2.2	Metodologia E Limitações	93
3.2.3	Anamnese E Informações Obtidas	95
3.2.4	Descrição Da Marquise	96
3.2.4.1	Sistema De Drenagem E Impermeabilização	98
3.2.4.2	Anomalias E Falhas Encontradas.....	109
3.2.5	Recomendações	119
3.2.5.1	Retirada Da Sobrecarga.....	119
3.2.5.2	Execução De Nova Impermeabilização	120
3.2.5.3	Tratamento Das Fissuras	121
3.2.5.4	Restauração Da Pintura	122
3.2.5.5	Readequação Do Material Elétrico	122
3.2.5.6	Manutenção Periódica	122
3.2.6	Ordem De Prioridade Das Intervenções	123
3.2.7	Avaliação Do Uso	124
3.2.8	Classe De Desempenho Aparente Da Marquise	124

3.2.9 Conclusão	124
3.3 MARQUISE 3 (Engenharia UFRGS)	125
3.3.1 Descrição Geral Da Edificação	125
3.3.2 Metodologia E Limitações	126
3.3.3 Anamnese E Informações Obtidas	128
3.3.4 Descrição Da Marquise	129
3.3.4.1 Sistema De Drenagem E Impermeabilização	132
3.3.4.2 Anomalias E Falhas Encontradas.....	141
3.3.5 Recomendações	144
3.3.5.1 Limpeza Pontual	144
3.3.5.2 Retirada do Material Elétrico.....	144
3.3.5.3 Execução De Nova Impermeabilização	145
3.3.5.4 Correção Do Sistema De Dreno Do Ar Condicionado	145
3.3.5.5 Revisão Da Junta De Dilatação Estrutural	145
3.3.5.6 Manutenção Periódica	146
3.3.6 Ordem De Prioridade Das Intervenções	146
3.3.7 Avaliação Do Uso	147
3.3.8 Classe De Desempenho Aparente Da Marquise	147
3.3.9 Conclusão	147
3.4 MARQUISE 4	149
3.4.1 Descrição Geral Da Edificação	149
3.4.2 Metodologia E Limitações	150
3.4.3 Anamnese E Informações Obtidas	151
3.4.4 Descrição Da Marquise	152
3.4.4.1 Sistema De Drenagem E Impermeabilização	155
3.4.4.2 Anomalias E Falhas Encontradas.....	158
3.4.5 Recomendações	165

3.4.5.1	Desobstrução Do Sistema De Drenagem	165
3.4.5.2	Colocação De Tela No Duto	165
3.4.5.3	Arredondamento Das Quinas Na Próxima Execução De Impermeabilização.....	166
3.4.5.4	Limpeza e Manutenção Periódica	166
3.4.6	Ordem De Prioridade Das Intervenções	167
3.4.7	Avaliação Do Uso	167
3.4.8	Classe De Desempenho Aparente Da Marquise.....	168
3.4.9	Conclusão	168
4	CONCLUSÃO GERAL	169
	REFERÊNCIAS	171
	ANEXO A – Lei Municipal nº 6323/88	177
	ANEXO B – Decreto Municipal nº 9425/89	180
	ANEXO C – Laudo De Estabilidade Estrutural Padrão Da PMPA.....	184
	ANEXO D – Croquis Marquise 1.....	186
	ANEXO E – Croquis Marquise 2	191
	ANEXO F – Croquis Marquise 3	196
	ANEXO G – Croquis Marquise 4.....	201
	ANEXO H – Laudos Padrão de Estabilidade Estrutural Preenchidos para as Marquises Analisadas	205

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As marquises são elementos estruturais muito presentes nos grandes centros urbanos brasileiros e na cidade de Porto Alegre isto não é diferente. Basta caminhar pelas ruas da cidade para perceber como tais estruturas são comuns. Segundo Pochmann (2008, p.35) são, “aproximadamente, 8 mil marquises cadastradas na cidade e um número desconhecido sem cadastro”, porém muitas se encontram em estado precário de manutenção representando riscos à segurança dos pedestres que trafegam e se abrigam logo abaixo delas.

Jordy e Mendes (2006, p.2) definem marquises como sendo elementos constitutivos das edificações que em geral caracterizam-se como balanços engastados no plano da fachada, sendo parte integrante do prédio ao mesmo tempo em que se projeta sobre logradouros públicos. Já Grochoski e Medeiros (2007, p.96) acrescentam que a marquise, além de ser um elemento construtivo saliente que avança em balanço em relação ao alinhamento do edifício, também representa proteção ao pedestre quanto à chuva, sol e objetos que possam cair dos pavimentos superiores.

O início do uso das marquises nas edificações brasileiras, principalmente as localizadas no centro da cidade do Rio de Janeiro, segundo Rizzo (2007, p.1), foi possível com o surgimento do Cimento *Portland* e da teoria de dimensionamento do concreto armado por *Mörsch*, de 1902. Anteriormente a isto, as edificações eram construídas por meio de paredes autoportantes com no máximo cinco pavimentos. O mesmo autor afirma que:

O concreto armado permitiu a construção de grandes edifícios e as cidades, inspiradas no modelo urbano americano, iniciaram o processo de verticalização. Surgiu, então, a preocupação com o risco que a queda de objetos de grande altura traria para os transeuntes (RIZZO, 2007, p.2).

Através desta afirmação pode-se concluir que as marquises surgiram como estruturas de proteção aos pedestres que circulavam nos centros urbanos principalmente nas regiões de comércio. Pochmann (2008, p.10) corrobora com essa afirmação ao mencionar que as marquises, além de ter o objetivo de oferecer aos transeuntes situações favoráveis quanto ao abrigo das chuvas, proteção de objetos que possam cair das fachadas e unidades

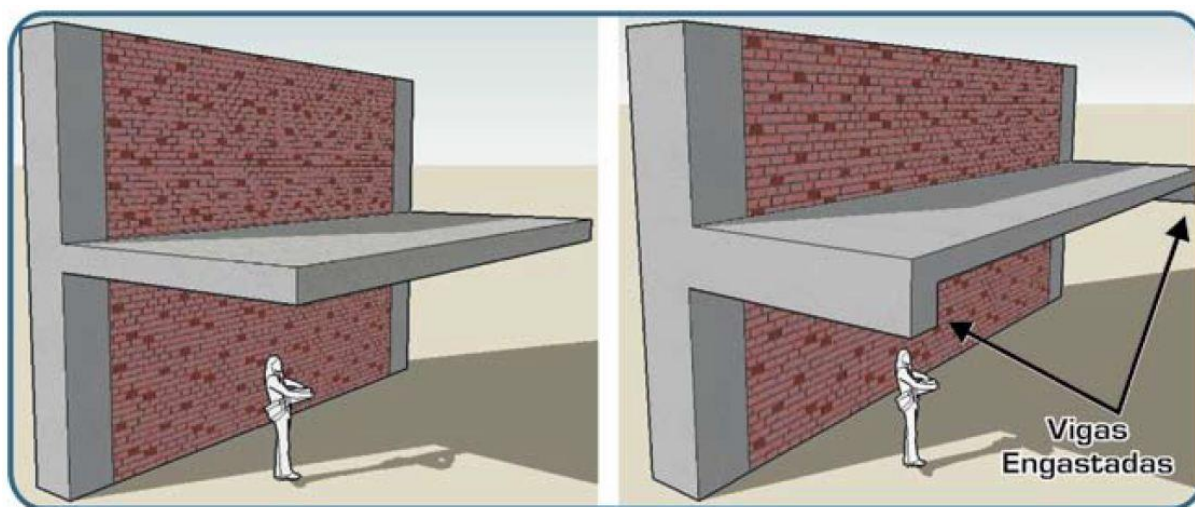
condominiais, proporcionam sombras e também auxiliam em medidas de segurança contra incêndio. Segundo Rizzo (2007, p.11), “a vantagem de manter uma marquise ao longo da fachada de uma edificação é que ela representa segurança no caso de deslocamento de revestimento da fachada ou de queda de objetos de uma janela”. Oliveira (2013, p.58) acrescenta que “a função da marquise, dentro do contexto da fachada, é de proteger os usuários ao saírem da edificação e proteger do fluxo da água da chuva, os elementos construtivos que se localizam abaixo dela, como esquadrias ou revestimentos.” Em resumo, pode-se dizer que, conforme Dorigo (1996, p.161), a função principal da marquises é a proteção dos pedestres contra as intempéries.

Além dos atributos funcionais, “as marquises, muitas vezes, pelo seu formato arquitetônico, acrescentam nas edificações e nos mais diversos ambientes as quais estão integradas, grande valor visual” (POCHMANN, 2008, p.10) podendo “ajudar no projeto de uma arquitetura harmônica” (RIZZO, 2007, p.3).

Quanto ao material construtivo, segundo Pochmann (2008, p.10), a grande maioria das marquises construídas na cidade de Porto Alegre até a década de 1980 era executada em concreto armado. Hoje em dia já podem ser vistas essas estruturas em outros materiais como PVC, vidros, acrílico, alumínio, madeira, estruturas de aço e mistas, entre outros.

Do ponto de vista da vinculação estrutural da marquise com a fachada do edifício, segundo Grochoski e Medeiros (2007, p.97) e Jordy e Mendes (2006, p.2), em geral sua configuração estrutural pode ser do tipo longitudinal com a laje diretamente engastada em uma viga de bordo ou na própria laje da edificação e, em transversal, quando a laje da marquise se apoia em vigas em balanço engastadas na estrutura do edifício. Já Pochmann (2008, p.10) acrescenta que além das formas já mencionadas as marquises também podem ser sustentadas por tirantes, mãos-francesas e estruturas contra balançadas. A figura 1 ilustra as principais configurações estruturais existentes.

Figura 1 – Tipos de configuração estrutural em marquises



(fonte: GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.97)

Grochoski e Medeiros (2007, p.96) lembram que, apesar de ser um elemento estrutural muito útil e esteticamente interessante, as marquises possuem algumas particularidades que as tornam merecedoras de atenção seja no projeto, na execução e na conservação desta ao longo do tempo. Tais particularidades estão diretamente ligadas ao fato das marquises serem estruturas engastadas no plano da fachada da edificação a qual fazem parte, o que proporciona:

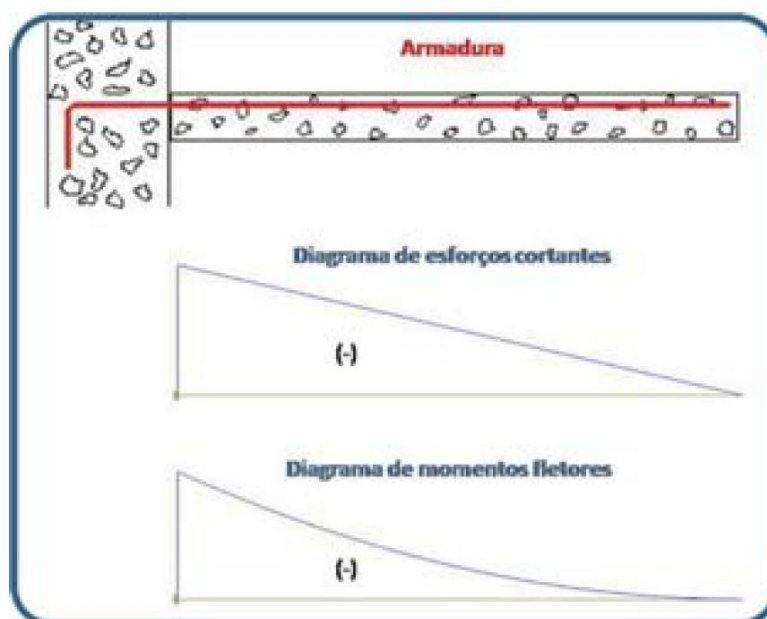
- Diagrama de esforços cortantes e momentos fletores bastante típicos com seus maiores valores na região superior do engaste (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.99);
- Armadura principal na parte superior (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.96);
- Estrutura isostática, sem vínculos redundantes o que leva a ruptura brusca, sem aviso prévio (RIZZO, 2007, p.2).

O diagrama de esforços atuantes na estrutura, representada pela figura 2, indica que a marquise está submetida aos maiores valores de momento fletor na sua parte superior junto ao apoio, ou seja, na região do engaste. “Isto significa que para resistir os esforços atuantes, as armaduras principais devem estar posicionadas na face superior da laje” (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.96).

Devido à peculiaridade da localização das armaduras principais na parte superior da marquise, Grochoski e Medeiros (2007, p. 97) salientam que devem ser tomados cuidados redobrados quanto ao posicionamento das armaduras no momento da construção e concretagem da estrutura, já que “existe a possibilidade, não tão pequena, de ocorrer o afundamento destas barras devido ao tráfego de operários no momento da montagem da armação e da concretagem, e ao adensamento do concreto com o uso de vibradores”. Dorigo (1996, p.162) afirma que em peças de grande altura tal afundamento por pisoteamento não traria grandes problemas estruturais, porém, em marquises, devido à espessura bem reduzida, tais efeitos são bastante consideráveis, “uma vez que a sua não observância pode vir a ser o motivo do desabamento da marquise” (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.97).

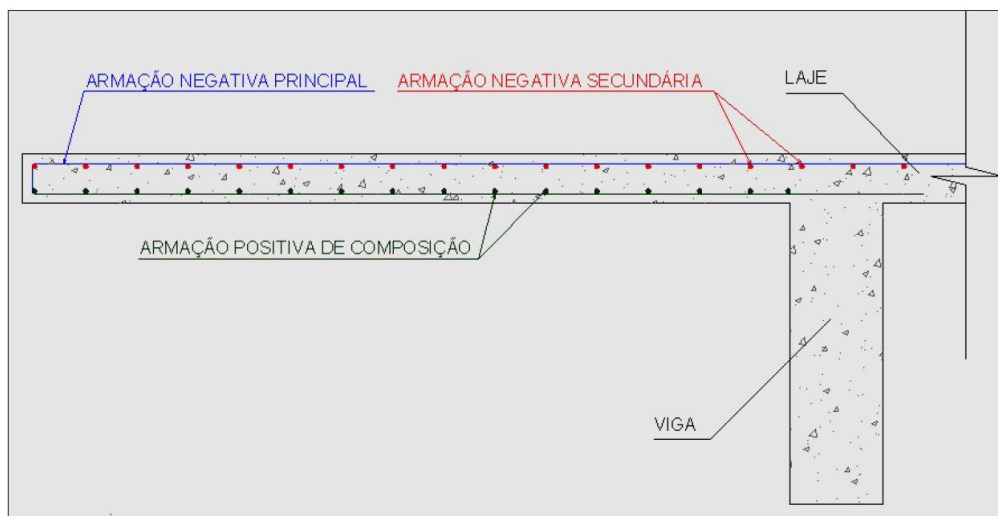
Os diagramas típicos de esforços atuantes na estrutura assim como a localização da armadura principal estão representados nas figuras 2 e 3, respectivamente.

Figura 2 – Esforços atuantes em estruturas em balanço



(fonte: GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.99)

Figura 3 – Representação esquemática de uma marquise engastada em laje



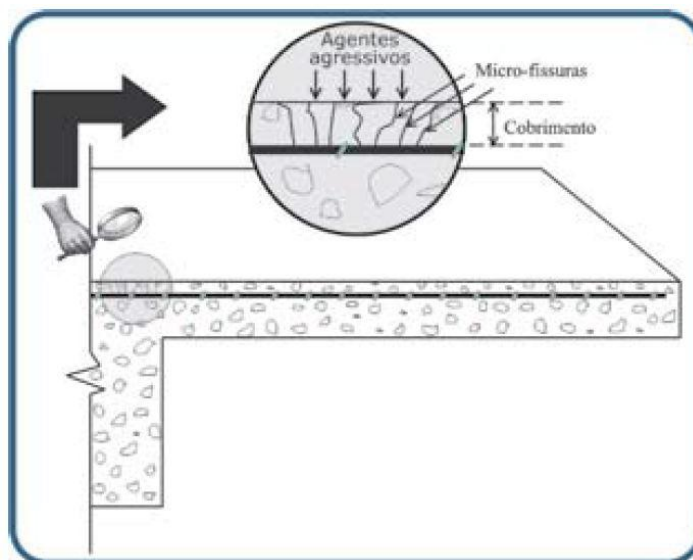
(fonte: MELO, 2011, p.37)

Conforme Grochoski e Medeiros (2007, p.96) o concreto, por si só, é um material que apresenta ruptura do tipo frágil. Porém, ao se unir com o aço (material dúctil) o concreto, dessa vez chamado de concreto armado, passa a ter comportamento intermediário. “A grande vantagem disso é que, via de regra, o concreto armado suporta deformações consideráveis a ponto de produzir um quadro de fissuras evidentes antes de chegar ao colapso.” (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.96). Porém, nas marquises isso ocorre de maneira diferente:

Devido ao esquema estrutural principal, [...] as marquises apresentam pouca vinculação ao restante da estrutura, configurando estruturas isostáticas ou, em alguns casos, estruturas com baixo grau de hiperestaticidade. Assim, a perda de uma vinculação por fortuito que seja, pode ser condição suficiente para sua instabilidade (JORDY; MENDES, 2006, p.2).

A área crítica das marquises pode ser observada na figura 4.

Figura 4 – Representação da zona crítica da marquise com maior tendência à fissuração e entrada de agentes agressivos no concreto



(fonte: GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.99)

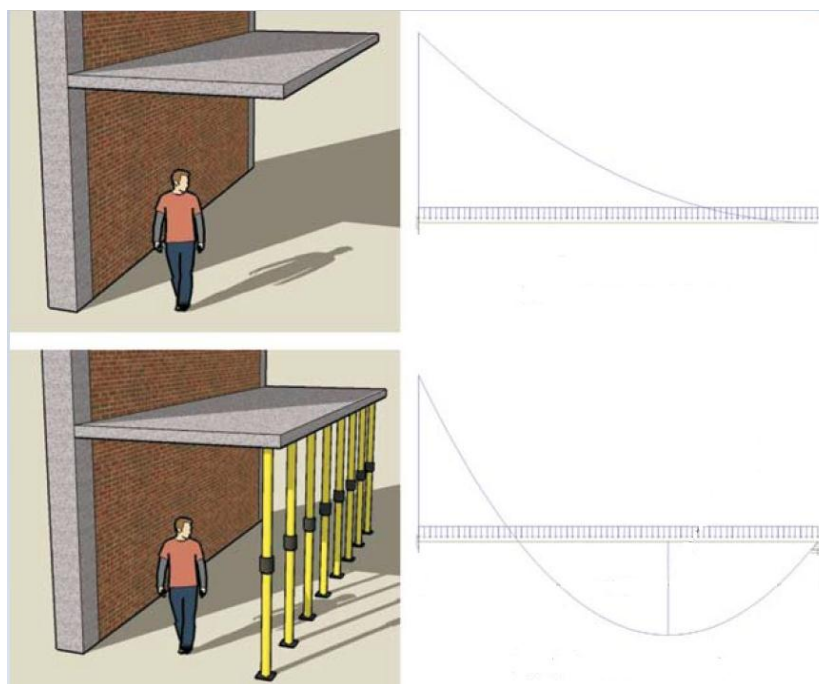
Rizzo (2007, p.2) afirma que por serem vigas ou lajes em balanço, as marquises se configuram como estruturas isostáticas e que, portanto, não tem vínculos redundantes. Dessa forma, qualquer falha nos apoios leva a estrutura ao colapso. Grochoski e Medeiros (2007, p.97) confirmam: “as marquises apresentam uma tendência a sofrerem ruptura brusca, sem aviso, por se tratar de estrutura isostática e com um único vínculo”.

Rizzo (2007, p.4) salienta que “em marquises, o calcanhar de Aquiles é a armadura superior. Por infeliz coincidência, é esta a primeira a ser afetada quando a impermeabilização falha ou quando surgem fissuras de qualquer natureza na parte superior da estrutura”. Já que, segundo Grochoski e Medeiros (2007, p. 98), “um dos motivos que contribuem para o colapso abrupto de uma marquise é o fato de que existe uma tendência ao surgimento de microfissuras na parte superior do engaste”. O perigo das microfissuras em marquises, segundo o mesmo autor, está relacionado com tais aberturas favorecerem a entrada de agentes agressivos e umidade no concreto. Fato este que é mais preocupante na região do engaste, por possibilitar corrosão e redução da seção transversal da armadura, o que representa redução da capacidade suporte e possível desabamento brusco da estrutura.

Dessa forma, fica claro que se deve ter atenção redobrada na região do engaste superior da estrutura e qualquer indício de fissurações nessa região deve ser motivo de alerta e atenção especial, já que estão no engaste os maiores esforços atuantes e o único vínculo da marquise com a estrutura da edificação. Diante deste cenário surge a importância da impermeabilização das marquises na sua parte superior.

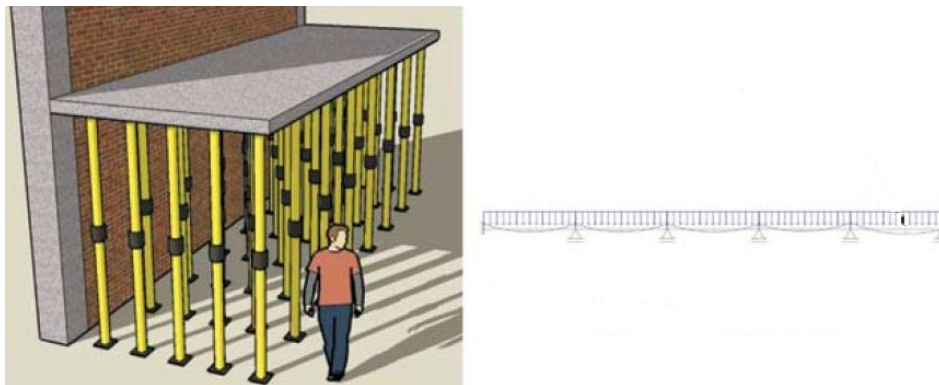
Outro cuidado a ser tomado está relacionado com a prática de escoramento realizado tanto na etapa da construção da marquise com a retirada das escoras assim como na colocação das escoras para manutenção da estrutura. Segundo Grochoski e Medeiros (2007, p.101), “o escoramento isolado da ponta de uma marquise promove uma mudança no comportamento estrutural da peça que, neste caso, passaria a trabalhar como uma estrutura engastada em uma extremidade e apoiada na outra”. Essa alteração leva a mudanças significativas nos diagramas de esforços da marquise (figura 5). Os mesmos autores afirmam que a forma mais correta de escoramento consiste em adicionar apoios (escoras) ao longo de toda a sua extensão, ou seja, desde a sua extremidade até o engaste (figura 6).

Figura 5 – Esforços atuantes na marquise na situação sem escoramento e com escoramento na extremidade do balanço



(fonte: modificado de GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.102)

Figura 6 – Esforço atuante na marquise considerando o escoramento igualmente distribuído na extensão do balanço



(fonte: modificado de GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.102)

1.1 IMPERMEABILIZAÇÃO

A NBR 9575:2010 define que a impermeabilização na edificação tem, dentre os objetivos possíveis, o de “proteger os elementos e componentes construtivos que estejam expostos ao intemperismo, contra a ação de agentes agressivos presentes na atmosfera” e “evitar a passagem de fluidos e vapores nas construções” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p.11).

Moraes (2002, p.7) confirma a importância da impermeabilização ao afirmar que o uso adequado dos sistemas impermeabilizantes tem relação direta com a durabilidade das edificações, bem como a redução de custos de manutenção e recuperação. O mesmo autor acrescenta:

quando não se utiliza métodos adequados de impermeabilização, corre-se o risco de provocar problemas de habitabilidade, além dos prejuízos quanto à funcionalidade da construção e degradação dos materiais constituintes, já que a maioria deles não resiste à ação conjugada e cíclica de água, oxigênio, vapores agressivos, gases poluentes, maresia, ozônio, chuvas ácidas entre outros agentes (MORAES, 2002, p.7).

Grochoski e Medeiros (2007, p.99) informam que a falta de impermeabilização em marquises é ainda mais preocupante. Por estar exposta ao ambiente externo, essas estruturas ficam sujeitas ao acesso de agentes agressivos através das microfissuras e da própria permeabilidade

característica do concreto provocando a despassivação da armadura e a consequente corrosão das barras. Pode-se considerar como agentes agressivos os íons cloretos e poluentes atmosféricos, como o gás carbônico e o monóxido de carbono, que combinados com a água da chuva formam a chuva ácida de alto poder de deterioração. Atrelado a isso estão a presença de fuligem ácida decorrente da queima de combustíveis, presença de fungos e o excremento de animais. Os ciclos de molhagem e secagem aceleram ainda mais esse fenômeno.

A NBR 9575:2010 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p.7) classifica os sistemas de impermeabilização em rígidos ou flexíveis. Moraes (2002, p.17-18) define os sistemas rígidos como sendo aqueles:

Aplicáveis em estruturas sujeitas a mínimas variações térmicas, pequenas vibrações e/ou exposição solar. São normalmente empregados em reservatórios d'água inferiores, subsolo, piscinas enterradas, (...) pequenas estruturas isostáticas expostas.

e os sistemas flexíveis como os:

Aplicáveis em estruturas sujeitas a variações térmicas diferenciadas e/ou grandes vibrações, cargas dinâmicas, recalques e/ou forte exposição solar. São normalmente empregados em terraços, piscinas suspensas, lajes, (...), coberturas.

Vedacit (2010, p.49) afirma que há dois tipos de sistemas flexíveis: o pré-fabricado e o moldado *in loco*. Dos sistemas impermeabilizantes mais empregados e indicados pelos fabricantes para utilização em marquises, pode-se enquadrar na categoria dos pré-fabricados as mantas asfálticas e na segunda categoria, dos moldados *in loco*, as membranas, que por sua vez podem ter base asfáltica ou polimérica, conforme classificação da NBR 9575:2010 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA E NORMAS TÉCNICAS, 2010, p.7-8). A seguir, serão apresentadas breves características dos sistemas manta asfáltica, membrana acrílica e argamassa polimérica flexível:

a. Manta Asfáltica

Segundo Oliveira¹ (2019) as mantas asfálticas podem ser definidas como “produtos impermeabilizantes pré-fabricados, estruturados ou não, normalmente fornecidos em bobinas de tamanho padrão”. Vedacit (2010, p.54) complementa que “as mantas asfálticas são feitas à base de asfaltos modificados com polímeros e armados com estruturantes especiais”, sendo que o que confere a impermeabilização ao conjunto é o asfalto modificado presente na composição.

A NBR 9574:2008 classifica as mantas asfálticas como um tipo de impermeabilização flexível e estabelece exigências quando ao substrato, que deve estar:

Firme, coeso, seco, regular, limpo, isento de corpos estranhos, restos de fôrmas, pontas de ferragem, restos de produtos desmoldantes ou impregnantes, falhas e ninhos, com declividade nas áreas horizontais de no mínimo 1 % em direção aos coletores de água. (...) Cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a, p.6).

A mesma norma estabelece ainda a necessidade de aplicar uma demão de produto de imprimação utilizando rolo de lã de carneiro ou trincha, a fim de proporcionar a aderência entre a manta e o substrato. Além disso, a manta pode ser aplicada utilizando maçarico a gás GLP (figura 7), adesivos ou asfalto quente, sempre atentando para um mínimo de 10cm de sobreposição entre os rolos e para a execução do selamento das emendas com ferramentas adequadas.

¹ Notas de aula da disciplina “Edificações IIA” do curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

² Notas de aula da disciplina “Edificações IIA” do curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade

Figura 7 – Aplicação de manta asfáltica com maçarico sobre base imprimada



(fonte: CONSTRUINDO DECOR, 2012)

Conforme IBI Brasil (2018, p.11), a manta asfáltica por si só não possui proteção contra raios ultravioletas, sendo necessário promover essa proteção. Porém, em marquises, para evitar adição de carga na estrutura, através de um contrapiso por exemplo, é muito comum que se utilize mantas asfálticas com uma “camada de autoproteção incorporada, podendo ser termo refletiva em lâmina de alumínio ou em material granular incorporado” (figura 8). Essa camada protetora, entretanto, não aceita trânsito, a não ser eventual (IBI BRASIL, 2018, p.11).

Figura 8 – Exemplo de manta asfáltica autoprotetida por grânulos minerais



(fonte: CORSINI, 2011)

A figura 9 ilustra um exemplo de utilização da manta asfáltica em laje.

Figura 9 – Exemplo de utilização de manta asfáltica aluminizada em laje de cobertura

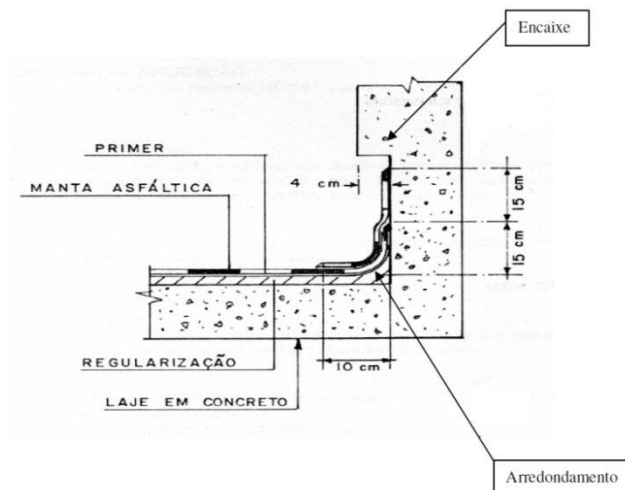


(fonte: FP IMPERMEABILIZAÇÕES, 2017)

É muito comum se fazer uso das mantas asfálticas para impermeabilização de marquises, porém, Oliveira (2019)² alerta para a dificuldade de se moldar a manta quando a estrutura possui áreas sinuosas, como por exemplo, vigas invertidas nos bordos. Além disso, a NBR 9575:2010 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p.14) orienta que os cantos vivos e arestas a receberem impermeabilização sejam arredondados para impedir ruptura da manta e consequente falha do sistema. Outro ponto que merece atenção no momento da execução da manta asfáltica refere-se aos rodapés, pois, segundo orienta Moraes (2002, p.53), é fundamental o “encaixe da manta asfáltica em rodapé para impedir a infiltração da água por trás da manta”, além de ser importante para a proteção contra os raios solares. Enquanto Picchi (1986, p.51) orienta que 20 cm de extensão vertical da manta acima do piso acabado seriam necessários, Moraes (2002, p.53) recomenda 30 cm. Esses importantes detalhes construtivos são detalhados na figura 10.

² Notas de aula da disciplina “Edificações IIA” do curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Figura 10 – Detalhamento do rodapé e arredondamento de cantos para execução de impermeabilização com manta asfáltica



(fonte: MORAES, 2002, p.53)

Segundo Picchi (1986, p.51):

O sucesso de uma impermeabilização depende de uma série de detalhes, que garanta a estanqueidade dos pontos críticos, singularidades etc. A maior parte dos problemas de impermeabilização se dá nas bordas, encontros com ralos, juntas, mudanças de plano, passagem de dutos, etc.

Apesar de muito frequentes em marquises as mantas asfálticas possuem a desvantagem de não envolverem a marquise adequadamente, provocando o inconveniente de serem interrompidas nos limites da estrutura. Este local acaba por apresentar falha na impermeabilização, sendo muito comum a ocorrência de infiltrações, aparecimento de vegetações e fungos na beirada das marquises e desprendimento da interface manta/concreto com o tempo. Outra desvantagem refere-se ao componente estético das marquises que, principalmente no caso das mantas aluminizadas, tornam a presença desse sistema bem evidente. Como vantagens, segundo Picchi (1986, p.129), a utilização da manta asfáltica confere rapidez e economia de mão de obra.

A norma técnica brasileira que “especifica os requisitos mínimos para a aceitação de mantas asfálticas utilizadas para impermeabilização, bem como estabelece os métodos de ensaio necessários para a verificação destes requisitos” é a NBR 9952:2014 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b).

b. Membrana Acrílica

A membrana acrílica é um sistema moldado *in loco* classificado como flexível e polimérico pelas normas NBR 9574:2008 e NBR 9575:2010, respectivamente. Segundo Picchi (1986, p.123-124) as membranas acrílicas surgiram por volta da década de 80 como uma alternativa a outros sistemas existentes, como o neoprene-hypalon, por apresentarem custos mais baixos e facilidade de manuseio na obra. Tal facilidade de manuseio está relacionada ao fato do material impermeabilizante da membrana acrílica ser uma emulsão acrílica e, portanto, a limpeza de ferramentas e outros instrumentos pode ser feito com água e não solventes como outros sistemas impermeabilizantes.

A membrana acrílica pode ou não receber material estruturante de véu de fibra de vidro, véu de poliéster ou tecido de nylon. Apesar de não atingir características de desempenho ao nível do sistema neoprene, como durabilidade e elasticidade, a membrana acrílica é uma boa solução para “impermeabilizações expostas devido à sua cor branca e razoável resistência as intempéries” (PICCHI, 1986, p.123-124).

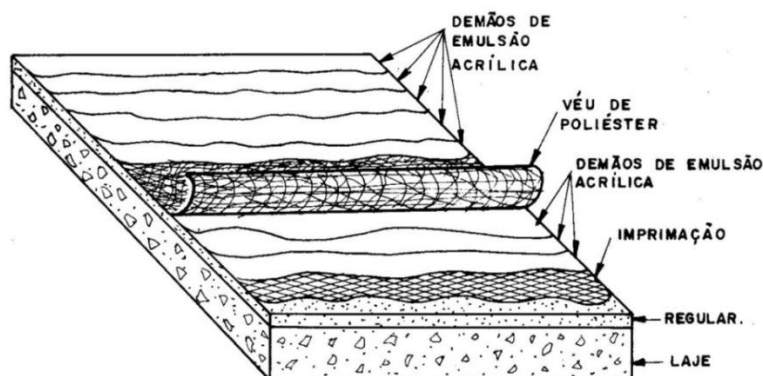
A NBR 9574:2008 estabelece que o substrato para receber a membrana acrílica deve:

(...) se encontrar firme, coeso, seco, regular, com declividade nas áreas horizontais de no mínimo 2% em direção aos coletores de água. Cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas. O substrato deve estar limpo, isento de corpos estranhos, restos de fôrmas, pontas de ferragem, restos de produtos desmoldantes ou impregnantes, falhas e ninhos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a, p.10).

O mesma norma prevê que, antes da execução das camadas de impermeabilização propriamente dita, seja aplicada uma demão de produto de imprimação que pode ser um cimento modificado com polímero, argamassa polimérica ou até mesmo o próprio produto diluído. As camadas impermeabilizantes posteriores devem ocorrer com emulsão acrílica respeitando o consumo, secagem entre demãos, sobreposição e recobrimento do estruturante conforme orientações do fabricante. Este tipo de impermeabilização não necessita de proteção, podendo ficar exposta (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a, p.10).

Um esquema representando as camadas desse tipo de impermeabilização pode ser visto na figura 11.

Figura 11 – Representação esquemática das camadas de impermeabilização no sistema membrana acrílica



(fonte: PICCHI, 1986, p.126)

Trata-se de uma boa solução para impermeabilização de marquises, principalmente devido à sua característica de ter coloração branca com baixa absorção de calor e boa resistência às intempéries, além de que, por ser uma membrana, consegue envolver a marquise, protegendo-a com efetividade até mesmo nas mudanças de plano e auxiliando também no componente estético da edificação. Outro ponto positivo consiste no fato de que por ser autoprotégida dispensa proteções adicionais favorecendo diminuição do peso da estrutura.

A figura 12 ilustra um exemplo de utilização da membrana acrílica em laje.

Figura 12 – Exemplo de utilização de membrana acrílica



(fonte: ARMANI IMPERMEABILIZAÇÕES, 2017)

A norma técnica que “fixa os requisitos mínimos exigíveis para membrana acrílica monocomponente à base de polímeros acrílicos termoplásticos em dispersão aquosa” é a NBR 13321:2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008b).

c. Argamassa Polimérica

“É um tipo de impermeabilização industrializada, aplicada em substrato de concreto ou alvenaria, constituída de agregados minerais inertes, cimento e polímeros formando um revestimento com propriedades impermeabilizantes” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

Trata-se de um sistema classificado como rígido de acordo com a NBR 9574:2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a, p.3) e como cimentício pela NBR 9575:2010 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p.7).

