



MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM MARQUISES NA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE TUPÃSSI – PR

DADALT, Lucas Vitor¹

FELTEN, Débora²

RESUMO: O aumento do número de acidentes envolvendo marquises no Brasil vem mostrando a insuficiente durabilidade dessas estruturas. Por se tratar de um elemento de ruptura brusca, o estudo das manifestações patológicas corrobora com a necessidade de constante manutenção e conservação destes elementos; uma vez que tais estruturas servem como proteção às pessoas que transitam no passeio público. Portanto, o principal objetivo dessa pesquisa é realizar o levantamento das manifestações patológicas em marquises na região central da Cidade de Tupãssi – PR, buscando alertar os proprietários e futuros leitores sobre a importância desses cuidados. Sendo assim, foi realizado o levantamento de subsídios em um total de quatorze marquises por meio de análise visual, entrevistas e registros fotográficos, juntamente com a tabulação dos dados obtidos. Com isso, percebe-se que as principais manifestações patológicas que afetam as marquises são: infiltração, seguida de mofo e bolor, deterioração da camada de revestimento, fissuras, trincas, deterioração do concreto, e por fim, a corrosão das armaduras. Dentre as marquises em análise constatou-se que cerca de 30% das manifestações patológicas apresentam grau de risco mínimo, 60% grau médio e 10% correspondem ao grau de risco crítico. Os dados apresentados têm alta relevância para a segurança do indivíduo que transita diariamente sob estes elementos, podendo ser indicador de alerta uma vez que, até o presente momento, não foram e nem são previstas, pelos responsáveis, obras de manutenção às mesmas.

PALAVRAS-CHAVE: Marquises, Patologia, Manutenção, Infiltração, Grau de risco.

1. INTRODUÇÃO

Nos centros urbanos é comum verificar em prédios e edificações, marquises, que servem para abrigar os pedestres da chuva e do sol. Rios *et al.* (2019), afirmam que, com o tempo, essas estruturas passam a apresentar patologias, devido a uma série de fatores que contribuem para o desgaste, podendo causar o desabamento dessas estruturas, ocasionando risco para os pedestres e transeuntes que passam e/ou se abrigam em baixo das marquises.

Oliveira (2013), define marquises como sendo, elementos construtivos salientes, que avançam em relação ao alinhamento do edifício. Segundo este autor, além de servir como proteção às pessoas que transitam no passeio público, as marquises também pode contribuir

¹Discente do Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: lucas_dadalt@hotmail.com.

²Docente, Mestre em Engenharia Oceânica, Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: deboraf@fag.edu.br.

com a arquitetura das fachadas. As marquises não são elementos indispensáveis em projetos de edifícios, mas podem oferecer características vantajosas para uma arquitetura harmônica.

Medeiros e Grochoski (2007), afirmam que por serem elementos que estão em contato com a edificação principal apenas pela região de engaste, marquises merecem uma atenção especial ao longo de sua concepção, seja na fase de projeto ou na fase de execução, além da devida conservação ao longo do tempo. Segundo estes autores, as marquises configuram estruturas isostáticas ou com baixo grau de hiperestaticidade, por possuírem pouca vinculação ao restante da edificação. A falha de uma vinculação qualquer que seja, pode ser condição suficiente para a perda da estabilidade da estrutura.

De acordo com Felten *et al.* (2013), a patologia das estruturas é a ciência que estuda as origens, as formas de manifestação, as consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas. Já as manifestações patológicas são descritas pelos autores como resultante desse mecanismo de degradação. As manifestações patológicas podem ser originadas por falhas nos projetos, nas técnicas construtivas, nos materiais empregados, no controle da execução dos serviços, no uso ou na manutenção.

Felten *et al.* (2013), justifica a importância do estudo das manifestações patológicas em marquises devido à diversos acidentes estruturais na construção civil que ocorreram em escala considerável no Brasil nos últimos anos, citando como os fatos que ganharam destaque nos meios de comunicação o desabamento de três edifícios no Rio de Janeiro no ano de 2012, e a queda da marquise na Universidade Estadual de Londrina (UEL) em 2006, entre outros. Segundo estes autores, estes e outros fatos ocorridos na engenharia chamam a atenção para o estudo dos fatores que desencadearam estes acidentes, ou seja, a patologia das construções civis.

Trindade (2013), discute a importância da análise de patologias em marquises diante de diversas ocorrências no Brasil de desabamento de marquises, fato que vem se tornando bastante comum em edificações urbanas. O autor cita alguns casos que repercutiram nacionalmente como o desabamento da marquise da Loja Arapuã, ocorrido em Porto Alegre no ano de 1988 e também o desabamento da sacada de um prédio localizado no centro desta mesma cidade no ano de 2006, também com vítimas fatais.

Felten *et al.* (2013) e Trindade (2013) corroboram que em decorrência do número excessivo de acidentes envolvendo marquises, pode se ilustrar com base nisso, quão grande é a necessidade de explorar mais sobre esse elemento estrutural a fim de evitar seus problemas e deficiências. Os autores salientam a importância de se identificar as causas que levam o surgimento de patologias nesse elemento estrutural. O conhecimento das causas que geram

patologias deve ser feito por uma metodologia que leve em consideração a análise de projeto, levantamento das características geométricas da estrutura à inspeção visual e detalhada pela realização de ensaios experimentais.

Com base nas informações caracterizadas anteriormente, o objetivo geral deste estudo foi apresentar as manifestações patológicas em marquises na região central da Cidade de Tupãssi, localizada no Estado do Paraná.

