CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.049
ISBN 978-65-86819-05-2

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CONSTRUTIVAS EM UM GINÁGIO POLIESPORTIVO DA CIDADE DE VÁRZEA ALEGRE -CE

LIMA, LEANDRO GONÇALVES
Profissão: Estudante
Instituição: URCA
Ceará, Brasil
leandrolima220@gmail.com

COSTA, CICERO HUGO FERREIRA
Profissão: Tecnólogo
Instituição:URCA
Ceará, Brasil
cicero.hugo.07@gmail.com

BRITO, FRANCISCO HERMERSON VILAR
Profissão:Tecnólogo
Instituição:URCA
Ceará, Brasil
fransciscohemerson15@gmail.com

CIRINO, MIGUEL ADRIANO GONÇALVES
Profissão: Professor e Estudante
Instituição:URCA
Ceará, Brasil
e-mail:miguel.goncalves@rca.br

FERREIRA JÚNIOR, FRANCISCO HÉLIO
Profissão: Tecnólogo
Instituição:URCA
Ceará, Brasil
e-mail:hjunior.eletro15@gmail.com

RESUMO

As manifestações patológicas nas edificações podem se relacionar com falhas de projeto, planejamento, erros na escolha dos materiais e ambiente onde o edifício se localiza. Essas manifestações patológicas são comumente encontradas em obras de pequeno porte que, na maioria das vezes, não tem um acompanhamento técnico profissional, carência no detalhamento dos projetos, uso inadequado e falta de manutenção. Em ambientes de lazer o descaso com a conservação e manutenção das edificações é ainda maior, sobretudo, por ser visto como um investimento não prioritário, não se observando a importância de tais equipamentos para a comunidade, principalmente em pequenos municípios. Este artigo provém de um estudo de caso realizado em um ginásio poliesportivo na cidade de Várzea Alegre – CE, que foi construído em 2012 e, desde então, não foram realizadas inspeções ou manutenções preventivas no espaço de lazer, pondo em risco a segurança dos usuários. O objetivo do presente trabalho é identificar as possíveis causas das manifestações patológicas e propor soluções para os problemas encontrados. Foram feitas visitas periódicas para identificar as manifestações patológicas, por meio de inspeções visuais e táteis, registrado por meio fotográfico. Após a realização das inspeções buscou-se determinar as causas, o risco associado a cada patologia observada e propôs-se soluções corretivas para tais problemas. Os resultados indicam que falhas no projeto, má execução da obra, falta de manutenção periódica, juntamente com a ação das intempéries são os principais agentes causadores das manifestações patológicas encontradas que põem em risco a segurança dos usuários do equipamento esportivo.
Palavras-chave: manifestação patológica; falhas construtivas; equipamento de lazer.

ABSTRACT

Pathological manifestations in buildings may relate to design failures, planning, errors in the choice of materials and environment in which the building is located. These pathological manifestations are commonly found in small works that, most of the time, do not have professional technical support, lack of detailed projects, improper use and lack of maintenance. In leisure environments the neglect with the conservation and maintenance of buildings is even greater, especially as it is seen as a non-priority investment, not considering the importance of such equipment for the community, especially in small municipalities. This article comes from a case study conducted in a multi-sport gym in the city of Várzea Alegre - CE, which was built in 2012 and since then no preventive inspections or maintenance has been performed in the leisure space, endangering the safety of users. The aim of this paper is to identify the possible causes of pathological manifestations and propose solutions to the problems encountered. Periodic visits were made to identify the pathological manifestations, through visual and tactile inspections, recorded by photographic means. After conducting the inspections, we sought to determine the causes, the risk associated with each pathology observed and proposed corrective solutions for such problems. The results indicate that design failures, poor execution of the work, lack of periodic maintenance, together with the action of the weather are the main causative agents of the pathological manifestations that endanger the safety of sports equipment users.
Keywords: pathological manifestation; constructive failures; leisure equipment.