Devido a essa classificação de sistema rígido, caracterizado para estruturas que não estivessem submetidas à variações de temperatura, vibrações e/ou fissuração, a argamassa polimérica acabou por ter seu uso muito restrito a ambientes específicos como poços de elevador e reservatórios enterrados. Porém, para driblar essa restrição e proporcionar um uso mais amplo na construção civil, muitos fabricantes criaram a chamada argamassa polimérica semi-flexível ou semi-rígida incorporando mais polímeros na mistura cimentícia resultando em um sistema impermeabilizante mais elástico e que pudesse absorver maiores variações de temperatura.

A NBR 9574:2008 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a, p.3) estabelece que a argamassa polimérica é formada pelo bi-componente pó, composto por grãos de cimento e minerais, e resina polimérica. Dessa mistura resulta um produto semi-flexível com propriedades impermeabilizantes. Um exemplo de aplicação da argamassa polimérica semi-flexível pode ser conferido na figura 13.

Figura 13 – Exemplo de aplicação da argamassa polimérica



(fonte: IMPERBIO, 2019)

A NBR 9574:2008 estabelece que para receber a argamassa polimérica o substrato deve estar firme, coeso, limpo, isento de restos de fôrmas, pontas de ferragem, produtos desmoldantes ou falhas. Além disso, deve estar úmido sem jorro ou filme d'água. A aplicação do produto deve ser realizada em demãos cruzadas respeitando a total secagem da camada anterior. A execução de nova demão deve ocorrer por meio do umedecimento do local (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a). “A aplicação da argamassa polimérica é feita com uma brocha ou trincha” (FIBERSALS, 2019), como mostra a figura 14. Além disso, o mesmo autor estabelece a necessidade de se utilizar tela de poliéster nas regiões críticas como rodapés, cantos e juntas para reforço estrutural por serem regiões mais suscetíveis à falhas e movimentação.

Figura 14 – Aplicação da argamassa polimérica utilizando brocha



(fonte: FIBERSALS, 2019)

Segundo Oliveira³, a grande vantagem da argamassa polimérica é que por poder ser moldada *in loco* consegue envolver toda a marquise, cobrindo-a por completo. Porém, Fibersals (2019) afirma que apesar das vantagens a argamassa polimérica deve ser revestida, por se tratar de um material com baixa resistência mecânica, o que acaba por gerar necessidade de camada de proteção provocando adição de carga na marquise.

A norma técnica que “especifica os requisitos mínimos exigíveis para argamassas poliméricas industrializadas para impermeabilização sobre sistemas construtivos” é a NBR 11905:2015 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA

A motivação para a realização deste trabalho vem dos casos nada incomuns no Brasil de desabamento de marquises. Basta realizar uma pequena pesquisa em meios eletrônicos para notar a enorme quantidade de notícias envolvendo quedas dessas estruturas, o que acaba por provocar prejuízos materiais e vítimas humanas. Tais acidentes precisam ser evitados já que

³ Notas de aula da disciplina “Edificações IIA” do curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

“as marquises servem de abrigo para o pedestre e um abrigo não pode ser sinônimo de perigo” (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.95).

O IBAPE/SP, no ano de 2009, “preocupado com a relação causa x efeito dos acidentes e sua forte correlação com a Manutenção Predial, realizou um estudo sobre acidentes ocorridos em edificações com mais de 30 anos, apresentado no XV COBREAP” (Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia) (PUJADAS, 2015, p.11). Nesta avaliação, vale ressaltar, foram considerados os acidentes envolvendo os imóveis e seus subsistemas como um todo e não especificamente apenas os relacionados com as marquises. Além disso, segundo a mesma autora, ao restringir o estudo para edificações em plena fase de uso foram excluídos os acidentes relacionados com o período de obras. Pujadas (2015, p.11) apresenta que:

Dos resultados obtidos, 66% das prováveis causas e origens dos acidentes são relacionadas à deficiência com a manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada. Apenas 34% dos acidentes possuem causa e origem relacionada aos chamados vícios construtivos ou, ainda, anomalias endógenas.

A figura 15 ilustra os resultados obtidos no estudo do IBAPE/SP em 2009.

Figura 15 – Distribuição da incidência de acidentes prediais por tipo de origem obtido do estudo do IBAPE/SP



(fonte: PUJADAS, 2015, p.12)

Diante desses números conclui-se que “há meios de se diminuir o colapso e a deterioração precoce das edificações. É necessário implementar sistemas de manutenção predial e realizar avaliações periódicas das condições técnicas, de uso e de manutenção dos edifícios” (PUJADAS, 2015, p.12).

Com relação às marquises isso ocorre de maneira semelhante, já que “a marquise é uma parte da construção que precisa de manutenção tanto quanto a fachada e outros elementos construtivos” (RIZZO, 2007, p.11). Segundo Grochoski e Medeiros (2007, p.97) acidentes envolvendo marquises ocorrem com bastante frequência, muito em função da falta de manutenção preventiva. Pochmann (2008, p.21) atenta para esse fato ao afirmar que “a falta de manutenção das fachadas dos prédios, agregada a técnicas construtivas, fatores climáticos e utilização inadequada, entre outros motivos, tem causado acidentes em todos os cantos do mundo, independente dos avanços tecnológicos”.

Fica claro, portanto, a importância de se ter inspeções periódicas nas marquises já que “a observação por inspeções, com levantamento de anomalias com posterior avaliação da estabilidade de marquises de edificações em centros urbanos tem sua relevância, pois sua instabilidade e conseqüente ruína podem representar riscos às populações” (JORDY; MENDES, 2006, p.2).

Muito da falta de manutenção das marquises se deve em função do desconhecimento da população leiga, incluindo síndicos, proprietários e representantes legais das edificações de que as estruturas, principalmente as de concreto armado, estão sujeitas às alterações de “suas propriedades físicas e químicas em função das características de seus componentes e das respostas destes às condicionantes do meio ambiente” (SOUZA; RIPPER, 1998, p.17). Segundo os mesmos autores as conseqüências dessas alterações acabam por deteriorar a estrutura, comprometendo seu desempenho. Nesse cenário surge a importância das manutenções periódicas das marquises a fim de manter a estrutura em bom estado de conservação, preservando sua vida útil e estabilidade estrutural. Grochoski e Medeiros (2007, p.101) ressaltam que:

O usuário precisa adquirir a noção de que uma edificação não dura para sempre e precisa de manutenção e inspeções realizadas por um profissional capacitado em determinados momentos da sua vida útil (...) sem a necessidade de que para isso algum problema seja notado.

1.3 BREVE HISTÓRICO DE ACIDENTES EM PORTO ALEGRE

“Ao longo das últimas três décadas, a Capital tem testemunhado acidentes envolvendo estruturas como marquises e fachadas” (GONZATTO, 2018). Após pesquisas em meios eletrônicos por reportagens a respeito de quedas de marquises na cidade de Porto Alegre podem-se citar as principais, sejam elas por falhas de execução, intervenções mal executadas ou por falta de manutenção:

Em 11 de agosto de 1986, a marquise do Lloyds Bank Internacional, localizado na rua General Câmara, desabou por volta de 7h30min daquela segunda-feira atingindo o bancário Júlio César Machado Camargo de 23 anos. A vítima foi atingida pelos escombros da marquise ao se dirigir ao trabalho. “A tragédia só não foi maior porque o movimento de pessoas na via era pequeno naquele horário” (GAÚCHA ZH, 2016). O acidente foi noticiado nos jornais da época (figura 16).

Figura 16 – Acidente com queda de marquise do Lloyds Bank Internacional



(fonte: GAÚCHA ZH, 2016)

Dois anos após, em 6 de outubro de 1988, a maior das tragédias envolvendo queda de marquises na Capital ocorreu na rua Doutor Flores com o desabamento da marquise da Loja Arapuã. Na época, a loja Arapuã era uma das maiores e mais movimentadas redes varejistas de eletrodomésticos no país, segundo Gaúcha ZH (2016). A data era marcada pela

comemoração do dia das crianças o que proporcionou grande concentração de pessoas sob a estrutura, atraídas principalmente pelo show do Arapinha, mascote da loja. A marquise de 16 metros de comprimento por 1 metro de largura ruiu por volta das 16h30mins ferindo dez pessoas e matando outras nove (figura 17).

Figura 17 – Acidente com queda de marquise da loja Arapuã



(fonte: GAÚCHA ZH, 2016)

Não aconteceram tragédias envolvendo marquises na década de 90 na cidade de Porto Alegre. Porém, tais desastres voltaram a acontecer logo no início dos anos 2000. Em 23 de novembro de 2000, duas pessoas se feriram com a queda de uma marquise de 40 metros na Rua Chaves Barcellos. A estrutura se despreendeu da fachada do edifício Montecooper Bussiness Center por volta das 18h (figura 18).

Figura 18 – Acidente com queda de marquise no edifício Montecooper Bussiness Center



(fonte: GAÚCHA ZH, 2016)

Em 11 de novembro de 2005 a queda de uma laje de uma marquise na esquina das ruas dos Andradas com a Doutor Flores provou o ferimento de uma pessoa, segundo Gonzatto (2018). Já, em 1º de dezembro de 2006, a estudante universitária, Yvi dos Reis Tomaz de 18 anos, “morreu após ser atingida pela marquise de um prédio em demolição na Avenida João Pessoa no fim da tarde (...). A universitária foi soterrada por cerca de 1,5 tonelada de escombros” (GAÚCHA ZH, 2016). A tragédia foi manchete principal nos jornais da época (figura 19). Este é um exemplo de como uma intervenção mal executada, no caso uma demolição, pode ocasionar graves consequências.

Figura 19 – Acidente com queda de marquise na Avenida João Pessoa



(fonte: GAÚCHA ZH, 2016)

A queda de marquises voltou a ocorrer em 10 de janeiro de 2007 provocando interdição da calçada na esquina das ruas Siqueira Campos e Caldas Júnior centro da cidade. Por sorte, não houve feridos e vítimas fatais nesse acidente.

No dia 27 de dezembro de 2007, “a marquise de um prédio localizado na Rua dos Andradas, no centro de Porto Alegre, desabou durante a madrugada. Em razão do horário, ninguém ficou ferido” (GONZATTO, 2018). Na figura 20 uma imagem que evidencia tal acidente.

Figura 20 – Acidente com queda de marquise na Rua dos Andradas



(Fonte: GAÚCHA ZH, 2016)

Nos anos posteriores, outras marquises vieram à ruína na cidade, felizmente sem vítimas fatais ou feridos. Tratam-se dos acidentes que ocorreram: na Avenida da Azenha, em 7 de setembro de 2008, provocando estrago em três carros que estavam estacionados logo abaixo dela; na rua desembargador Augusto Loureiro Lima em 5 de outubro de 2008; e em uma casa na avenida João Pessoa, em 5 de janeiro de 2010.

Mais recentemente novos acidentes voltaram a acontecer. Segundo Sordi (2016), em 21 de julho de 2016, a queda de uma marquise na Rua Annes Dias, centro da capital, provocou a morte de Tatiane Duarte da Silva de 34 anos e o ferimento de Eva Leni Flores da Silva, 59 anos. O desabamento ocorreu por volta das 8h da manhã em um prédio que passava por reformas em sua fachada.

Já, em 28 de outubro de 2017, o prejuízo foi apenas material quando quatro carros foram atingidos pela queda de uma marquise na Avenida Alberto Bins, esquina com Coronel Vicente. Não houve feridos. Segundo Farina (2017), o proprietário do imóvel já havia sido multado outras duas vezes por falta de laudo que garantisse a estabilidade estrutural do elemento, porém, nenhuma das multas foi paga. Além disso, ocorria uma obra irregular de demolição no telhado do imóvel sem licença para ser realizada, o que pode ter influenciado diretamente na queda da estrutura devido à possibilidade da intervenção ter alterado a forma de apoio da marquise.

Diante de tantos casos de queda de marquises na cidade, com vítimas fatais, feridos e prejuízo de patrimônio particular, fica clara a necessidade da manutenção e fiscalização do estado de conservação de tais estruturas. Para tanto, devem ser realizadas inspeções periódicas nesses elementos a fim de verificar o grau de deterioração das marquises, seja garantindo a integridade estrutural do elemento ou condenando sua situação precária por falta de manutenção.

Ao se falar de marquises a inspeção torna-se ainda mais importante já que estas estão expostas aos agentes agressivos do meio ambiente, às variações térmicas com maior intensidade, aos excrementos de animais, entre outros agentes de deterioração, sem contar na própria alteração física e química do concreto armado decorrente de sua heterogeneidade. Soma-se a essas características o fato das marquises serem engastadas apresentando único vínculo com o plano da fachada e devido aos maiores esforços estarem em sua parte superior, muitas vezes de difícil acesso.

1.4 DEFINIÇÃO DE INSPEÇÃO

A inspeção predial que, segundo Pujadas (2015, p.12), também pode ser denominada de vistoria ou *check-up*, é uma avaliação preventiva do estado de conservação da edificação através da classificação das deficiências constatadas no momento da vistoria a fim de se gerar uma lista de prioridades técnicas com recomendações a serem seguidas. Orientações essas que tem o intuito de diminuir o risco de acidentes e auxiliar no direcionamento de investimentos de manutenção na edificação.

Seguem outras definições de inspeção predial:

“Verificação, através de metodologia técnica, das condições de uso e de manutenção preventiva e corretiva da edificação” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.8).

“É uma avaliação com o objetivo de identificar o estado geral da edificação e se seus sistemas construtivos, observados os aspectos de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação, considerando as expectativas dos usuários” (INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA, 2015, p.13).

O IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo) preocupado com essa temática desenvolveu uma norma técnica própria, publicou livros e vem estudando o tema por mais de 10 anos, de acordo com Pujadas (2015, p.12). Tal normativa influenciou diretamente na elaboração de um projeto de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A mesma tem sido elaborada pela Comissão Inspeção Predial do Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-002) por meio de reuniões que vem ocorrendo desde 2013 e em fevereiro de 2019 estava disponível para consulta pública.

O presente trabalho tem como base este projeto de norma denominado de NBR 16747 – Inspeção predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018). A partir de um caso mais geral de inspeção predial e seus subsistemas abordado na norma foram feitas adaptações para a inspeção concentrada em marquises, escopo do presente relatório técnico.

O projeto de norma NBR 16747 estabelece pontos importantes quanto à inspeção predial. Um deles refere-se ao objetivo de “constatar o estado de conservação e funcionamento da edificação, seus sistemas e subsistemas, de forma a permitir um acompanhamento sistêmico do desempenho ao longo da vida útil”. Além disso, informa que devido à exposição permanente aos agentes degradantes e a utilização dinâmica das edificações, a inspeção deve ser sempre relacionada a um momento e, portanto, associada à data de vistoria que a embasou. Por fim, destaca que a inspeção “tem caráter fundamentalmente sensorial não sendo parte do processo a identificação de problemas que não tenham manifestado sintomas ou sinais

aparentes” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

O projeto de norma NBR 16747 estabelece também procedimentos a serem tomados no momento da atividade de inspecionar a edificação ou seu subsistema. Das etapas sugeridas no projeto de norma em questão foram utilizadas as seguintes no presente trabalho:

- I. Levantamento de dados e documentação para análise das condições de uso projetadas e verificadas *in loco*;
- II. Anamnese (entrevista) com síndico, gestor, proprietário ou representante legal da edificação a fim de obter informações relevantes quanto à “idade, histórico de manutenção, intervenções, reformas e alterações de uso ocorridas” no sistema analisado, no caso, as marquises;
- III. Vistoria propriamente dita da marquise, tendo em conta a percepção apenas visual das falhas de manutenção, anomalias, manifestações patológicas e outras não conformidades encontradas que possam provocar perda de desempenho;
- IV. Recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho da marquise;
- V. Organização das prioridades de intervenções, conforme será apresentado na página 58 do presente trabalho;
- VI. Avaliação e classificação do uso da marquise, conforme será apresentado na página 59 do presente trabalho;
- VII. Classificação do estado aparente de desempenho da marquise, conforme será apresentado na página 60 do presente trabalho.

O projeto de norma NBR 16747 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018, p.6) deixa claro que “as inspeções prediais devem ser realizadas apenas por profissionais habilitados, devidamente registrados nos conselhos profissionais na área de Engenharia e Arquitetura”.

1.5 LEGISLAÇÃO EM PORTO ALEGRE

Segundo Pacheco (2017, p.46) a primeira cidade brasileira a criar uma lei referente à conservação de elementos de fachada foi Porto Alegre, em 1988. A criação desta lei foi motivada em função de dois acidentes envolvendo queda de marquises na cidade: a do Banco Lloyd's, em 1986, que vitimou uma pessoa, e a do Edifício Arapuã em 1988, que deixou nove mortos dentre vários feridos, conforme já apresentado neste trabalho. Pochmann (2008, p.10) confirma com o exposto acima ao citar que:

Em virtude de acidentes ocorridos nos últimos vinte anos, criou-se uma legislação para o Município de Porto Alegre, a qual necessita de divulgação, fiscalização e compromisso da sociedade em busca da segurança de todos os bens, com destaque para preservação de vidas humanas.

A lei que os autores se referem acima se trata da Lei Municipal nº 6323, de 30 de dezembro de 1988, a qual “estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios” (PORTO ALEGRE, 1988, p.1). Esta lei, que segundo Oliveira (2013, p.70) ficou conhecida popularmente como “Lei das Marquises”, foi sancionada durante o governo do prefeito Alceu Collares no mesmo mandato em que ocorreram os acidentes que impulsionaram a iniciativa de se criar uma lei para fiscalizar as marquises e assim, evitar novos desastres.

Segundo Porto Alegre (1988, p.1) a responsabilidade da conservação e manutenção de elementos de fachada fica a cargo dos proprietários dos prédios e esses, na figura dos síndicos ou responsáveis pela edificação, devem entregar à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) Laudo de Estabilidade Estrutural atualizado das marquises projetadas sobre logradouros públicos no prazo máximo de 3 (três) anos sob pena de pagamento de multa e interdição do prédio sob critérios da SMOV.

A lei 6323/88 estabelece, ainda, que a marquise deveria ser submetida à prova de carga se apresentasse algum indício de patologia ou irregularidade como fissuração, deformação aparente, manchas de infiltração, sobrecarga entre outras anomalias. Porém, tal prática não é indicada. Conforme Oliveira (2013, p.62), “não se realiza prova de carga em elementos em balanço, pois a sobrecarga causaria fissuração excessiva que traria mais problemas do que dados relevantes”.

Posteriormente, em 27 de abril de 1989, o então prefeito em exercício, Olívio Dutra, assinou o decreto municipal nº 9425 o qual complementa a lei outorgada no ano anterior e “regulamenta a aplicação das medidas de conservação de marquises estabelecidas na lei nº 6323, de 30 de dezembro de 1988, e dá outras providências” (PORTO ALEGRE, 1989, p.1).

No artigo 2º do decreto 9425/89, Porto Alegre (1989, p.1), reafirmou-se a necessidade da elaboração do Laudo de Estabilidade Estrutural de marquises sobre logradouros públicos por profissionais habilitados e que no laudo deveriam constar patologias, anomalias e cargas adicionais observadas na marquise, assim como recomendar medidas necessárias para sua perfeita manutenção e conservação.

Nos artigos 3º e 4º do mesmo decreto, Porto Alegre (1989, p.2), foram estabelecidos os prazos para entrega dos laudos junto à Secretaria de Obras e Viação (SMOV). Dessa forma ficou definido que tal documento de estabilidade estrutural torna-se obrigatório a partir do terceiro ano de construção da marquise, necessitando renovação a cada 3 anos. Para marquises que, até então, ainda não haviam apresentado laudo foi fixado um prazo de 60 dias a partir da data de publicação do decreto para apresentação do documento e regularização do imóvel. Por fim, estabeleceu-se um prazo de 60 dias para que fossem tomadas as medidas recomendadas de conservação e manutenção preconizadas no laudo entregue à prefeitura.

O artigo 5º, Porto Alegre (1989, p.2), estabelece que é de responsabilidade do proprietário do imóvel ou de seu representante legal o encaminhamento do laudo no prazo previsto aos setores responsáveis na prefeitura, assim como a execução das recomendações previstas no laudo e a comunicação do cumprimento de tais recomendações.

Tanto a lei 6323/88 quanto o decreto 9425/89 estabelecem pena de aplicação de multa no valor de 50 OTNs (Obrigação do Tesouro Nacional) no caso de não cumprimento dos prazos estabelecidos. A unidade OTN foi extinta em 1989 e hoje o valor da multa é de R\$ 2002,75 conforme Isaías (2019).

Encontram-se na íntegra, respectivamente no anexo A e B, a lei 6323/88 e o decreto 9425/89 citadas acima.

Em 1992, com a publicação do Código de Edificações de Porto Alegre através da Lei Complementar 284, de 27 de outubro de 1992, ficou definido, no Título IV, que “a responsabilidade sobre as edificações e sua manutenção caberá ao Município, ao autor dos projetos, ao executante e responsável técnico e ao proprietário ou usuário a qualquer título”. (PORTO ALEGRE, 1992, p.19). O artigo 7º da mesma lei em questão, Porto Alegre (1992, p.19) estabelece que fica a cargo do Município a exigência da “manutenção permanente e preventiva das edificações em geral”. O artigo 10 reafirma a responsabilidade do proprietário ou usuário a qualquer título quanto a “manter o imóvel em conformidade com a legislação municipal” assim como “promover a manutenção preventiva da edificação e de seus equipamentos”, entre outras responsabilidades (PORTO ALEGRE, 1992, p.20).

A Lei Complementar 284/92 e suas alterações (PORTO ALEGRE, 1992, p.29) dispõe de um capítulo exclusivo para tratar de marquises. Trata-se do Capítulo VI que orienta quanto à obrigatoriedade de construção em áreas pré-determinadas no Plano Diretor da cidade, suas medidas mínimas, necessidade de impermeabilização, entre outras recomendações.

Até 2014 ficava a cargo da Divisão de Controle (DCON) da Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) a função de acompanhar e cobrar o atendimento da legislação vigente quanto às marquises, bem como a análise dos Laudos de Estabilidade Estrutural entregues à prefeitura (PORTO ALEGRE, 2012). Porém, em 24 de abril de 2014, com a assinatura do decreto nº18623 (PORTO ALEGRE, 2014b) pelo então prefeito em exercício, José Fortunati, a atribuição de recebimento, análise e fiscalização das edificações quanto ao cumprimento da obrigatoriedade de apresentação dos laudos de marquise passou a ser da Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUrb).

Com a troca do mandato e desde o início do governo do prefeito Nelson Marchezan (2016) ocorreram algumas modificações na estrutura dos setores da prefeitura. Segundo informações

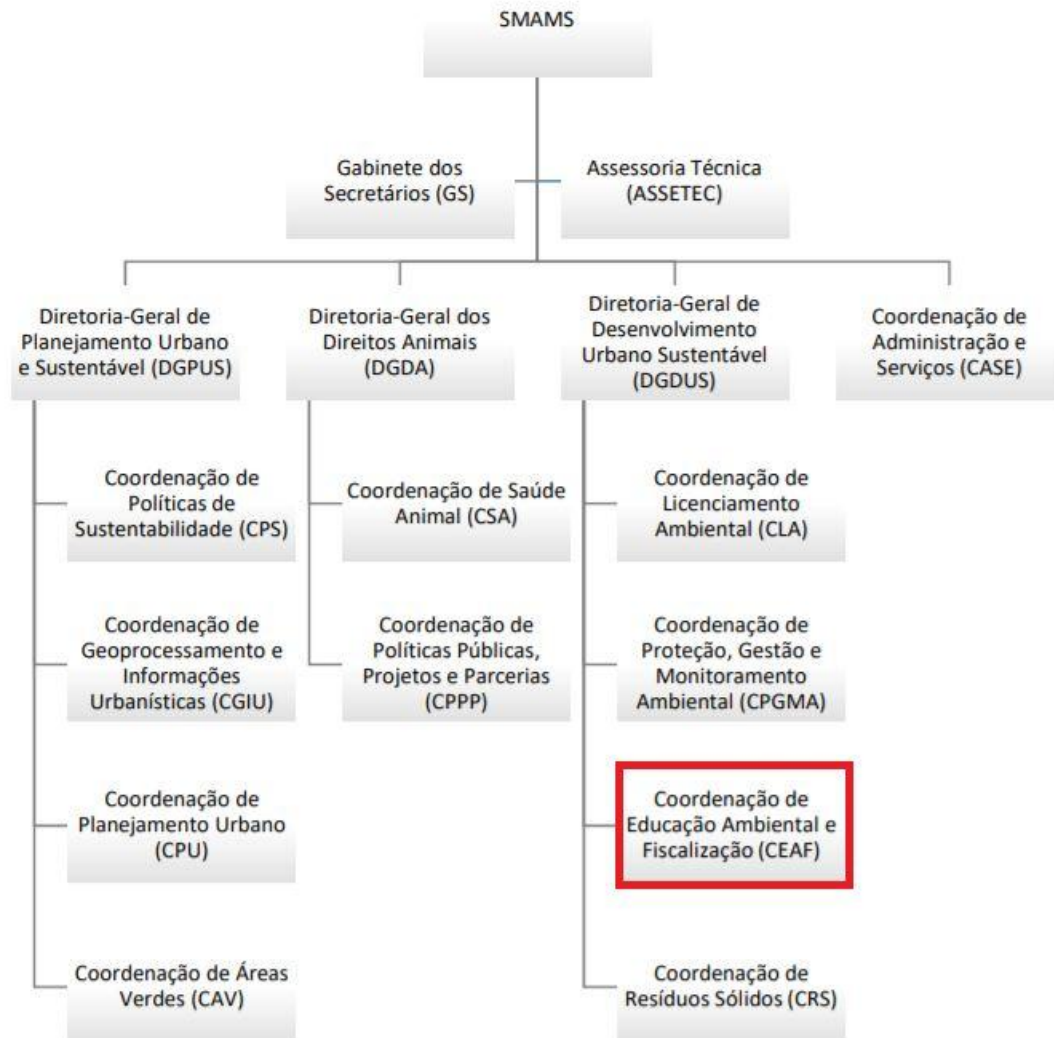
passadas pelo eng. Rafael Alves Guilhon⁴, a SMUrb acabou por ser dividida sendo que o setor que até então era responsável pela fiscalização de estruturas com riscos (marquises, sacadas, fachadas, entre outros) acabou por se fundir com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAMS). Em resumo, pode-se dizer que, depois de várias alterações ocorridas devido às mudanças no governo, atualmente a atribuição quanto à fiscalização, recebimento e análise de laudos de estabilidade de marquises, assim como a responsabilidade de avaliar as denúncias recebidas, está a cargo do setor de Unidade de Manutenção Predial da SMAMS, subordinado à Coordenação de Educação Ambiental e Fiscalização (CEAP).

O organograma que evidencia a localização da CEAP frente à hierarquia da SMAMS encontra-se explicitada na figura 21.

⁴ Informações obtidas através de entrevista presencial realizada na manhã do dia 9 de maio de 2019 na antiga sede da SMOV (Avenida Borges de Medeiros, 2244), que hoje abriga os setores da SMAMS.

O engenheiro civil, Rafael Alves Guilhon, está a 5 anos fazendo parte do corpo técnico da Prefeitura Municipal de Porto Alegre e integra o setor de Manutenção Predial da SMAMS, responsável pela fiscalização, recebimento dos laudos de estabilidade e acompanhamento da questão das marquises e de outras partes construtivas em situações de risco. O setor atualmente é liderado pela engenheira civil Eliana Bridi, cujo nome constantemente aparece em jornais alertando a população quanto à necessidade da entrega dos laudos.

Figura 21 – Posicionamento da Coordenação de Educação Ambiental e Fiscalização no organograma funcional da SMAMS



(fonte: PMPA, 2019)

Os Laudos de Estabilidade Estrutural devem ser apresentados em formato padrão podendo ser anexados relatórios adicionais conforme preferência do profissional responsável pela inspeção. O modelo padrão, que sofreu alteração em 2015, encontra-se no anexo C do presente trabalho, e pode ser obtido no site da Prefeitura de Porto Alegre na seção da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAMS) na parte de “Urbanismo”, ou pelo endereço:

http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/ur_001_alterado_em_16_10_15.pdf

Ao preencher o Laudo de Estabilidade Estrutural, o responsável técnico pela inspeção da fachada deve informar em qual modalidade a marquise analisada se encontra: “inicial com recomendações”, “inicial e conclusivo” ou “conclusivo”. Segundo Porto Alegre (2014a), essas modalidades podem ser definidas como:

- Inicial com Recomendações: aquelas marquises que apresentam patologias, anomalias ou alguma não conformidade e que, portanto, intervenções são necessárias para restabelecimento das condições de segurança e atendimento da legislação vigente;
- Inicial e Conclusivo: aquelas marquises que não necessitam obras de recuperação ou outras intervenções estando em conformidade quanto à segurança e legislação;
- Conclusivo: marquises que após nova vistoria podem ser indicadas como estáveis já que foram executadas as recomendações previstas em um laudo anterior do tipo “inicial com recomendações” dentro do prazo de 60 dias estabelecido no artigo 4º do decreto 9425/89.

Segundo Pochmann (2008, p.35) “o número total de marquises existentes na cidade é desconhecido, porém tem-se uma estimativa de aproximadamente 8 mil marquises cadastradas e um número desconhecido de marquises sem cadastro.” Diante desse número expressivo torna-se impraticável a fiscalização dessas estruturas pelo corpo técnico atual do Setor de Manutenção Predial da SMAMS, que hoje conta com 5 engenheiros civis (estando dois para se aposentar sem previsão de reposição), 1 engenheiro eletricista, 3 arquitetos e 2 fiscais, conforme informações passadas pelo eng. Rafael Alves Guilhon. Para driblar essa defasagem e em busca de um maior número de laudos entregues, Pochmann (2008, p.36) afirma que a prefeitura, através dos setores responsáveis, pode lançar editais de notificação através de jornais de grande circulação a fim de conscientizar a população da necessidade da entrega de Laudo de Estabilidade Estrutural das marquises conforme lei, sob penalidade de multa no caso de não cumprimento dos prazos estabelecidos no edital. Além disso, a prefeitura recorre também à ajuda da população através de denúncias de marquises em estado precário. A partir dessas denúncias a equipe do setor de Manutenção Predial envia técnicos para o local e se constatada a não conformidade da estrutura e ausência de laudo atualizado, o proprietário da edificação é notificado para que dentro de 30 dias o mesmo seja entregue a

situação seja regularizada. No caso de se julgar como risco eminente, a área pode ser imediatamente isolada pelo corpo técnico do setor responsável.

Em julho de 2018 ocorreu o encerramento do prazo para entrega dos laudos conforme estabelecido em um desses editais. Porém, segundo Sander (2018), apenas 4,5% dos cerca de 8 mil prédios com marquises tiveram sua situação regularizada através da entrega dos laudos entre janeiro e junho de 2018. Este número representa um total de 365 edificações. Dados mais recentes, de abril de 2019, mostram fatos preocupantes quanto à entrega dos Laudos de Estabilidade Estrutural de marquises, conforme informado por Gonzatto (2019):

Nos últimos três anos, prazo máximo de validade do laudo, foram entregues 2.704 documentos assinados por um responsável técnico atestando a segurança das estruturas na cidade. Isso deixa cerca de 5,3 mil construções sob dúvida — o equivalente a dois terços desse tipo de construção, com base em dados registrados até o mês passado.

Pochmann (2008, p.38) alerta que

Não apresentar os laudos técnicos dentro do prazo é preocupante em relação à segurança, assim como a apresentação dos mesmos de forma incorreta, gerando grande número de marquises sem vistoria técnica (laudos), consequentemente em risco de queda.

1.6 OBJETIVO DO TRABALHO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um relatório técnico descrevendo laudos de inspeção de quatro marquises localizadas na região central da cidade de Porto Alegre/RS em distintos estados de conservação.

2 METODOLOGIA

Para a realização do presente relatório técnico foram selecionadas, após exaustiva procura pela região central de Porto Alegre/RS, as marquises que poderiam se enquadrar no escopo do trabalho. Procurou-se selecionar marquises que apresentavam diferentes estados de conservação e também, que possuísem diferentes características entre si, a fim de que, um número pequeno de marquises selecionadas pudesse ser capaz de representar um horizonte maior das estruturas existentes na cidade.

A fase inicial do trabalho, caracterizada pela procura e seleção das marquises se deu a partir da observação pela autora, em várias ruas da região central, aquelas que apresentavam manifestações patológicas típicas na face inferior dessas estruturas e outras anomalias que seriam interessantes constar no trabalho.

A segunda fase de seleção das marquises se deu a partir da avaliação das condições de acesso à parte superior das mesmas, já que esta se caracteriza como a região mais crítica deste tipo de estrutura, principalmente na região do engastamento. Nessa fase foram observadas diversas dificuldades de acesso, o que atrapalhava bastante ou até mesmo impedia o acesso para realização das inspeções. São exemplos disso a existência de equipamentos de segurança ao redor das marquises como arames farpados, cercas elétricas e cacos de vidro. Além disso, muitos letreiros, anúncios publicitários e fiações de alta tensão localizados na beirada impediam a subida da autora por meio de escadas, representando um risco à segurança. Outra problemática são os forros que ao serem colocados abaixo das marquises inviabilizam a inspeção da estrutura e muitas vezes mascaram manifestações patológicas graves (RIZZO, 2007, p.8).

Outra dificuldade bem comum observada está relacionada com a ausência de um responsável, síndico, gestor ou proprietário que pudesse liberar o acesso para a realização das inspeções na parte superior das marquises além de conceder informações, projetos e dados do histórico de manutenções que poderiam ter ocorrido anteriormente na estrutura. Informações estas que segundo o projeto de norma NBR 16747 – Inspeção predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018) devem ser solicitadas ao responsável pela edificação para instruir o profissional na realização da inspeção e constatação das não conformidades.

Essas dificuldades apontadas, como o impedimento de acesso à área superior da marquise e a falta de informações, também são encontradas por profissionais responsáveis pela elaboração de laudos de inspeção de marquises.

Após seguidas as etapas explicitadas anteriormente, foi possível selecionar e realizar a inspeção em quatro marquises estando, cada uma delas, em diferentes estados de conservação, sendo eles: bom, médio e péssimo.

A metodologia adotada para o presente trabalho se baseou em uma análise de cunho estritamente visual não envolvendo ensaios específicos, sendo esses destrutivos ou não destrutivos. Dessa forma, os relatórios técnicos das marquises analisadas possuem apenas um levantamento das anomalias e manifestações patológicas predominantemente sensoriais, ou seja, visíveis no momento da inspeção, não sendo capaz de identificar vícios ocultos sem manifestação aparente. A adoção deste procedimento está de acordo com a forma como são realizadas as inspeções de marquises por profissionais da área.

Foram realizadas mais de uma inspeção nas marquises analisadas, todas elas com registros fotográficos e anotação das não conformidades observadas. Para todas as marquises foram feitos levantamentos geométricos a fim de se elaborar um croqui das características observadas na estrutura e a localização aproximada das manifestações patológicas.

2.1 CLASSE DE AGRESSIVIDADE

As marquises selecionadas localizam-se na região central da cidade de Porto Alegre e segundo a norma NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014a), em vigor atualmente, tal ambiente pode ser classificado como do tipo urbano, classe de agressividade ambiental do tipo II moderada e risco pequeno à deterioração da estrutura, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	
^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura). ^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove. ^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.			

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014a)

A mesma norma NBR 6118 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014a) estabelece valores para cobrimentos nominais das armaduras, estabelecendo correspondências entre a classe de agressividade ambiental da estrutura e o componente ou elemento a ser concretado. Devido às marquises analisadas no presente trabalho serem lajes de concreto armado submetidas ao ambiente externo urbano o cobrimento mínimo recomendado para tais estruturas é de 25 mm para obras projetadas após a publicação da atual versão da NBR 6118, conforme indicado na tabela 2.