Para o desfecho deste estudo científico é proposto os seguintes objetivos específicos:

- a) Realizar o levantamento de campo das marquises em edificações localizadas na região central da Cidade de Tupãssi – PR;
- b) Indicar as manifestações patológicas encontradas com maior reincidência.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Marquises – definições e aspectos gerais

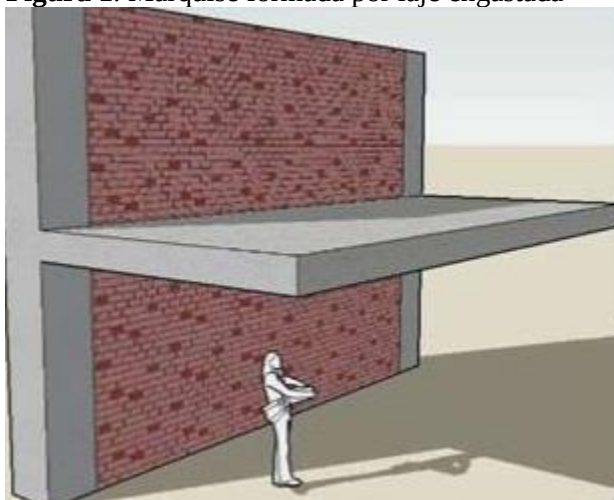
Medeiros e Grochoski (2007), definem marquise como um elemento construtivo estrutural útil, que avança em balanço em relação a edificação e serve de proteção ao pedestre quanto a sol, chuva e objetos que podem cair dos pavimentos superiores, além de características estéticas do elemento de faixa. Os autores afirmam ainda que por se tratar de um elemento que tem ligação com a edificação apenas pela região de engaste, necessita atenção especial, tanto no projeto, quanto na execução e conservação durante sua vida útil.

De acordo com Trindade (2013), estes elementos estruturais são formados por laje e viga ou apenas laje, sendo que nas marquises de proteção, a laje é engastada na viga, constituindo uma extremidade engastada e outra livre. Segundo este autor, a armadura principal é negativa (momento negativo), podendo-se dispensar o uso de armadura de distribuição positiva. Também podem apresentar em sua constituição lajes apoiadas em vigas laterais.

A definição de marquises como sacada dada por Trindade (2013), é determinada como sendo elemento estrutural e arquitetônico, que tem por finalidade servir como uma área anexa aos apartamentos, podendo ser utilizada como área de lazer ou pequeno quintal, ampliando a área útil destes apartamentos. Em alguns casos sofrem intervenções pelos condôminos sendo fechadas e anexadas ao apartamento como se fossem um só ambiente.

Oliveira (2013), explica que, marquises formadas por laje simples são indicadas para balanços de até 1,80 metros. Segundo este autor, para o cálculo do momento é considerado uma estrutura isostática, engastada em uma extremidade e livre na outra. Sendo assim, o momento atuante na estrutura é negativo e a armadura principal, portanto, também é negativa. A Figura 1 ilustra as marquises formadas por laje engastada.

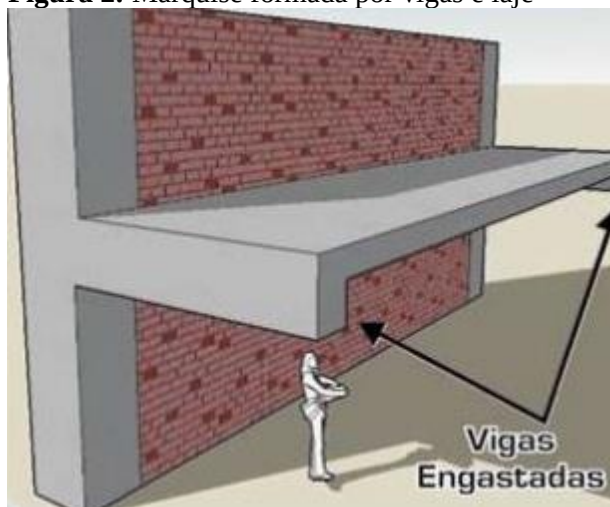
Figura 1: Marquise formada por laje engastada



Fonte: Medeiros; Grochoski (2007).

De acordo com Oliveira (2013), as marquises formadas por lajes e vigas com balanços maiores que 1,80 metros, devem ter vigas em suas estruturas. Segundo o autor, este tipo de marquise pode ter as lajes armadas longitudinalmente ou armadas em cruz. Utiliza-se marquises formadas por vigas e lajes armadas longitudinalmente quando a relação entre o espaçamento das vigas e o comprimento do balanço é menor que 0,5. O autor explica ainda que, neste caso, são calculados momentos fletores para faixas longitudinais de 1 metro de largura, considerando estas simplesmente apoiadas nas vigas. Para o cálculo das vigas, devem-se considerar os esforços transmitidos pelas lajes e acrescentar o peso próprio. A Figura 2 apresenta as marquises formadas por vigas e laje.

Figura 2: Marquise formada por vigas e laje



Fonte: Medeiros; Grochoski (2007).

2.2 Legislação e regulamentação

O registro mais antigo sobre a regulamentação das marquises foi apontado por Ribeiro (2014), que afirma que no ano de 1937, no Rio de Janeiro, criou-se o Decreto 6000 (1937), que definiu alguns parâmetros a serem obedecidos especificamente para este tipo de elemento construtivo, impondo sua obrigatoriedade em prédios comerciais e em outras edificações, de acordo com o zoneamento. Segundo este autor, foi editado após três décadas o Decreto 3800 (1970), que praticamente ratifica o anterior e mantém a obrigatoriedade desse modelo estrutural. Com os Decretos 8272 (1988), e 10426 (1991), enfim, se exclui essa obrigação.

Segundo Trindade (2013), no Brasil ainda são poucas as cidades que normatizam leis e decretos específicos que exigem a manutenção das marquises e de realização periódica de inspeção. O autor exemplifica o que ocorre por exemplo, com a prefeitura do Rio de Janeiro, cuja qual realiza vistorias nas marquises da cidade e aplica multas e notificações quando necessário. Ademais, em outras cidades, como Porto Alegre, a legislação municipal exige que um relatório técnico, assinado por profissional registrado no órgão de conselho, seja apresentado a cada três anos na Secretaria Municipal de Obras e Viação.