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil busca atender uma demanda de construção da maneira mais econômica possível, procurando reduzir gastos antes e após o término das obras, não sendo diferente em instalações esportivas. Porém, mesmo com

ISBN 978-65-86819-05-2

desenvolvimento tecnológico da construção civil, o surgimento de falhas involuntárias e casos de imperícias são comuns, causando à edificação um desempenho não satisfatório, como custos não programados com manutenção corretiva e riscos aos usuários.

A mesma economia é também aplicada quanto as técnicas construtivas e a qualidade dos materiais utilizados na execução de uma obra de caráter esportivo, como também a manutenção periódica da mesma, prolongando sua vida útil e reduzindo gastos que podem surgir futuramente com reparos e recuperações, proporcionando a edificação melhor desempenho e menor probabilidade de manifestações patológicas, além de garantir conforto e segurança aos usuários.

As patologias das construções onstituem-se como o campo da Engenharia que se encarrega do estudo das origens, maneiras de manifestações, consequências e mecanismos de surgimento das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas. As patologias em edificações são os principais problemas que comprometem a vida útil das construções (ARIVABENE, 2015)..

Manifestações patológicas em equipamentos esportivos são comumente originadas por conta dos erros de alguma das etapas da obra, como por exemplo: ausência de projeto, falhas nas fundações, má execução da obra, material de baixa qualidade, falta de manutenção periódica. Assim, as manifestações patológicas em construções de pequeno ou grande porte são comumente originadas por conta dos erros de alguma das etapas da obra, como por exemplo: falta de projeto, falhas nas fundações, má execução da obra, material de baixa qualidade ou falta de manutenção periódica (HELENE, 1992), sendo incidente na realização de uma ou mais etapas do processo construtivo (PACHECO, 1993).

Algumas das manifestações patológicas podem surgir superficialmente ou originadas no interior da estrutura, estando associadas aos ambientes externos e internos, atingindo somente a parte de acabamento, como também podem surgir de uma maneira mais grave atingindo a parte estrutural e as fundações da obra, desta maneira comprometendo a vida útil e o desempenho da mesma (REIS, 2017).

Quando surgem externamente podem estar ligadas ao ambiente que os equipamentos esportivos se encontram, estando sujeito a chuvas e outras ações da natureza, como também podem ser construídos em terrenos irregulares. Já quando surgem internamente, podem estar ligadas a utilização do ambiente, ausência de manutenção e insuficiência de projetos ou erros na execução da obra. Então, as manifestações patológicas são decorrências da deterioração das estruturas, o concreto armado tem uma estrutura complexa e heterogênea e está sujeito a diversas alterações durante sua vida útil, em função das interações tanto entre seus próprios constituintes, como pelos fatores externos aos quais ele é submetidoS (SILVA, 2018).

Erros ocasionados em qualquer etapa de execução, podem futuramente impactar diretamente tanto na parte estrutural como na parte financeira da obra, ocasionando gastos extras que não estavam no planejamento inicial. Gastos que serão elevados na mesma proporção do tempo de reparo, ou seja, quanto mais tempo levar para realizar um reparo maior será o gasto (SOUZA, 1998).
Para Souza (2016) e Bertolini (2010), o estudo e conhecimento das manifestações patológicas se mostram fundamentais para o setor de manutenção das edificações que compõem o Departamento, uma vez que possibilita evitar ou reduzir os riscos decorrentes de patologías e podendo prolongar a vida útil da edificação e reduzindo gastos com recuperações.
O tema abordado está relacionado a grande frequência de surgimento das manifestações patológicas em equipamentos esportivos devido à falta de manutenção periódica, falhas na execução e até mesmo insuficiência de projetos. Deste modo, o que motivou este estudo foi o interesse em analisar as possíveis causas das manifestações patológicas encontradas nas áreas esportivas da cidade de Várzea Alegre – CE.

Diante disto, o presente estudo visa ampliar as discussões sobre o referido tema, podendo fornecer subsídios para prevenção, através de controle de qualidade mais apurado de pontos específicos, e ainda subsidiar a revisão das normas e subsidiar as correções de forma a otimizar os custos de reparação.

Vale salientar que em ambientes esportivos a ausência de manutenção gera inúmeras manifestações patológicas devido a sua utilização e exposição a intempéries, causando a população desconforto e insegurança na realização de suas atividades esportivas.