Tabela 2 – Correspondência entre a classe de agressividade e o cobrimento nominal mínimo de acordo com a NBR 6118:2014

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo ^d	30		40	50
Concreto protendido ^a	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.

^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014a)

Süssekind (1980, p.4) explica que o cobrimento do concreto é de fundamental importância para a proteção da armadura devido à dois fatores: proteção física e proteção química. A primeira delas refere-se à capacidade de impedir a entrada de agentes agressivos de alcançar a armadura por meio de uma barreira física. Enquanto que a segunda se estabelece devido ao concreto ser um material alcalino, ocasionado pela produção de hidróxido de cálcio durante as reações de hidratação do cimento, o que provoca o surgimento de uma camada quimicamente inibidora de corrosão da armadura. O mesmo autor salienta que esse valor mínimo de cobrimento deve ser respeitado por toda a estrutura para que não haja probabilidade de corrosão maior em uma região do que em outra.

Souza e Ripper (1998, p.19) afirmam que a agressividade ambiental está relacionada com “a capacidade de transporte dos líquidos e gases contidos no meio ambiente para o interior do concreto”. O nível de exposição das estruturas perante os agentes agressivos do concreto está relacionado com os riscos de corrosão das armaduras devido à carbonatação ou presença de cloretos, à ação das variações térmicas e à agressividade química do meio (SOUZA; RIPPER,

1998, p.19).

Segundo Jordy e Mendes (2006, p.1) “os aspectos de durabilidade das estruturas, classes ambientais, cobrimentos de armaduras, detalhes construtivos e sistemas de proteção já estão previstos nas novas normas de concreto e contribuem para a otimização de estruturas novas”. Porém, esses valores não foram os mesmos em todas as normas de concreto da história da Engenharia Civil no Brasil e, portanto, na época da construção das marquises analisadas outras normas estavam vigentes e exigiam cobrimentos diferentes às da norma atual.

As construções a partir da década de 40 eram projetadas sob as recomendações da norma NB-1 – Cálculo e execução de obras de concreto armado da década de 1940 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1940). Foi a primeira norma a trazer valores de cobrimento mínimo, conforme tabela 3.

Tabela 3 – Cobrimentos mínimos requeridos para os elementos de acordo com a norma NB-1 (1940)

ELEMENTO ESTRUTURAL	COBRIMENTO MÍNIMO [cm]
Lajes e paredes no interior de edifícios	1,0
Lajes e paredes ao ar livre	1,5
Vigas, pilares e arcos no interior de edifícios	1,5
Vigas, pilares e arcos ao ar livre	2,0
Peças em contato com o solo	2,0

(fonte: modificado de NB-1:1940)

Na atualização da NB-1, de 1960, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1960), não houve alterações em relação aos valores já expostos sobre o cobrimento mínimo da armadura. Além disso, também não incluía informações sobre agressividade do ambiente, não importando em qual ambiente o elemento fosse construído.

A norma NBR 6118 – Projeto e execução de obras de concreto armado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1980), substituiu sua antecessora NB-1, e dessa vez acrescentou novos valores de cobrimento mínimo a depender do tipo do revestimento do concreto, conforme tabela 4 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1980).

Tabela 4 – Cobrimentos mínimos requeridos para os elementos de acordo com a norma NBR-6118 (1980)

LOCAL	ELEMENTO ESTRUTURAL	COBRIMENTO MÍNIMO [cm]
Para concreto com revestimento de argamassa de no mínimo 1cm	em lajes no interior de edifícios	0,5
	em paredes no interior de edifícios	1,0
	em lajes e paredes ao ar livre	1,5
	em vigas, pilares e arcos no interior de edifícios	1,5
	em vigas, pilares e arcos ao ar livre	2,0
Para concreto aparente	no interior de edifícios	2,0
	ao ar livre	2,5
Para concreto em contato com o solo		3,0

(fonte: modificado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1980)

Além disso, esta mesma norma recomendava que o cobrimento de concreto não poderia ser menor que o diâmetro de qualquer barra da armadura, inclusive de distribuição, montagem e estribos. Porém, ainda não havia diferenciação quanto à agressividade ambiental a que o concreto estivesse exposto. Esta informação só foi ser acrescentada na NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003) quando trouxe a relação entre o ambiente a que o concreto está submetido com sua classe de agressividade ambiental, o risco de deterioração da estrutura e o respectivo valor de cobrimento mínimo das armaduras. Esta relação, salvo pequenas alterações que não se relacionam às marquises, objeto desse trabalho, são as mesmas da NBR 6118 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014a) vigente e já foram apresentadas anteriormente nas tabelas 1 e 2.

2.2 ORDEM DE PRIORIDADE DAS INTERVENÇÕES

Segundo o projeto de norma NBR 16747 – Inspeção predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018, p.9-10) deve ser parte integrante de um parecer técnico de inspeção as ações necessárias para preservação ou restauro do desempenho dos elementos construtivos da edificação, no caso das marquises. Tais recomendações devem ser apresentadas ao responsável legal, síndico, gestor ou proprietário de forma ordenada por níveis de prioridade a fim de orientar as futuras providências, conforme segue:

- a. Prioridade 1: intervenções que devem ser realizadas com urgência já que a perda de

- desempenho que a anomalia ou manifestação patológica acarreta pode comprometer a segurança dos usuários e a vida útil da estrutura. Também estão nessa categoria as ações que são fundamentais para que os custos de manutenção e de recuperação não aumentem expressivamente caso não sejam realizadas de forma imediata;
- b. Prioridade 2: intervenções que não possuem tanta urgência já que a anomalia ou manifestação patológica não compromete a segurança dos usuários, mas sim, influencia diretamente na perda do desempenho da estrutura caso não seja realizada;
 - c. Prioridade 3: intervenções que podem ser feitas sem urgência já que a anomalia ou manifestação patológica compromete apenas a estética da estrutura, sem riscos à segurança dos usuários e sem comprometimento da sua vida útil.

2.3 AVALIAÇÃO DO USO

O projeto de norma NBR 16747 – Inspeção predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018, p.10-11) orienta que em um parecer técnico seja avaliado o estado de manutenção e condições de uso a que a estrutura está submetida. Para tanto, podem ser consultados projetos, recomendações da construtora, manuais de uso e manutenção. Na ausência desses documentos, o que é realidade em grande parte das marquises, o profissional responsável pode fazer uso de “normas técnicas, dados de fabricantes, legislação específica e outros documentos que indiquem o uso adequado do sistema”. Dessa forma, as marquises podem ser classificadas quanto ao uso e estado de manutenção em:

- a. Uso regular: quando o uso está de acordo com o previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e manuais;
- b. Uso irregular: quando o uso está em divergência ao que foi previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e manuais.

2.4 CLASSE DE DESEMPENHO APARENTE

Segundo o projeto de norma NBR 16747 – Inspeção predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018, p.11) os sistemas inspecionados, no caso do presente trabalho, as marquises, devem ser classificadas em classes de acordo com seu estado aparente de desempenho, conforme:

- a. Classe 1: quando a estrutura não apresenta anomalias, manifestações patológicas ou qualquer situação que impeça o uso da edificação quanto à segurança e durabilidade;
- b. Classe 2: quando a estrutura não apresenta riscos à durabilidade e à segurança aos usuários, mas apresenta anomalias, manifestações patológicas e situações que possam comprometer o seu desempenho e vida útil;
- c. Classe 3: quando a estrutura apresenta anomalias e manifestações patológicas que oferecem risco à segurança dos usuários.

3 PARECER TÉCNICO DAS MARQUISES ANALISADAS

Neste capítulo serão apresentadas as marquises que foram objeto de inspeção para compor o relatório técnico evidenciando suas características principais, as manifestações patológicas observadas assim como as recomendações para recuperação ou manutenção do desempenho.

3.1 MARQUISE 1

3.1.1 Descrição Geral Da Edificação

A fim de que se preserve a identidade da edificação preferiu-se referenciar a marquise em questão como sendo a de número 1. A marquise analisada localiza-se sobre logradouro público em uma esquina de duas ruas de intenso movimento na zona central da cidade de Porto Alegre. A edificação possui cinco pavimentos residenciais incluindo o terraço, totalizando cerca de 1600 m² construídos⁵. A figura 22 mostra a fachada da edificação e a marquise analisada.

Figura 22 – Fachada da edificação da marquise 1



(fonte: autora)

⁵ Informação obtida a partir do edital de leilão público da edificação através do site “Sistema Leilão Judicial Eletrônico” (LEJE): www.leje.com.br

3.1.2 Metodologia E Limitações

A metodologia de análise da marquise de nº1 baseou-se em uma inspeção estritamente visual, fazendo uso de anotações que se julgavam pertinentes, registros fotográficos e elaboração de croquis com localização aproximada das piores manifestações patológicas e outras não conformidades observadas. Com o uso de trenas metálica e a *laser* foi possível realizar o levantamento geométrico da marquise por meio de estimativas pela parte inferior da mesma, já que o acesso à região superior não foi franqueado pelos moradores do imóvel por se tratar de uma ocupação.

Para a elaboração desse relatório não foram realizados ensaios de qualquer tipo, sejam eles destrutivos ou não destrutivos, conforme orientações do projeto de norma NBR 16747 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

As datas em que ocorreram as principais vistorias na marquise foram as seguintes:

- 06/03/2019: registros fotográficos da parte inferior da marquise e da fachada do imóvel;
- 01/06/2019: inspeção da parte inferior e anotação das manifestações patológicas e outras irregularidades encontradas nas lajes e vigas da marquise;
- 16/06/2019: levantamento geométrico e novos registros fotográficos.

A figura 23 comprova a data da última inspeção realizada na marquise nº1.

Figura 23 – Comprovação da data da última inspeção na marquise 1



(fonte: autora)

3.1.3 Anamnese E Informações Obtidas

Através de imagens do Google Maps (2019) foi possível observar que a edificação em 2017 apresentava, aderida à sua fachada, um anúncio de que o imóvel viria a ser leiloado publicamente. No mesmo anúncio constava o número de registro do leilão e o site responsável pelo recebimento dos lances. A partir dessas informações foi possível constatar que o imóvel tinha como lance de partida o valor de 7 milhões de reais, caindo para 3,5 milhões por falta de interessados. Porém, mesmo assim não houve lances e, sem sucesso, o leilão se deu por encerrado.⁶

No mesmo edital havia a informação de que em setembro de 2014 ocorreu a venda do imóvel para a Prefeitura de Porto Alegre, porém, devido à edificação ser penhorada, a negociação se configurou como fraudulenta e por determinação judicial deveria ser anulada⁷.

⁶ Informação obtida em consulta no site “Sistema Leilão Judicial Eletrônico” (LEJE): www.leje.com.br

⁷ Informação obtida a partir do edital de leilão público da edificação através do site “Sistema Leilão Judicial Eletrônico” (LEJE): www.leje.com.br

Na tentativa de obter acesso à parte superior da marquise e realizar fotografias para elaboração do presente relatório a autora conversou com dois moradores do imóvel em questão. Questionada a existência de um síndico ou responsável legal que pudesse responder por todos, a resposta foi negativa, complementada pela informação que se trata de uma ocupação e que o acesso não seria autorizado por nenhum morador. Apesar disso, devido às péssimas condições estruturais encontradas na marquise e preocupação com os riscos, decidiu-se por realizar a análise apenas com o que se podia obter de informações da parte inferior. Não houve acesso por parte da autora de nenhum tipo de projeto da marquise inspecionada.

Em entrevista com o eng. Rafael Guilhon⁸, ao pesquisar no sistema da prefeitura, a autora foi informada que a marquise nº1 recebeu liberação de Carta de Habitação (Habite-se) em 1996. Porém, por julgar a arquitetura da edificação e a idade dos edifícios vizinhos, acredita-se que a mesma teve sua construção finalizada na década de 60 ou 70, não obtendo naquela época liberação de uso devido a não finalização da construção já que a empresa responsável decretou falência⁹, se caracterizando, naquela época como um prédio inacabado. Posteriormente, uma nova construtora assumiu a finalização do prédio, obtendo, assim a Carta de Habitação (Habite-se).

Trata-se de uma edificação que, segundo o eng. Rafael, a prefeitura constantemente recebe reclamações. Mas, por ser uma ocupação e não existir um proprietário ou representante legal além de ter transação fraudulenta envolvendo a própria prefeitura, o processo de notificação torna-se bastante complicado. Além disso, consta nos registros outras informações como:

- 1999: Reclamação recebida acerca da precariedade da marquise pela prefeitura. Foi emitida notificação de entrega do laudo;
- 2000: Realizada entrega de Laudo de Estabilidade Estrutural da marquise que previa

⁸ Engenheiro do setor de Manutenção Predial da SMAMS conforme indicado no item “Legislação em Porto Alegre” e nota de rodapé nº 4 da página 49.

⁹ Informação obtida a partir do edital de leilão público da edificação através do site “Sistema Leilão Judicial Eletrônico” (LEJE): www.leje.com.br

execução de nova impermeabilização com manta asfáltica e existência de forro de gesso na sua parte inferior, que atualmente não existe mais;

- 2001: Realizada manutenção da edificação;
- 2003: Emitida notificação de necessidade de entrega do Laudo Estrutural da Edificação como um todo. A mesma foi atendida com entrega de laudo;
- 2013: Recebida nova reclamação da situação da marquise. Foi emitida notificação de entrega do laudo, porém, sem entrega aos responsáveis legais dessa vez;
- 2016: Realizado projeto de reforma do prédio. Porém, a reforma nunca aconteceu;
- 2016: Nova emissão de notificação para entrega do laudo de marquises. Porém, a mesma foi anulada por existir um trâmite judicial de que a edificação pertence, hoje, à Prefeitura de Porto Alegre, apesar de já alegada a negociação como fraudulenta.

Conclui-se, portanto, que a edificação da marquise nº1, encontra-se em vários problemas judiciais o que acaba por prejudicar muito o trabalho de fiscalização da prefeitura, assim como a cobrança do cumprimento da legislação vigente, colocando em risco a população que trafega diariamente sob a marquise.

3.1.4 Descrição Da Marquise

A marquise nº 1 foi construída em concreto armado caracterizando uma estrutura esteticamente robusta e pesada. Sua concepção estrutural é formada por vigas em balanço engastadas, provavelmente, em vigas de bordo da fachada da edificação. Apoiam-se nesse viga lajes nervuradas com elemento de enchimento denominada de vigotas e tabelas. Segundo Cunha (2012, p.5) as vigotas são elementos pré-moldados de concreto de seção T invertida e sobre elas se apoiam as tabelas cerâmicas (figura 24). Tratam-se de lajes de baixo peso quando comparada com as de concreto armado tradicional.

Além disso, há uma platibanda aparentemente também de concreto armado que esconde as vigas e lajes na vista frontal da estrutura.

Figura 24 – Representação do sistema de vigotas e telhas



(fonte: ORLANDIN, 2014)

Nas figuras 25 e 26 imagens da fachada do edifício e, conseqüentemente, da marquise de nº 1 em questão.

Figura 25 – Outro ângulo da fachada da edificação da marquise 1



(fonte: autora)

Figura 26 – Fachada da edificação com ênfase para a marquise nº1



(fonte: autora)

A figura 27 ilustra o aspecto da marquise em sua parte inferior.

Figura 27 – Imagem da parte inferior da marquise nº 1



(fonte: autora)

O croqui da geometria da marquise, a identificação das vigas e lajes, assim como sua seção transversal e a localização das principais manifestações patológicas encontram-se explicitadas no anexo D.

3.1.4.1 Sistema De Drenagem E Impermeabilização

Apesar de não ser possível visualizar a marquise em sua parte superior, pôde-se observar que a mesma foi impermeabilizada com manta asfáltica aluminizada (figura 28). Porém, não se sabe quando isso aconteceu já que não foi possível obter informações com os moradores que, por receio, temem em passá-las.

Figura 28 – Lateral da marquise 1 com manta asfáltica aluminizada aparente



(fonte: autora)

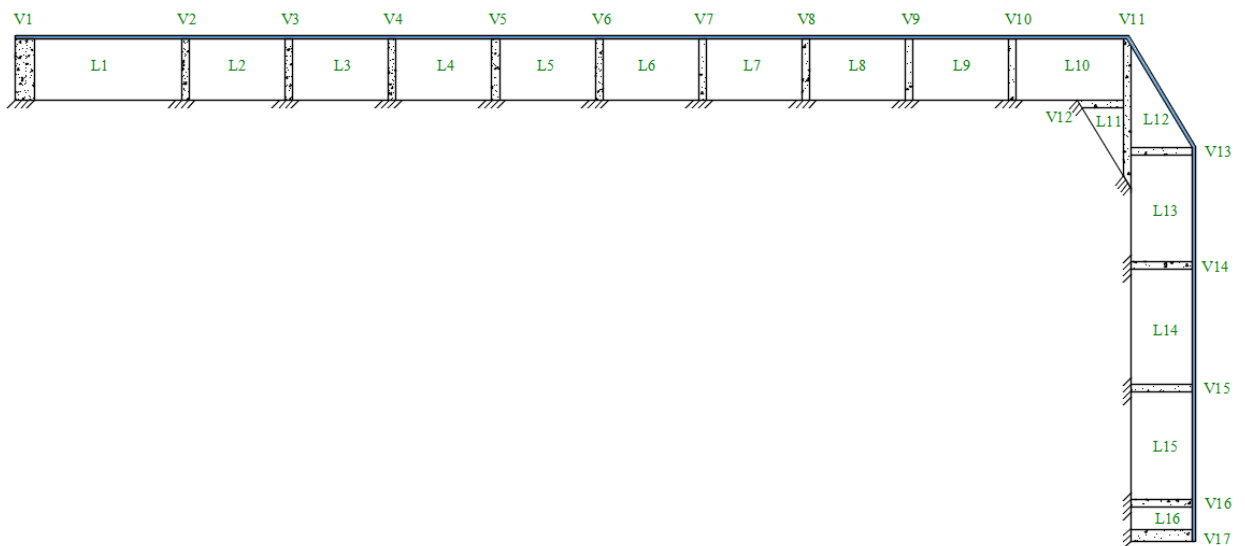
Na data da segunda vistoria foi possível constatar, em dia de chuva, que a marquise, que possui como uma das principais funções a de abrigar os transeuntes das intempéries, não atende essa característica com maestria já que havia marcas de umidade nas vigas e lajes, além de gotas sobre a calçada. Segundo relatos de uma moradora de um dos prédios localizados na mesma rua, tomou-se conhecimento que em dias de forte chuva, acaba por chover também em alguns pontos abaixo da marquise. Conclui-se, portanto, que o sistema impermeabilizante está bem danificado e perdeu toda a sua vida útil.

3.1.4.2 Anomalias E Manifestações Patológicas Encontradas

De forma geral a marquise encontra-se em péssimo estado de conservação. Devido à falta de manutenção e ao descaso ao longo do tempo, a impermeabilização perdeu sua função ocasionando outras manifestações patológicas e irregularidades na estrutura. O concreto encontra-se danificado em vários pontos, a armadura de algumas vigas já iniciou processo de corrosão por estar em contato direto com os agentes agressivos do meio ambiente, há vegetações em algumas partes da platibanda e região superior da marquise, algumas partes das vigotas e tabelas caíram ou foram danificadas com o tempo, sendo ou não remendadas conforme o caso.

Na figura 29 estão nomeadas as lajes e vigas para melhor identificação dos locais das patologias e as respectivas fotografias. Esta imagem pode ser vista em maior escala no anexo D. Na tabela 5 estão descritas as anomalias e manifestações patológicas percebidas na marquise 1.

Figura 29 – Representação da marquise nº1 com identificação das vigas engastadas e lajes



(fonte: autora)

Tabela 5 – Manifestações patológicas e outras não conformidades observadas na marquise 1

ELEMENTO	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA
Viga V1	Parte inferior do estribo e armadura expostos com indício de corrosão.
Viga V2	Parte inferior dos estribos e armaduras expostos e corroídos próximo ao engaste.
Viga V3	Restos de forro e tirantes de sustentação do forro de gesso inicial fixados na viga. Concreto degradado na parte inferior.
Viga V4	Parte da armadura inferior exposta próximo da borda livre com indícios de corrosão.
Viga V5	Parte das armaduras inferiores expostas no meio da viga.
Viga V6	As duas armaduras inferiores existentes bastante expostas e corroídas com indício de perda de seção próximo da borda livre.
Viga V7	Mancha de umidade proveniente de infiltração na laje L6.
Viga V8	As duas armaduras inferiores expostas e corroídas com indícios de corrosão e perda significativa de seção transversal, principalmente no meio da viga. Mancha de umidade na viga na região da borda livre proveniente da falha de impermeabilização na laje L7.
Viga V9	Estribos e armadura inferior exposta com indícios de perda de seção por corrosão. Mancha de umidade proveniente de falha de impermeabilização na laje L8 com gotejamento da calçada em dias de chuva.
Viga V10	Armadura inferior exposta próximo ao engaste com indícios de corrosão.
Viga V11	Armadura inferior exposta por completo próximo ao engaste com clara falha de impermeabilização no meio da viga devido ao gotejamento na calçada.
Viga V12	Armadura inferior exposta próximo ao engaste.
Viga V13	Armadura inferior exposta e corroída na região do engaste com manchamento por umidade e gotejamento na calçada.
Viga V14	Armadura inferior exposta na região do engaste.
Viga V15	Armadura inferior exposta na região do engaste.
Viga V16	Presença de fissuração por corrosão em uma das armaduras inferiores e a outra, exposta.
Viga V17	Não há indícios de corrosão ou armadura exposta.
Laje L1	Restos de tirantes de sustentação do forro de gesso inicial. Buracos em tabelas com uma delas totalmente quebrada.
Laje L2	Restos de tirantes de sustentação do forro de gesso inicial e tavela quebrada.
Laje L3	Buracos nas tabelas.
Laje L4	Remendos de madeira e buracos nas tabelas. Restos de fiação e tirantes de sustentação do forro de gesso inicial.
Laje L5	Inexistência de vigotas e tabelas em 80% da laje. Foram feitos remendos com tijolos comuns e madeira na parte de baixo.

Laje L6	Uma vigota interrompida. Buraco na laje e indício de impermeabilização falhada (gotejamento na calçada em momentos de chuva). Restos de fiação e tirantes de sustentação do forro de gesso inicial. Remendo com argamassa de cimento em tavela. Grande mancha de umidade na laje.
Laje L7	Restos de tirantes de sustentação do forro de gesso inicial. Manchas de umidade.
Laje L8	Restos de tirantes de sustentação do forro de gesso inicial. Buracos nas tavelas. Manchas de umidade por falha na impermeabilização com gotejamento na calçada.
Laje L9	Restos de tirantes de sustentação do forro de gesso inicial do forro. Buracos nas tavelas.
Laje L10	Restos de tirantes de sustentação do forro de gesso inicial do forro. Buracos na tavela e uma peça quebrada por completo.
Laje L11	Vigotas e tavelas sem indícios de umidade ou buracos.
Laje L12	Grande mancha de umidade com gotejamento na calçada.
Laje L13	Grande mancha de umidade com gotejamento na calçada e molhagem da viga V13. Uma tavela quebrada.
Laje L14	Inexistência de uma fileira e tavelas e luz solar aparente (buraco na laje e falha de impermeabilização na parte superior).
Laje L15	Inexistência de uma fileira e tavelas e luz solar aparente (buraco na laje e falha de impermeabilização na parte superior). Uma tavela quebrada.
Laje L16	Inexistência de uma fileira de vigota com mancha de umidade.

(fonte: elaborado pela autora)

Nas figuras 30 a 38 são apresentadas imagens que ilustram as piores manifestações patológicas percebidas nos elementos da marquise.

Figura 30 – Armaduras Expostas e restos de forro na viga V2



(fonte: autora)

Figura 31 – Buracos na laje e tavela quebrada na laje L2



(fonte: autora)

Figura 32 – Armaduras expostas e corroídas na viga V5



(fonte: autora)

Figura 33 – Remendos na laje L5



(fonte: autora)

Figura 34 – Armaduras expostas e corroídas na viga V6



(fonte: autora)

Figura 35 – Buracos, vigota e tavela quebrada na laje L6



(fonte: autora)

Figura 36 – Armaduras expostas e corroídas na viga V9



(fonte: autora)

Figura 37 – Armaduras expostas e corroídas nos encontros das vigas V11 e V13



(fonte: autora)

Figura 38 – Imagem das lajes L13 a L16 com linha de vigotas quebradas (indicado por setas) e vigas V14 a V17



(fonte: autora)

Além disso, notou-se a presença de vegetações na platibanda e parte superior da marquise, como mostrado na figura 39.

Figura 39 – Vegetação na platibanda da marquise 1



(fonte: autora)

Como mostrado na tabela 5 há a ocorrência de armaduras expostas e corroídas em praticamente todas as vigas da marquise. Segundo Helene e Grochoski (2008, p.3), “a corrosão de armadura tem sido um dos principais problemas patológicos responsáveis pela redução da vida útil das estruturas de concreto armado”. Os mesmos autores acrescentam que embora a corrosão de armaduras seja, em geral, um processo lento até o colapso da estrutura, tal manifestação patológica ocorre com certa frequência devido ao desconhecimento da gravidade por parte dos proprietários ou por negligência.

Helene (1993, p.17) define corrosão como sendo a interação destrutiva de um material com o meio ambiente. Para que se desenvolva a corrosão no concreto armado deve-se haver a interferência de diversos fatores como: “a permeabilidade do concreto à água e gases, (...), a composição química do aço, o estado de fissuração da peça e as características do ambiente, principalmente no que tange a umidade relativa do ar, e à eventual presença de íons agressivos” (THOMAZ, 1989, p.123).

Segundo Helene (1993) para que ocorra a corrosão do aço no concreto é necessário que haja um eletrólito (água), uma diferença de potencial (heterogeneidade do material) e oxigênio. O concreto, quando bem executado, protege o aço através de uma barreira física e de uma proteção de natureza química por meio do cobrimento da armadura. A barreira física se dá impedindo que agentes agressivos presentes na atmosfera, assim como a água e o oxigênio, elementos básicos para que ocorra a corrosão, alcancem a armadura. A barreira química ocorre devido ao pH do concreto ser altamente básico (12 a 13) em função das reações de hidratação do cimento. Em ambiente alcalino o ferro da armadura encontra-se passivado, ou seja, protegido do fenômeno da corrosão por meio de uma capa, filme ou película passivadora (HELENE, 1993, p.45).

Porém, se o cobrimento do concreto possuir “bicheiras” ou falhas, fissurações, ou for muito poroso ocorre a entrada de agentes externos agressivos provocando a despassivação da armadura que pode ocorrer de forma localizada, em função da ação de íons agressivos como os cloretos, ou de forma generalizada devido à reação do gás carbônico atmosférico com o hidróxido de cálcio existente na água do concreto proporcionando a carbonatação do concreto e consequente redução do pH para valores inferiores a 9 (SOUZA; RIPPER, 1998, p.66).

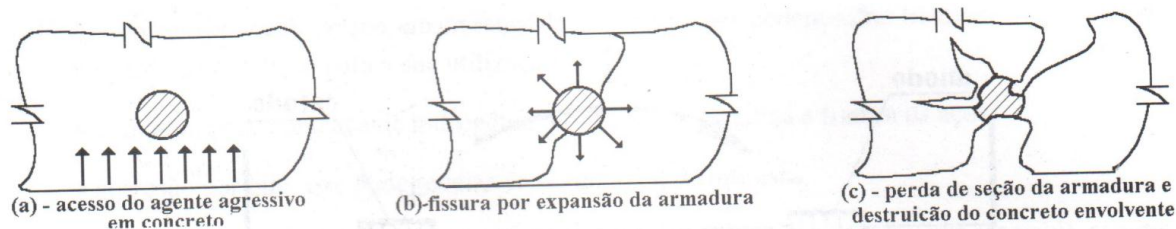
Segundo Farias e Tezuka (1992, p.4-5) “a carbonatação (...) é um fenômeno químico que ocorre na superfície do concreto e prossegue durante anos para o interior do concreto”.

Com a corrosão das armaduras ocorre troca da seção do aço por ferrugem em uma reação em que o ferro se transforma em óxido de ferro hidratado. Dessa reação ocorre a diminuição da área de aço e conseqüente redução da capacidade resistente da armadura. O óxido de ferro hidratado “exerce uma pressão sobre o material que o confina da ordem de 15 MPa, suficiente para fraturar o concreto”, uma expansão cerca de 10 vezes o seu volume original (SOUZA; RIPPER, 1998, p.68). “Essa expansão provoca o fissuramento e o lascamento do concreto” (THOMAZ, 1989, p.124) agravando o processo “pois o acesso direto dos agentes agressivos existentes na atmosfera multiplica e acelera a corrosão (...). As fissuras formadas acompanham o comprimento das armaduras” (SOUZA; RIPPER, 1998, p.68).

A marquise nº1, por ter sido construída na década de 60 ou 70, estava sob vigência da norma brasileira NB-1 de 1960 que exigia valor mínimo de cobrimento para vigas ao ar livre de 2 cm (Tabela 3). Atualmente, pela norma NBR 6118:2014 vigente, este valor já não é mais aceito, sendo agora de 3 cm (Tabela 2). Não foi possível medir *in loco* o cobrimento das vigas engastadas da marquise 1.

A figura 40 ilustra o processo de corrosão em uma barra de armadura.

Figura 40 – Fases do processo de corrosão em uma barra de armadura



(fonte: SOUZA; RIPPER, 1998, p.68)

3.1.5 Recomendações

Neste item são apresentadas recomendações para possível restauro da marquise nº1 a fim de se recuperar seu desempenho e evitar que a mesma continue a sofrer processo de degradação por falta de manutenção e descaso, oferecendo riscos aos transeuntes.

3.1.5.1 Limpeza Pontual

Recomenda-se efetuar uma limpeza na marquise retirando objetos que possam estar depositados e outras sujidades existentes na sua parte superior a fim de observar com mais clareza o estado de deterioração da marquise e as condições do engaste como, por exemplo, a presença de fissuras. Além disso, recomenda-se retirar os tirantes de sustentação do forro de gesso inicial e restos deste forro aderidos nas vigas e lajes na parte inferior para conseguir avaliar melhor as condições estruturais dos elementos.

3.1.5.2 Hipótese 1

Considerando o péssimo estado de conservação em que a marquise 1 se encontra uma recomendação possível é proceder para a execução de serviços de recuperação ou reforço estrutural, o que será apresentada neste item como hipótese 1.

Jordy e Mendes (2006, p. 10) afirmam que a recuperação de uma estrutura é realizada a fim de se resgatar a capacidade resistente da estrutura quando houve perda de desempenho por diminuição da seção de aço ou de concreto além dos limites aceitáveis devido a anomalias. Já o reforço estrutural é executado quando os esforços a que a estrutura está submetida estão além da sua capacidade resistente.

3.1.5.2.1 Avaliação Das Vigas Em Balanço

Para se verificar o estado de conservação e integridade das armaduras é necessário executar cortes no concreto para levantamento das seções de aço, seu posicionamento e análise da integridade estrutural, ou seja, se há danos por diminuição de seção resistente causados por processos corrosivos (JORDY; MENDES, 2006, p.8). Os mesmos autores afirmam que pode-se lançar mão de ensaios como esclerometria, penetração de pinos, velocidade do pulso

ultrassônico, entre outros, para avaliar as condições nas quais o concreto se encontra.

Campagnolo (2018)¹⁰ define brevemente os ensaios citados:

- *Esclerometria*: trata-se de um método não destrutivo que mede a dureza superficial do concreto e, assim, fornece elementos para avaliar a qualidade do concreto endurecido. O princípio de funcionamento baseia-se em golpes de martelo impulsionado por uma mola que, através de uma haste, se choca contra a superfície de ensaio. O aparelho registra a energia remanescente e, a partir dos valores de recuo, é possível estimar a resistência do concreto;
- *Penetração de pinos*: é um ensaio através do qual se mede a profundidade de penetração de um pino padrão no concreto. O aparelho consiste em uma pistola finca-pino que propulsiona o pino forçando sua entrada no concreto. A resistência superficial do concreto pode ser estimada a partir da medição da profundidade penetrada pelo pino. Apesar de Jordy e Mendes (2006, p.8) classificar tal ensaio como não destrutivo, Campagnolo (2018) já o classifica como sendo semi-destrutivo por afetar a região ao redor do pino penetrado;
- *Velocidade do Pulso Ultrassônico*: é um método que mede a velocidade de propagação de uma onda ultrassônica no interior do concreto. Através da medição do tempo decorrido entre a emissão e o recebimento da onda ultrassônica pode-se estimar a compacidade e homogeneidade do concreto, além de ser útil para verificação de falhas de concretagem e fissuras.

3.1.5.2.2 Demolição Da Laje E Platibanda

Considerando que o sistema de vigotas e tabelas encontra-se bastante deteriorado, com diversos buracos e em alguns locais com ausência de elementos e, levando em consideração que este sistema construtivo não tem função estrutural na marquise, ficando esta a cargo das vigas engastadas, recomenda-se a total demolição da laje pré-moldada. Com isso será possível

¹⁰ Informações obtidas do caderno Leme nº7, disponibilizado na apostila da disciplina de “Patologia das Construções” ministrada pelo professor João Luiz Campagnolo.

observar e analisar as condições das armaduras negativas das vigas e avaliar seu grau de degradação. O mesmo orienta-se para a platibanda. “Em casos como esse recomenda-se a interdição da área de projeção da marquise, seu escoramento imediato e posterior demolição” (RIZZO, 2007, p.4).

3.1.5.2.3 Definição Por Recuperação Ou Reforço Das Vigas Em Balanço

Procedida à fase de análise das vigas em balanço deve-se avaliar se as armaduras são capazes de suportar o peso de uma nova laje. Caso o concreto e as armaduras estejam em condições de receber um novo carregamento, ou seja, não possuem perda significativa de seção resistente, deve-se prosseguir para os serviços de restauro das vigas. Porém, se o quadro de corrosão se encontra em estágio avançado e o concreto bastante deteriorado, será necessário reforçar as vigas em balanço. Considerando que a situação mais provável na marquise 1 é a última citada prosseguiu-se para o próximo item.

3.1.5.2.4 Reforço Estrutural

Há no mercado diferentes formas de se realizar o reforço estrutural em vigas submetidas a esforços de flexão. São exemplos de reforços, segundo Campagnolo (2018)¹¹, a adição de perfis metálicos, colagem de chapas metálicas utilizando resina epóxi, colagem de tecido de fibra de carbono e aumento da seção transversal por meio de adição de barras de aço. Quanto a esses tipos de reforço citados, o mesmo autor, afirma que a utilização de perfis metálicos para vigas à flexão “não é muito conveniente na prática, pois não existe boa aderência entre o concreto e o reforço, que atuam independentemente”. Já o reforço utilizando chapa de aço coladas com resina possui a desvantagem de, após longos períodos de exposição, ocorrer a corrosão das chapas em especial na interface do adesivo comprometendo aderência do conjunto (CAMPAGNOLO, 2018)¹².