Ainda de acordo com Trindade (2013), na Cidade de Santos, em São Paulo, desde 2002, uma lei municipal determina que periodicamente os donos de imóveis cujos elementos estejam sobre logradouro público apresentem à prefeitura uma Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, emitida por um profissional, engenheiro ou arquiteto, responsável pela vistoria.

Basso e Soares (2014), afirmam que para que um edifício seja executado e mantido em condições adequadas é preciso compreender as normas impostas pela Agência Brasileira de

Normas Técnicas (ABNT). Segundo este autor, a norma NBR 14931 (ABNT, 2004) dispõe sobre a Execução de estruturas de concreto – Procedimento, e estabelece os requisitos gerais para a execução de estruturas de concreto armado. Outra norma citada pelos autores é a NBR 15575 (ABNT, 2010), que dispõe sobre o Desempenho de Edificações, por meio de critérios qualitativos, quantitativos e métodos de avaliação, e demonstra de maneira objetiva como analisar o desempenho das construções ao longo de sua vida útil, por maneiras que sejam viáveis, técnica e economicamente.

2.3 Acidentes com marquises

Oliveira (2013), afirma que em diversos centros urbanos de todo o mundo há ocorrências referente a casos de desabamento de marquises. Segundo este autor, as consequências destes acidentes estruturais são imprevisíveis, contudo, é grande a possibilidade de resultar em pessoas feridas além de, nos piores casos, ocasionarem vítimas fatais. Colapsos têm ocorrido em marquises de edificações novas e antigas, tanto naquelas formadas por vigas e lajes quanto em marquises cuja configuração estrutural é de laje simples em balanço.

Pacheco *et al.* (2014), explica que a conservação e manutenção das construções são fatores que influenciam diretamente o bom desempenho durante a vida útil das mesmas. Para que questões como estas sejam praticadas é fundamental que tais atividades ocorram de maneira rotineira a fim de evitar que manifestações patológicas surjam nas edificações.

Medeiros e Grochoski (2007), chamam a atenção para a importância da manutenção preventiva das marquises, observando que essas devem ser feitas em períodos mais curtos do que as da estrutura principal. As causas mais frequentes de acidentes com marquises poderiam ser evitadas por um programa de inspeção e manutenção periódica.

2.4 Patologias

Felten *et al.* (2013), afirmam que diante de vários fatos ocorridos na engenharia, chama a atenção estudos dos fatores que desencadearam os acidentes, ou seja, a patologia das construções civis. Os autores explicam que a patologia na construção civil pode ser entendida como o baixo, ou fim, do desempenho de uma estrutura quanto à estabilidade, estética e principalmente, durabilidade da mesma, com relação às condições a que está submetida.

Carmo (2009), afirma que quedas de marquises podem ocorrer por vários motivos, como erro de projeto, erro de construção, materiais inadequados, uso incompatível ou falta de manutenção. Os três primeiros se relacionam diretamente com a engenharia, enquanto que os outros dependem do usuário, por isso, é de responsabilidade do projetista considerar nos cálculos todos os possíveis usos e variações de carga que um elemento como este pode sofrer sem entrar em colapso.

De acordo com Trindade (2013), o surgimento de manifestações patológicas em marquises está interligado a erros gerados principalmente na etapa de projeto, durante o processo construtivo, utilização, além de falhas no controle de qualidade (dos materiais e da execução) ou manutenção, de uma ou mais atividades, tais como: corrosão das armaduras, escoramento mal executado, falta de manutenção da estrutura. A origem das patologias em marquises é descrita na Tabela 1.

Tabela 1: Principais origens das patologias em marquises

Erros	Características
Erros do projeto	As falhas geradas durante a realização do projeto final de engenharia geralmente são as responsáveis pela implantação de problemas patológicos sérios na estrutura. Os projetos de marquises são relativamente simples, mesmo assim, se não forem considerados os aspectos que evitam o aceleramento da degradação da estrutura, as manifestações patológicas se tornam frequentes. Um deles é a especificação correta e adequada do cobrimento de concreto em relação à armação, fundamental para não ocasionar problemas de fissuração, deslocamentos, corrosão das barras de aço e perda da capacidade resistente.
Erros de execução	Geralmente problemas que acontecem por erros no processo executivo ocorrem devido ao descuido e desconhecimento técnico da mão de obra. No canteiro podem ocorrer os mais diversos erros, tais como: erros durante o processo de concretagem, deficiência nas armaduras devido à má interpretação de projetos, utilização incorreta dos materiais de construção.

Tabela 1: Principais origens das patologias em marquises - Continuação

Erros	Características
Sobrecargas	A aplicação de cargas não previstas em projeto é muito comum em lajes e marquises antigas e pode ser tanto um fator prejudicial a sua durabilidade e estabilidade como o próprio agente causador da ruptura destes elementos. As sobrecargas mais frequentes em marquise são: sobreposição de camadas de impermeabilização, uso indevido, instalação de equipamentos, acesso do público, acúmulo de água e sujeira.
Corrosão	A corrosão da armadura de marquises é um problema patológico que ocorre devido à microfissuras na parte superior do engaste. Podem ter origem devido a falhas de projeto, execução, uso indevido ou até mesmo por falta de manutenção. Essas fissuras permitem a passagem de umidade e agentes agressivos que tendem a acelerar o processo de corrosão.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Trindade (2013) e Basso e Soares (2014)

Silveira (2018), explica que a fachada é um dos principais sistemas construtivos da edificação, na visão de mercado referente a estrutura em si, pois agrega muito valor ao empreendimento. Segundo este autor, é importante observar que as principais anomalias existentes nestes elementos podem ser exemplificadas por:

- Infiltração de água e formação de fissuras no revestimento correspondente à ausência de elementos arquitetônicos e detalhes que influenciam na proteção da edificação, como por exemplo, beirais, rufos, frisos, rodapés, soleiras, respaldos, cantoneiras e outros;
- Destacamento de revestimento correspondente à presença de fissuras falta de aderência e infiltrações;
- Problemas com as juntas de trabalho causando infiltrações perda de aderência e formação de fissuras;
- Imprudência em não seguir o Código de Obras do Município, como por exemplo, o de São Paulo, que determina o uso de impermeabilização na fachada sul, onde acontece a maior incidência de chuvas;
- Fissuras relacionadas a movimentações térmicas entre estrutura e vedação;
- Manchas de umidade eflorescência;

- Anomalias devido à má qualidade dos materiais utilizados, má especificação de projeto, ausência de prumos e de planeza entre outros.