2. METODOLOGIA

O ginásio poliesportivo Tomaz Bezerra de Aquino fica localizado na Avenida Papai Raimundo, bairro Sanharol, na cidade de Várzea Alegre - CE. Para a realização da pesquisa foram obtidas informações sobre a edificação junto à secretaria de infraestrutura e obras do município além de visitas técnicas para a elaboração de laudo e avaliação da edificação. O edifício fica localizada em uma avenida, já na saída da cidade, que diariamente é trafegada por veículos de grande e pequeno porte e, não existe nenhuma residência vizinha ao edificio.

ISBN 978-65-86819-05-2

A quadra esportiva foi inaugurada em 2012 e têm o objetivo de proporcionar entretenimento a juventude varzealegrense. Como não foi disponibilizado projetos da edificação, foi feito um croqui indicando as partes integrantes da edificação, conforme apresentado na Figura 1.

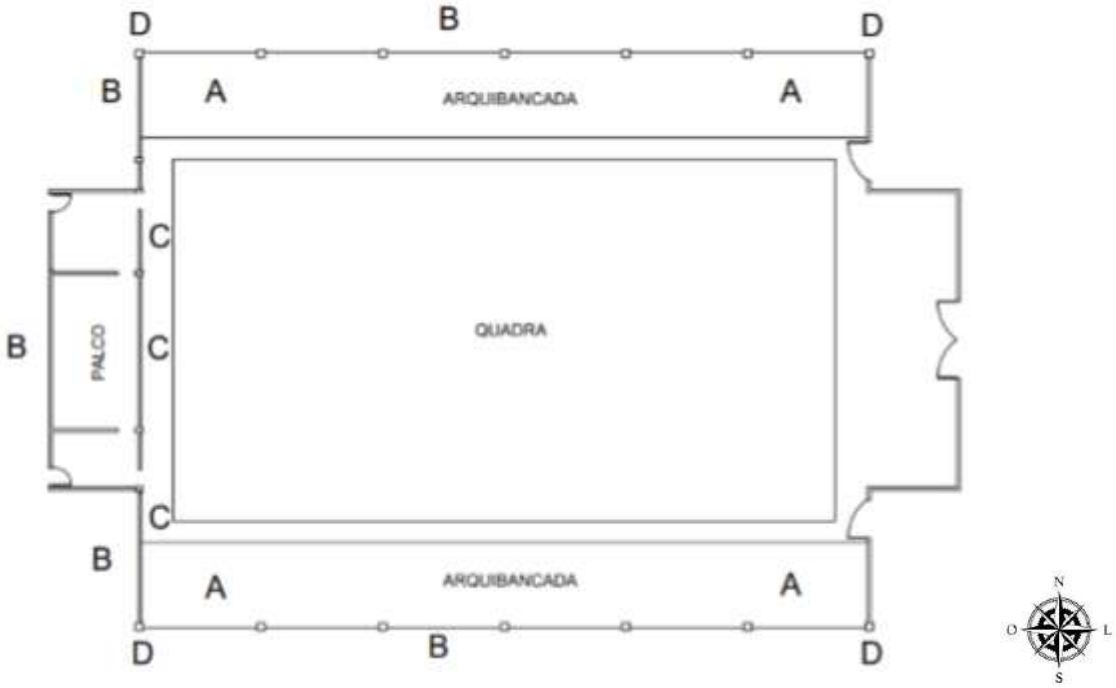

Figura 1 – Croquí da edificação avaliada

O presente trabalho, inicialmente, foi baseado em uma revisão bibliográfica sobre patológicas da construção civil, através de monografias, dissertações e artigos científicos. A revisão bibliográfica teve enfoque nas manifestações patológicas encontradas nas áreas esportivas analisadas, visando identificar suas causas e tipos de manifestações.

O estudo foi desenvolvido por meio do método de abordagem dedutiva, pois trata-se de um estudo de caso com o objetivo de identificar as possíveis causas das manifestações patológicas observadas nas áreas esportivas analisadas. As análises desenvolvidas nas visitas refereidas anteriormente constaram de das análises visual e tátil da estrutura e elaboração de relatório fotográfico.