¹¹ Informações obtidas do caderno Leme nº8, disponibilizado na apostila da disciplina de “Patologia das Construções” ministrada pelo professor João Luiz Campagnolo

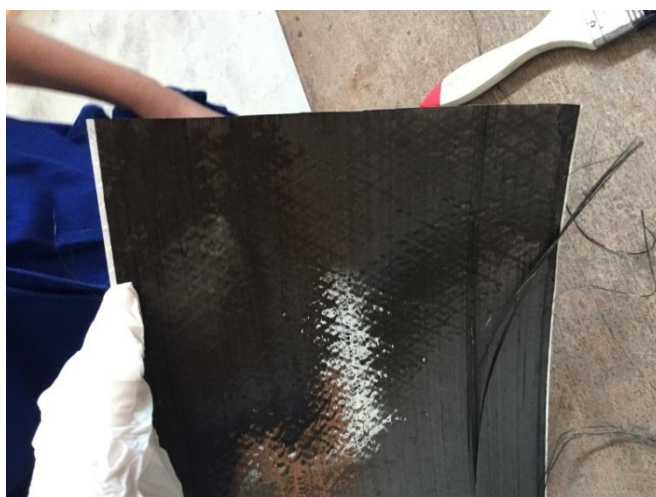
¹² idem nota de rodapé nº11

Os reforços utilizando fibra de carbono e aumento de seção transversal são explicitadas brevemente a seguir:

– **Fibra de Carbono**

O reforço utilizando fibra de carbono surgiu como uma alternativa ao sistema de chapa colada, muito utilizado para reparar ou reforçar elementos de concreto. Utilizar fibra de carbono tem como vantagens seu baixo peso, o que não proporciona aumento significativo de carga para o elemento estrutural, grande durabilidade, alta resistência, incapacidade de corrosão, facilidade de transporte e de moldar formas complexas (CAMPAGNOLO, 2018)¹³. A figura 41 mostra uma fibra de carbono utilizada para reforço na construção civil.

Figura 41 – Lâmina de fibra de carbono



(fonte: autora)

Segundo Machado (2002, p.61), as fibras de carbono são aderidas externamente às estruturas de concreto e, portanto, para que o reforço seja eficiente é fundamental que o substrato esteja íntegro de forma a conseguir transferir os esforços na interface reforço/concreto. Assim, deverão ser removidas as partes de concreto degradadas devido à corrosão das armaduras e as barras de aço afetadas, recuperadas e passivadas (figura 42).

¹³ idem nota de rodapé n°11

Figura 42 – Exemplo de recuperação do concreto degradado e passivação da armadura



(fonte: autora).

A preparação da superfície deve seguir as etapas de esmerilagem, limpeza com jatos de água, areia ou por meio de limalhas metálicas para remover sujeiras e a fina camada de nata de cimento que reveste os elementos. Essa etapa é importante para que as resinas possam penetrar nos poros abertos do concreto melhorando a aderência do reforço. Além disso, é importante que as quinas vivas sejam arredondadas caso a fibra de carbono envolva as laterais da viga (figura 43). Esse procedimento é fundamental para que não ocorra vazios e ruptura da fibra (SOUZA; RIPPER, 1998, p.154).

Figura 43 – Arredondamento das quinas para colagem da fibra de carbono



(fonte: autora)

Preparada a superfície deve-se proceder para a aplicação de um *primer* por meio de pincel ou rolo nos locais que receberão o reforço com o “objetivo de penetrar nos poros do substrato de concreto colmatando-os para que (...) seja estabelecida uma ponte de aderência eficiente” (MACHADO, 2002, p.65). Esse processo está mostrado na figura 44.

Figura 44 – Exemplo de aplicação de *primer*



(fonte: autora)

Executado o *primer* e transcorrido o tempo de secagem do produto aplica-se a resina de colagem, as folhas flexíveis de fibra de carbono previamente cortada e a camada final de resina de cobrimento das fibras (SOUZA; RIPPER, 1998, p.154). Para que a lâmina fique perfeitamente aderida ao substrato é executado imediatamente à colocação da fibra um procedimento de retirada das bolhas de ar através de roletes de aço. Repete-se o procedimento para mais camadas de fibras, se necessário conforme projeto (MACHADO, 2002, p.68). Um exemplo de viga reforçada com uma camada de fibra de carbono pode ser visto na figura 45.

Figura 45 – Exemplo de viga reforçada com fibra de carbono



(fonte: autora)

Machado (2002, p.41) salienta que a integridade estrutural de um sistema composto de fibras de carbono começa a se degradar a temperaturas na ordem de 90°C pelo fato da resina não conseguir se manter inalterada. Portanto, torna-se necessário prever proteção intumescente para retardar os efeitos das chamas.

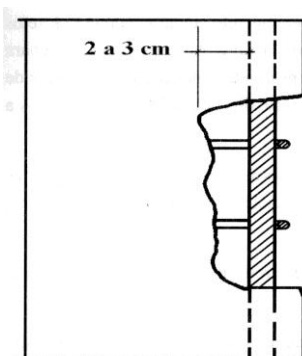
A utilização de fibra de carbono como forma de reforço na marquise nº1 é viável, porém, por ser uma viga em balanço, a colocação das fibras deveria ser feita na parte superior das vigas devido a essa região ser a mais crítica, sujeita aos esforços de tração. A ancoragem as fibras, portanto, deveria ser realizada na parte superior da viga de concreto armado de extremidade da estrutura da fachada. Para tanto, seriam necessárias maiores intervenções, com retirada da parede de vedação localizada logo acima dessas vigas da fachada, o que adicionaria custos extras ao procedimento.

– Aumento da Seção Transversal por Adição de Barras

Segundo Souza e Ripper (1998, p.142), são frequentes as situações que há necessidade do aumento do número de barras existentes, seja como reforço em casos que se queira adequar ou ampliar a capacidade resistente da viga, seja como recuperação quando por corrosão, por exemplo, as barras perdem parte da sua seção original e necessitam de complementação para reestabelecer a segurança.

Nos locais que o concreto apresentar bom estado de conservação basta que seja realizada uma limpeza que remova a camada superficial menos aderente do concreto que ficou em contato com a forma. Porém, se o concreto estiver degradado será necessária sua remoção, conforme figura 46. Este procedimento justifica-se sempre que houver corrosão de armaduras e o corte deverá ir além das barras em profundidade de pelo menos 2 cm (SOUZA; RIPPER, 1998, p.115 e 147).

Figura 46 – Profundidade de remoção do concreto degradado para execução da recuperação ou reforço estrutural

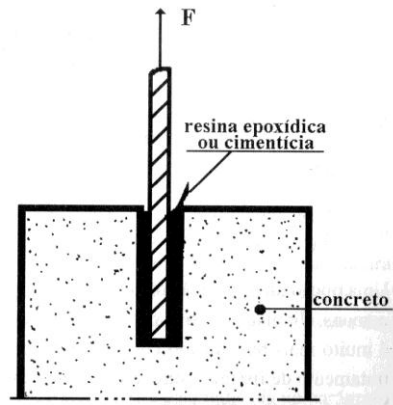


(fonte: SOUZA; RIPPER, 1998, p.115)

Os mesmos autores orientam que as novas barras a serem adicionadas devem estar protegidas do meio ambiente pelo cobrimento mínimo especificado pela norma vigente (tabela 2).

Além disso, deve-se atentar para as ancoragens das barras de reforço. No caso da marquise 1 deve-se verificar as condições do concreto e das armaduras superiores das vigas por serem as críticas em um balanço. No caso de estarem corroídas devem ser reforçadas por novas barras cuja ancoragem deverá ocorrer na estrutura existente da edificação. Para tanto, deverão ser avaliadas as condições dessas estruturas, ou seja, se são capazes de receber a intervenção destrutiva e suportar os esforços. Souza e Ripper (1998, p.127) orientam quanto à realização de furos de pequeno diâmetro para ancoragem das novas barras na estrutura existente e utilização de resina epoxídica para chumbamento das novas armaduras (figura 47).

Figura 47 – Chumbamento das novas barras na estrutura existente utilizando resina

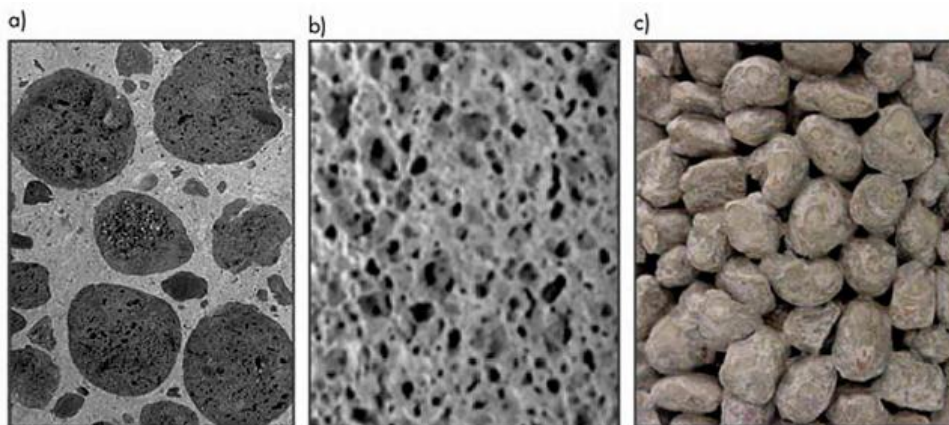


(fonte: SOUZA; RIPPER, 1998, p.128)

3.1.5.2.5 Reconstrução Das Lajes

Recomenda-se a reconstrução das lajes utilizando concreto leve para que o peso da estrutura não venha a sobrecarregar as vigas em balanço. Rossignolo (2009, p.17) define os concretos leves como sendo aqueles caracterizados pela redução da massa específica em relação aos concretos convencionais devido à substituição de parte dos materiais sólidos por ar. O mesmo autor acrescenta que esse tipo de concreto pode ser classificado em concreto com agregado leve, concreto celular e concreto sem finos (figura 48). Usualmente é mais utilizado no Brasil, para fins estruturais o concreto com agregado leve, ou seja, aquele cujos agregados graúdos convencionais são substituídos por argila expandida.

Figura 48 – Tipos de concreto leve: a) agregados leves; b) celular; e c) sem finos



(fonte: ROSSIGNOLO, 2009, p.17)

Portanto, orienta-se que sejam executadas lajes pré-moldadas de concreto leve a fim de reconstruir a marquise gerando menor carga solicitante para as vigas em balanço.

3.1.5.2.6 Execução Da Impermeabilização

Segundo Jordy e Mendes (2006, p.10) devem ser previstas intervenções que garantam a proteção das marquises após os procedimentos de recuperação ou reforço a fim de barrar a ação dos agentes agressivos, evitando-se a reincidência das anomalias. Para tanto, devem ser aplicados sistemas impermeabilizantes autoprotégidos que não necessitem de proteção mecânica e não venham a adicionar peso na estrutura.

Portanto, a melhor opção seria utilizar a membrana acrílica na coloração branca por absorver menos calor e assim, gerar menos variações térmicas. Outro ponto positivo deste sistema impermeabilizante consiste na possibilidade da membrana envolver a marquise como um todo incluindo o vigamento, proporcionando dessa forma, aumento da vida útil do conjunto se seguidas às orientações quanto à necessidade de manutenção periódica.

3.1.5.2.7 Manutenção Periódica

Caso a hipótese de recuperação da marquise e restauração do desempenho fosse realizada deveria se realizar manutenção periódica a fim de manter a vida útil da estrutura. Recomenda-se limpeza periódica na marquise e reexecução da impermeabilização passado o tempo recomendado pelo fabricante quanto à vida útil ou ao se notar os primeiros indícios de falha no sistema.

3.1.5.3 Hipótese 2

Outra hipótese a se considerar para a marquise 1 é a de demolição completa da estrutura, ou seja, a não recuperação da marquise tendo em vista os altos custos envolvidos na atividade, a falta de interesse dos ocupantes da edificação, a inexistência de um proprietário, além da incapacidade da prefeitura de atuar no imóvel dados os problemas judiciais em curso. A estrutura de concreto permanece sofrendo degradação e ataques de agentes agressivos presentes no meio ambiente, acentuando o quadro de corrosão. Manter a marquise como se encontra pode gerar riscos à população que trafega logo abaixo dela. Portanto, uma hipótese a se considerar é a de demolição da marquise.

Levando em consideração que uma das funções da marquise é a de proteger os pedestres quanto à queda de objetos da fachada da edificação, a demolição acaba por deixar os transeuntes suscetíveis a tais riscos. Além disso, com a retirada da laje, os primeiros pavimentos ficam menos protegidos quanto à possibilidade de incêndio que possa se originar no térreo. Porém, a hipótese de demolição representa um custo menor quando comparado com a recuperação e elimina o risco de queda da estrutura.

Souza e Ripper (1998, p.241) afirmam que a opção de não intervenção, seja por meio de demolição ou por utilização da estrutura para outro tipo de função, é normalmente desconsiderada nos estudos, porém, pode ser a mais razoável dependendo do caso. Em situações de danos muito graves, custos elevados para trabalhos de recuperação e reforço, ou em que o propósito funcional ficou ultrapassado, a demolição torna-se a melhor opção.

Segundo Rizzo (2007, p.3) a opção da demolição é viável já que “a marquise não é um elemento construtivo indispensável”. Porém, o mesmo autor orienta que a atividade de demolição não é algo simples e demanda conhecimento teórico e cuidados para não lesionar o restante da estrutura, além da cautela que se deve ter com os operários, transeuntes e bens materiais que possam ser danificados. Portanto, é fundamental que a atividade seja realizada em um dia de pouco movimento, com devido isolamento da área utilizando tapumes e telas.

Rizzo (2007, p.11) acrescenta que ao se demolir uma marquise é necessário que os ocupantes da edificação tenham disciplina em não colocar cinzeiros, vasos e outros objetos nos peitoris das janelas, além de se politizar para não lançar pontas de cigarro ou outros detritos.

3.1.6 Ordem De Prioridade Das Intervenções

As recomendações explicitadas no item 3.1.5 foram organizadas em ordens de prioridade conforme tabela 6.

Tabela 6 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 1

PRIORIDADE*	RECOMENDAÇÃO	JUSTIFICATIVA
2	Limpeza Pontual	A limpeza da parte superior da marquise e retirada dos restos de forro e dos tirantes de sustentação do forro das vigas visa melhorar as condições de observação da estrutura a fim notar a presença de fissuras nos engastes por exemplo.
<i>HIPÓTESE 1</i>		
1	Avaliação das Vigas em Balanço	A análise das vigas através de ensaios é de fundamental importância para se atestar as condições do concreto e armadura e assim atestar quais os riscos envolvidos assim como nortear os serviços de recuperação estrutural.
1	Demolição da Laje e Platibanda	Processo fundamental para avaliação das condições da parte superior das vigas engastadas e para alívio de cargas na estrutura.
1	Definição por recuperação ou reforço	Dadas as péssimas condições das vigas é essencial que se realizem serviços de recuperação ou reforço da estrutura.
1	Reforço estrutural	Etapa fundamental para que se eliminem os riscos estruturais proporcionando segurança aos transeuntes.
1	Reconstrução da laje	Para que se reconstitua a marquise é essencial a reconstrução da laje de proteção aos transeuntes quanto às intempéries e à objetos que possam cair da fachada.
1	Execução de Impermeabilização	Fundamental para proteger o concreto e as armaduras e assim melhorar o desempenho e a vida útil da estrutura. Procedimento imprescindível tanto para as vigas quanto para as lajes.
2	Manutenção Periódica	A não realização da manutenção periódica acabará por provocar desgaste da estrutura com o tempo e perda de desempenho novamente.

HIPÓTESE 2		
1	Demolição completa	Intervenção necessária para evitar riscos aos que trafegam logo abaixo da marquise.
<p>* Legenda: Ordens de prioridade conforme item 2.2 da página 58:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Intervenções que devem ser realizadas com urgência; 2. Intervenções que não possuem tanta urgência; 3. Intervenções que podem ser feitas sem urgência. 		

(fonte: elaborado pela autora)

3.1.7 Avaliação Do Uso

Classificou-se a marquise nº1 como de uso irregular (conforme detalhamento no item 2.3) tendo em vista seu péssimo estado de conservação, falta de manutenção e descaso. O sistema impermeabilizante encontra-se falho e com as armaduras das vigas em nítido processo de corrosão colocando a população que circula logo abaixo da marquise em risco.

3.1.8 Classe De Desempenho Aparente Da Marquise

A marquise nº1 enquadra-se na classe 3 de desempenho (conforme detalhamento no item 2.4) por apresentar manifestações patológicas que oferecem risco à segurança dos usuários. A falta de manutenção do sistema impermeabilizante que ocasiona percolação de água na estrutura das vigas, atrelado com armaduras expostas em vários pontos da marquise e quadro de corrosão com diminuição de seção das armaduras foram suficientes para atestar o péssimo estado de conservação da marquise.

3.1.9 Conclusão

A marquise nº 1 encontra-se em péssimo estado de conservação apresentando corrosão das armaduras inferiores em boa parte das vigas engastadas. Não foi possível observar a parte superior da marquise devido a não permissão por parte dos ocupantes do imóvel. Dadas às condições da estrutura uma inspeção apenas visual não é suficiente para atestar a estabilidade estrutural da marquise ou condená-la à demolição. Seria necessário, portanto, a execução de

ensaios adicionais para verificar as condições do concreto e das armaduras. Além disso, é imprescindível que se realize a inspeção na parte superior da marquise, principalmente na região do engaste das vigas em balanço.

A marquise nº 1 enquadra-se no tipo “Inicial com Recomendações” no laudo padrão da Prefeitura de Porto Alegre, o qual se encontra preenchido para a marquise em questão no anexo H.

3.2 MARQUISE 2

3.2.1 Descrição Geral Da Edificação

A marquise, aqui referenciada como de número 2 para fins de não identificação da edificação, localiza-se em uma esquina de duas ruas de intenso movimento na região central de Porto Alegre. Com apenas dois pavimentos, a edificação possui estabelecimentos comerciais no térreo e depósito das lojas no segundo pavimento. Atualmente, nem todas as lojas estão ocupadas e em plenas atividades. Na figura 49 uma imagem que mostra a fachada do imóvel em uma das ruas a qual a marquise faz parte.

Figura 49 – Uma das fachadas da edificação da marquise 2



(fonte: autora)

3.2.2 Metodologia E Limitações

A vistoria se baseou em inspeções estritamente visuais conforme indicado no projeto de norma NBR 16747 – Inspeção Predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018). Portanto, não foram realizados quaisquer tipos de ensaios. A inspeção da marquise ocorreu por meio de registros fotográficos tanto da parte superior quanto inferior da marquise focando, principalmente, nas manifestações patológicas e outras não conformidades que puderam ser percebidas. Além disso, foram realizados levantamentos geométricos para a elaboração de croquis que podem ser conferidos no anexo E.

Para a redação do relatório técnico foram realizadas três principais vistorias na marquise, cujas datas e as respectivas atividades foram:

- 18/03/2019: subida pela autora na marquise por meio de escada e registros fotográficos da parte superior;
- 26/05/2019: novos registros fotográficos e levantamento geométrico;
- 02/06/2019: elaboração do croqui de manifestações patológicas da parte inferior da marquise.

A figura 50 comprova a data da última inspeção realizada na marquise 2.

Figura 50 – Comprovação da data da última vistoria na marquise 2



(fonte: autora)

3.2.3 Anamnese E Informações Obtidas

Com o objetivo de conhecer melhor o histórico de manutenções ocorridos na marquise a autora procurou conversar com os lojistas do imóvel. Foi possível obter a informação que os comerciantes do local são apenas locatários e não donos do próprio espaço comercial. Alguns constituíram sua loja há pouco tempo e outros a mais. O mais antigo locatário, há cerca de 20 anos trabalhando no mesmo local, estabeleceu seu comércio na loja da esquina, a maior dentre elas. Perguntado a ele quando foi realizada a última manutenção da marquise com troca do sistema impermeabilizante o mesmo informou que não saberia precisar, mas que certamente faziam mais de 5 anos. Anteriormente a essa impermeabilização o comerciante relatou que as condições da marquise não eram boas e a restauração executada na época melhorou bastante o aspecto visual da mesma, inclusive interrompendo infiltrações que costumavam ocorrer. Na oportunidade e poucas vezes após foi restaurada e repintada a parte inferior da marquise. Porém, Rizzo (2007, p.8) salienta que serviços de pintura, por exemplo, podem se configurar como uma “maquiagem” do aspecto visual da marquise ocultando eventuais patologias.

Segundo o eng. Rafael Guilhon¹⁴, a marquise de nº2 possui Carta de Habitação (Habite-se) emitida em 1971, o que significa que a marquise possui 48 anos de existência. Outras informações foram obtidas do sistema da prefeitura:

- 2002: Laudo de Estabilidade Estrutural entregue à prefeitura;
- 2016: Recebimento de denúncia da precariedade da marquise pela prefeitura, sendo emitida notificação quanto à obrigatoriedade do laudo. Porém, a notificação não pôde ser entregue devido à impossibilidade de localizar proprietário ou representante legal.

Não foram obtidos projetos da marquise em questão.

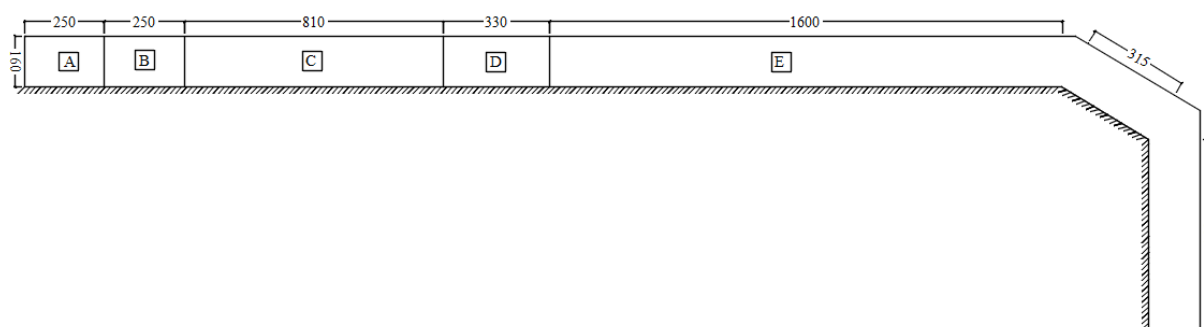
¹⁴ Engenheiro do setor de Manutenção Predial da SMAMS conforme indicado no item “Legislação em Porto Alegre” e nota de rodapé nº 4 da página 49

3.2.4 Descrição Da Marquise

A marquise nº2 é de concreto armado e espessura delgada. O engaste ocorre, provavelmente, por meio do prolongamento da própria laje interna da edificação, adjacente a marquise no piso do 2º andar, ambas apoiadas em uma viga de concreto armado no plano da fachada. Este prolongamento das lajes foi possível por se encontrarem na mesma cota. A marquise é bem extensa medindo cerca de 41,5m ao total, com 1,60m de balanço e 3,20m de altura medidos no ponto de engaste.

Por serem vários estabelecimentos comerciais, mas nem todos em funcionamento, cada proprietário se responsabiliza pela manutenção e impermeabilização da sua faixa de marquise correspondente¹⁵. Portanto, há na mesma marquise diferentes estados de conservação. A autora ao inspecionar a parte superior da estrutura pode perceber 5 faixas bem distintas de execução e conservação dos sistemas impermeabilizantes. Essas faixas foram denominadas de A a E e serão descritas com mais detalhes no item 3.2.4.1 e 3.2.4.2. Na figura 51 e no anexo E podem ser conferidas as divisões encontradas com suas dimensões aproximadas.

Figura 51 – Levantamento geométrico e divisões da marquise 2



(fonte: autora)

A figura 52 ilustra a parte superior geral da marquise.

¹⁵ Informação obtida por meio de entrevista com um dos locatários dos estabelecimentos comerciais

Figura 52 – Parte superior da marquise 2



(fonte: autora)

Toda a marquise possui, junto ao bordo livre, uma fiada de plaquetas cerâmicas servindo como pingadeira como evidenciado na figura 53. Na mesma figura podem ser conferidas falhas nessas plaquetas que devido ao longo tempo de exposição foi se degradando. Esse fato propicia a percolação de água na marquise.

Figura 53 – Existência de plaquetas cerâmicas no bordo livre da marquise 2



(fonte: autora)

3.2.4.1 Sistema De Drenagem E Impermeabilização

Devido à marquise ter diferentes partes com estados de conservação e sistemas impermeabilizantes distintos, a descrição de cada região será realizada de forma separada conforme denominado na figura 51.

Não há na estrutura qualquer duto de escoamento das águas pluviais de modo que o leve caimento do balanço em direção aos bordos livres proporciona o escoamento para fora do engaste.

– Região A

Caracteriza-se por ser uma pequena região da marquise como um todo, localizada acima de apenas um estabelecimento comercial. A marquise apresenta, aparentemente, um sistema impermeabilizante formado por uma camada de material cimentício, como por exemplo, uma argamassa polimérica. Porém, nota-se que a impermeabilização já perdeu sua função devido ao aspecto muito escurecido e ao deslocamento em algumas regiões próximas ao bordo livre. Essa condição é prejudicial quanto à absorção de calor e à consequente dilatação térmica

sofrida. Essa região, portanto, apresenta-se em não conformidade o que reflete em patologias que podem ser observadas na sua parte inferior conforme será visto no item 3.2.4.2.

Na figura 54 pode ser conferida a parte superior da região A. Devido à existência de letreiros fixados na fachada do imóvel, o que impedia o acesso da autora, não foi possível uma fotografia mais de perto que evidenciasse a impermeabilização e o deslocamento de partes desta.

Figura 54 – Imagem da parte superior da região A (escurecida ao fundo)



(fonte: autora)

– Região B

A segunda parte da marquise também representa um pequeno trecho da mesma. Ao contrário da região A, nesta a impermeabilização foi executada utilizando-se manta asfáltica aluminizada (Figura 55). Porém, notam-se falhas na execução da mesma. A norma NBR 9574 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a) recomenda uma sobreposição mínima de 10 cm nas emendas de manta e o selamento por meio de espátula, rolete ou colher de pedreiro com a manta amolecida para proporcionar união entre as partes. Porém, percebe-se, pela figura 55, que não foi respeitado o transpasse recomendado e nem ocorreu o selamento já que no processo do amolecimento da manta a parte aluminizada acaba

por ser retirada, ficando escurecida. Como nas emendas a proteção aluminizada permaneceu intacta infere-se que não houve a correta instalação. Além, disso a sobreposição das mantas ocorreu em sentido contrário ao de escoamento da água o que ocasionará descolamento e infiltração futura.

Figura 55 – Região B impermeabilizada com manta asfáltica aluminizada



(fonte: autora)

Quanto à execução do rodapé com o engaste percebe-se pela figura 56 que a manta foi executada com elevação, porém, não foi protegida, de modo que com o tempo a manta pode vir a se descolar da fachada, proporcionando entrada de água. É possível perceber também que, conforme orientações da norma, os cantos foram abaulados evitando a ruptura da manta e que ocorreu a pintura de imprimação pela coloração escura próximo da manta.

Figura 56 – Execução do rodapé na região B



(fonte: autora)

– Região C

A região C ocupa uma área maior que as outras duas já citadas, medindo cerca de 8m de comprimento. A impermeabilização, assim como na região B, foi executada utilizando manta asfáltica aluminizada (figura 57). Porém, há falhas quanto à execução dos rodapés nessa parte da marquise: o ponto de engaste se caracteriza como um local de fragilidade da marquise devido às águas pluviais que escoam da fachada e infiltram na região desprotegida por manta (figura 58). Em muitos pontos a manta já se encontra totalmente descolada e o concreto bastante degradado (figura 59).

A exposição do engaste é preocupante por estimular a infiltração e surgimento de microfissuras que são a porta de entrada para contaminação do concreto por agentes agressivos e pelo risco quanto à despassivação das armaduras e corrosão. Segundo Grochoski e Medeiros (2008, p.98) a tendência à micro fissuração na parte superior do engaste contribui para o colapso abrupto de uma marquise.

Figura 57 – Parte superior da região C da marquise 2



(fonte: autora)

Figura 58 – Detalhe do rodapé da região C



(fonte: autora)

Figura 59 – Descolamento da manta junto ao engaste na região C



(fonte: autora)

Nessa região não foram verificados os problemas de sobreposição, selamento da manta e direção das emendas contrárias ao escoamento conforme havia sido verificado na região B.

– Região D

A região D representa uma pequena parcela da marquise medindo aproximadamente 3,30m de extensão. Essa região é preocupante devido à existência de muitas fissuras e ausência de um sistema impermeabilizante de fato. A sua coloração escura leva a maiores teores de absorção de calor e dilatação térmica do que as regiões vizinhas revestidas por impermeabilização com camada reflexiva (figuras 60 a 62).

Acredita-se que em algum momento ocorreu a impermeabilização dessa região utilizando-se uma pintura ou fina membrana asfáltica. Porém, com o tempo e a falta de manutenção tal camada acabou por se deteriorar perdendo totalmente a função para a qual se destinava. Esta não conformidade propicia a entrada de agentes agressivos e umidade no concreto favorecendo diretamente a corrosão de armaduras e degradação da estrutura.

Figura 60 – Parte superior da região D



(fonte: autora)

Figura 61 – Detalhe da emenda entre região C e D



(fonte: autora)

Figura 62 – Fissuras encontradas na região D



(fonte: autora)

– Região E

A região E ocupa a maior parte da marquise inclusive fazendo parte da esquina entre duas ruas. A impermeabilização foi executada por meio de manta asfáltica aluminizada (figura 63), possuindo também falhas em alguns pontos do rodapé. Enquanto em algumas partes há o indício de execução do rodapé com elevação em relação ao engaste e posterior cobrimento para proteger a manta e evitar descolamento com o tempo (figura 64), em outros pontos o mesmo não foi protegido (figura 65) ou até mesmo não foi executada tal elevação, terminando logo no engaste e, dessa forma, favorecendo descolamento e infiltração (figura 66). Foram notadas também partes com falha, sem manta asfáltica (figura 67).

Figura 63 – Parte superior da região E



(fonte: autora)

Figura 64 – Rodapé protegido com argamassa



(fonte: autora)

Figura 65 – Rodapé sem proteção na região E



(fonte: autora)

Figura 66 – Descolamento da manta com engaste na região E



(fonte: autora)

Figura 67 – Parte sem manta asfáltica na região E



(fonte: autora)

A norma NBR 9574 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008a) orienta que antes da execução da manta asfáltica o substrato esteja livre de corpos estranhos e irregularidades. Porém, essa premissa não foi respeitada já que há a presença de objetos pontiagudos sob a manta, conforme evidenciado na figura 68, o que favorece sua ruptura.

Figura 68 – Corpo estranho sob a manta asfáltica



(fonte: autora)

3.2.4.2 Anomalias E Falhas Encontradas

Conforme mostrado no item 3.2.4.1 nenhuma região apresenta um sistema impermeabilizante completamente de acordo com as normas vigentes e manuais de boas técnicas de execução. As anomalias e falhas observadas na marquise em sua parte inferior tem relação direta com as falhas de execução da impermeabilização na parte superior e/ou devido à falta de manutenção.

Apesar de se ter dividido a marquise em regiões para fins de organização do relatório e melhor compreensão dos distintos casos, na realidade a estrutura não se comporta dessa forma separada. Uma falha na impermeabilização em uma das partes já é suficiente para proporcionar a entrada de umidade e agentes agressivos levando à degradação da estrutura e comprometimento da sua estabilidade. Além disso, a água é capaz de penetrar em um ponto da parte superior e tal patologia associada se manifestar em outro distinto devido às características internas do concreto como a porosidade.

Na região A, em sua parte inferior, há nas bordas manchas de umidade que favorecem o aparecimento de mofo e bolor, caracterizados por sua coloração escura. Além disso, em algumas partes há também a ocorrência de bolhas e descascamento da pintura (figura 69). Essas características são suficientes para condenar a impermeabilização já que são manifestações patológicas típicas de falha nesse sistema. A predominância de umidade nos bordos se deve à percolação de água por entre as plaquetas cerâmicas existentes no bordo livre de todas as divisões da marquise. Devido à constante infiltração o concreto dessas partes encontra-se bastante danificado, fissurado e na iminência de desprendimento.

Figura 69 – Manifestações Patológicas na parte inferior da região A



(fonte: autora)

Na região B um letreiro de uma loja se configura como sobrecarga por estar fixado próximo ao bordo livre na parte inferior da marquise (figura 70). Rizzo (2007, p.6) salienta que a instalação de painéis publicitários quando apoiados ou fixados na marquise “impõe uma carga vertical decorrente do peso e um esforço de flexão decorrente da força do vento incidindo sobre o painel”. Para exemplificar a força do vento atuante no letreiro o mesmo autor lembra que é dessa forma que veleiros são impulsionados e sim, pode causar a ruína da marquise por sobrecarga. Portanto, a preocupação com a fixação do letreiro não se trata apenas da adição do seu peso próprio à marquise (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.100).

Figura 70 – Sobrecarga devido à fixação de letreiro na marquise



(fonte: autora)

Além disso, há manchas de umidade com acúmulo de mofo próximo aos pontos de fixação do letreiro evidenciando possível dano à impermeabilização no momento da fixação da estrutura metálica (figura 71).

Figura 71 – Manchamento por umidade na região B



(fonte: autora)

Há manchamento por umidade e ocorrência de fissuração também no bordo livre, assim como na região A, pelos mesmos motivos já expostos.

A região C, assim como as anteriores, possui manchamento por umidade, presença de mofo e bolor e fissuração generalizada com iminente deslocamento de concreto no bordo livre (figura 72). Há também fissuras transversais em alguns pontos e uma grande região com patologias na pintura devido à infiltração como, por exemplo, bolhas e descascamento (figura 73). As fissuras transversais podem ter como origem a movimentação térmica sofrida pela estrutura devido à exposição constante às intempéries. Não foi observada em nenhum local da marquise, tanto na parte superior quanto inferior, a existência de qualquer tipo de junta de dilatação, o que seria de suma importância, dada a elevada extensão da marquise. Ao redor dessas fissuras observaram-se manchas de umidade (figuras 74 e 75).

Figura 72 – Fissuração, manchamento e iminente deslocamento do concreto no bordo livre



(fonte: autora)

Figura 73 – Bolhas e descascamento da pintura



(fonte: autora)

Figura 74 – Fissura transversal e mancha de umidade ao redor



(fonte: autora)

Figura 75 – Detalhe para fissura e acúmulo de mofo e bolor devido à umidade



(fonte: autora)

A fissuração mostrada nas figuras 74 e 75 localiza-se na interface de separação entre as regiões C e D da marquise.

Na parte D as manifestações patológicas se repetiram assim como nas anteriores. Há manchamento, fissuração, acúmulo de mofo e bolor na região do bordo livre e presença de fissuras transversais com manchas de umidade ao seu redor evidenciando ocorrência de infiltração. As figuras 76 e 77 ilustram tais patologias na região D.

Figura 76 – Fissuração, manchamento e concreto degradado no bordo livre da região D



(fonte: autora)

Figura 77 – Detalhe para fissuração e presença de mofo e bolor no bordo



(fonte: autora)

A região E apresenta as mesmas manifestações patológicas já citadas nas outras regiões, porém, em menor frequência. Há também manchas de umidade, fissuração transversal, bolhas na pintura e concreto degradado junto aos bordos (figuras 78 e 79). Na região da esquina, por ocorrer repintura e manutenção na parte de baixo da marquise não são aparentes as

manifestações como nas outras regiões (figura 80). Essa prática é condenada na bibliografia por se configurar como “maquiagem” por esconder o aparecimento de manifestações patológicas.

Figura 78 – Manchas de umidade, bolhas e descascamento da pintura na região E



(fonte: autora)

Figura 79 – Bolhas na pintura, fissuração e concreto degradado junto ao bordo



(fonte: autora)

Figura 80 – Diferença de aspecto entre as partes devido à repinturas



(fonte: autora)

Ao observar a marquise na sua região E percebe-se um grande letreiro do estabelecimento comercial. Ao observar a parte superior percebeu-se que a fixação do letreiro está em conformidade já que foi aderida à fachada do imóvel e não à marquise não apresentando, dessa forma, sobrecarga à mesma (figura 81).

Figura 81 – Letreiro fixado na fachada da edificação



(fonte: autora)

Quanto aos equipamentos de refrigeração existentes, uma das máquinas está fixada na fachada não se configurando como sobrecarga (figura 82). Porém, uma outra se apoia na estrutura da marquise e, portanto, adiciona carga na marquise, estando em não conformidade com as recomendações estruturais (figura 83). Apesar do motor do ar condicionado configurar-se como uma reduzida carga distribuída pela área de contato recomenda-se a sua retirada para alívio de carga na estrutura. Grochoski e Medeiros (2007, p.100) alertam que a instalação de equipamentos como ar condicionado diretamente sobre a marquise se configura como uma aplicação de carga não prevista em projeto e “pode ser tanto um fator prejudicial a sua durabilidade como o próprio agente causador isolado da ruína da estrutura”.