2.5 Comportamento estrutural

Medeiros e Grochoski (2007), afirmam que em termos de comportamento e segurança estrutural, o concreto armado pode viabilizar a execução de estruturas com caráter de ruptura dúctil. Isto ocorre apesar do concreto ser um material frágil, pois o mesmo será associado a um material de resistência superior. Segundo estes autores, o material composto formado pela união do concreto com o aço (material dúctil) resulta em um material com comportamento intermediário.

Marquises são estruturas em balanço e, por isso, está sujeita a momentos negativos. Isso significa que para resistir aos esforços atuantes, as armaduras principais devem estar posicionadas na face superior da laje (MEDEIROS e GROCHOSKI, 2007).

2.6 Colapsos em marquises

Nos dias atuais, alguns fatores contribuem decisivamente para aumentar a possibilidade de ocorrência de acidentes estruturais. Observam-se com frequência por meio dos meios de comunicação, alguns casos de marquises que atingem o colapso, causando acidentes, inclusive óbitos de pessoas. Os autores citam como exemplo um caso de grande repercussão nacional, que foi o desabamento da marquise da fachada do Hospital Regional Norte em Sobral – CE, durante um procedimento de manutenção, ferindo um operário. O rompimento desse tipo de estrutura pode ocorrer devido às falhas em projeto, uso incorreto da estrutura, erros de execução e falta de manutenção da edificação (BASSO e SOARES, 2014).

Segundo Dorigo *et al.* (1996 *apud* BASSO e SOARES, 2014), um dos maiores problemas das marquises é a armadura superior, pois esta é a primeira a ser afetada quando a impermeabilização falha ou quando surgem trincas de qualquer natureza na parte superior da estrutura. Este autor ainda ressalta, que o processo de corrosão se instala transformando ferro em óxido de ferro, que é expansivo e encunha o concreto, abrindo rachaduras progressivamente mais largas e profundas, o que propicia a penetração de agentes agressivos e acelera esse processo.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um levantamento das principais patologias identificadas por análise visual em marquises da Cidade de Tupãssi – PR. A pesquisa foi realizada pelo método qualitativo, no qual foi levantado os dados das edificações por meio de inspeção visual *in loco* onde as mesmas serão quantificadas e as possíveis causas foram identificadas por meio de revisão bibliográfica. Após a coleta de dados foi averiguado as principais patologias das marquises examinadas, com a elaboração de planilhas qualitativas dos resultados.

3.2 Caracterização da amostra

Com área de unidade territorial de 310,909 quilômetros quadrados, a população estimada do Município de Tupãssi – PR para o ano de 2019, de acordo com dados do IBGE (2020), é de aproximadamente 8.124 pessoas com densidade demográfica de 25,97 habitantes por quilômetro quadrado.

Dados do IBGE (2020), apontam que o município de Tupãssi – PR apresenta 20.2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 91.5% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 8.7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Como pode ser observado na Figura 3, o estudo de caso foi realizado na Cidade de Tupãssi – PR, mais precisamente na região central da mesma, aonde foram analisadas um total de quatorze marquises.

Figura 3: Localização das marquises analisadas na região central da Cidade de Tupãssi - PR



Fonte: Google Maps (2020).

3.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada de forma visual no próprio local da edificação, foi efetuada visitas técnicas às obras entre os meses de agosto e outubro de 2020, onde foram realizando registros fotográficos das patologias encontradas nas marquises analisadas, quantificando e identificando as mesmas. As visitas foram realizadas em momentos diversos, de acordo com a disponibilidade dos responsáveis pela edificação.

3.4 Análise dos dados

Após a coleta de dados, foi realizada a respectiva análise por meio da revisão bibliográfica, relacionando as principais manifestações patológicas em marquises dos edifícios da região central da Cidade de Tupãssi - PR. Os dados foram tabulados em uma planilha específica no *software* Microsoft Excel, contendo dados como: o número de pavimentos, idade da estrutura, manifestação patológica existente, se já ocorreu algum tipo de manutenção na marquise, impermeabilização, ocorrência de vibração excessiva e o grau de risco da patologia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa para a coleta de dados foi realizada na região central da Cidade de Tupãssi – PR. Buscou-se realizar o levantamento de todas as marquises existentes na região, formando assim uma amostra com o total de dezesseis marquises, onde quatorze destas autorizaram realizar a pesquisa por completo, e duas não autorizaram nenhum tipo de coleta de dados. Sendo assim, as marquises que não autorizaram nenhum tipo de registro foram descartadas e não serão analisadas, as demais marquises terão os resultados apresentados a seguir.

4.1 Apresentação dos dados coletados

As Tabelas 2 e 3 apresentam de forma resumida os dados que foram obtidos na etapa de levantamento de subsídios, referente as marquises que autorizaram a pesquisa.

Tabela 2: Resumo do levantamento de subsídios

Código da edificação	Número de pavimentos	Idade da estrutura (anos)	Ocorrência de vibrações	Manifestações patológicas identificadas	Grau de risco da patologia
01	1	33	Não	Fissuras, bolhas de infiltração, bolor, mofo, deterioração do concreto e argamassa e exposição da armadura	Crítico
02	1	27	Não	Trincas, manchas de infiltração, mofo e bolor	Mínimo
03	1	39	Não	Infiltração, fissuras e deterioração do concreto e argamassa	Médio
04	1	39	Não	Mofo e bolor	Mínimo
05	2	7	Sim	Fissuras	Médio
06	1	26	Não	Fissuras, manchas de infiltração, mofo e bolor	Médio
07	1	3	Sim	-	-
08	1	41	Não	Bolhas de infiltração e deterioração do concreto e argamassa	Médio
09	1	35	Não	Trincas, bolor, mofo, manchas de infiltração e deterioração da camada de revestimento	Médio
10	1	4	Não	-	-

Tabela 2: Resumo do levantamento de subsídios - Continuação

Código da edificação	Número de pavimentos	Idade da estrutura (anos)	Ocorrência de vibrações	Manifestações patológicas identificadas	Grau de risco da patologia
11	2	43	Sim	Bolhas de infiltração, mofo e bolor	Mínimo
12	1	43	Sim	-	-
13	2	45	Não	Manchas de infiltração, mofo, bolor e deterioração da camada de revestimento	Médio
14	1	19	Não	-	-

Fonte: o autor (2020).