As visitas técnicas aconteceram entre os meses de maio a junho de 2019, contabilizando um total de três visitas (ainda em fase de avaliações). A primeira visita foi feito apenas a observação do local para iniciar o estudo das possíveis patológicas existentes. Na segunda e terceira visitas realizaram-se as medições com trena calibrada dos espaços buscando analisar os ambientes que apresentavam irregularidades, além de avaliação tátil e visual, Nestas ocasiões, foram feitos registros fotográficos dos locais com um celular.

Com base no croqui (Figura 1) foram identificados e apresentadas as patologías observadas na quadra, conforme designação dos ambientes, apresentado abaixo:

A. Arquibancadas Norte e Sul;

B. Paredes externas Arquibancada;

C. Paredes externas Oeste;

D. Paredes internas;

E. Pilares;

Para cada manifestação patológica observada no ginásio foram apresentadas as seguintes informações:

ISBN 978-65-86819-05-2

• Indicação das patologias;

• Possíveis causas;

• Registro das manifestações patológicas por meio de fotos;

3. RESULTADOS

Em conversas com a Secretaria de obras de Infraestrutura e Obras do município de Várzea Alegre, foi informado que, até o presente momento, o edifício não passou por nenhum tipo de manutenção, nem preventiva ou corretiva, tais como pinturas, apresentando-se sem alterações desde a sua inauguração.

O edifício foi construido em concreto armado, para a composição dos elementos estruturais da arquibancada e pilares, além de cobertura em estrutura metálica e as vedações das partes inferiores das arquibancadas são em alvenaria de bloco cerâmico com revestimento argmassado e pintura. As arquibancadas foram executadas com solo compactado e piso em concreto de Baixa resistencia e espelho feito em bloco cerâmico revestido por agamassa. As manifestações patológicas são apresentadas em relação aos ambientes descritos na metodologia.

3.1 - Arquibancadas Norte e Sul (A)

A Figura 2 apresenta as manifestações patológicas observadas na área externa da arquibancada sentido Norte (passeio).



Figura 2 – Piso danificado da arquibancada

Na Figura 2 observa-se o piso do passeio da arquibancada Norte, no qual constata-se que a base foi elaborada com bloco cerâmico, com pouca ou nenhuma argamassa de ligação entre os blocos, além da compactação, aparentemente insuficientes e sem uso de impermeabilização. O material apresenta-se desfragmentação, conforme visto em foto e com perda do material de revestimento do piso, de espessura média de 2 cm. Verifica-se também o crescimento de vegetação, devido o acesso de água e acúmulo de água. Com a análise tátil pode-se verificar a baixa resistência para a composição da base do piso.

Percebe-se que as arquibancadas do lado Norte foram as áreas que mais identificou-se manifstações patológicas, principalmente na área externa, construídas a base de bloco cerâmico e argamassa, provavelmente com alto índice de argila e debido a ação da água da chuva. O descolamento entre o revestiemnto e a base do degrau indicam uma execução falha do revestimento. Vale salientar também a ausencia de equipamentos de proteção contra quedas, guarda-corpos, tantoo na parte superior da arquibancada como na escada implicando em riscos aos usuarios, uma vez que o acesso é livre à edificação. Na Figura 3 observa-se a parte interna (lado de dentro) da arquibancada Norte.

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 3 – Fissura na arquibancada

Pode-se observar que na Figura 3 manchas de umidade, descoloração da pintura, além de desplacamento do revestimento argamassado e fissura em todo a extensão da arquibancada, semelhante a um descolamento entre o revestimento e o degrau da arquibancada.
Em análise tátil e visual percebeu-se a baixa qualidade do material utilizado, a existência de umidade ascendente e, em períodos de chuvas, a água escoa pela arquibancada, provocando a descoloração da pintura.

Nas Figuras 4 e 5, observa-se o estado de conservação da arquibancada Sul.