Figura 82 – Ar condicionado fixado na fachada da edificação



(fonte: autora)

Figura 83 – Ar condicionado apoiado diretamente sobre a marquise



(fonte: autora)

Em todas as regiões notou-se um grande acúmulo de fiações elétricas (figuras 54, 56 e 65). Apesar de não representar perigo do ponto de vista estrutural, as fiações acabam por dificultar os trabalhos de manutenção e inspeção da estrutura.

3.2.5 Recomendações

Observadas as anomalias e manifestações patológicas da marquise tanto na sua parte superior quanto inferior recomenda-se algumas providências a serem tomadas para garantir a segurança estrutural da marquise e evitar perda de desempenho da estrutura.

3.2.5.1 Retirada Da Sobrecarga

O equipamento de ar condicionado que se encontra apoiado indevidamente na marquise deve ser retirado da mesma ou ter uma estrutura que o prenda na fachada da edificação assim como ocorre com o outro maquinário. Dessa forma, alivia-se carga da marquise mantendo-a em conformidade com o que foi projetado, sem sobrecargas. Pelo mesmo motivo, deve ser retirado o letreiro sob a marquise, localizado na região B, ou passar toda a fixação para a fachada.

3.2.5.2 Execução De Nova Impermeabilização

Apesar de existirem diferentes regiões com diferentes sistemas impermeabilizantes na estrutura, a marquise não funciona de forma isolada de modo que a falha em um ponto pode vir a se manifestar em outro. Assim, recomenda-se que os proprietários entrem em consenso e realizem os serviços de impermeabilização para a marquise como um todo, sem subdividir em faixas a que são correspondentes.

Corroborando para a necessidade imediata da renovação da impermeabilização o fato de que se esta tem mais de 5 anos é provável que esteja vencida e qualquer mancha na superfície inferior é suficiente para condenar a impermeabilização (RIZZO, 2007, p.98).

Considerando o fato de que a manta asfáltica não consegue envolver toda a marquise, o que se reflete em falhas apresentadas junto aos bordos livres como evidenciado, o melhor sistema impermeabilizante a ser adotado seria um moldado *in loco* que pudesse “abraçar” a estrutura, inclusive com a retirada das plaquetas cerâmicas de acabamento do bordo. Nessas características podem ser encontradas a argamassa polimérica e a membrana acrílica. Porém, por ter a vantagem de não necessitar proteção mecânica adicional que gera aumento de carga quando comparada à argamassa polimérica, a membrana acrílica torna-se a melhor opção, tendo em vista também a sua coloração branca e, conseqüente menor absorção de calor e dilatação térmica.

É importante salientar também que para a execução da nova impermeabilização devem ser retirados por completo todos os sistemas impermeabilizantes executados anteriormente, assim como sua argamassa de proteção, para que mais uma camada de impermeabilização não venha a gerar sobrepeso na marquise (GROCHOSKI; MEDEIROS, 2007, p.100). Os mesmos autores afirmam que muitas empresas tendem a tomar o caminho mais fácil para a renovação dos sistemas impermeabilizantes ao instalar um novo sistema sobre o antigo. Com os anos novas camadas vão sendo adicionadas de modo que a não observância desse fato pode levar a marquise ao desmoronamento por sobrecarga.

3.2.5.3 Tratamento Das Fissuras

Tratar as fissuras, segundo Souza e Ripper (1998, p.121), consiste em selá-las criando “uma barreira ao transporte nocivo de líquidos e gases para dentro das fissuras, impedindo a contaminação do concreto e até das armaduras”. Os mesmos autores afirmam que o primeiro passo para se tratar a fissura consiste em identificar a sua causa e assim, determinar se são do tipo ativa ou passiva.

As fissuras ativas são aquelas que apresentam variação de abertura que pode ocorrer de forma cíclica com o período de tempo, podendo alternar ou não, fases de abertura e fechamento. Já as fissuras passivas ou também denominadas de inativas ou estabilizadas são aquelas que não apresentam variação e uma vez abertas não mais se alteram em intensidade ou sentido ao longo do tempo (DUARTE, 1998, p.36).

O tratamento recomendado para dada fissuração tem relação direta com o “tipo de fissura com que se está a lidar, particularmente no que diz respeito à atividade (variação de espessura) ou não da mesma” assim como com a existência ou não de uma rede de fissuração e sua profundidade (SOUZA; RIPPER, 1998, p.121).

Para casos de fissuração do tipo passiva os mesmos autores recomendam que se feche a fissura restabelecendo o funcionamento monolítico do elemento como um todo. Este processo pode ocorrer por meio da injeção de um material aderente e resistente, como as resinas epoxídicas. Este é o caso das fissuras existentes em forma de rede na parte superior da região D da marquise. Já, para as fissuras ativas o tratamento deve ocorrer por meio de vedação dos bordos externos utilizando um material elástico e não resistente capaz de acompanhar as movimentações da estrutura, para que tal obstrução impeça a entrada de agentes agressivos no concreto. Esta é a melhor opção para tratar as fissuras transversais de origem térmica da marquise.

O aparecimento das fissuras de origem térmica ocorreu pela elevada dimensão da marquise (35,7m em uma direção e 5,9m em outra, totalizando 41,6m) e provavelmente ressurgirão, pois a dimensão da marquise é maior do que a dimensão máxima para estruturas de concreto armado (30m), segundo a NBR 6118 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014a).

3.2.5.4 Restauração Da Pintura

A pintura existente deverá ser removida e restaurada em toda a marquise. Para tanto, devem ser raspadas as partes descascadas e lixadas para regularização da superfície. Recomenda-se utilizar uma pintura com características elásticas para melhor acompanhar a movimentação térmica da estrutura e possível aparecimento de microfissuras. Além disso, orienta-se quanto ao uso de uma tinta anti-mofo, dificultando a permanência de microrganismos.

Toda a marquise deve ter sua pintura restaurada de modo que tão logo possa perceber o surgimento das primeiras manifestações patológicas e assim, evitar que as confunda com as pré-existentes passando-as despercebido.

3.2.5.5 Readequação Do Material Elétrico

Devem ser verificadas se as fiações elétricas localizadas na parte superior da marquise estão em pleno funcionamento ou abandonadas. As que perderam sua função devem ser retiradas e as que estiverem em funcionamento devem ser devidamente organizadas e fixadas na fachada. As fiações não representam riscos estruturais à marquise, mas recomenda-se a sua fixação para que não atrapalhem serviços de inspeção e manutenção periódica.

3.2.5.6 Manutenção Periódica

Para que sejam válidos os serviços recomendados é essencial que se mantenha uma rotina de inspeção e manutenção periódica na marquise e assim evitar perda de desempenho e redução da vida útil por degradação da estrutura.

3.2.6 Ordem De Prioridade Das Intervenções

As recomendações apresentadas foram elencadas em ordens de prioridade de intervenções conforme indicado na tabela 7.

Tabela 7 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 2

PRIORIDADE*	RECOMENDAÇÃO	JUSTIFICATIVA
1	Retirada da sobrecarga	O equipamento de ar condicionado deve ser devidamente fixado à fachada ou retirado já que se configura como carga adicional da qual a marquise não foi projetada. O letreiro pendurado na marquise deve ser retirado ou fixado na fachada.
1	Execução de nova impermeabilização	Deve ser executada impermeabilização de forma única a fim de se evitar entrada de umidade e de agentes agressivos que possam comprometer o desempenho da marquise, com retirada das plaquetas cerâmicas do bordo.
2	Tratamento das fissuras	As fissuras abertas configuram-se como pontos de vulnerabilidade por proporcionar a entrada de umidade e agentes degradantes, devendo ser seladas.
2	Manutenção periódica	São essenciais os serviços de manutenção e limpeza periódica da estrutura de modo a manter a vida útil da marquise e evitar degradação futura.
3	Restauração da pintura	A restauração visa melhorar o aspecto visual da marquise ao mesmo tempo em que auxilia a percepção das novas manifestações patológicas que possam ocorrer.
3	Readequação do material elétrico	A presença de fiação não representa risco estrutural, mas sua correta deposição favorece a execução dos serviços de limpeza e manutenção.

* **Legenda:** Ordens de prioridade conforme item 2.2 da página 58:

1. Intervenções que devem ser realizadas com urgência;
2. Intervenções que não possuem tanta urgência;
3. Intervenções que podem ser feitas sem urgência.

(fonte: elaborado pela autora)

3.2.7 Avaliação Do Uso

A marquise nº 2 foi classificada como de uso irregular (conforme detalhamento no item 2.3) tendo em vista as falhas observadas no sistema impermeabilizante em sua parte superior e as manifestações patológicas correspondentes que evidenciam problemas claros referentes à infiltração o que pode levar à degradação da estrutura e perda de desempenho.

3.2.8 Classe De Desempenho Aparente Da Marquise

A marquise foi classificada como classe 2 (conforme detalhamento no item 2.4) de desempenho por apresentar anomalias e manifestações patológicas que se não forem reparadas em imediato podem ocasionar comprometimento do desempenho e vida útil da marquise.

3.2.9 Conclusão

A marquise nº 2 apresenta médio estado de conservação necessitando intervenções imediatas para que as falhas no sistema impermeabilizante e sobrecargas percebidas não venham a causar degradação e perda expressiva da vida útil da estrutura. Toda a marquise se comporta como estrutura única não sendo aceita a separação por regiões que competem a cada proprietário e escolhas próprias de como realizar partes da manutenção da marquise.

Apesar das manifestações patológicas e irregularidades percebidas a marquise atualmente não apresenta, aparentemente, riscos de colapso. Porém, se não executadas as recomendações preconizadas nesse relatório a marquise acabará por se degradar com rapidez gerando riscos futuros à população. Portanto, a marquise em questão se enquadra em “Inicial com Recomendações” conforme laudo padrão da prefeitura que se encontra preenchido no anexo H.

3.3 MARQUISE 3 (ENGENHARIA UFRGS)

3.3.1 Descrição Geral Da Edificação

A marquise referenciada neste relatório como de n°3 é parte integrante da fachada principal do prédio conhecido como “novo” da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Localizada na Avenida Osvaldo Aranha n° 99, a edificação, concebida em concreto armado, acomoda salas de aula, auditórios, laboratórios, biblioteca entre outras dependências com funções acadêmicas. Sua construção foi concluída em 1960, possuindo, ao todo, sete pavimentos acessíveis ao público.

Este relatório técnico tem como foco a marquise localizada na fachada principal da edificação, estrutura esta que tem a importante função de abrigar os acadêmicos quanto às intempéries, além de ser um componente estético. Por ser uma edificação destinada ao ensino, é notável a importância de se realizar inspeções periódicas nesta marquise, principalmente devido ao grande fluxo de pessoas que circulam e se abrigam logo abaixo dela, sendo, muitas vezes, um ponto estacionário dos estudantes.

Na figura 84, uma fotografia do prédio “novo” da Escola de Engenharia que evidencia a marquise.

Figura 84 – Fachada do prédio “novo” da Engenharia da UFRGS com evidência para a marquise



(fonte: autora)

3.3.2 Metodologia E Limitações

Para a elaboração do relatório técnico da marquise da Escola de Engenharia foram realizadas inspeções estritamente visuais com registros fotográficos tanto da parte inferior quanto da parte superior da estrutura, segundo metodologia recomendada no projeto de norma NBR 16747 – Inspeção Predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018). Nesta análise, não foram realizados ensaios sejam eles de qualquer natureza, destrutiva ou não destrutiva.

A observação da parte superior da marquise e os registros fotográficos nessa região foram possíveis através da subida da autora por meio de uma escada emprestada pela empresa terceirizada prestadora de serviços de manutenção na Universidade.

Com o auxílio de uma trena metálica e uma trena a *laser* foram obtidas medidas aproximadas dos principais componentes da marquise, assim como a localização das manifestações

patológicas mais importantes e indícios de irregularidades na estrutura. Através dessas observações foi possível a elaboração de croquis que podem ser conferidos no Anexo F.

Ocorreram duas principais inspeções na marquise em questão, sendo que as datas e atividades realizadas foram as seguintes:

- 14/03/2019: subida na marquise pela autora com observação de não conformidades e registros fotográficos da parte superior;
- 31/05/2019: obtenção de medidas aproximadas da estrutura; elaboração de croquis das manifestações patológicas e registros fotográficos da parte inferior.

Uma imagem que evidencia o dia em que ocorreu a segunda e mais recente vistoria da marquise encontra-se na figura 85.

Figura 85 – Comprovação da data da última vistoria realizada na marquise 3



(fonte: autora)

3.3.3 Anamnese E Informações Obtidas

A fim de se obter informações que poderiam ser importantes para a elaboração do relatório técnico da marquise em questão, procedeu-se para a fase de anamnese. Portanto, procurou-se conversar com profissionais que poderiam auxiliar quanto à existência de projetos, idade da edificação, histórico de manutenção, reformas e/ou alterações de uso na estrutura.

Ao questionar a SUINFRA¹⁶ quanto à existência de projetos estruturais e/ou arquitetônicos da marquise a resposta foi negativa¹⁷, segundo a eng. Susana Elisa Berno¹⁸. Dessa forma, pôde-se entender que ou não houve devido arquivamento do projeto da marquise ou o mesmo nem existiu. Pôde-se inferir também que não ocorreu um levantamento geométrico posterior da marquise pelos setores responsáveis ligados à Universidade. Essa realidade é a que ocorre na grande maioria das edificações brasileiras já que não existia a preocupação em arquivar ou elaborar projetos na época em que tais estruturas foram construídas. Realidade esta que acaba por dificultar e prejudicar o profissional no momento da elaboração do laudo de estabilidade estrutural.

Com o objetivo de obter informações acerca das rotinas de manutenção ocorridas na marquise, procurou-se conversar com a empresa terceirizada que presta serviços de manutenção para a Universidade. A informação obtida pela autora por meio de entrevista com o funcionário do setor de ferramentaria¹⁹ foi que a manutenção da estrutura em questão não é realizada de modo periódico e que os serviços executados pela empresa são realizados por meio de solicitação dos usuários da edificação, sendo esses, principalmente, os gestores, professores ou funcionários. Como, por desconhecimento dos usuários em geral das condições na parte superior da estrutura, assim como a falta de um profissional responsável para abrir a ordem de serviço para a marquise, tal solicitação não era realizada há bastante

¹⁶ SUINFRA: Superintendência de Infraestrutura da UFRGS. Órgão integrante da estrutura técnica da Universidade que tem como principais atribuições a manutenção e controle de documentos e projetos referentes ao espaço físico; supervisão de reformas de infraestrutura; assessoramento, planejamento e administração de novas obras e serviços de manutenção; entre outras responsabilidades (SUINFRA, 2019).

¹⁷ Informação obtida por meio de e-mail recebido pela autora no dia 20 de março de 2019.

¹⁸ Engenheira integrante do setor de Atualização e Controle de Cadastros da SUINFRA/UFRGS.

¹⁹ Informações concedidas após conversa com o funcionário no dia 14/03/2019, dia do empréstimo da escada para a subida na marquise.

tempo. Porém, mesmo assim, segundo informado pelo funcionário, poucas semanas antes de acontecer essa entrevista, havia sido realizada uma limpeza na parte superior da estrutura por um dos funcionários da empresa. Com a subida da autora na referida marquise, constatou-se que essa informação não procede devido ao nível de sujeira e descaso observado na oportunidade como pode ser conferido no item 3.3.4.

Por intermédio do eng. Rafael Alves Guilhon²⁰ foi possível obter algumas informações do sistema da Prefeitura de Porto Alegre a cerca da marquise inspecionada:

- Não há informações na prefeitura quanto à Carta de Habitação (Habite-se) ;
- 2001: Emitida notificação para obrigatoriedade de entrega do laudo da marquise pela prefeitura. O mesmo ocorreu para laudo de fachada;
- 2002: Emissão de multa pela não entrega dos laudos solicitados em 2001.

Nenhuma outra informação relacionada à marquise do prédio “novo” da Engenharia foi obtida do sistema da prefeitura.

3.3.4 Descrição Da Marquise

Após vistorias realizadas nos dias explicitados no item 3.3.2, puderam-se observar algumas características importantes da marquise e realizar croquis da estrutura.

A marquise do prédio “novo” da Engenharia da UFRGS foi concebida em concreto armado, datado do ano de 1960, e possui a configuração estrutural de uma laje diretamente engastada no plano da fachada, provavelmente em uma viga de concreto armado. Não há vigas na marquise, nem mesmo em sua parte superior, o que corrobora para o fato de que os pontos de vinculação com a edificação localizam-se no engaste da laje e nos quatro pilares. Possui geometria plana com aparente inclinação em direção ao bordo livre e curvatura que segue o desenho arquitetônico do prédio (figura 86).

²⁰ Engenheiro do setor de Manutenção Predial da SMAMS conforme indicado no item “Legislação em Porto Alegre” e nota de rodapé n° 4 da página 49.

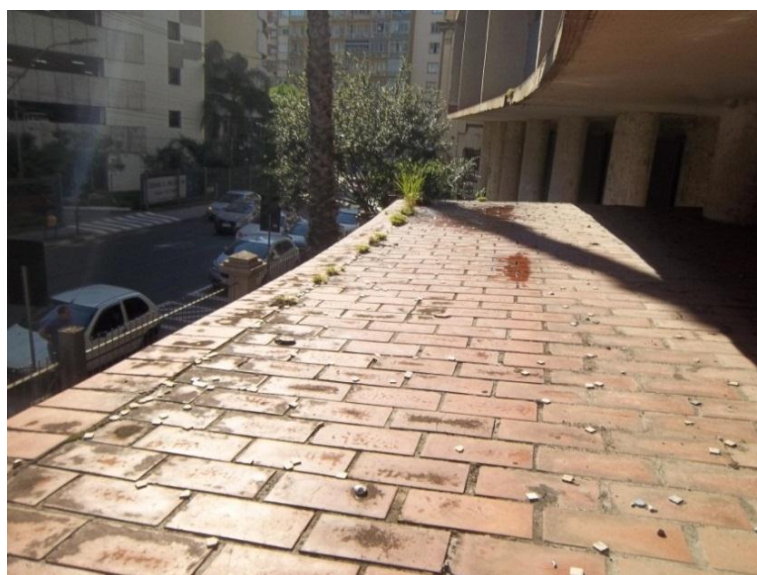
Figura 86 – Marquise da Escola de Engenharia da UFRGS



(fonte: autora)

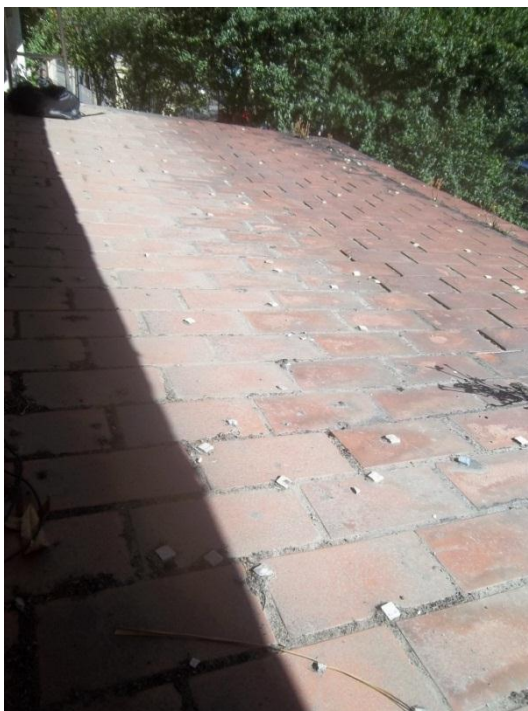
Quanto ao revestimento a marquise é coberta em sua parte superior por placas cerâmicas avermelhadas retangulares e, do lado inferior, por pastilhas cerâmicas de coloração branca. Imagens da parte superior são mostradas nas figuras 87 e 88 e da parte inferior na figura 89.

Figura 87 – Imagem da parte superior da marquise da Escola de Engenharia da UFRGS



(fonte: autora)

Figura 88 – Destaque para as placas cerâmicas da parte superior da marquise 1



(fonte: autora)

Figura 89 – Parte inferior da marquise da Escola de Engenharia da UFRGS



(fonte: autora)

Após medições *in loco*, pôde-se constatar que a fachada da edificação se projeta para frente do ponto de engastamento da marquise em cerca de 2,85m, sendo ainda, atravessada por quatro pilares com diâmetro de 58cm cada, espaçados igualmente em 3,50m entre si. A marquise possui, aproximadamente, 34cm de espessura contando com revestimentos e 3,24m de altura medidos desde o nível de entrada do prédio até a parte inferior. No total são cerca de 4m de balanço por 14,6m de comprimento. As marcações geométricas da marquise assim como a localização aproximada das principais manifestações patológicas, tanto na parte inferior quanto na superior, podem ser encontradas no anexo F.

Há deposição de material elétrico na parte superior da marquise, mas sem preocupação quanto a indícios de sobrecarga.

3.3.4.1 Sistema De Drenagem E Impermeabilização

A parte superior da marquise é revestida por placas cerâmicas de formato retangular e coloração avermelhada, comumente usadas nas construções da década de 60, como pôde ser observado na figura 87. O assentamento e rejuntamento das placas ocorriam utilizando-se uma mistura de cimento e areia. Não há na marquise um sistema exclusivamente com função impermeabilizante de forma que, talvez, a única proteção do concreto ocorre por meio das placas. Porém, segundo Vedacit (2010, p.49), “a prática usual de assentar caquinhos, lajotas e outros tipos de pisos, visando impermeabilizar as lajes, é totalmente errônea. As infiltrações se dão justamente pelos rejuntamentos ou pelas trincas formadas pela dilatação”.

Tal fato é preocupante já que a suscetibilidade da estrutura às intempéries, causada pela falta de impermeabilização adequada, pode levar a um quadro de corrosão generalizada em longo prazo caso não sejam tomadas medidas imediatas.

A inclinação da marquise proporciona o escoamento da água da chuva não existindo nenhum duto com função específica para vazão das águas pluviais. No primeiro dia de inspeção da marquise, dia de bastante calor, constatou-se que os ares condicionados fixados na fachada acabavam por gotejar seus drenos sobre a marquise em diversos pontos, não existindo qualquer duto para escoamento, como pode ser verificado nas figuras 90 e 91.

Figura 90 – Mancha de água devido ao gotejamento dos drenos de ar condicionado



(fonte: autora)

Figura 91 – Gotejamento do dreno do ar condicionado



(fonte: autora)

A problemática dessa falta de dreno está relacionada com um gotejamento constante que acaba por danificar os rejuntas entre placas provocando sua remoção com o tempo e consequente aumento da suscetibilidade de infiltrações e aparecimento de mofo e vegetação. Vegetações essas que são perceptíveis em vários pontos da marquise com crescimento propiciado, principalmente, em função da constante umidade devido aos drenos e pela porosidade dos rejuntas, o que é explicitado nas figuras 92 a 94. Notou-se que a vegetação se localiza predominantemente na última linha de placas próximo ao bordo da marquise, por entre rejuntas.

Figura 92 – Presença de vegetação na marquise da Escola de Engenharia da UFRGS



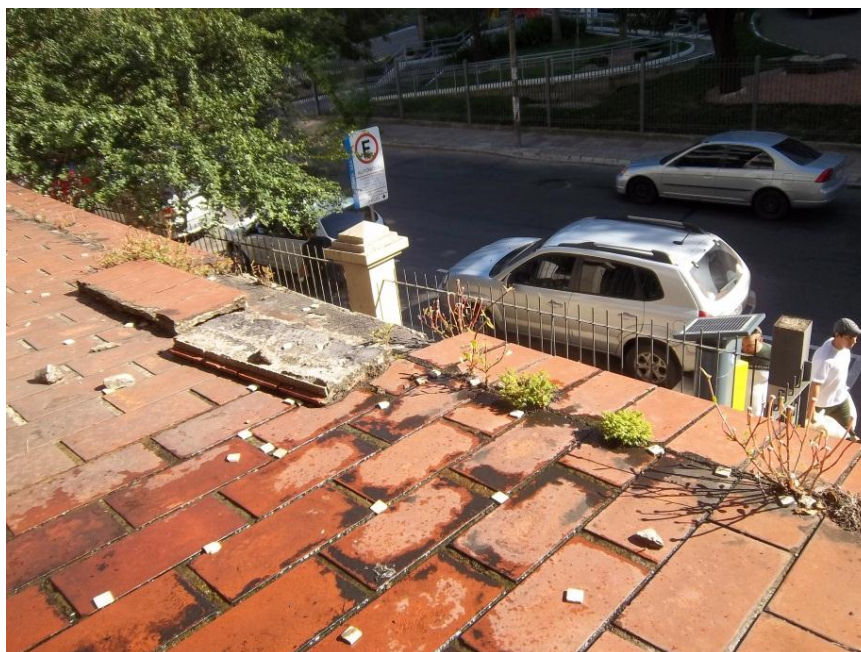
(fonte: autora)

Figura 93 – Crescimento de vegetais por entre os rejuntas



(fonte: autora)

Figura 94 – Vegetação e outros organismos por entre rejuntas na última linha de plaquetas



(fonte: autora)

A presença de vegetação, mofo e bolor também é bastante evidente no “espelho” da marquise (figuras 95 e 96).

Figura 95 – Presença de vegetação no espelho da marquise



(fonte: autora)

Figura 96 – Vegetação, mofo e bolor no espelho da marquise



(fonte: autora)

Também foi percebida a presença de formigas na marquise e conseqüente provável existência de formigueiros por entre os rejuntas.

Na parte inferior da marquise há a ocorrência de manchas que aparentam ser de umidade alertando para necessidade de se executar uma impermeabilização. Tais manchas ocorrem principalmente na região ao redor da junta de dilatação da marquise que, devido à idade da construção e à falta de rotina de manutenção, se apresenta deteriorada com capacidade funcional perdida. Tal junta de dilatação na marquise coincide com a junta de dilatação estrutural da edificação. Na parte inferior da marquise, ao redor da mesma, há indicativos de remendos mostrando que, provavelmente, as pastilhas já se desprenderam do revestimento anteriormente, presumidamente, devido à percolação de água e umidade, como pode ser visto na figura 97.

Figura 97 – Remendos ao redor da dilatação na parte inferior da marquise 1



(fonte: autora)

Esse fato é ainda mais evidente ao observar a dilatação por outro ângulo. O crescimento de vegetação nessa região da marquise evidencia que ocorre percolação de água pela junta de dilatação, adicionado à característica de inexistir revestimento no local por ser uma junta e devido ao constante fluxo de umidade (figura 98).

Figura 98 – Presença de vegetação na junta de dilatação



(fonte: autora)

A ocorrência de manchas de umidade na parte inferior também é evidente ao redor de uma fissura que atravessa transversalmente a marquise. Em torno da fissura nota-se uma coloração diferenciada das placas de revestimento, o que tende a ser devido à percolação de umidade, já que a mancha aumenta em direção ao bordo, justamente a região da marquise suscetível diretamente às intempéries. O manchamento ao redor da fissuração é mostrado na figura 99.

Figura 99 – Manchas de umidade ao redor da fissura na parte inferior da marquise 1



(fonte: autora)

Há também manchas escuras ao redor da marquise, tanto nas laterais quanto em sua parte inferior, indicando que a umidade e as águas pluviais acabam por carrear a sujeira acumulada no lado de cima em direção aos bordos, como mostrado nas figuras 100 e 101. Tais manchas também estão associadas aos locais com maior suscetibilidade ao aparecimento de mofo por conta da umidade que escorre pelos bordos.

Figura 100 – Bordos escurecidos por umidade e mofo na marquise 1



(fonte: autora)

Figura 101 – Bordos escurecidos

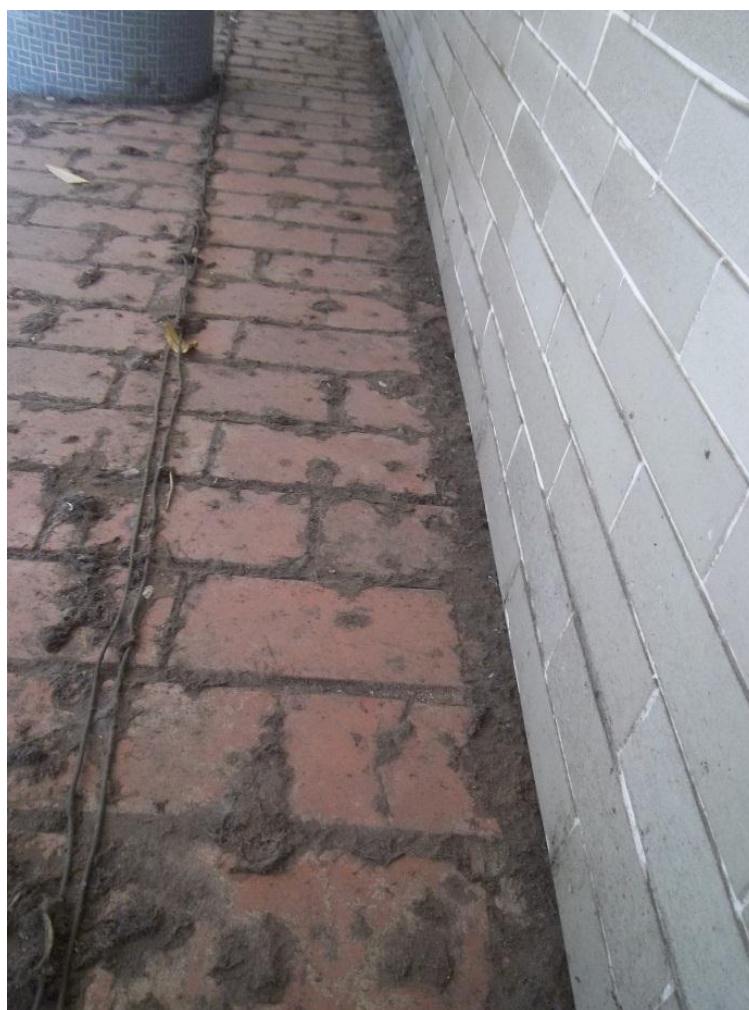


(fonte: autora)

3.3.4.2 Anomalias E Falhas Encontradas

No primeiro dia de inspeção e subida na marquise foi possível notar um grande acúmulo de sujidades na área da marquise que fica recoberta pela projeção da fachada do edifício. Isto se deve, principalmente, ao fato de que, por não chover naquela região, as sujeiras acabam por não serem lavadas e ficam incrustadas. Notou-se que os detritos permanecem, em sua maioria, na região dos rejunte por ser uma área mais áspera quando comparado às placas cerâmicas. Por esse motivo, não foi possível observar com exatidão as condições do engaste e se existiam fissuras no mesmo, tamanha a camada de sujidade depositada no local. A figura 102 demonstra tal dificuldade de observação do engaste.

Figura 102 – Camada de sujidade aderida à região do engaste da marquise 1



(fonte: autora)

Além disso, percebeu-se que havia fiação elétrica depositada sobre a marquise, condição essa que favorece o acúmulo de poeira, detritos e outros elementos, já que as sujidades são impedidas de escorrerem e se acumulam principalmente ao redor das fiações. Não se obteve a informação se as fiações estão em funcionamento ou abandonadas por alguma razão. Nas figuras 103 e 104 podem ser vistos o acúmulo de resíduos e as fiações elétricas deixadas sobre a marquise.

Figura 103 – Fiação elétrica depositada e ocorrência de sujidades



(fonte: autora)

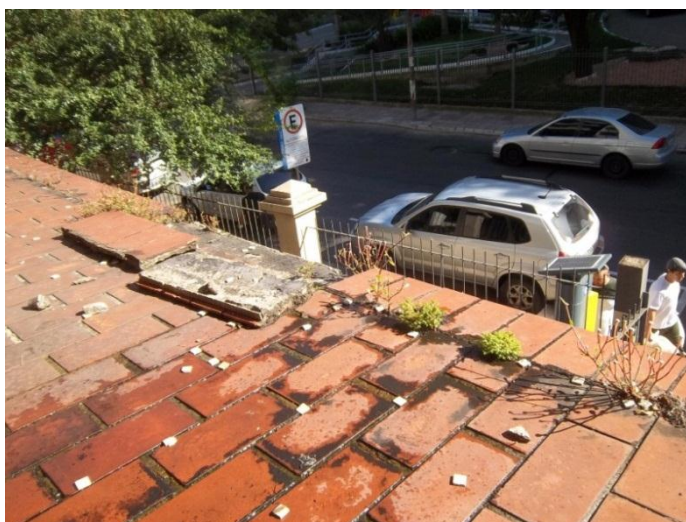
Figura 104 – Acúmulo de fiação elétrica e sujidades



(fonte: autora)

Próximo ao bordo há plaquetas cerâmicas soltas favorecendo diretamente a percolação de água na estrutura (figuras 105 e 106).

Figura 105 – Placas cerâmicas soltas



(fonte: autora)

Figura 106 – Placas cerâmicas soltas (vista inferior) e presença de vegetação e manchas de umidade na dilatação



(fonte: autora)

3.3.5 Recomendações

Abaixo são listadas algumas recomendações que se julgam importantes para restauro ou conservação do desempenho da marquise inspecionada, tendo em vista a preservação da estabilidade da estrutura.

3.3.5.1 Limpeza Pontual

Recomenda-se uma limpeza pontual na marquise a fim de que se melhorem as condições de observação da estrutura, principalmente na região do engaste, e a retirada de toda a vegetação existente.

3.3.5.2 Retirada do Material Elétrico

Recomenda-se uma análise do material elétrico existente na marquise quanto à sua funcionalidade. Os materiais que perderam sua função devem ser retirados e devidamente descartados e aqueles que estão em amplo funcionamento devem ser acondicionados de forma segura para as atividades de limpeza, como por exemplo, por meio de canaletas fixas na fachada.

3.3.5.3 Execução De Nova Impermeabilização

Tendo em vista a idade da edificação e o fato de que assentar placas cerâmicas como forma de impermeabilização de marquises não é mais aceito, orienta-se que seja executada nova impermeabilização na estrutura. Para tanto, devem ser retiradas, por completo, todas as placas cerâmicas da marquise com o objetivo de aliviar cargas, incluindo as pastilhas cerâmicas da face inferior. A base deve ser regularizada, limpa e isenta de materiais estranhos conforme indicado em normas vigentes. Recomenda-se utilizar um sistema impermeabilizante que consiga envolver a marquise, evitando falhas junto aos bordos e com desprendimento futuro. Diante disso, uma boa opção seria utilizar um sistema moldado *in-loco*, já que as mantas asfálticas não conseguem envolver a estrutura de forma eficiente. Dentre os sistemas moldado *in-loco* uma boa solução seria a membrana acrílica na coloração branca para evitar grande absorção de calor e maiores tensões por dilatação térmica, além de ser autoprotégida e não necessitar camada extra de proteção, como é o caso da argamassa polimérica. Essa opção vem a ser interessante também por não comprometer a estética da estrutura.

3.3.5.4 Correção Do Sistema De Dreno Do Ar Condicionado

Para evitar que o constante gotejamento oriundo dos drenos dos ares condicionados fixados na fachada do prédio venha a danificar a impermeabilização recomenda-se que sejam executadas tubulações específicas com função de guiar tal umidade para fora das marquises.

3.3.5.5 Revisão Da Junta De Dilatação Estrutural

O fato das manchas de umidade se localizarem predominantemente ao redor da junta de dilatação da estrutura pode-se inferir o material flexível que preenchia a junta já perdeu sua vida útil principalmente tendo em vista a idade da edificação. Corroborando para essa constatação o fato de que inexistem rotinas de manutenção na marquise. Portanto, orienta-se que a junta de dilatação existente seja completamente revista e refeito o preenchimento com material flexível (como poliestirenos e selantes) para absorver a dilatação da marquise sem que provoque tensões estruturais, conforme orientações do fabricante e segundo recomendações dimensionais.