Tabela 3: Resumo do levantamento de subsídios

Código da edificação	Ocorrência de manutenção na marquise	Impermeabilização	Proteção mecânica da impermeabilização
01	Não	Não	Não
02	Não	Não	Não
03	Não	Não	Não
04	Não	Não	Não
05	Não	Sim	Não
06	Não	Não	Não
07	Não	Sim	Não
08	Não	Não	Não
09	Não	Não	Não
10	Não	Não	Não
11	Não	Sim	Não
12	Não	Sim	Não
13	Não	Não	Não

Tabela 3: Resumo do levantamento de subsídios - Continuação

Código da edificação	Ocorrência de manutenção na marquise	Impermeabilização	Proteção mecânica da impermeabilização
14	Não	Não	Não

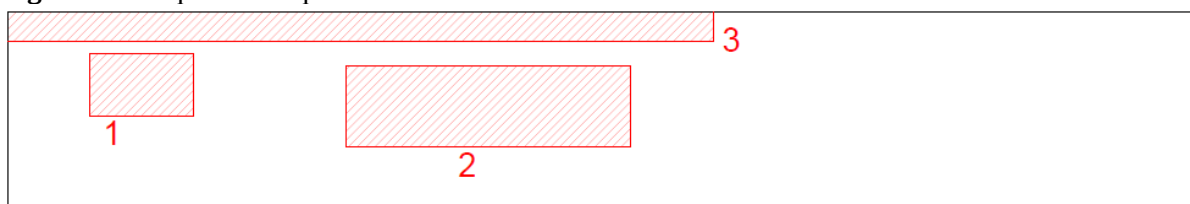
Fonte: o autor (2020).

Juntamente com a etapa de levantamento de subsídios, foi realizado o levantamento fotográfico das manifestações patológicas encontradas nas marquises analisadas, bem como o croqui das marquises, no qual foi demarcado a localização de cada manifestação patológica. Pela quantidade de material analisado nessa pesquisa, optou-se por apresentar os resultados mais significativos, a fim de explicar e exemplificar cada tipo de manifestação patológica.

A marquise 01 possui uma estrutura com 33 anos de idade e apresenta na face inferior fissuras, bolhas de infiltração, bolor, mofo, deterioração do concreto e argamassa, já na parte superior apresenta a exposição de armaduras, todas essas estando localizadas na região do eixo central seguindo para o lado esquerdo da marquise.

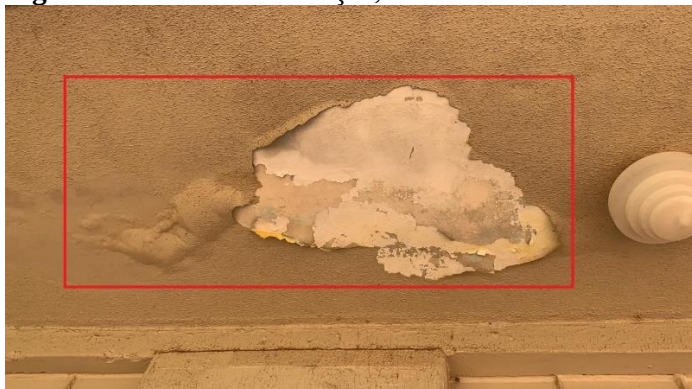
No croqui representado na Figura 4, as manifestações patológicas identificadas como 1 e 2 são bolhas de infiltração, bolor e mofo, sendo que na 2 também foi observado infiltração e deterioração do concreto e argamassa. Nas Figuras 5 e 6 destacam respectivamente as manifestações patológicas 1 e 2 em fotografias amplas da marquise.

Figura 4: Croqui da marquise 01



Fonte: o autor (2020).

Figura 5: Bolhas de infiltração, bolor e mofo



Fonte: o autor (2020).

Figura 6: Bolhas de infiltração, bolor, mofo, infiltração e deterioração do concreto e argamassa



Fonte: o autor (2020).

Já a manifestação patológica identificada como 3, no croqui da Figura 4, representa a exposição das armaduras localizadas na parte superior da marquise, que é apresentada na Figura 7.

Figura 7: Exposição das armaduras



Fonte: o autor (2020).

A marquise 02 tem uma estrutura de 27 anos de idade, apresentando em sua face inferior trincas, manchas de infiltração, mofo e bolor, estando localizadas na região central da marquise.

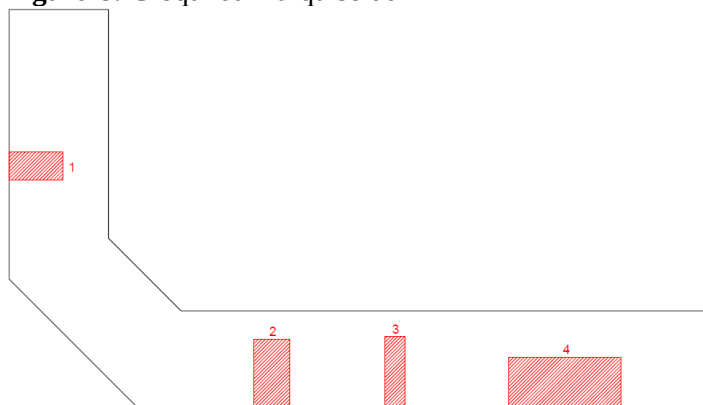
A marquise 03 compõe uma estrutura de 39 anos, que possui manifestações patológicas como: infiltração, fissuras e deterioração do concreto e argamassa, essas por sua vez, localizadas na região central na face inferior da marquise.