Figura 4 - Piso recalcado



Figura 5 - Vazio na arquibancada

Em ambas as Figuras se observam vãos no piso da arquibancada com perda de material de base e afundamento. Chama-se atenção para a baixa qualidade do material do piso, onde esta situação encontrava-se em toda a extensão da arquibancada Sul. O estado de conservação confirma a falta de manutenção apontada pela Secretaria de Obras do município.
Para a parte inferior e superior da arquibancada, observa-se a má compactação da base do piso, espessura do piso com 2,0cm, além da baixa qualidade do material com fragmentação do revestimento do piso da arquibancada, constatado pela avaliação tátil.

Apontam-se como causas prováveis a falta de processos executivos corretos, como a compactação do material base, além da escolha de materiais de qualidade e a falta de manutenção preventiva, vale salientar também que, em períodos chuvosos, por ausência de drenagem da coberta (calhas), há o acúmulo de água que tende a infiltra-se na arquibancada e provoca o recalque da base, acarretando em riscos aos usuários.

ISBN 978-65-86819-05-2

3.2 – Paredes externas Arquibancada (B)

A Figura 6 apresenta a parte externa do muro arquibancada Norte que foi executado em alvenaria convencional de bloco cerâmico e foi utilizado como muro de contenção do solo da base dos degraus da arquibancada.



Figura 6 – Desabamento de parte da arquibancada Norte

Parte da arquibancada Norte, cerca de 5m, desmoronou deixando exposto material de base das arquibancadas, onde verifica-se a baixa qualidade do material utilizado na base e na confecção da alvenaria. além do material de baixa qualidade que compõe a base do piso da arquibancada. O material de base aparenta ter sido compactado de forma não adequada associado ao uso de alvenaria convencional em bloco cerâmico para a contenção do solo, associado ao acúmulo de água de chuva (proveniente de ineficiência de drenagem da cobertura da quadra) que infiltra no solo pelo piso da arquibancada aumentado a pressão sobre o solo da base. As manifestações das patológicas observadas nas Figura 7 e 8 são referentes as paredes externas da arquibancada Sul.



Figura 7 – Desplacamento e fissuras



Figura 8 – Desplacamento do revestimento

São observadas nas paredes trincas, fissuras, queda de revestimento, manchas de umidade e infiltração, descoloração da pintura e crescimento de vegetação na parede contenção do solo base da arquibancada. A técnica utilizada nesta arquibancada é a mesma utilizada na arquibancada Norte, indicando o risco de desabamento, visto que as fissuras se estendem por toda a alvenaria, com espessura média inferior a 1,0cm e a profundidade atinge as alvenarias, não apenas no revestimento. É possível observar na Figura 8 que a pintura apresenta desplacamento, machas, descoloração e perda da argamassa de revestimento deixando a parede exposta aos agentes agressivos.
A possíveis causas decorrem da ausência de manutenção, infiltração e técnica de contenção não compatível com a função (alvenaria de bloco cerâmico) pondo em risco os usuários do equipamento esportivo.

3.3 – Paredes externas Oeste (C)

As Figuras 9 e 10 apresentam o estado de conservação das paredes externas da fachada Oeste, local onde foram instalados os vestiários e banheiros do equipamento esportivo.

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 9 – Manchas de umidade



Figura 10 – Fissuras fachada Oeste

Pode-se observar que na Figura 9 existe bolhas na pintura, fenômeno pode ter sido causado pela presença de umidade na parede, além de manchas de umidade e presença de algas na superfície do revestimento, além de uma grande fissura vertical, uma das possíveis causas da presença constante de água, provocada por falha nas instalações de água fria que atendem aos vestiários e banheiros.
Na Figura 10 verifica-se fissura na parede, abertura média de 1cm e com profundidade que atinge os blocos cerâmicos. Devido a umidade constante e em excesso observa-se o surgimento de vegetação na parede. A falta de manutenção dos equipamentos e instalações de água fria pode ser apontada como a principal causa do surgimento das manifestações patológicas indicadas anteriormente.

3.4 – Paredes Internas (C)

As manifestações patológicas apresentadas nas Figuras 11 e 12 são referentes às paredes internas dos banheiros e vestiários (parede Oeste).