3.3.5.6 Manutenção Periódica

Deve ser mantida uma periodicidade regular dos serviços de manutenção e limpeza da marquise, assim como das rotinas de inspeção da mesma. A manutenção deve ser realizada em intervalos de tempo específicos e controlada sua real execução evitando assim, que seja dependente de que algum gestor ou funcionário solicite uma ordem de serviço junto à empresa de manutenção. Caso não seja executada, a marquise pode vir a se deteriorar com mais rapidez e os custos com recuperação e reparo serão maiores em longo prazo.

3.3.6 Ordem De Prioridade Das Intervenções

As recomendações apresentadas no item 3.3.5 foram organizadas em ordens de prioridade (tabela 8) conforme orientações do projeto de norma NBR 16747 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

Tabela 8 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 3

PRIORIDADE *	RECOMENDAÇÃO	JUSTIFICATIVA
1	Execução de nova impermeabilização	Caso não seja executada uma camada com função especificamente impermeabilizante, a estrutura ficará exposta aos agentes degradantes do meio ambiente e umidade, provocando riscos aos usuários e perda de desempenho.
1	Revisão da dilatação estrutural	O preenchimento da junta de dilatação estrutural existente já alcançou o fim da sua vida útil, perdendo sua função. Deve ser executado um novo a fim de absorver tensões e impedir percolação de umidade através da estrutura.
2	Correção do dreno do ar condicionado	O gotejamento provocado pelos drenos não compromete diretamente a segurança dos usuários, porém, provoca a deterioração do revestimento e influencia no aparecimento de vegetais e fungos que podem degradar a estrutura com o tempo.
2	Manutenção Periódica	A manutenção é importante para manter o desempenho da marquise ao longo do tempo. Caso não sejam realizadas as rotinas, a estrutura virá a se deteriorar com maior rapidez e os custos para reparo serão mais elevados.

3	Retirada do material elétrico	A retirada do material elétrico é importante para a segurança dos usuários no momento dos serviços de limpeza e por ser obstáculo para o acúmulo de sujidades. Porém, a sua não retirada não compromete diretamente a perda de desempenho estrutural.
3	Limpeza Pontual	A falta de limpeza compromete os serviços de inspeção da marquise e oculta possíveis fissurações existentes. Porém, a sua não execução não compromete a segurança estrutural da marquise.

* **Legenda:** Ordens de prioridade conforme item 2.2 da página 58:

1. Intervenções que devem ser realizadas com urgência;
2. Intervenções que não possuem tanta urgência;
3. Intervenções que podem ser feitas sem urgência.

(fonte: elaborado pela autora)

3.3.7 Avaliação Do Uso

A marquise apresenta uso irregular (conforme detalhamento no item 2.3) já que não há um sistema efetivamente impermeabilizante. O uso de placas cerâmicas não é suficiente para proteger a estrutura das intempéries e degradações causadas pelo contato direto com a umidade e outros agentes degradantes do ambiente.

3.3.8 Classe De Desempenho Aparente Da Marquise

A marquise analisada pode ser enquadrada como de classe 2 (conforme detalhamento no item 2.4). Apesar de, aparentemente, não apresentar riscos estruturais que venham a oferecer perigo aos transeuntes, a marquise apresenta não conformidades que em médio prazo pode comprometer seu desempenho. Portanto, são necessárias medidas para conservação da sua vida útil.

3.3.9 Conclusão

Apesar das não conformidades observadas e constatações de falhas no sistema de impermeabilização e considerando inspeção apenas visual sugere-se que a marquise do prédio “novo” da Engenharia não apresenta riscos quanto à estabilidade estrutural, estando em média condição de conservação. A marquise, portanto, se enquadraria no laudo padrão da Prefeitura de Porto Alegre no tipo “Inicial com Recomendações”, tendo 60 dias para execução das

sugestões preconizadas no documento. Caso não sejam executadas tais recomendações a marquise pode vir a se deteriorar com rapidez gerando quadros preocupantes em um futuro próximo e com custos bem mais elevados para restauração de desempenho. No anexo H pode ser encontrado o laudo padrão da prefeitura preenchido de forma sintetizada.

3.4 MARQUISE 4

3.4.1 Descrição Geral Da Edificação

A marquise denominada n° 4 neste relatório é parte integrante da fachada principal de um edifício na região central de Porto Alegre. A edificação residencial de alto padrão é composta por 9 pavimentos. O prédio ao qual a marquise faz parte localiza-se em uma rua de grande movimento e bastante arborizada (figura 107).

Figura 107 – Vista lateral da fachada do edifício da marquise n°4



(fonte: autora)

3.4.2 Metodologia E Limitações

A inspeção da marquise ocorreu por meio de uma análise estritamente visual excluindo, portanto, qualquer tipo de ensaio. Com a intenção de observar a região superior da marquise, a autora fez uso de uma escada, cedida pelo condomínio. Na oportunidade foram feitos levantamentos geométricos da estrutura utilizando trenas a *laser* e metálica, além de registros fotográficos, sempre na presença do zelador do edifício que permitiu a execução e auxiliou as atividades.

Foram duas as principais inspeções na marquise cujas datas e atividades desempenhadas em cada dia foram as seguintes:

- 02/03/2019: primeira subida na marquise com registros fotográficos e levantamento geométrico da estrutura;
- 01/06/2019: segunda subida na marquise com novos registros fotográficos tanto da parte superior quanto inferior.

Na figura 108 uma imagem que comprova o dia da última inspeção realizada na marquise 4.

Figura 108 – Comprovação do dia da última inspeção na marquise 4



(fonte: autora)

3.4.3 Anamnese E Informações Obtidas

Com o objetivo de conhecer melhor o histórico de uso e manutenção da marquise nº4 a autora procedeu para a fase de anamnese. Para tanto, procurou-se conversar com o Milton, zelador e porteiro do prédio que no ano da redação deste relatório completa cerca de 20 anos exercendo a profissão no mesmo edifício.

Ao conversar com o funcionário descobriu-se que ele mesmo efetuava a limpeza da parte superior da marquise de tempos em tempos, já que os outros funcionários responsáveis pela organização das áreas comuns condominiais tinham receio de subir na marquise devido, principalmente, à altura elevada e à necessidade de escadas para acessá-la. Pôde-se obter de informações também e visualizar no local que, por a marquise estar localizada em proximidades de árvores de grande porte, o acúmulo de sementes e folhas na parte superior da marquise ocorre corriqueiramente. Porém, o zelador confessou que a limpeza não ocorre com periodicidade regular e sim, quando se lembra ou nota-se a necessidade. No dia da primeira inspeção ele não soube dizer exatamente quando teria sido a última limpeza ocorrida na marquise.

Outra informação obtida diz respeito à impermeabilização executada na estrutura e que a mesma havia sido executada bem recentemente, a cerca de dois anos estando dentro da margem para a vida útil do sistema impermeabilizante.

Conforme passado por Milton, a marquise nº4 nunca apresentou sobrecarga adicional, não servindo, dessa forma, de depósito ou outra função que não seja para a qual se destina.

Questionada a SMAMS quanto à existência de informações sobre a marquise, a autora foi informada pelo Eng. Rafael Guilhon²¹ que nenhum laudo de estabilidade estrutural foi entregue aos setores de fiscalização até o momento da realização deste relatório, estando a mesma em desacordo com a legislação vigente. Além disso, a edificação nunca recebeu

²¹ Engenheiro do setor de Manutenção Predial da SMAMS conforme indicado no item “Legislação em Porto Alegre” e nota de rodapé nº 4 da página 49

notificação da prefeitura quanto à obrigatoriedade da entrega. Isto significa que a marquise, aqui referenciada como de nº4, não recebeu denúncias e nem foi motivo de preocupação pelos fiscais e engenheiros da prefeitura que, eventualmente, realizam rondas de fiscalização. Isto se deve ao fato da marquise estar em ótimas condições visuais, principalmente na sua parte inferior, o que é a parte visível pela população, como poderá ser conferido no item 3.4.4.

Outra informação obtida junto à SMAMS refere-se à idade da edificação já que há registros de Carta de Habitação (Habite-se) entregue em 1969, dessa forma, a marquise em questão possui cerca de 50 anos.

Não foi possível obter informações ou projetos adicionais para a elaboração deste relatório técnico.

3.4.4 Descrição Da Marquise

A marquise de nº4 é do tipo laje de concreto armado diretamente engastada no plano da fachada, decerto em uma viga de concreto armado por não existir laje no mesmo plano no interior do saguão do edifício. Trata-se de uma marquise exuberante com visível função arquitetônica além das suas funcionalidades básicas a que são projetadas. As suas laterais e face inferior são revestidas por pastilhas cerâmicas do mesmo tipo utilizado na fachada do edifício, além de ter vazados em sua estrutura com finalidade arquitetônica, como pode ser visto na figura 109.

Figura 109 – Vista geral da marquise 4



(fonte: autora)

Assim como a marquise do prédio da Engenharia (marquise 3) a fachada do edifício se projeta para frente da região do engaste. Há, em sua parte superior, ressaltos em todo o bordo da estrutura e caimento bastante acentuado em direção ao engaste, como pode ser conferido, respectivamente, nas figuras 110 e 111.

Figura 110 – Ressaltos de bordo do lado superior da marquise 4



(fonte: autora)

Figura 111 – Caimento acentuado da marquise 4 representado por nível de bolha



(fonte: autora)

Após levantamento geométrico foi possível elaborar um croqui da marquise, o qual se encontra no Anexo G, sendo indicadas algumas medidas principais:

- 3,80m de altura medidos do solo ao ponto de engaste e 4,05m no bordo livre;
- 2,50m de largura e 13,82m de comprimento, excluindo dessas medidas as vigas de bordo;
- Ressalto de bordo medindo 15cm de largura e 28,5cm de altura;
- Espessura da laje em torno de 18cm no bordo e 28cm próximo ao engaste;
- 1,15m de avanço da projeção do alinhamento do edifício em relação ao ponto de engaste da laje.

Nesse mesmo anexo estão indicados alguns elementos que foram notados durante a primeira vistoria e se julgou importante ressaltar como, por exemplo, a presença de mofo, bolor e fungos.

A parte superior da marquise é impermeabilizada com manta asfáltica autoprotégida por grânulos e há dutos específicos para escoamento das águas pluviais. Essas características de drenagem e sistema impermeabilizante serão apresentadas com mais detalhes adiante, no item 3.4.4.1.

Trata-se de uma marquise robusta, espessa e em bom estado de conservação, sem qualquer indício de fissuração, corrosão, manchas de umidade ou presença de vegetação.

3.4.4.1 Sistema De Drenagem E Impermeabilização

A impermeabilização recentemente executada na marquise 4, conforme informado no item 3.4.3, foi a manta asfáltica autoprotégida com grânulos cinza esverdeados. Na região do engaste foram executados rodapés com elevação de cerca de 25 cm na viga ao qual a laje é engastada. A manta também envolve os ressaltos de bordo da marquise, tendo seu término na parte superior das mesmas. Não há qualquer sinal de desprendimento do sistema impermeabilizante com a estrutura. Porém, orienta-se que as quinas sejam previamente abauladas antes da execução das mantas para não ocorrer rompimento nas mudanças de plano com o tempo, possibilitando futura infiltração. As figuras 112 e 113 ilustram a execução da manta asfáltica no engaste e no ressalto de bordo, respectivamente.

Figura 112 – Detalhe da execução da manta asfáltica no engaste da marquise 4



(fonte: autora)

Figura 113 – Detalhe da execução da manta asfáltica no ressalto de bordo da marquise 4



(fonte: autora)

Para a drenagem da água pluvial há dois dutos localizados próximo ao engaste e junto aos pilares que recolhem as águas e as destinam para a rede de esgoto. Ambos os dutos possuem cerca de 10 cm de diâmetro e a manta asfáltica o recobre, conforme evidenciado nas figuras 114 e 115. Os encanamentos não ficam aparentes, provavelmente descendo paralelo e rente aos pilares, estando revestidos por argamassa. Tal solução é aprovada na literatura já que, segundo Jordy e Mendes (2006, p.7), “soluções com utilização de buzinetes são inadequadas sob os aspectos de arquitetura, de drenagem e de manutenção e, por isso, devem ser evitadas”.

Figura 114 – Detalhe do duto para escoamento das águas pluviais



(fonte: autora)

Figura 115 – Indicação do diâmetro do duto destinado para escoamento das águas pluviais



(fonte: autora)

Não foram percebidas manifestações patológicas na estrutura ocasionadas por falha direta de impermeabilização seja por execução ou por fim da vida útil, tendo em vista principalmente que a manta se apresenta em ótimas condições de uso e indícios de instalação bem executada.

3.4.4.2 Anomalias E Falhas Encontradas

No primeiro dia de inspeção da marquise notou-se um grande acúmulo de sujeira, detritos, sementes, folhas secas entre outros tipos de sedimentos na sua parte superior. Esses materiais estavam localizados, em grande maioria, na região que permanece recoberta pela projeção do edifício. Isto se deve ao fato de a área descoberta ser constantemente lavada e a água conduzida para o engaste devido ao desnível da marquise. As figuras 116 a 121 ilustram a situação encontrada na primeira vistoria.

Figura 116 – Depósito de sedimentos na marquise 4 coincide com o alinhamento da fachada do edifício



(fonte: autora)

Figura 117 – Folhas secas depositadas próximo ao engaste



(fonte: autora)

Figura 118 – Sujeira encontrada na região acima das partes vazadas da marquise



(fonte: autora)

Figura 119 – Restos de material e sedimentos na marquise 4



(fonte: autora)

Figura 120 – Detalhe dos dutos de escoamento e acúmulo de sujidades



(fonte: autora)

Figura 121 – Detalhe do acúmulo de folhas, sementes e outros detritos



(fonte: autora)

Tendo em vista que os sedimentos encontravam-se uniformemente dispostos na parte recoberta da marquise, pôde-se supor que em momentos de grande volume de chuva, os dutos não eram capazes de conduzir toda a água por estarem entupidos. Assim, ocorria uma sobrecarga momentânea na marquise pela existência de lâmina d'água que só se dissipava em

função da evaporação ou por lento escoamento pelos ralos. Presume-se que a área de deposição uniforme de sedimentos coincida com o nível que a água da chuva alcança devido ao caimento, haja vista a marca de umidade deixada junto ao engaste (figuras 117 e 119).

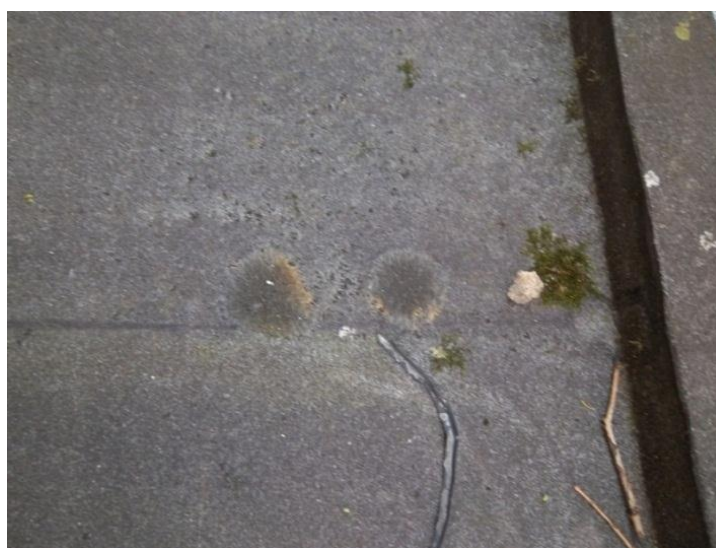
Essa condição é preocupante, pois conforme Grochoski e Medeiros (2007, p.100):

O acúmulo de água sobre a marquise também pode vir a produzir sobrecarga na mesma. Isso ocorre quando os sistemas de escoamento de águas pluviais estão subdimensionados ou estão falhos (geralmente pelo fato de a impermeabilização estar vencida ou as tubulações de escoamento estarem obstruídas).

Jordy e Mendes (2006, p.3) afirmam que as “anomalias relacionadas às instalações de drenagem de águas pluviais são prejudiciais ao desempenho das estruturas” por “induzir acúmulo de água sobre as lajes das marquises, e como consequência, introdução de sobrecarga excessiva” muitas vezes em função das instalações de águas pluviais possuírem diâmetro ou posicionamento incompatíveis.

A presença de sedimentos na marquise favorece a retenção de umidade e, conseqüentemente, o aparecimento de mofo e bolor como pode ser notado em alguns pontos da estrutura (figura 122).

Figura 122 – Presença de musgo na marquise 4



(fonte: autora)

O próprio zelador do condomínio, assustado com a sujeira encontrada na primeira inspeção, afirmou que providenciaria a limpeza. Na segunda vistoria, foi constatada que a limpeza foi de fato realizada. As figuras 123 e 124 mostram a condição da marquise na segunda inspeção.

Figura 123 – Condição da parte superior da marquise 4 após limpeza



(fonte: autora)

Figura 124 – Detalhe para a região do engaste após limpeza



(fonte: autora)

A constante deposição de sementes, folhas e outros detritos se deve, principalmente, em função da proximidade da marquise com as árvores da rua, como pode ser conferido nas figuras 125 e 126.

Figura 125 – Proximidade de árvores de grande porte na marquise



(fonte: autora)

Figura 126 – Ocorrência de folhas, sementes e outras sujidades trazidas pelo vento ou provenientes de queda da fachada do edifício



(fonte: autora)

Apesar da limpeza, na segunda vistoria foi constatado o perigo de novo entupimento dos ralos da parte superior da marquise (figura 127).

Figura 127 – Deposição de detritos no duto de escoamento da água



(fonte: autora)

3.4.5 Recomendações

A seguir são indicadas recomendações para garantir as boas condições de conservação da marquise e garantia de seu desempenho.

3.4.5.1 Desobstrução Do Sistema De Drenagem

Recomenda-se inspecionar toda a extensão do duto de escoamento das águas pluviais a fim de atestar que não haja entupimento ou obstrução de seção. Essa recomendação visa liberar o livre escoamento, evitando assim a deposição de lâmina d'água sobre a estrutura, o que gera sobrecarga.

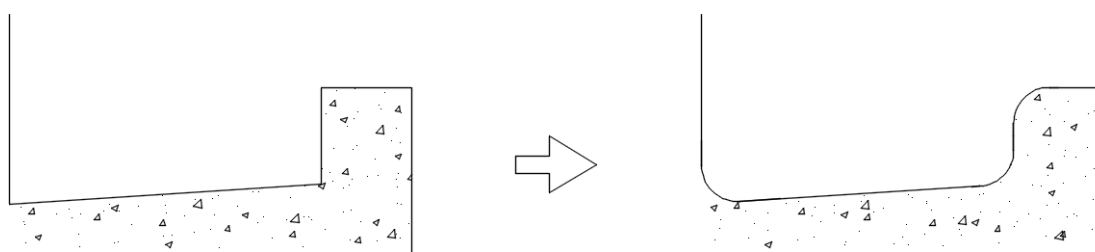
3.4.5.2 Colocação De Tela No Duto

Para evitar a constante entrada e deposição de materiais que possam obstruir a saída de água recomenda-se utilizar uma tela na abertura do duto de escoamento. Dessa forma, a limpeza ficará facilitada, já que não será preciso desentupir toda a rede a todo o momento, mas sim, efetuar a retirada dos materiais apenas superficialmente conforme necessidade.

3.4.5.3 Arredondamento Das Quinas Na Próxima Execução De Impermeabilização

Orienta-se que na próxima execução do sistema impermeabilizante seja realizado o abaulamento das arestas e cantos vivos pra evitar que as mantas sejam rompidas nessa região, o que pode provocar entrada de umidade e infiltrações (figura 128). O uso de manta asfáltica na marquise se justifica principalmente pela configuração dos ressaltos de bordo, permitindo a execução do rodapé nesta região.

Figura 128 – Representação do arredondamento das arestas e cantos vivos



(fonte: autora)

3.4.5.4 Limpeza e Manutenção Periódica

Considerando a grande deposição de sementes, folhas e outros materiais trazidos pelo vento ou devido à queda de resíduos da fachada, recomenda-se que seja efetuada limpeza e manutenção periódica na parte superior da marquise, principalmente na região da abertura dos dutos de escoamento. Tal procedimento deve ser realizado no mínimo duas vezes ao mês. Nas épocas de grande volume de chuva ou de maior queda de folhas essa periodicidade deve ser ainda menor, evitando-se o acúmulo de água sobre a marquise.

3.4.6 Ordem De Prioridade Das Intervenções

As recomendações listadas no item anterior foram organizadas em ordens de prioridade para orientar as rotinas de manutenção conforme tabela 9.

Tabela 9 – Ordens de prioridade das intervenções para a marquise 4

PRIORIDADE *	RECOMENDAÇÃO	JUSTIFICATIVA
2	Desobstrução do Sistema de Drenagem	A obstrução do sistema de drenagem gera dificuldade de escoamento das águas pluviais e consequente sobrecarga, o que, ao se tornar recorrente acarreta perda de desempenho da estrutura.
2	Limpeza e Manutenção Periódica	A falta de limpeza periódica acarreta entupimento dos dutos e dificuldade de escoamento e caso não seja realizada regularmente pode levar à perda de desempenho.
2	Colocação de Tela no Duto	A inexistência de tela nos ralos dificulta as atividades de limpeza por provocar entupimento da extensão do duto e problemas mais sérios a longo prazo.
3	Arredondamento Das Quinas Na Próxima Execução De Impermeabilização	Intervenção recomendada apenas na próxima rotina de manutenção ao realizar nova impermeabilização, com finalidade de evitar rompimento da manta asfáltica.

* **Legenda:** Ordens de prioridade conforme item 2.2 da página 58:

1. Intervenções que devem ser realizadas com urgência;
2. Intervenções que não possuem tanta urgência;
3. Intervenções que podem ser feitas sem urgência.

(fonte: elaborado pela autora)

3.4.7 Avaliação Do Uso

Atesta-se que a marquise encontra-se em uso regular (conforme detalhamento no item 2.3) já que está dentro do previsto por normas técnicas e projetos. A estrutura está em conformidade com a função para a qual foi destinada. O sistema impermeabilizante encontra-se dentro do esperado para sua vida útil e o trânsito de pessoas ocorre apenas de maneira eventual para fins de manutenção e limpeza.

3.4.8 Classe De Desempenho Aparente Da Marquise

Enquadrou-se a marquise como sendo de classe 1 (conforme detalhamento no item 2.4). Apesar das recomendações de limpeza e apontamentos quanto ao possível entupimento dos dutos de escoamento, considera-se que essa característica não é suficiente para condenar o ótimo estado de conservação da estrutura. A marquise encontra-se segura quanto à estabilidade estrutural.

3.4.9 Conclusão

A marquise de nº 4 apresenta-se em ótimas condições de conservação, sem aparente risco estrutural e em conformidade com as normas técnicas, considerando inspeção apenas visual. O sistema impermeabilizante não apresenta falhas, estando dentro da vida útil esperada para o material e em boas condições de execução.

A marquise, portanto, se enquadraria no laudo padrão da Prefeitura de Porto Alegre no tipo “Inicial e Conclusivo” conforme explicitado no Anexo H. Porém, orienta-se aos gestores do condomínio e aos funcionários para a importância de realizar limpeza periódica da estrutura, principalmente na região dos dutos de escoamento da água, além da execução de elementos que barrem a entrada direta de sedimentos no ralo, seja por meio de telas ou outros.

4 CONCLUSÃO GERAL

As quatro marquises inspecionadas neste trabalho possuem características que refletem a realidade de grande parte das marquises de Porto Alegre: estruturas sem rotinas de inspeção e manutenção periódica acabam por se deteriorar oferecendo riscos aos pedestres. Muito se deve ao desconhecimento por parte dos usuários, proprietários e síndicos dos perigos relacionados à falta de adequada manutenção ou também ao descaso. Outro fator está relacionado ao trabalho de leigos e empresas sem conhecimento que atuam de forma irresponsável não solucionando os problemas e até mesmo piorando-os como no caso de adição de sobrecarga.

É uma prática comum dos proprietários dos imóveis, principalmente na região central de Porto Alegre, a colocação de obstáculos visando à segurança da edificação como a instalação de arames farpados, cercas elétricas, cacos de vidro e outros que acabam por dificultar o acesso às atividades de limpeza, manutenção e inspeção na parte superior da marquise. Esse fato favorece o acúmulo de sujidades e entupimento de dutos de escoamento, prejudiciais à boa conservação da marquise.

As principais anomalias encontradas em marquises estão relacionadas com a falha nos sistemas impermeabilizantes. A entrada de umidade no concreto gera um dos problemas mais preocupantes do ponto de vista de perda de desempenho e estabilidade da estrutura que é a corrosão de armaduras. Portanto, uma impermeabilização bem executada já é um bom avanço para a manutenção da estabilidade da marquise. Outro importante passo relaciona-se à execução de inspeções periódicas por profissionais capacitados a perceber os primeiros sintomas de irregularidades facilitando, dessa forma, a tomada de providências reparatórias antes que a manifestação patológica gere consequências irreversíveis do ponto de vista da estabilidade estrutural.

Não se teve acesso a nenhum projeto de nenhuma das marquises analisadas. Esta é a realidade de grande parte das marquises da cidade. Na época em que a maioria das marquises da região central foi construída não havia a cultura de manter os projetos ou, possivelmente, até mesmo de não elaborá-los de modo que atualmente, não se tem a informação de como a estrutura foi construída ou que cargas foram consideradas no momento de sua concepção. Essa

característica acaba por dificultar o trabalho do profissional responsável sendo que a análise de projetos é uma das recomendações do projeto de norma NBR 16747 – Inspeção Predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018). Devido aos altos custos que envolvem a execução de ensaios, o que inviabilizaria ainda mais as rotinas de inspeção, a norma também orienta quanto à uma análise apenas visual da estrutura. Porém, em determinados casos, apenas por meio visual não é possível atestar a estabilidade estrutural de uma marquise necessitando, dessa forma, de ensaios como é o caso da marquise nº1. A escolha por demolição deve ser argumentada utilizando ensaios e comparações com os custos de recuperação para se evitar demolições desnecessárias apenas para que o profissional se proteja no caso de ocorrer algum sinistro futuro.

Pode-se também destacar a importância de leis de inspeção de marquises, como a existente na cidade de Porto Alegre, determinando uma periodicidade de inspeção por um profissional habilitado. Mas a existência deste tipo de lei sem a fiscalização e atuação por parte da prefeitura municipal, pode gerar uma falsa impressão de segurança para a população.

A existência da lei municipal de inspeção de marquises deve ser complementada por campanhas de conscientização dos responsáveis de edificações ao seu correto atendimento.

REFERÊNCIAS

- ARMANI IMPERMEABILIZAÇÕES. Sistema Membrana Líquida Acrílica - Impermeabilizante flexível e elástico, aplicado a frio, à base de resinas acrílicas. **Armani Impermeabilizações**, 2017. Disponível em: <http://armaniservicos.institucional.ws/sistema-membrana-liquida-acrilica/>. Acesso em: 16 junho 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB-1 — Cálculo e execução de obras de concreto armado**. ABNT. NI, p. 25. 1940.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB-1 — Cálculo e execução de obras de concreto armado**. ABNT. NI, p. 29. 1960.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575 - Edificações Habitacionais — Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 60. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11905 - Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 5. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13321 - Membrana acrílica para impermeabilização**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 4. 2008b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 221. 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 238. 2014a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 53. 1980.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9574 - Execução de Impermeabilização**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 14. 2008a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575 - Impermeabilização - Seleção e Projeto**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 14. 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9952 - Manta asfáltica para impermeabilização**. ABNT. Rio de Janeiro, p. 33. 2004b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **PROJETO DE NORMA - NBR 16747: Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia, requisitos e procedimentos**. ABNT/CB-002. Rio de Janeiro, p. 15. 2018.

CONSTRUINDO DECOR. Impermeabilização de lajes. **Construindo Decor**, 2012. Disponível em: <http://construindodecor.com.br/impermeabilizacao-de-lajes/>. Acesso em: 16 junho 2019.

CORSINI, R. Proteção uniforme - Indicadas para impermeabilizar estruturas sujeitas a dilatações, mantas asfálticas garantem uma camada contínua por conta da padronização. **Téchne**, 2011. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/168/artigo285858-2.aspx>. Acesso em: 16 junho 2019.

CUNHA, M. O. **Recomendações para projeto de lajes formadas por vigotas com armação treliçada**. Tese de Mestrado - Universidade de São Carlos (UFSCar). São Carlos - SP, p. 119. 2012.

DORIGO, F. Acidentes em marquises de edifícios. In: CUNHA, A. J. P. D.; LIMA, N. A.; SOUZA, V. C. M. D. **Acidentes Estruturais na Construção Civil**. 1ª. ed. São Paulo, SP: PINI, v. I, 1996. Cap. 21, p. 161-168.

DUARTE, R. B. Boletim Técnico 25. In: CIENTEC **Fissuras em alvenarias: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**. Porto Alegre/RS: [s.n.], 1998. p. 45.

EGÍDIO, P. Imóveis de Porto Alegre com marquises ou sacadas devem apresentar laudo de estabilidade. **Jornal do Comércio**, 2018. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2018/04/economia/623491-imoveis-de-porto-alegre-com-marquises-ou-sacadas-devem-apresentar-laudo-de-estabilidade.html. Acesso em: 27 abril 2019.

FARIAS, R. F. D. S.; TEZUKA, Y. **Corrosão das armaduras do concreto: mecanismos e controle**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, p. 19. 1992. (ISSN 0103-9830).

FARINA, J. Dono de prédio em que parte da fachada desabou em Porto Alegre será multado em até R\$ 11 mil. **Site da Gaúcha ZH Porto Alegre - ClicRBS**, 2017. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2017/10/dono-de-predio-em-que-parte-da-fachada-desabou-em-porto-alegre-sera-multado-em-ate-r-11-mil-cj9e96se603a501o6m2z34tnl.html>. Acesso em: 04 maio 2019.

FIBERSALS. Tudo sobre impermeabilização com argamassa polimérica. **Fibersals Impermeabilização**, 2019. Disponível em: <https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-com-argamassa-polimerica/>. Acesso em: 16 junho 2019.

FP IMPERMEABILIZAÇÕES. Impermeabilização com manta asfáltica aluminizada em lajes. **FP Impermeabilizações**, 2017. Disponível em: <https://www.fpimpermeabilizacoes.com.br/home/impermeabilizacao-de-lajes-com-manta-asfaltica-aluminizada-21a/>. Acesso em: 16 junho 2019.

GAÚCHA ZH. Relembra outros desabamentos ocorridos em Porto Alegre. **Site da Gaúcha ZH Porto Alegre - ClicRBS**, 2016. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2017/10/relembra-outros-desabamentos-ocorridos-em-porto-alegre-cj9bdjtap031301lc3zlf0ne.html>. Acesso em: 31 março 2019.

GONZATTO, M. O perigo vem de cima: Fiscalização de marquises esbarra na falta de técnicos na prefeitura. **Zero Hora**, Porto Alegre, 19 Janeiro 2018. 26.

GONZATTO, M. Porto Alegre tem mais de 5 mil marquises em situação irregular. **Site da Gaúcha ZH Porto Alegre - ClicRBS**, 2019. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2019/04/porto-alegre-tem-mais-de-5-mil-marquises-em-situacao-irregular-cjuts21k3008h01p7njgmwk54.html>. Acesso em: 04 maio 2019.

GOOGLE MAPS, 2019. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps>>. Acesso em: 08 junho 2019.

GROCHOSKI, M.; MEDEIROS, M. H. F. D. Marquises: por que algumas caem? **Revista Concreto e Construções**, São Paulo / SP, v. 46, p. 95-103, 2007. Disponível em: http://coral.ufsm.br/decc/ECC1006/Downloads/Marquises_quedas.pdf. Acesso em: 25 fevereiro 2019.

HELENE, P. R. D. L. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado**. Tese apresentada a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Professor Livre Docente - USP. São Paulo / SP, p. 230. 1993.

HELENE, P.; GROCHOSKI, M. **Sistemas de reparo para estruturas de concreto com corrosão de armaduras**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo / SP, p. 21. 2008. (ISSN 0103-9830).

IBI BRASIL. **Guia de aplicação da norma de desempenho para impermeabilização: especificação, aplicação e contratação com foco no atendimento à ABNT NBR 15575:2013**. IBI Brasil (Instituto de Impermeabilização). São Paulo, p. 47. 2018.

IMPERBIO. Argamassa Polimérica 5000. **Imperbio Impermeabilização**, 2019. Disponível em: <https://www.imperbio.com.br/produto/4/argamassa-polimerica-5000>. Acesso em: 16 junho 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Inspeção Predial - "A saúde dos edifícios"**. IBAPE/SP. São Paulo, p. 28. 2015. Disponível em: https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1541781803-Cartilha-Inspecao_Predial_a_Saude_dos_Edificios.pdf. Acesso em: 13 maio 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. IBAPE. São Paulo, p. 18. 2012.

ISAÍAS, C. Site do Jornal Correio do Povo. **Smams recebe mais de 1,3 mil laudos de marquises e sacadas de Porto Alegre**, 2019. Disponível em: <http://correiodopovo.com.br/Noticias/Geral/2019/2/672629/Smams-recebe-mais-de-1,3-mil-laudos-de-marquises-e-sacadas-de-Porto-Alegre>. Acesso em: 28 maio 2019.

JORDY, J. C.; MENDES, L. C. Análise e Procedimentos Construtivos de Estruturas de Marquises com Propostas de Recuperação Estrutural. **XXXII Jornadas Sulamericanas de Engenharia Estrutural**, p. 1-10, 2006. Disponível em: http://www.jcbengenharia.com.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=19:estruturas-de-marquizes&id=1:artigos. Acesso em: 16 janeiro 2019.

MACHADO, A. D. P. **Reforço de estruturas de concreto armado com fibras de carbono - Características, dimensionamento e aplicação**. 1ª. ed. São Paulo/SP: PINI, 2002.

MELO, A. C. D. A. **Estudo das manifestações patológicas nas marquises de concreto armado do Recife**. Tese de Mestrado - Universidade de Pernambuco - Escola Politécnica de Pernambuco (Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil). Recife, PE, p. 215. 2011.

MORAES, C. R. K. D. **Impermeabilização em lajes de cobertura: levantamento dos principais fatores envolvidos na ocorrência de problemas na cidade de Porto Alegre**. Tese de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, p. 111. 2002.

OLIVEIRA, C. S. P. D. **Análise crítica de experiências e discussão de estratégias para a implantação de leis de inspeção em elementos de fachada**. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, p. 220. 2013.

ORLANDIN. Lajes Pré-Moldadas. Vigas de concreto & tabelas testadas e aprovadas. **Cerâmicas Orlandin**, 2014. Disponível em: <http://www.ceramicaorlandin.com.br/2014/produtos/lajes-pre-moldadas>. Acesso em: 20 junho 2019.

PACHECO, L. S. **Contribuição ao estudo de sistemas de inspeção e conservação predial: levantamento de boas práticas e identificação de padrões de deterioração com base na análise de dados de laudos de inspeção**. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, p. 177. 2017.

PICCHI, F. A. **Impermeabilização de coberturas**. São Paulo/SP: PINI, 1986.

POCHMANN, V. H. S. **Marquises: conservação e manutenção. Medidas de prevenção e segurança contra acidentes relacionado às marquises no município de Porto Alegre**. Faculdade IBGEN - Instituto Brasileiro de Gestão de Negócios. MBA em Gestão Pública. Porto Alegre, p. 70. 2008. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/sma/usu_doc/vitor_hugo_silva_pochmann._tc.c.pdf. Acesso em: 20 janeiro 2019.

PORTO ALEGRE. Decreto n° 18574, de 24 de fevereiro de 2014, 2014a. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000033951.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT>. Acesso em: 29 maio 2019.

PORTO ALEGRE. Decreto n° 9425 de 28 de abril de 1989. **Regulamenta a aplicação das medidas de conservação de marquises estabelecidas na lei n° 6323, de 30 de dezembro de 1988, e dá outras providências**, 1989. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/netahtml/sirel/atos/Decreto%209425>. Acesso em: 29 maio 2019.