Já na marquise 04, tendo uma estrutura com 39 anos de idade, foram encontradas regiões com mofo e bolor em alguns pontos ao longo da marquise.

A marquise 05 é uma estrutura de 7 anos de idade que possui impermeabilização flexível, porém, segundo a entrevistada, não é realizada manutenção preventiva e a mesma não possui proteção mecânica. Em sua face superior, a marquise apresenta algumas fissuras ao longo da sua extensão.

A sexta marquise avaliada, possui uma estrutura de 26 anos de idade e não possui impermeabilização, foi informado que até então não foram realizadas nenhum tipo de manutenção. Em sua face inferior foram identificadas algumas manifestações patológicas como fissuras, manchas de infiltração, mofo e bolor. A seguir é apresentado na Figura 8 o croqui da marquise, onde está demarcado a localização das manifestações patológicas encontradas, sendo 1 a mancha de infiltração, mofo e bolor e 2, 3 e 4 fissuras, manchas de infiltração, mofo e bolor.

Figura 8: Croqui da marquise 06



Fonte: o autor (2020).

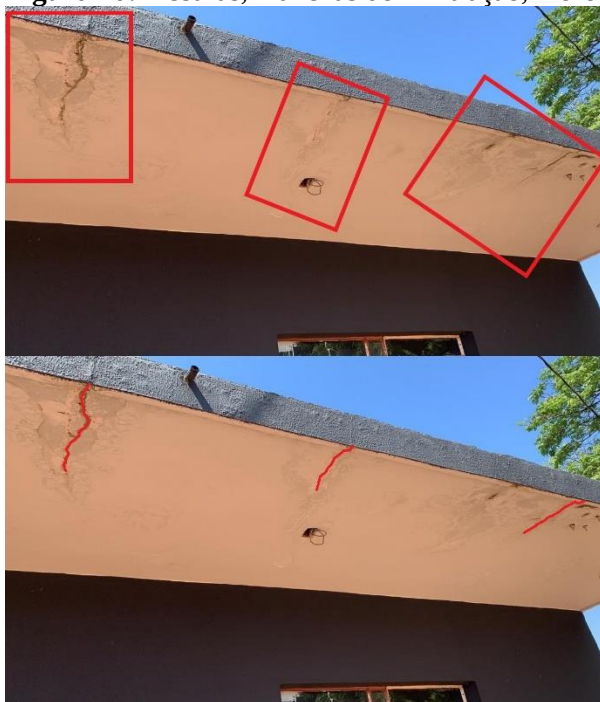
Nas Figuras 9 e 10 são apresentadas as imagens das manifestações patológicas referentes a marquise 06, sendo a Figura 9 representando a de número 1 e a Figura 10 representando as de numeração 2, 3 e 4.

Figura 9: Mancha de infiltração, mofo e bolor



Fonte: o autor (2020).

Figura 10: Fissuras, manchas de infiltração, mofo e bolor



Fonte: o autor (2020).

A marquise 07 é uma estrutura de 3 anos de idade que possui impermeabilização flexível, sem proteção mecânica, onde não é realizada nenhum tipo de manutenção preventiva. Não foi encontrada nenhum tipo de manifestação patológica.

A marquise 08 possui uma estrutura com 41 anos de idade apresentando manifestações patológicas como: bolhas de infiltração e deterioração do concreto e argamassa, essas por sua vez, localizadas entre o eixo central e a lateral esquerda na face inferior da marquise.

Possuindo uma estrutura com 35 anos de idade, a marquise 09 apresenta em sua face inferior trincas, bolor, mofo, manchas de infiltração e deterioração da camada de revestimento, sendo essas localizadas próximo ao eixo central da marquise.

Na marquise 10 não foi encontrado nenhum tipo de manifestação patológica, sendo essa uma estrutura com 4 anos de idade e não possuindo impermeabilização.

A marquise 11 compõe uma estrutura de 43 anos que possui impermeabilização flexível, porém, segundo a entrevistada, não passa por nenhum tipo de manutenção preventiva, sendo que na parte superior apresenta o desgaste dessa impermeabilização e a presença de mofo e bolor em boa parte da estrutura. Essa marquise ainda apresentou na face inferior bolhas de infiltração em sua região central.

A marquise 12 tem uma estrutura com idade de 43 anos e possui impermeabilização, porém, a mesma encontra-se com desgaste na maior parte de sua extensão. Essa marquise não apresenta nenhum tipo de manifestação patológica.

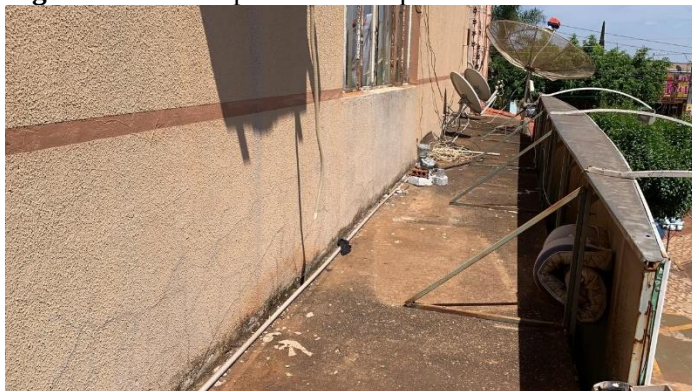
A marquise 13 é uma estrutura com 45 anos e apresenta manifestações patológicas como: manchas de infiltração, mofo, bolor e deterioração da camada de revestimento, sendo essas manifestações localizadas na face inferior da marquise, próximo a sua borda esquerda. A Figura 12 apresenta a face superior da marquise, que não possui nenhum tipo de impermeabilização, já na Figura 13, pode ser observado, de maneira mais ampla, a manifestação patológica que está destacada como 1 no croqui ilustrado pela Figura 11.