Figura 11 – Abertura na junção da alvenaria Oeste com arquibancada



Figura 12 – Fissura parte superior na entrada do vestiário

A Figura 11 mostra a ocorrência de abertura na parede interna ligada a arquibancada, na qual se localiza na argamassa de assentamento, estendendo-se sobre a junção entre alvenaria e piso da arquibancada. A abertura possui profundidade

ISBN 978-65-86819-05-2

que se estende à área externa da alvenaria. Acredita-se que a causa decorre de recalque da arquibancada (arquibancada Norte), na qual verifica-se recalque da base.
A fissura observada na Figura 12, possui abertura média de 1,0cm com extensão que vai da área superior (inclinada me 45°) até a arte inferior da alvenaria (com inclinação de 90°) até a base do pilar, conforme observado na Figura 13.



Figura 13 – Fissura na base do pilar
da parede Oeste interna

Acredita-se que a causa provável para o surgimento da fissura da parede interna decorre de recalque do solo no encontro entre parede e alvenaria. Observa-se também o desplacamento do revestimento argamassado e acredita-se também que a ligação entre o pilar e a alvenaria não tenha sido feita de maneira correta, provocando o travamento insuficiente da alvenaria e possibilitando risco de desabamento da alvenaria.



Figura 14– Desplacamento do revestimento argamassado

O deslocamento do revestimento acontece em quase todas as alvenarias internas da edificação, onde, por meio de inspeção tátil, que o material utilizado no revestimento argamassado apresenta fragmentação indicando baixo uso de cimento e com alta porosidade e, na ocorrência de chuvas e ausência de manutenção há o despalcamento do revestimento e, nos locais onde não se observou a queda do revestimento, o mesmo apresentava-se com som oco.

3.5 – Pilares (D)

Os pilares que suportam a estrutura metálica da coberta apresentam incidência de fissuras, desplacamento e manchas de umidade. Os pilares foram construídos em concreto armado e apoiam a estrutura metálica, as tesouras são apoiadas na parte superior dos pilares, revestidos por argamassa e pintura.
A Figura 14 apresenta uma fissura horizontal localizada na parte superior de um dos pilares centrais da edificação, observa-se também a ocorrência de manchas de umidade e eflorescência.

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 15 – Fissura, eflorescência e manchas de umidade

Observa-se na Figura 15 que há indícios de corrosão na tesoura apoiada sobre o pilar. Uma causa possível decorre do escoamento de água da chuva decorrente de falha do sistema de drenagem da água pluviais, que escoam pelas treliças e escoam pelo pilar. A fissura pode ter sido provocada por falha do material ou corrosão da armadura, será posteriormente avaliada a possibilidade carbonatação com indicador ácido e base (fenolftaleína) e selo de gesso para avaliar se ela se encontra em movimento ou estática. Esta fissura foi observada em dois pilares da área sul, localizada próxima à uma rodovia.

Nas Figuras 16 e 17 verificam-se os pilares localizados nas proximidades da arquibancada Norte. Na Figura 16 é possível observar uma separação entre o pilar da estrutura da arquibancada gerando trinca com abertura de 1,5cm que se estende pela parte superior da arquibancada. Para esta manifestação patológica, acredita-se que a causa mais provável decorra do recalque do solo da base da arquibancada que apresenta som oco e aparente.
Quanto às manifestações patológicas observadas na Figura 18 verifica-se a perda do material de revestimento, deixando a estrutura exposta e com fissura que acomete apenas ao revestimento argamassado. Acredita-se que as causas de correm do escoamento das águas das chuvas que escoam pela tesoura e provocam o desplacamento do revestimento argamassado, manchas de umidade e perda de coloração da pintura.



Figura 17 – Recalque da base do piso da arquibancada



Figura 18 - Desplacamento de revestimento argamassado do pilar

ISBN 978-65-86819-05-2

Para a cobertura metálica não se observou indícios de corrosão nas tesouras, sendo perceptivo o desplacamento da pintura, devido a ausência de manutenção, e as infiltrações decorrentes de falhas nos elementos de drenagem pluvial.