PORTO ALEGRE. Decreto n°18623 de 24 de abril de 2014, 2014b. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/porto-alegre/decreto/2014/1862/18623/decreto-n-18623-2014-dispoe-sobre-o-processo-administrativo-de-aprovacao-e-licenciamento-de-edificacoes-obras-vistorias-prediais-numeracao-e-manutencao-das-edificacoes-uniformizand>. Acesso em: 29 maio 2019.

PORTO ALEGRE. Lei Complementar n. 284, de 27 de outubro de 1992. **Código de Edificações de Porto Alegre**, 27 outubro 1992. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/netahtml/sirel/atos/lc%20284>. Acesso em: 27 abril 2019.

PORTO ALEGRE. Lei n° 6323, de 30 de dezembro de 1988. **Critérios para conservação de elementos nas fachadas dos prédios**, 30 dezembro 1988. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/netahtml/sirel/atos/lei%206323>. Acesso em: 24 abril 2019.

PUJADAS, F. Z. A. Introdução. In: IBAPE/SP **Inspeção Predial - "A saúde dos edifícios"**. 2ª. ed. São Paulo: [s.n.], 2015. Cap. 1, p. 28. Disponível em: https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1541781803-Cartilha-Inspecao_Predial_a_Saude_dos_Edificios.pdf. Acesso em: 13 maio 2019.

RIGHI, G. V. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologia, prevenções e correções - Análise de casos**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria/RS, p. 94. 2009.

RIZZO, B. E. **Marquises - uma abordagem técnica**. Coordenador do setor de Centro de Estudos e Pesquisa de Desastres da Defesa Civil do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 12. 2007. Disponível em: http://www0.rio.rj.gov.br/defesacivil/PDF/marquise_o_que_fazer.pdf. Acesso em: 28 março 2019.

ROSSIGNOLO, J. A. **Concreto Leve Estrutural - Produção, propriedades, microestrutura e aplicações**. 1ª. ed. São Paulo/SP: PINI, 2009.

SANDER, I. Laudos foram entregues por 4,5% dos imóveis. **Jornal do Comércio**, 2018. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/geral/2018/07/639714-laudos-foram-entregues-por-4-5-dos-imoveis.html. Acesso em: 04 maio 2019.

SORDI, J. Mulher morre em queda de marquise no centro de Porto Alegre. **Site da Gaúcha ZH Porto Alegre - ClicRBS**, 2016. Disponível em:

<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2016/07/mulher-morre-em-queda-de-marquise-no-centro-de-porto-alegre-6763831.html>. Acesso em: 04 maio 2019.

SOUZA, V. C. M. D.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1ª. ed. São Paulo: PINI, 1998.

SUINFRA. Superintendência de Infraestrutura da UFRGS - Apresentação. **SUINFRA / UFRGS**, 2019. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/suinfra/?page=gerais&id=1>. Acesso em: 5 junho 2019.

SÜSSEKIND, J. C. **Curso de Concreto**. 2ª. ed. Porto Alegre: Globo, v. 1, 1980.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios - causas, prevenção e recuperação**. 1ª. ed. São Paulo / SP: PINI, 1989.

VEDACIT. **Impermeabilização de estruturas**. Manual Técnico - Vedacit Impermeabilizantes - 6ª edição. São Paulo, p. 96. 2010. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-civil-ii-1/manual-sobre-impermeabilizacao>. Acesso em: 18 maio 2019.

ANEXO A – Lei Municipal N° 6323/88

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

LEI Nº 6323

Estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios.

O PREFEITO MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE.

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Compete aos proprietários dos prédios a manutenção e conservação dos elementos construtivos e/ou apostos às fachadas dos mesmos.

Art. 2º - Os responsáveis, nas pessoas dos síndicos ou proprietários, pelos prédios que possuam marquises projetadas sobre logradouros públicos, deverão apresentar à Secretaria Municipal de Obras e Viação, laudo de estabilidade estrutural das mesmas.

§ 1º - O referido laudo deverá ser efetuado necessariamente, com prova de carga, quando:

- a) apresentar fissuras ou deformações aparentes;
- b) apresentar manchas de infiltração de água;
- c) possuir elementos de sobrecarga apostos sobre a estrutura, tais como: painéis publicitários, luminosos e outros;
- d) apresentar qualquer outra anomalia.

§ 2º - As Cartas de Habitação somente serão fornecidas aos prédios que possuam marquises mediante apresentação de laudo nos termos da Lei.

Art. 3º - Os laudos de estabilidade estrutural deverão ser atualizados em períodos de 3 (três) anos.

Art. 4º - O não cumprimento das disposições nesta Lei implicará em aplicação de multa no valor de 50 (cinquenta) OTNS e interdição do prédio a critério da Secretaria Municipal de Obras e Viação.

Art. 5º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

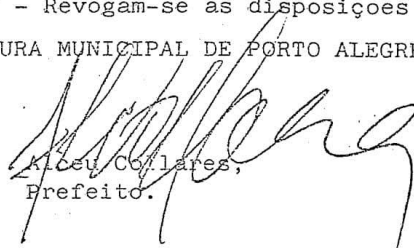
DOE 30-12-88 39

057072.88.4x NCU

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

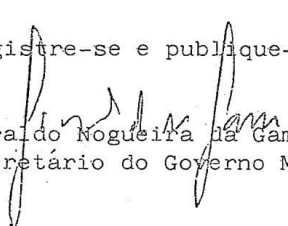
2

Art. 6º - Revogam-se as disposições em contrário.
PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, 30 de dezembro de 1988.



Alceu Collares,
Prefeito.

João Alberto Schaan,
Secretário Municipal de Obras e Viação.
Registre-se e publique-se.



Geraldo Nogueira da Gama,
Secretário do Governo Municipal.

/EFC

ANEXO B – Decreto Municipal N° 9425/89



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

0148

DECRETO Nº 9425

Regulamenta a aplicação das medidas de conservação de marquises estabelecidas na Lei nº 6323, de 30 de dezembro de 1988, e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, no uso de suas atribuições legais,

D E C R E T A :

Art. 1º - Na aplicação das medidas determinadas pela Lei nº 6323, de 30 de dezembro de 1988, para conservação de marquises projetadas sobre logradouros públicos, deverão ser observados os procedimentos estabelecidos neste Decreto.

Art. 2º - O Laudo de Estabilidade Estrutural deverá indicar as condições em que se encontra a marquise, especialmente no que concerne a existência de fissuras, deformações, manchas de infiltração de água, defeitos de impermeabilização, cargas adicionais ou qualquer outra anomalia, e recomendar as medidas necessárias a sua perfeita manutenção e conservação.

§ 1º - O laudo deverá ser elaborado e subscrito por profissional legalmente habilitado e encaminhado ao Protocolo Setorial da Secretaria Municipal de Obras e Viação com a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART - junto ao Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA.

§ 2º - O laudo deverá conter, também, os seguintes dados relativos ao proprietário do imóvel ou seu representante legal:

I - nome, endereço, telefone, nacionalidade, estado civil, profissão, CPF, número da cedula de identidade e órgão emitente, se pessoa física;

II - razão social ou denominação, telefone e CGC, se pessoa jurídica.

Art. 3º - O laudo deverá ser apresentado, na Secretaria Municipal de Obras e Viação, no prazo máximo de 60 (ses

.....

PUBLICAÇÃO			REPUBLICAÇÃO			PROCESSO	P.L.E.	P.L.L.	RUBRICA
FONTE	DATA	PÁG.	FONTE	DATA	PÁG.				
						007787.89.8			<i>de obras</i>



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

0150

.....

3

sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, 27 de abril
de 1989.



Olívio Dutra,
Prefeito.

Newton Burmeister,
Secretário Municipal de Obras e Viação.
Registre-se e publique-se.



Tarso Genro,
Secretário do Governo Municipal,
respondendo.

ANEXO C – Laudo De Estabilidade Estrutural Padrão Da PMPA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO
SUPERVISÃO DE CONTROLE E PREVENÇÃO

LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL

(LEI 6.323/88, DEC. N° 9.425/89 E L.C. 284/92)

(PARA MARQUISES E SACADAS DEVE SER RENOVADO A CADA 3 ANOS)

DESPACHO

N° DA NOTIFICAÇÃO

N° DO EXPEDIENTE

TIPO DE LAUDO

INICIAL COM RECOMENDAÇÕES

INICIAL E CONCLUSIVO

CONCLUSIVO

REFERÊNCIA

MARQUISE

SACADAS

MUROS

FACHADAS

OUTROS

ENDEREÇO DA EDIFICAÇÃO (INFORMAR TODOS OS LOGRADOUROS E TODOS OS NÚMEROS DO IMÓVEL)

CARACTERÍSTICAS DO OBJETO ANALISADO

ALVENARIA

MADEIRA

MISTO

METÁLICO

CONCRETO

OUTROS

N° DE PAVIMENTOS:

IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL

NOME / RAZÃO SOCIAL

E-MAIL

ENDEREÇO

CPF / CNPJ

TELEFONE / CELULAR

IDENTIDADE / ÓRGÃO

ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

NOME

ART / RRT N°

ENDEREÇO

TELEFONE

CELULAR

E-MAIL

TÍTULO

CREA / CAU N°

ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL

NOME

FUNÇÃO

ENDEREÇO

TELEFONE

CELULAR

E-MAIL

IDENTIDADE / ÓRGÃO

ASSINATURA

LAUDO / VISTORIA: FORAM CONSTATADAS AS SEGUINTE ALTERAÇÕES – S (SIM) N (NÃO)

FISSURAS

DEFORMAÇÕES

MANCHAS DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA

DEFEITOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CARGAS ACIDENTAIS

ESCORAMENTO

OUTROS (ESPECIFICAR):

RECOMENDAÇÕES E/OU CONFIRMAÇÃO DA ESTABILIDADE ESTRUTURAL – MEDIDAS IMEDIATAS PARA ELIMINAÇÃO DOS RISCOS EXISTENTES

DATA DO LAUDO

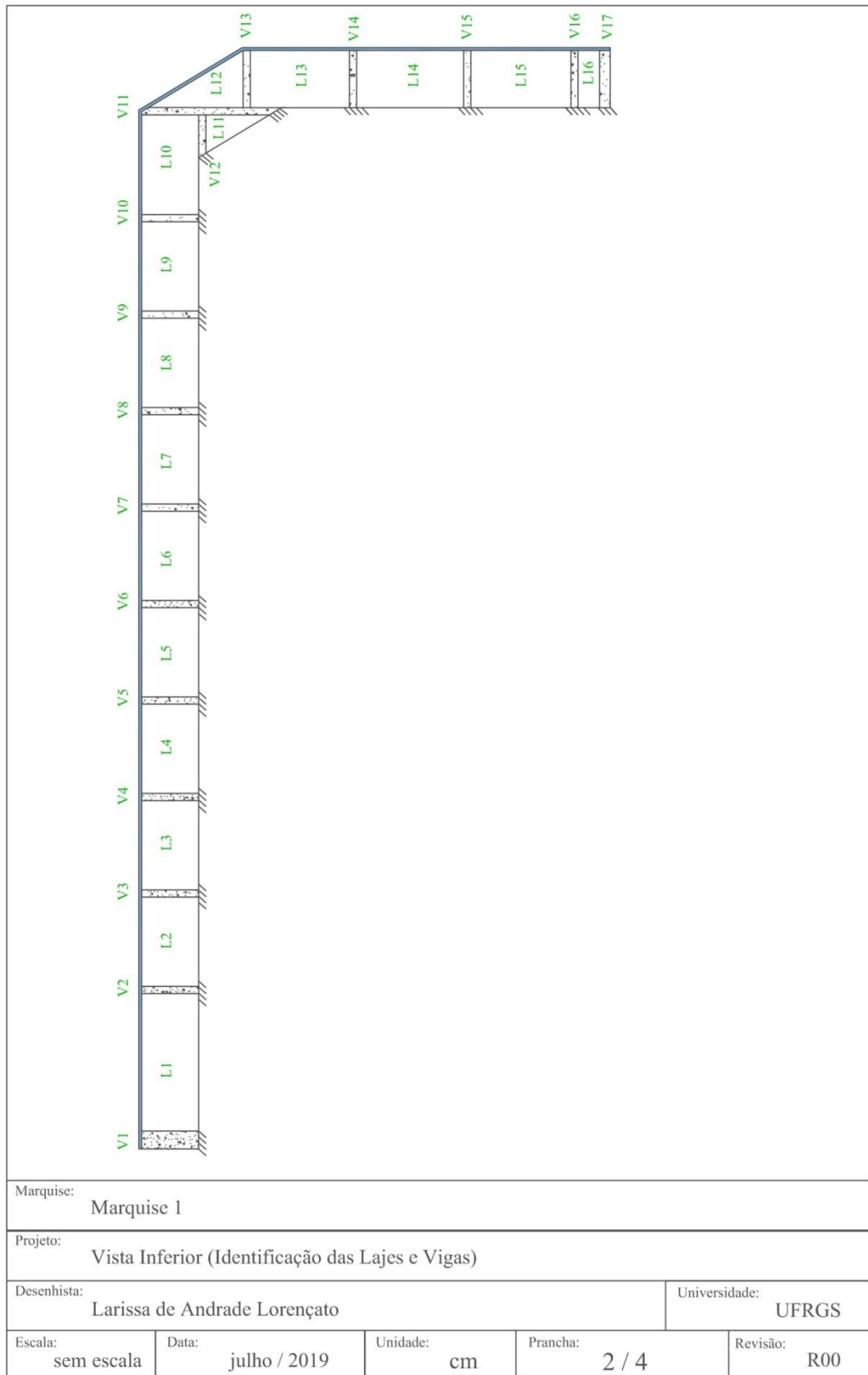
/ /

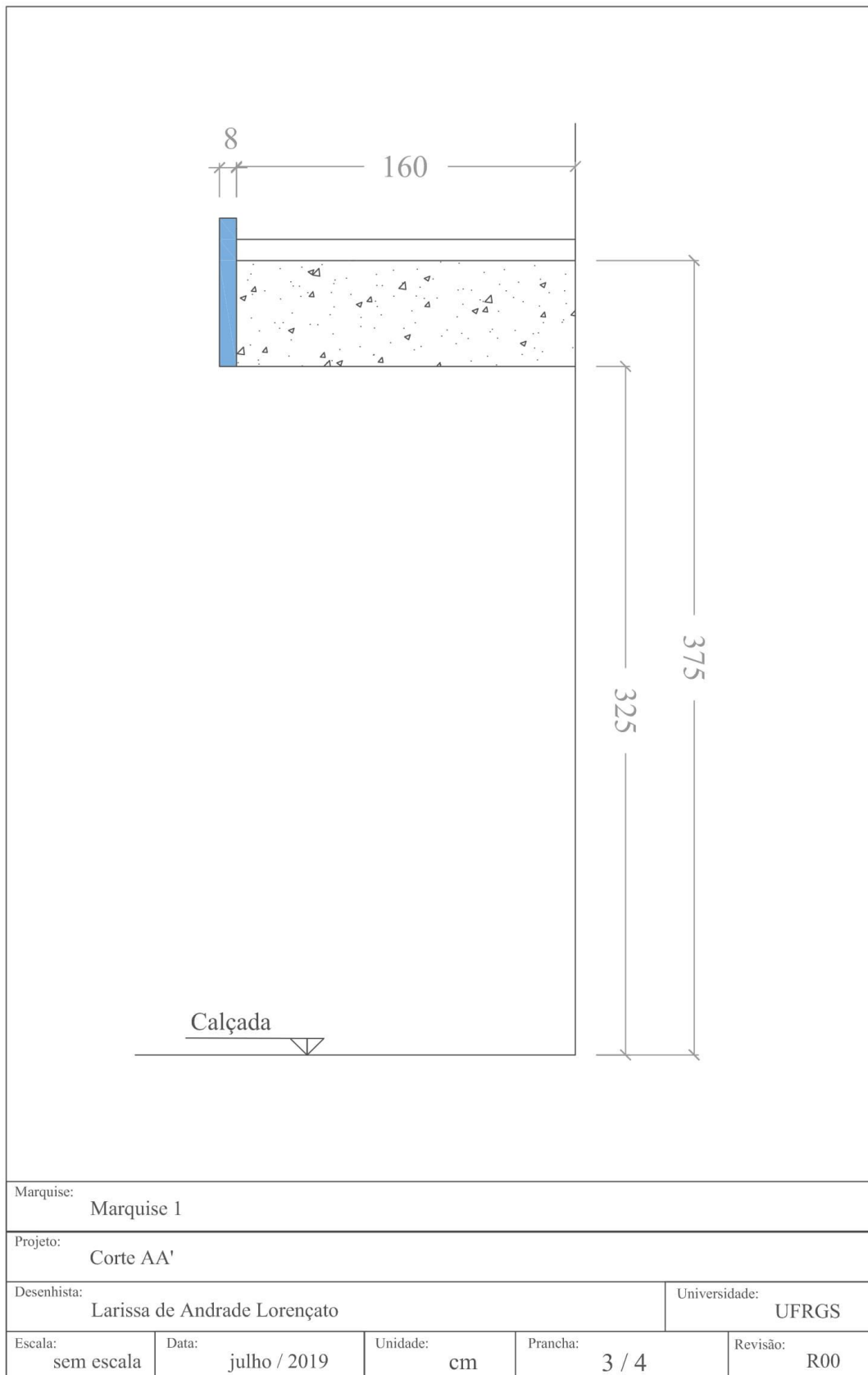
OBSERVAÇÃO

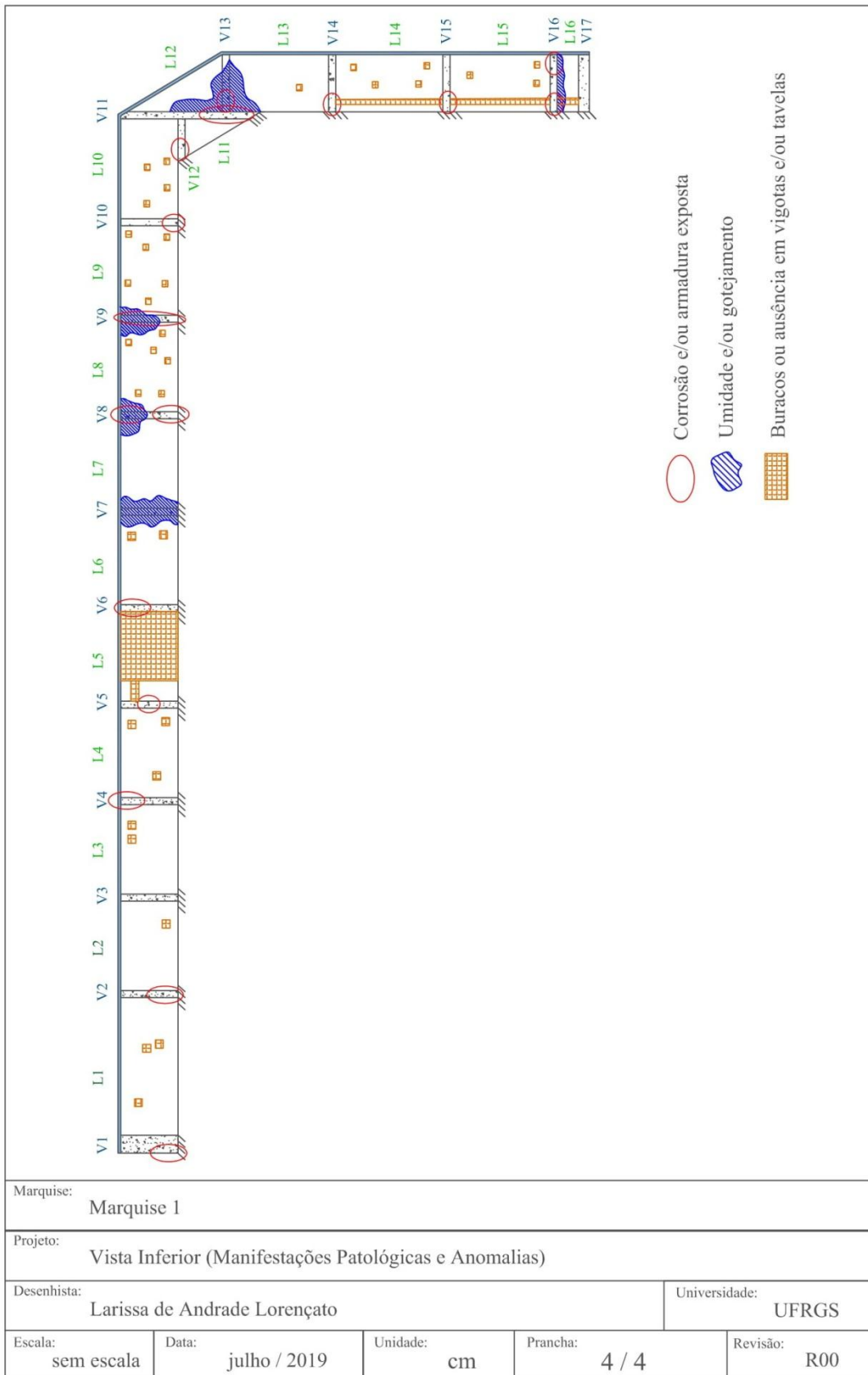
PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES 60 DIAS, ATENDENDO LEGISLAÇÃO VIGENTE