Figura 11: Croqui da marquise 13



Fonte: o autor (2020).

Figura 12: Face superior da marquise 13



Fonte: o autor (2020).

Figura 13: Manchas de infiltração, mofo, bolor e deterioração do concreto e argamassa



Fonte: o autor (2020).

A marquise 14 compõe uma estrutura de 19 anos de idade, não possui impermeabilização e também não são realizadas manutenções, segundo informações da entrevistada. A marquise não apresenta nenhum tipo de manifestação patológica. A Figura 14 ilustra a face superior da marquise.

Figura 14: Marquise 14



Fonte: o autor (2020).

4.2 Análise dos dados

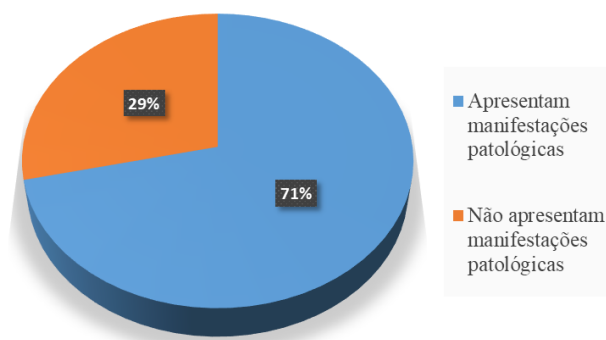
Inicialmente, a análise que foi feita diz respeito à quantidade de amostras que apresentam alguma manifestação patológica, sendo que, por meio da coleta de dados constatou-se que dez, das quatorze amostras, apresentam patologias, conforme é demonstrado na Tabela 4, bem como no gráfico da Figura 15.

Tabela 4: Quantidade de amostras que apresentam ou não manifestações patológicas

Característica da amostra	Quantidade	Percentual
Apresentam manifestações patológicas	10	71%
Não apresentam manifestações patológicas	4	29%

Fonte: o autor (2020).

Figura 15: Porcentagem relativa as marquises que apresentam patologias



Fonte: o autor (2020).

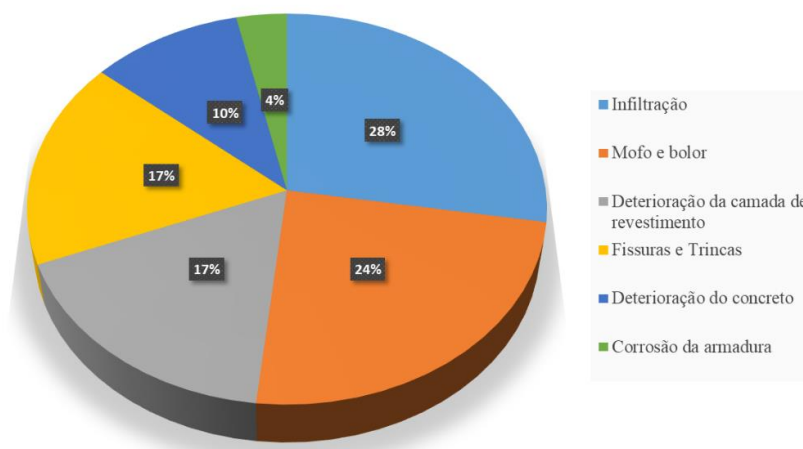
Quanto a incidência das manifestações patológicas encontradas, a que teve maior percentual foi a infiltração, com 28% do total, sendo encontrada em oito das quatorze amostras analisadas, como é apresentado na Tabela 5 e no gráfico da Figura 16.

Tabela 5: Incidência das manifestações patológicas

Manifestação patológica	Número de reincidências	Percentual
Infiltração	8	28%
Mofo e bolor	7	24%
Deterioração da camada de revestimento	5	17%
Fissuras e Trincas	5	17%
Deterioração do concreto	3	10%
Corrosão da armadura	1	3%

Fonte: o autor (2020).

Figura 16: Incidência das manifestações patológicas



Fonte: o autor (2020).

Um fator importante a ser observado é o grau de risco das manifestações patológicas encontradas. Grau de risco é o critério utilizado para classificar as anomalias e falhas existentes em uma edificação, considerando o risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio (IBAPE, 2012).

Sendo assim, pode ser analisado no Quadro 1 as definições dos três tipos de grau de risco.

Quadro 1: Grau de risco das manifestações patológicas.

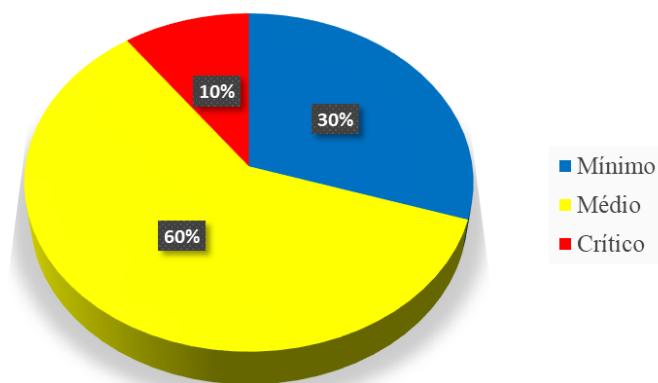
Grau	Definição de risco
Crítico	Risco de provocar danos contra a saúde e à segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade; aumento excessivo de custo de manutenção/reparo; comprometimento sensível de vida útil.
Médio	Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.
Mínimo	Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares.

Fonte: IBAPE, (2012).

Visto que, na grande maioria das amostras, o grau de risco que teve um número maior de incidência foi o médio, totalizando 60%, esses dados se tornam preocupantes, uma vez que, dentre todas as marquises analisadas, nenhuma passou por alguma manutenção.

O gráfico da Figura 17 mostra o percentual de cada grau de risco dentre um total de dez amostras, as quais apresentaram algum tipo de manifestação patológica.