Chama-se a atenção para o livre acesso ao equipamento esportivo, sem maiores restrições e ausência de manutenção ou informações por parte dos órgãos municipais competentes, onde parte das informações foram obtidas por conversas com alguns usuários da quadra esportiva.

4. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos no trabalho, pode-se concluir que o ambiente analisado sofre com patologias manifestadas com destaque para as fissuras, que foram observadas em praticamente todo ambiente e que se manifestam em vários tamanhos, formas e profundidades, além de se destacar o recalque do solo da base das arquibancadas, desplacamento do revestimento argamassado, fragmentação do revestimento argamassado, manchas por umidade, eflorescência, color e desplacamento da pintura.

Em relação aos ambientes, destacam-se as áreas internas e as arquibancadas, sobretudo a arquibancada Sul que apresentou colapso e para a arquibancada Norte há indícios da ocorrência novamente desta situação. Nesta concepção apresentada destacam-se como causas as infiltrações, baixa qualidade dos materiais utilizados, e uso de tecnologia ou execução da obra inadequada, tal como na tecnologia adotada na estrutura de contenção para o solo da base da arquibancada insuficiente e a ausência de manutenção da edificação como um todo (revestimentos argamassados, drenagem de águas pluviais dada cobertura e demais ambientes da edificação). Atrela-se à esta situação à ausência de projetos ou informações relevantes quanto à edificação por parte dos órgãos municipais responsáveis.

Devido a esse tipo de situação apresentado, vários impactos negativos foram causados à população, tais como insegurança e desconforto aos usuários, além de risco à integridade física dos usuários que possuem livre acesso ao equipamento esportivo geraram diversos riscos aos usuários. Há indícios de novos desabamentos da estrutura de contenção do solo de base das arquibancadas, risco de desmoronamento do piso da arquibancada, deixando o local impróprio para o uso das atividades de lazer.

Pelo estado que o local se encontra, a principal indicação para resolução dos problemas observados é a demolição da arquibancada e alteração da tecnologia de contenção (uso de paredes de concreto armado), confeccionar as arquibancadas em concreto armado, estudo mais aprofundado das estruturas de concreto, reparo das estruturas de drenagem da cobertura, requalificação dos vestiários e reparos nas tubulações de água fria. Vale salientar a necessidade de interdição da edificação e plano de elaboração de manutenção preventiva periódica e elaboração dos projetos da edificação, para tal, é vital o acompanhamento técnico por profissionais qualificados que possam orientar quanto às tecnologias construtivas, materiais e planejamento da requalificação do espaço esportivo.

REFERÊNCIAS

ARIVABENE, A. C. (2015). **Patologias em Estruturas de Concreto Armado Estudo de Caso**. Especialize, 1-22. 2015

BERTOLINI, Luca. **Materiais de construção**: patologia, reabilitação, prevenção. São Paulo: Oficina de Textos, 2010

HELENE, P. R. (1992). **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini. 1992.

PACHECO, J.; HELENE, P.; ENGENHARIA, P. **Entenda o Concreto**: Controle da resistência do concreto – 2ª Parte. Revista Ibracon, Gramado, 2013. 90-98. 55º Congresso Brasileito de Concreto.

REIS, V., Pereira, M., Oliveira, F., & Macieira, W. (7-9 de Setembro de 2017)**. AVALIAÇÃO PATOLÓGICA E REFORÇO DOS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO DE UMA EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA NO SÉCULOXIX** – BELÉM/PA. XIII Congresso Internacional sobre Patologia e Reabilitação de Estruturas , pp. 36-50. 2017.

SILVA, H. A. (2018). **Análise das patologias construtivas em uma residência unifamiliar do bairro tiradentes na cidade de juazeiro do norte-ce. Juazeiro do norte** , ceará, brasil. 2018.

SOUZA. Vicente Custódio e RIPPER. Thomaz**. Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: PINI, 1998.

SOUZA, L. T.; Da Fonseca, J. M. M.; Da Silva, D. G. C.; Da Silva, D.L. (2016). **Levantamento e avaliação das manifestações patológicas presentes na escola politécnica de Pernambuco** - estudo de caso. Seminário de patologia e recuperação de estruturas – SEMIPAR 2016, Recife.