A-CGMA, MOD. UR-001 ON-LINE

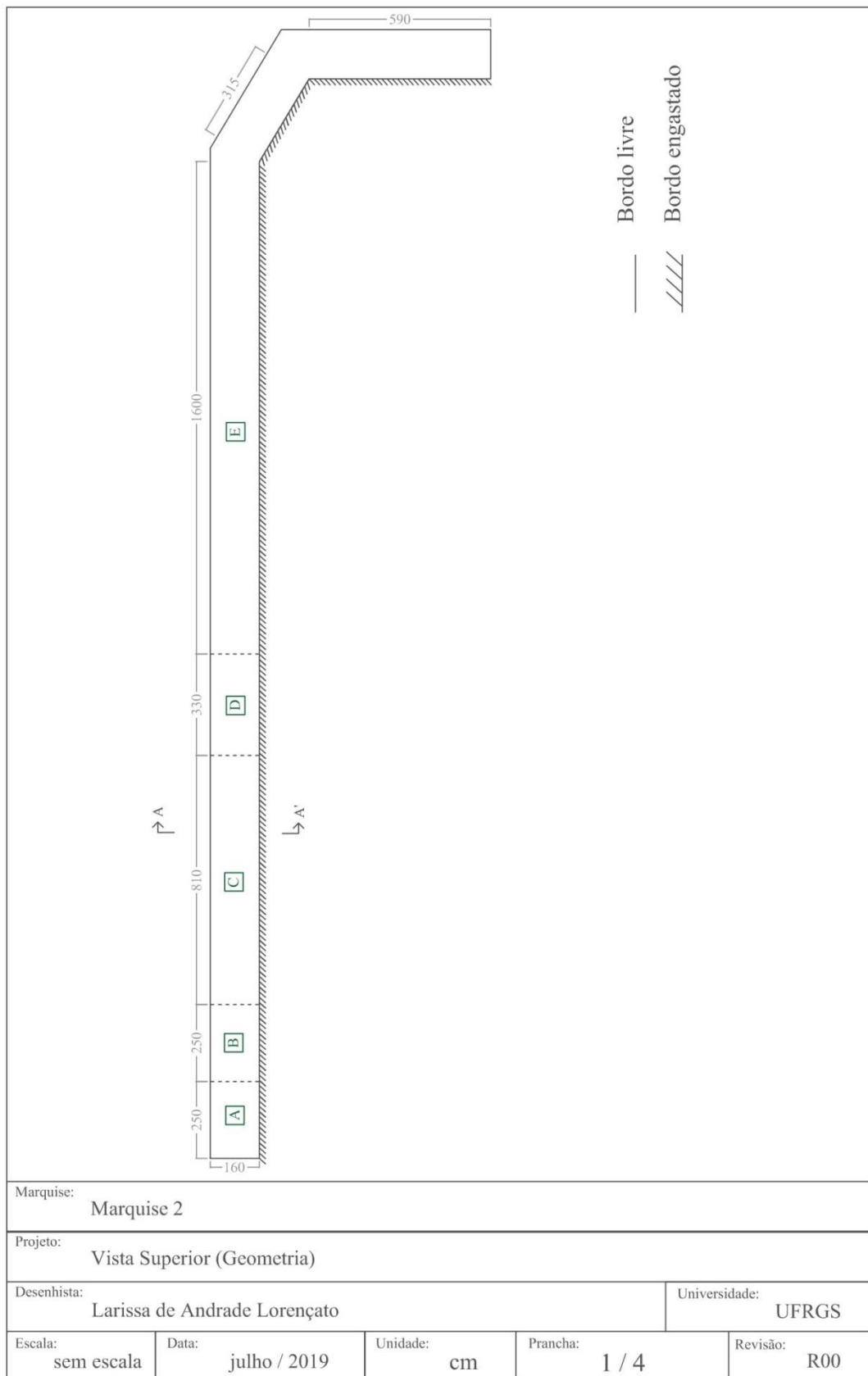
ANEXO D – Croquis Marquise 1

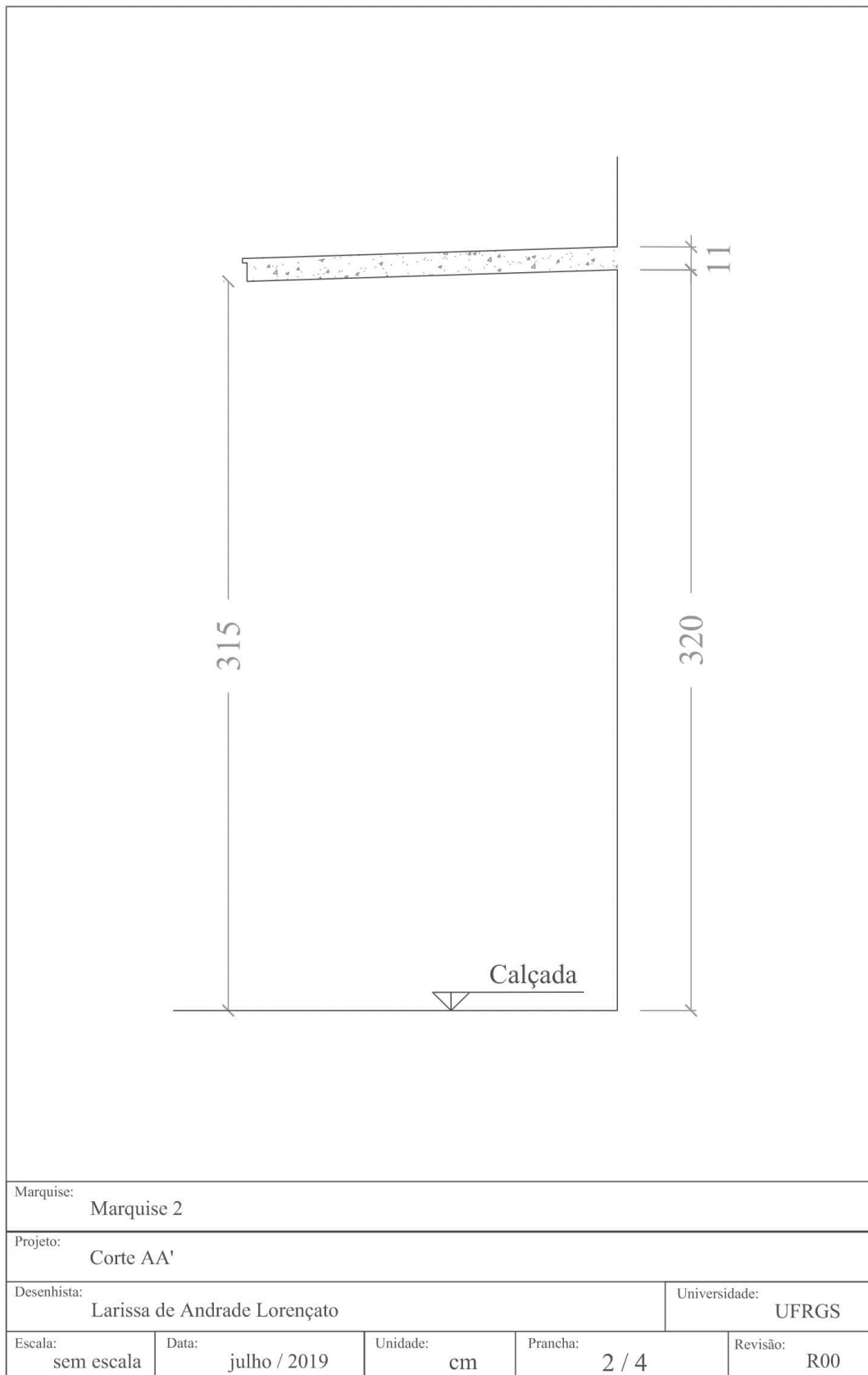


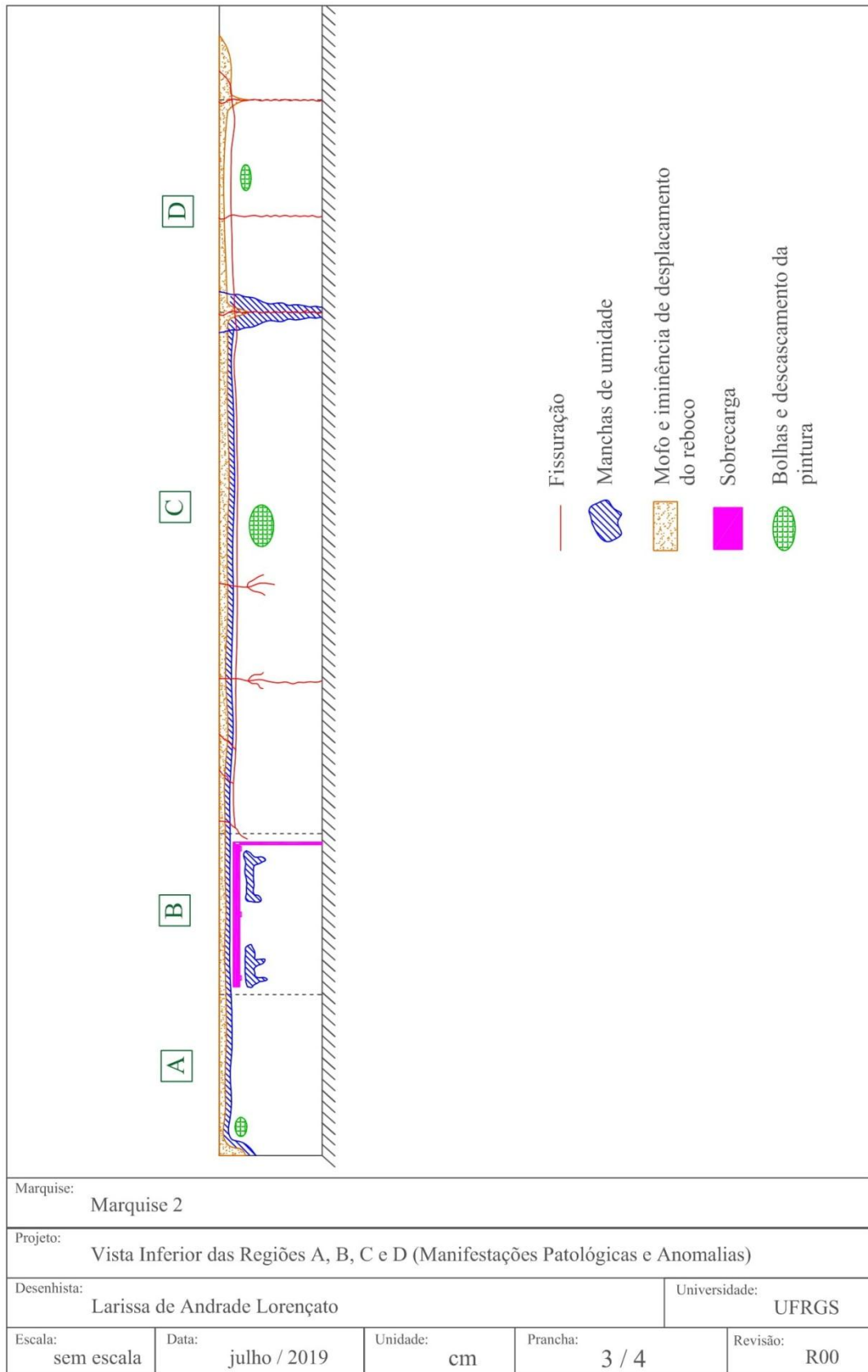


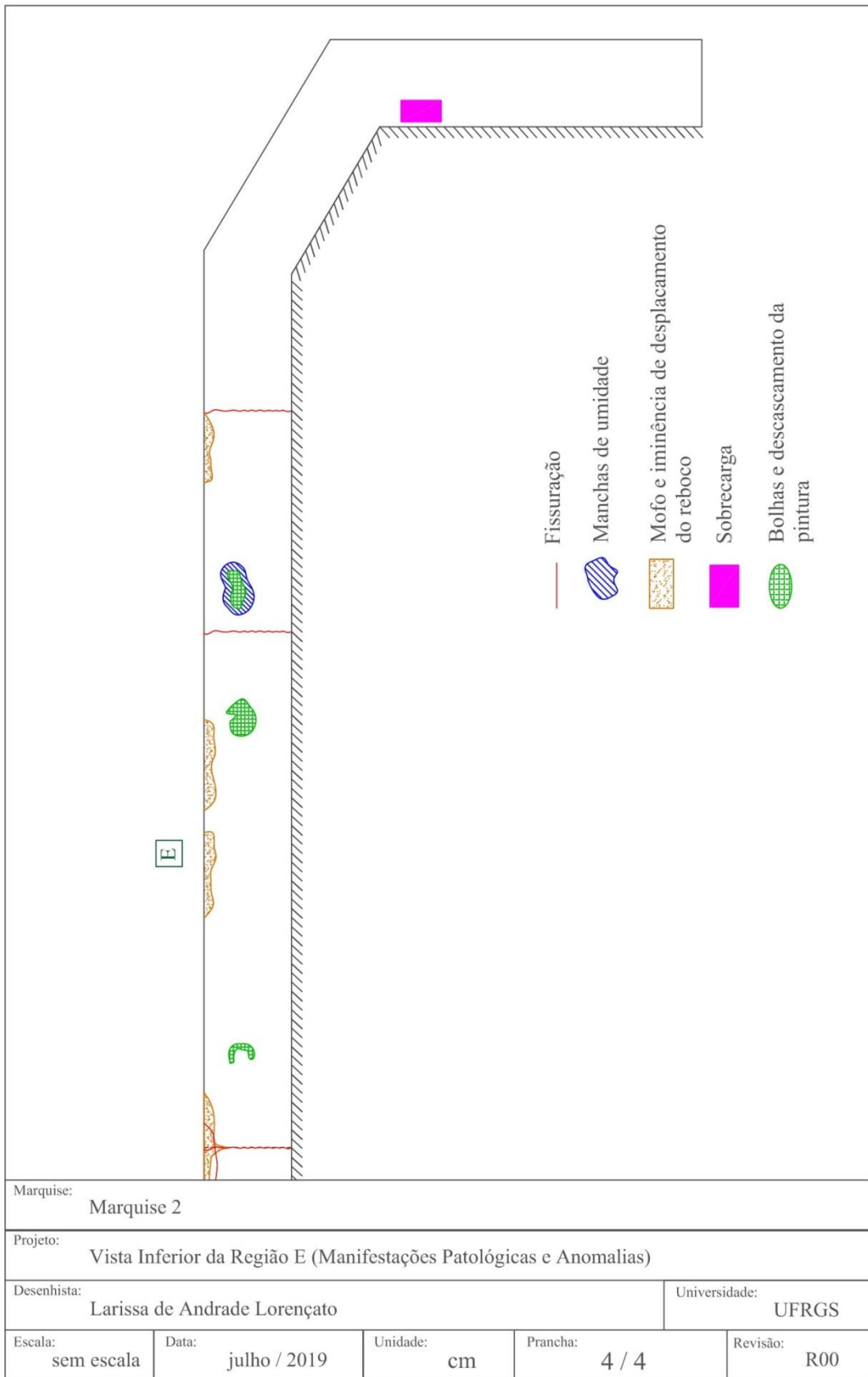


ANEXO E – Croquis Marquise 2

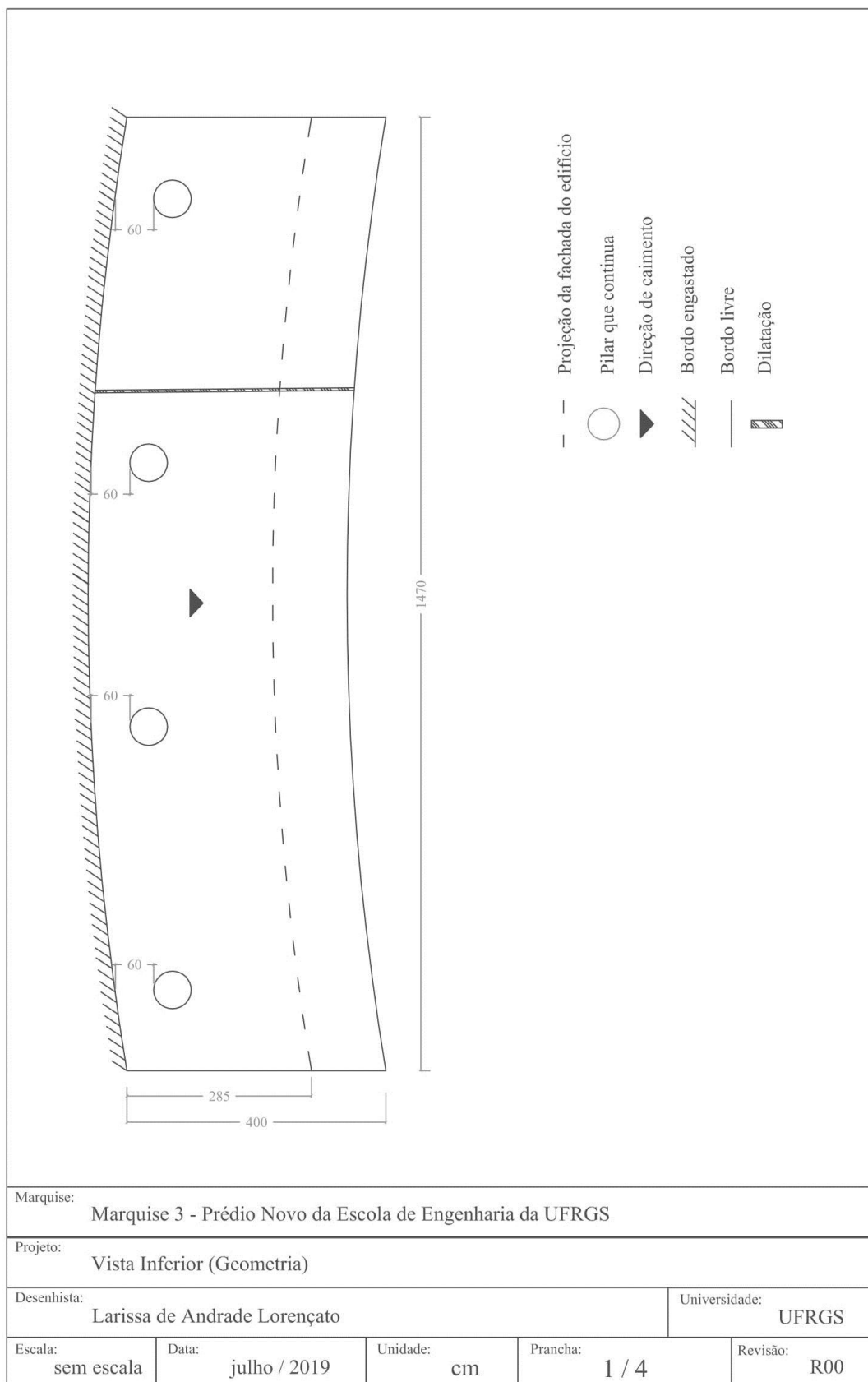


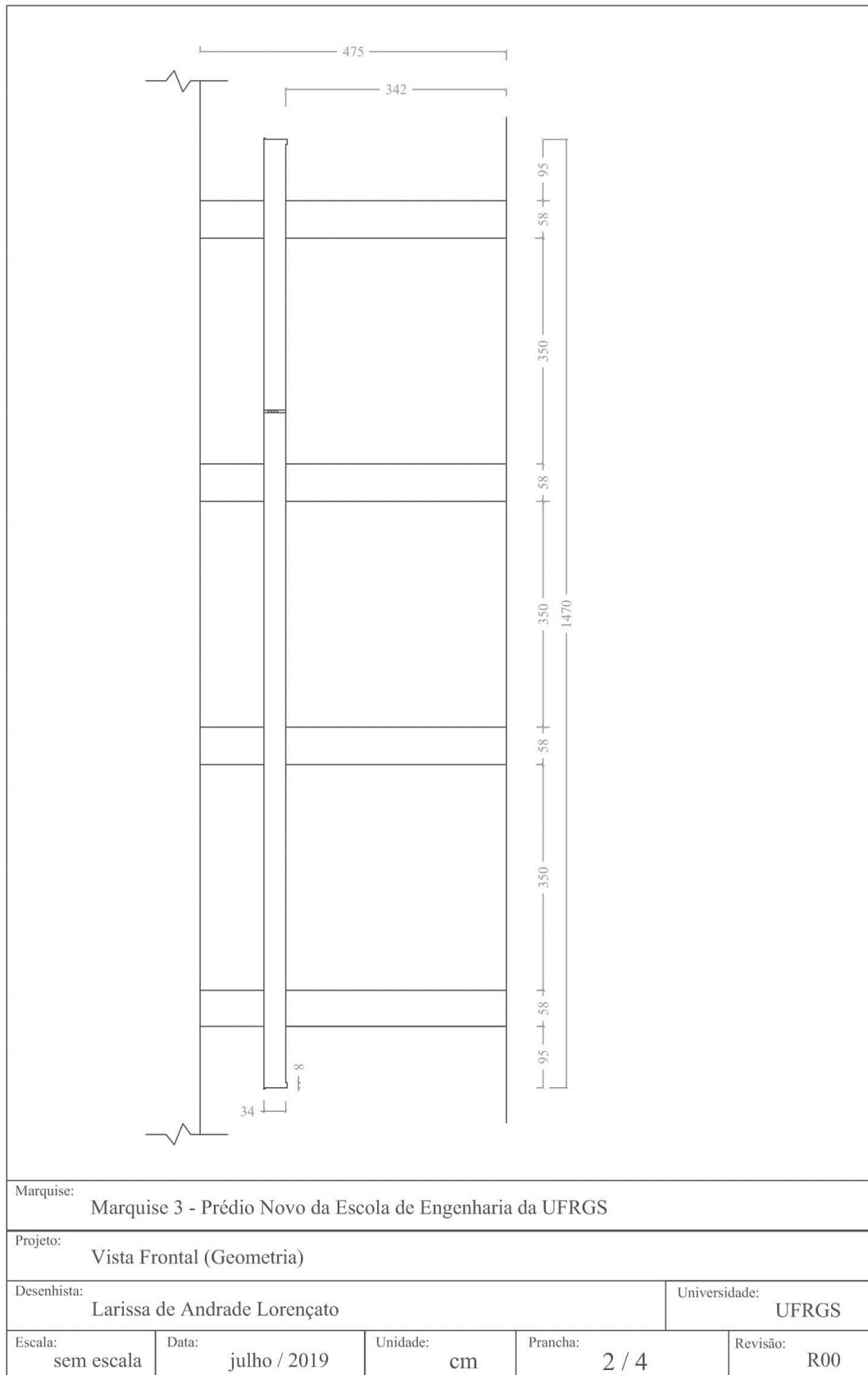


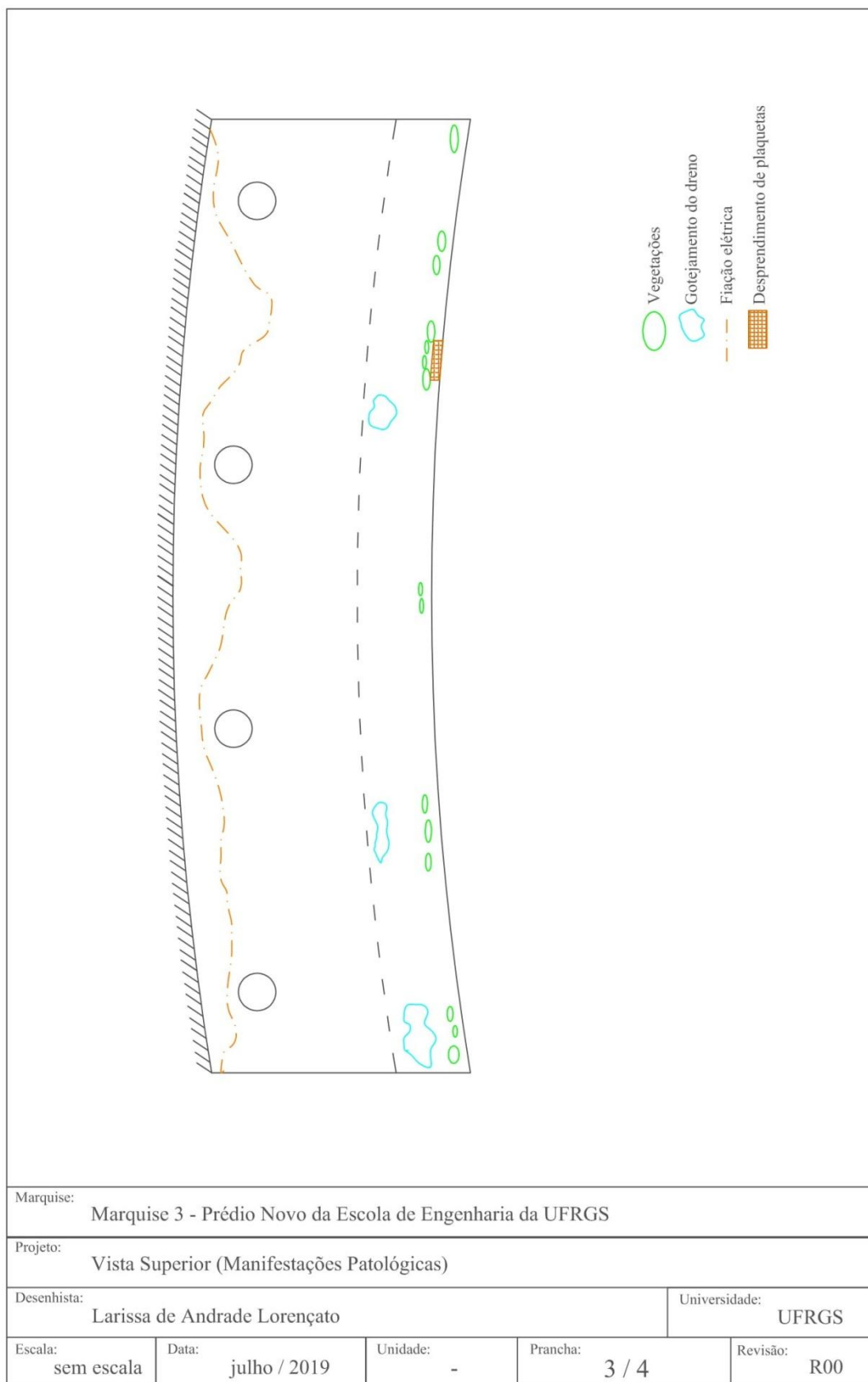


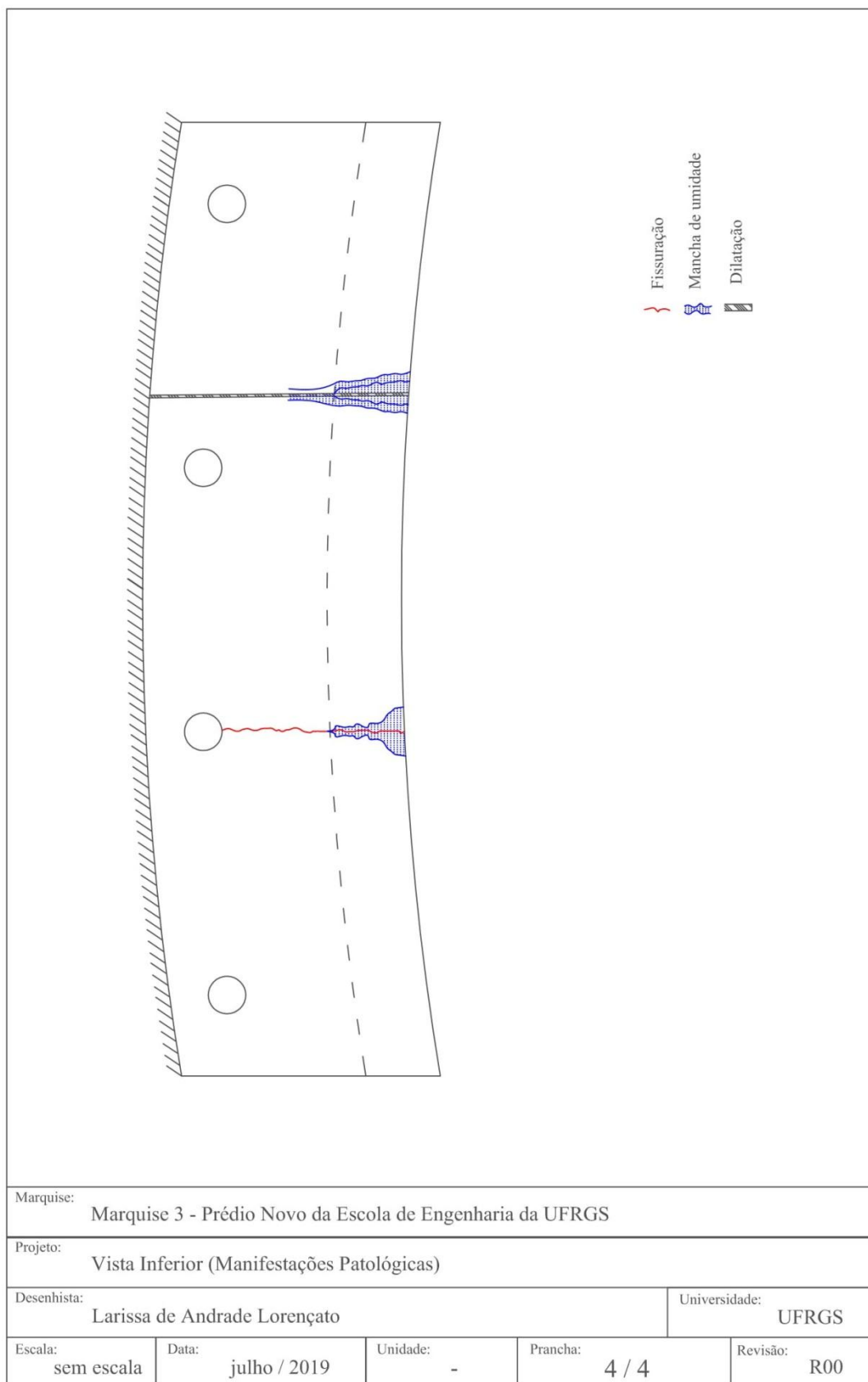


ANEXO F – Croquis Marquise 3

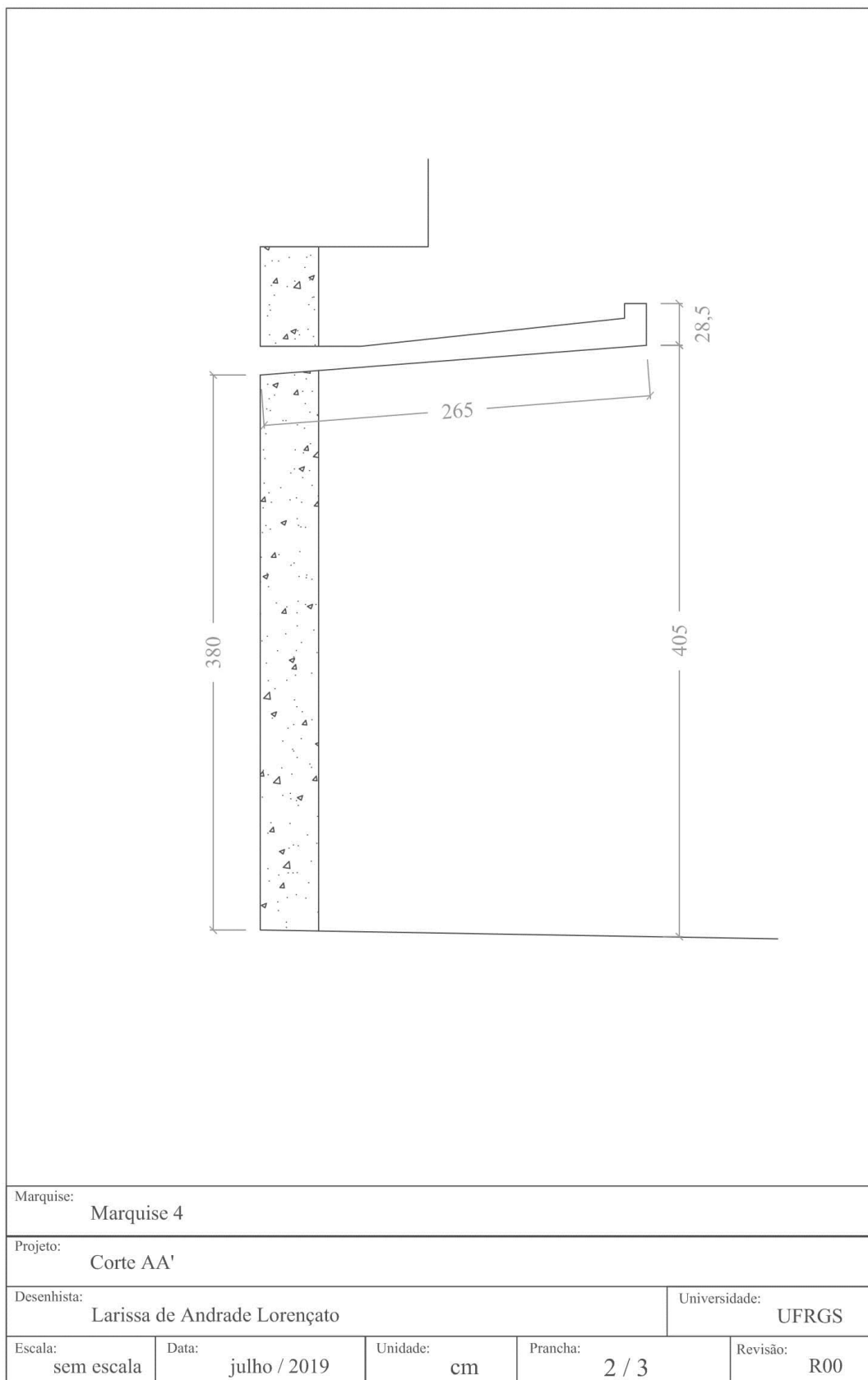


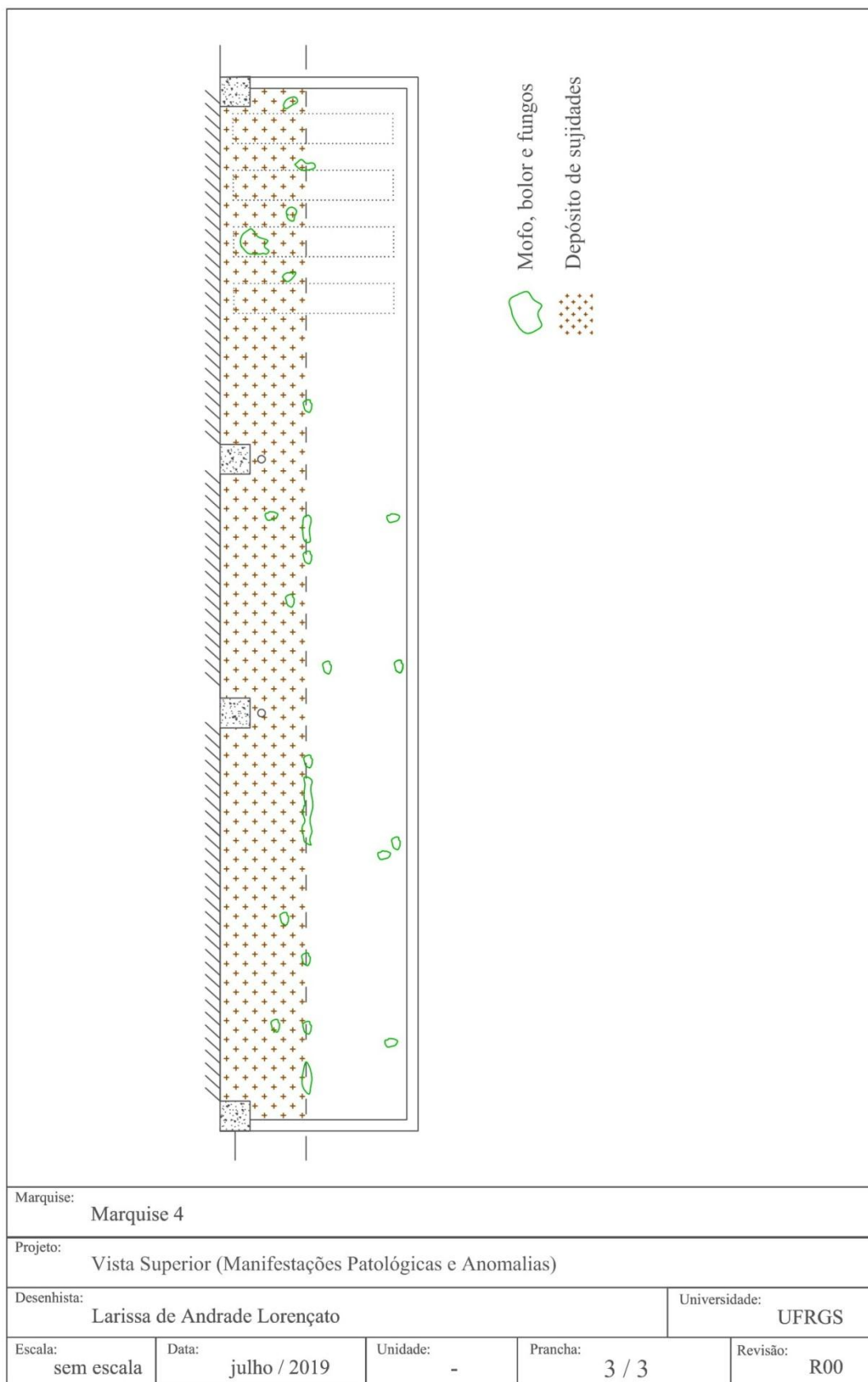






ANEXO G – Croquis Marquise 4





**ANEXO H – Laudos Padrão de Estabilidade Estrutural Preenchidos para
as Marquises Analisadas**



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO
SUPERVISÃO DE CONTROLE E PREVENÇÃO

LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL

(LEI 6.323/88, DEC. N° 9.425/89 E L.C. 284/92)

(PARA MARQUISES E SACADAS DEVE SER RENOVAO A CADA 3 ANOS)

DESPACHO

N° DA NOTIFICAÇÃO

N° DO EXPEDIENTE

TIPO DE LAUDO

INICIAL COM RECOMENDAÇÕES INICIAL E CONCLUSIVO CONCLUSIVO

REFERÊNCIA

MARQUISE SACADAS MUROS FACHADAS OUTROS

ENDEREÇO DA EDIFICAÇÃO (INFORMAR TODOS OS LOGRADOUROS E TODOS OS NÚMEROS DO IMÓVEL)

MARQUISE 1

CARACTERÍSTICAS DO OBJETO ANALISADO

ALVENARIA MADEIRA MISTO METÁLICO CONCRETO OUTROS N° DE PAVIMENTOS:

IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL

NOME / RAZÃO SOCIAL		E-MAIL
ENDEREÇO		CPF / CNPJ
TELEFONE / CELULAR	IDENTIDADE / ÓRGÃO	ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

NOME		ART / RRT N°
ENDEREÇO		
TELEFONE	CELULAR	E-MAIL
TÍTULO	CREA / CAU N°	ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL

NOME		FUNÇÃO
ENDEREÇO		
TELEFONE	CELULAR	E-MAIL
IDENTIDADE / ÓRGÃO	ASSINATURA	

LAUDO / VISTORIA: FORAM CONSTATADAS AS SEGUINTE ALTERAÇÕES - S (SIM) N (NÃO)

FISSURAS DEFORMAÇÕES MANCHAS DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
 DEFEITOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO CARGAS ACIDENTAIS ESCORAMENTO
 OUTROS (ESPECIFICAR): CORROÇÃO DE ARMADURAS

RECOMENDAÇÕES E/OU CONFIRMAÇÃO DA ESTABILIDADE ESTRUTURAL - MEDIDAS IMEDIATAS PARA ELIMINAÇÃO DOS RISCOS EXISTENTES

MARQUISE EM PÉSSIMAS CONDIÇÕES ESTRUTURAIS. SÃO NECESSÁRIOS ENTRIOS ADICIONAIS PARA ATESTAR QUANTO A NECESSIDADE DE RECUPERAÇÃO OU REPARO ESTRUTURAL (TENDO EM VISTA O QUADRO DE ARMADURAS CORROÍDAS E CONCRETO REGRADADO) OU QUANTO A NECESSIDADE DE REMOÇÃO TOTAL DA MARQUISE.

DATA DO LAUDO

23 / 06 / 2019

OBSERVAÇÃO

PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES 60 DIAS, ATENDENDO LEGISLAÇÃO VIGENTE

A-CGMA, MOD. UR-001 ON-LINE



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO
SUPERVISÃO DE CONTROLE E PREVENÇÃO

LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL

(LEI 6.323/88, DEC. N° 9.425/89 E L.C. 284/92)

(PARA MARQUISES E SACADAS DEVE SER RENOVOADO A CADA 3 ANOS)

DESPACHO

N° DA NOTIFICAÇÃO

N° DO EXPEDIENTE

TIPO DE LAUDO

INICIAL COM RECOMENDAÇÕES

INICIAL E CONCLUSIVO

CONCLUSIVO

REFERÊNCIA

MARQUISE

SACADAS

MUROS

FACHADAS

OUTROS

ENDEREÇO DA EDIFICAÇÃO (INFORMAR TODOS OS LOGRADOUROS E TODOS OS NÚMEROS DO IMÓVEL)

MARQUISE 2

CARACTERÍSTICAS DO OBJETO ANALISADO

ALVENARIA

MADEIRA

MISTO

METÁLICO

CONCRETO

OUTROS

N° DE PAVIMENTOS:

IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL		E-MAIL
NOME / RAZÃO SOCIAL		
ENDEREÇO		CPF / CNPJ
TELEFONE / CELULAR	IDENTIDADE / ÓRGÃO	ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

NOME		ART / RRT N°
ENDEREÇO		
TELEFONE	CELULAR	E-MAIL
TÍTULO	CREA / CAU N°	ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL

NOME		FUNÇÃO
ENDEREÇO		
TELEFONE	CELULAR	E-MAIL
IDENTIDADE / ÓRGÃO	ASSINATURA	

LAUDO / VISTORIA: FORAM CONSTATADAS AS SEGUINTE ALTERAÇÕES - S (SIM) N (NÃO)

FISSURAS

DEFORMAÇÕES

MANCHAS DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA

DEFEITOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CARGAS ACIDENTAIS

ESCORAMENTO

OUTROS (ESPECIFICAR):

RECOMENDAÇÕES E/OU CONFIRMAÇÃO DA ESTABILIDADE ESTRUTURAL - MEDIDAS IMEDIATAS PARA ELIMINAÇÃO DOS RISCOS EXISTENTES

MARQUISE COM DIFERENTES FAIXAS DE EXECUÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM FALHAS QUE GERAM PATOLOGIAS COMO MANCHAS DE UMIDADE, BOLHAS, DESCASCAMENTO DA PINTURA E DEGRADAÇÃO DO CONCRETO NAS BORDAS. RECOMENDA-SE A REEXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO NA TOTALIDADE DA MARQUISE RETIRANDO-SE AS CAMADAS ANTERIORES. RECOMENDA-SE IMEDIATA RETIRADA DAS SOBRECARGAS (LETREIROS E EQUIPAMENTO DE AR CONDICIONADO).

DATA DO LAUDO 26 / 06 / 2019	OBSERVAÇÃO PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES 60 DIAS, ATENDENDO LEGISLAÇÃO VIGENTE
---------------------------------	--

A-CGMA, MOD. UR-001 ON-LINE



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO
SUPERVISÃO DE CONTROLE E PREVENÇÃO

LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL

(LEI 6.323/88, DEC. N° 9.425/89 E L.C. 284/92)

(PARA MARQUISES E SACADAS DEVE SER RENOVADO A CADA 3 ANOS)

DESPACHO

N° DA NOTIFICAÇÃO

N° DO EXPEDIENTE

TIPO DE LAUDO

INICIAL COM RECOMENDAÇÕES

INICIAL E CONCLUSIVO

CONCLUSIVO

REFERÊNCIA

MARQUISE

SACADAS

MUROS

FACHADAS

OUTROS

ENDEREÇO DA EDIFICAÇÃO (INFORMAR TODOS OS LOGRADOUROS E TODOS OS NÚMEROS DO IMÓVEL)

MARQUISE 3 - PRÉDIO "NOVO" DA ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFPA (AV. OSVALDO ALUNA, 99)

CARACTERÍSTICAS DO OBJETO ANALISADO

ALVENARIA

MADEIRA

MISTO

METÁLICO

CONCRETO

OUTROS

N° DE PAVIMENTOS:

IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL

NOME / RAZÃO SOCIAL

E-MAIL

ENDEREÇO

CPF / CNPJ

TELEFONE / CELULAR

IDENTIDADE / ÓRGÃO

ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

NOME

ART / RRT N°

ENDEREÇO

TELEFONE

CELULAR

E-MAIL

TÍTULO

CREA / CAU N°

ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL

NOME

FUNÇÃO

ENDEREÇO

TELEFONE

CELULAR

E-MAIL

IDENTIDADE / ÓRGÃO

ASSINATURA

LAUDO / VISTORIA: FORAM CONSTATADAS AS SEGUINTE ALTERAÇÕES - S (SIM) N (NÃO)

FISSURAS

DEFORMAÇÕES

MANCHAS DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA

DEFEITOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

CARGAS ACIDENTAIS

ESCORAMENTO

OUTROS (ESPECIFICAR):

RECOMENDAÇÕES E/OU CONFIRMAÇÃO DA ESTABILIDADE ESTRUTURAL - MEDIDAS IMEDIATAS PARA ELIMINAÇÃO DOS RISCOS EXISTENTES

MARQUISE REVESTIDA NA PARTE SUPERIOR COM PLACAS CERÂMICAS AVENELHADAS. TRATA-SE DE UM SISTEMA ANTIGO QUE NÃO POSSUI FUNÇÕES IMPERMEABILIZANTES. RECOMENDA-SE A RETIRADA COMPLETA DAS PLACAS E EXECUÇÃO DE NOVA IMPERMEABILIZAÇÃO. NECESSÁRIA A REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO E MATERIAL FLETÍNICO DEPOSITADO, REEXECUÇÃO DA JUNTA DE DILATAÇÃO, SERVIÇO DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO PERIÓDICA. NÃO APRESENTA APPARENTE RISCO ESTRUTURAL MAS, CASO NÃO SEJAM REALIZADAS AS CORREÇÕES, PODE SE DETEGER COM RAPIDEZ.

DATA DO LAUDO

17 / 06 / 19

OBSERVAÇÃO

PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES 60 DIAS, ATENDENDO LEGISLAÇÃO VIGENTE

A-CGMA, MOD. UR-001 ON-LINE



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO
SUPERVISÃO DE CONTROLE E PREVENÇÃO

LAUDO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL

(LEI 6.323/88, DEC. N° 9.425/89 E L.C. 284/92)

(PARA MARQUISES E SACADAS DEVE SER RENOVAO A CADA 3 ANOS)

DESPACHO

N° DA NOTIFICAÇÃO

N° DO EXPEDIENTE

TIPO DE LAUDO		
<input type="checkbox"/> INICIAL COM RECOMENDAÇÕES	<input checked="" type="checkbox"/> INICIAL E CONCLUSIVO	<input type="checkbox"/> CONCLUSIVO

REFERÊNCIA				
<input checked="" type="checkbox"/> MARQUISE	<input type="checkbox"/> SACADAS	<input type="checkbox"/> MUROS	<input type="checkbox"/> FACHADAS	<input type="checkbox"/> OUTROS

ENDEREÇO DA EDIFICAÇÃO (INFORMAR TODOS OS LOGRADOUROS E TODOS OS NÚMEROS DO IMÓVEL)

MARQUISE 4

CARACTERÍSTICAS DO OBJETO ANALISADO					
<input type="checkbox"/> ALVENARIA	<input type="checkbox"/> MADEIRA	<input type="checkbox"/> MISTO	<input type="checkbox"/> METÁLICO	<input checked="" type="checkbox"/> CONCRETO	<input type="checkbox"/> OUTROS
					N° DE PAVIMENTOS: <input type="checkbox"/>

IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL		
NOME / RAZÃO SOCIAL	E-MAIL	
ENDEREÇO	CPF / CNPJ	
TELEFONE / CELULAR	IDENTIDADE / ÓRGÃO	ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO		
NOME	ART / RRT N°	
ENDEREÇO		
TELEFONE	CELULAR	E-MAIL
TÍTULO	CREA / CAU N°	ASSINATURA

IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL		
NOME	FUNÇÃO	
ENDEREÇO		
TELEFONE	CELULAR	E-MAIL
IDENTIDADE / ÓRGÃO	ASSINATURA	

LAUDO / VISTORIA: FORAM CONSTATADAS AS SEGUINTE ALTERAÇÕES - S (SIM) N (NÃO)		
<input checked="" type="checkbox"/> FISSURAS	<input checked="" type="checkbox"/> DEFORMAÇÕES	<input checked="" type="checkbox"/> MANCHAS DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
<input checked="" type="checkbox"/> DEFEITOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/> CARGAS ACIDENTAIS	<input checked="" type="checkbox"/> ESCORAMENTO
<input checked="" type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):		
RECOMENDAÇÕES E/OU CONFIRMAÇÃO DA ESTABILIDADE ESTRUTURAL - MEDIDAS IMEDIATAS PARA ELIMINAÇÃO DOS RISCOS EXISTENTES		
<p>MARQUISE EM BOAS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO COM SISTEMA IMPERMEABILIZANTE FORMADO POR MANTA ASPÁLTICA COM GRÂNULOS EXECUTADA HÁ DOIS ANOS SEQUENDO DELETO DO TITULAR DO COZ. DOMÍNIO. POR PROXIMIDADE COM ÁRVORES HÁ CONSTANTE DEPOSIÇÃO DE FOLHAS, SEMENTES, GALHOS E OUTROS MATERIAIS QUE PODEM PROVOCAR ENTUPIMENTO DOS DUTOS EXISTENTES DE ESCORAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, CAUSANDO SOBRECARGA MOMENTÂNEA. RECOMENDA-SE A LIMPEZA E MANUTENÇÃO PERIÓDICA E COLOCAÇÃO DE TELAS NOS RALOS. MARQUISE SEM RISCO ESTRUTURAL APARENTEMENTE.</p>		
DATA DO LAUDO	OBSERVAÇÃO	
18 / 06 / 19	PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS RECOMENDAÇÕES 60 DIAS, ATENDENDO LEGISLAÇÃO VIGENTE	

A-CGMA, MOD. UR-001 ON-LINE