Figura 17: Grau de risco das manifestações patológicas



Fonte: o autor (2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, foi possível realizar o levantamento das manifestações patológicas existente em quatorze marquises de concreto armado na região central da Cidade de Tupãssi – PR.

Por meio das análises, entrevistas e levantamentos fotográficos realizados nesta pesquisa, constatou-se que a principal manifestação patológica que afeta as marquises é a infiltração, seguida de mofo e bolor, deterioração da camada de revestimento, fissuras e trincas, deterioração do concreto, e por fim, a corrosão das armaduras.

Estes dados vão de encontro ao que menciona Silveira (2018), que descreve que as principais anomalias existentes nestes elementos são infiltração de água e formação de fissuras, seguindo de destacamento de revestimento, problemas com juntas de trabalho, imprudência em não seguir o código de obras, fissuras relacionadas a movimentações térmicas entre estrutura e vedação, manchas de umidade, e anomalias devido à má qualidade dos materiais utilizados.

No tocante ao grau de risco das manifestações patológicas, temos que 30% das marquises apresentam um grau de risco mínimo, 60% demonstraram grau médio e as de grau crítico representam 10% do total de amostras, o que são dados preocupantes, onde a maioria das marquises encontram-se em locais com fluxos de pessoas diariamente e nenhuma marquise apresentou manutenção em seu histórico.

Esses dados são consistentes com os citados por Pacheco *et al* (2014), onde explica que a conservação e manutenção das construções são fatores que influenciam diretamente o bom

desempenho durante a vida útil das mesmas. Para que questões como estas sejam praticadas, é fundamental que tais atividades ocorram de maneira rotineira, a fim de evitar que manifestações patológicas surjam nas edificações.

Constatou-se também, que a grande maioria das marquises que apresentam algum tipo de manifestação patológica possuem idade mais avançada, ficando evidente a falta de informação dos proprietários sobre a importância da manutenção preventiva desse tipo de estrutura, além do mais, contribui para este cenário a falta de vistoria pelos órgãos que diz respeito as edificações das cidades.

Concluiu-se com êxito, que o estudo realizado nas marquises atendeu aos objetivos iniciais, sendo possível realizar o levantamento das manifestações patológicas e com isso elaborar os resultados de incidência e o grau de risco dos dados coletados nas amostras analisadas.

REFERÊNCIAS

BASSO, T. M.; SOARES, E. G. A. **Problemas de patologias em marquises na região central da cidade de Ubatuba/PR**. Revista Thêma et Scientia, v. 4, n. 1, p. 88-96, 2014. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/arquivo/1431177591.pdf>. Acesso em: 20. abr. 2020.

CARMO, A. M. **Estudo da deterioração de marquises de concreto armado nas cidades Uberlândia e Bambuí – Universidade Federal de Uberlândia**. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14131/1/dis.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FELTEN, D.; GRAHL, K. F. S.; LONDERO, Carolina. **Levantamento de manifestações patológicas em marquises de concreto armado**. Revista Thêma et Scientia, v. 3, n. 1, p. 69-78, 2013. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/arquivo/1428928587.pdf>. Acesso em: 20. abr. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

Google Maps. Google Earth Website. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 20. abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Panorama das cidades**. Tupãssi. Paraná. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/tupassi/panorama>. Acesso em: 20. abr. 2020.

MEDEIROS, M. H. F.; GROCHOSKI, M. **Marquises: Por Que Algumas Caem? Concreto e Construções**, São Paulo, ano 34, n. 46, p. 95-103, abr./maio/jun. 2007. Disponível em: http://coral.ufsm.br/decc/ECC1006/Downloads/Marquises_quedas.pdf. Acesso em: 20. abr. 2020.

OLIVEIRA, B. E. **Marquises de concreto armado: identificação de manifestações patológicas na estrutura e proposta de soluções**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Departamento de Engenharia Civil. Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/78208>. Acesso em: 20. abr. 2020.

PACHECO, L.S.; OLIVEIRA, C.S.P.; RIBEIRO, M.; SILVA FILHO, L.C.P. Leis de marquises e elementos em balanço: o início do pensar em inspeção predial. In: **Congresso Brasileiro do Concreto**. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Luiz_Carlos_Silva_Filho/publication/284030293_Leis_de_marquises_e_elementos_em_balanco_o_inicio_do_pensar_em_inspecao_predial/links/564b416208aeab8ed5e735b6/Leis-de-marquises-e-elementos-em-balanco-o-inicio-do-pensar-em-inspecao-predial.pdf. Acesso em: 20. abr. 2020.

PUJADAS, F. Z. A., SALDANHA, M. S., et al (org.). **NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL NACIONAL**. 2012. Disponível em: <http://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2020.

RIBEIRO, L. C. P. **Análise de Manifestações Patológicas em Marquises de Concreto Armado em Florianópolis-SC**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/127499>. Acesso em: 20. abr. 2020.

RIOS, F. R. A.; SILVA, D. D. E.; COSTA, J. N.; SOUZA, B. J. S. **Análise das manifestações patológicas das marquises de concreto armado no centro de Campina Grande-PB**. Revista de Geociências do Nordeste, v. 5, p. 12-22, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregnet/article/view/17965>. Acesso em: 20. abr. 2020.

SILVEIRA, J. R. **Estudo sobre a influência dos elementos arquitetônicos nas edificações com relação às manifestações patológicas**. 2018. Trabalho de Conclusão do Curso (graduação). Curso de Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Pampa. Alegrete/RS, 2018. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/3613>. Acesso em: 20. abr. 2020.

SOUZA, P. C. **Identificação de manifestações patológicas em marquises na região central de Belo Horizonte**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (pós-graduação). Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31833>. Acesso em: 20. abr. 2020.

TRINDADE, R. A. **Análise das patologias em marquises na parte central da cidade de Alegrete**. 2013. Trabalho de Conclusão do Curso (graduação). Curso de Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Pampa. Alegrete/RS, 2013. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/1653>. Acesso em: 20. abr. 2020.