

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO ENGENHARIA CIVIL**

RENATA XAVIER SANTOS

**MANUTENÇÃO EM EDIFICAÇÕES:
ESTUDO DE CASO NO GINÁSIO POLIESPORTIVO DO IFTO, CAMPUS PALMAS**

**PALMAS
2018**

RENATA XAVIER SANTOS

**MANUTENÇÃO EM EDIFICAÇÕES:
ESTUDO DE CASO NO GINÁSIO POLIESPORTIVO DO IFTO, CAMPUS PALMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel do Curso
Superior de Engenharia Civil do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins - Campus
Palmas.

Orientadora: Prof. Me. Suzy Barbosa Melo
Moreno

PALMAS

2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

RENATA XAVIER SANTOS

MANUTENÇÃO EM EDIFICAÇÕES:

ESTUDO DE CASO NO GINÁSIO POLIESPORTIVO DO IFTO, CAMPUS PALMAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel do Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Palmas.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Prof. Me. Suzy Barbosa Melo Moreno
Orientadora

Prof. Me. Adriana Soraya Alexandria Monteiro

Prof. Me. Luiz Gomes de Melo Junior

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e pelas oportunidades.

Agradeço a minha família pela paciência e apoio.

A este instituto, colaboradores e seu corpo docente do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia, principalmente a minha Orientadora Suzy de Melo Moreno pelas correções e paciência, também agradeço ao Profosseor Moacyr Salles pela contribuição nas obtenções de dados para a pesquisa.

Por fim, agradeço a todos os colegas de curso que sempre me incentivaram e contribuíram para a conclusão desta etapa.

RESUMO

SANTOS, Renata Xavier. **Manutenção em edificações: estudo de caso no ginásio poliesportivo do IFTO, Campus Palmas.** 2018. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2018.

Para o estudo de caso, ginásio poliesportivo do IFTO, sobre aspectos de manutenção, o levantamento de informações foi realizado levando em consideração o levantamento de dados primários e secundários disponibilizados. Para levantamento dos dados primários foram obtidos através de inspeções prediais nos moldes estabelecidos em normas técnicas pertinentes, sendo realizados os levantamentos de anomalias e falhas em todos os sistemas existentes na edificação. Juntou-se a essas informações os dados obtidos junto a equipe responsável pela manutenção. Ficando evidenciado em todo estudo realizado, que inexistia um plano de manutenção e que todas as intervenções aos sistemas construtivos são de caráter rotineiro ou corretivo e que não ocorrem mediante a um planejamento prévio. É evidente que o ginásio necessita de um plano de manutenção e que a manutenção de modernização é imprescindível para que o mesmo cumpra a sua função de equipamento de esporte.

Palavras-chave: manutenção, gestão de manutenção, plano de manutenção, inspeção predial.

ABSTRACT

SANTOS, Renata Xavier. **Manutenção em edificações: estudo de caso no ginásio poliesportivo do IFTO, Campus Palmas.** 2018. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2018.

For the case study, IFTO's multi-sport gymnasium, under maintenance aspects, the collecting information was achieved by taking into consideration the gathering of primary and secondary data available. The primary data gathering was obtained through building inspections in established molds of relevant technical regulations, being executed the collecting of anomalies and flaws in every existing system in the building. United to these information the data obtained by the personnel responsible for the maintenance. It gets evidenced in the undertook work, that there is not a plan of maintenance and that every intervention to the construction system are characterized by corrective measures or routine and it does not occurs with a previous planning. It is evident that the gymnasiums need a maintenance plan and that the maintenance to modernize it is necessary so it can fulfil its sports equipment function.

Keywords: maintenance, maintenance management, maintenance plan, building inspection.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico de desempenho.....	18
Figura 2 - Ginásio de esportes	22
Figura 3 - Localização do IFTO, Campus Palmas.....	25
Figura 4 - Projeto Arquitetônico do Ginásio do IFTO.....	26
Figura 5 - Fachada do ginásio.....	26
Figura 6 - Inspeção à cobertura do ginásio utilizando drone	33
Figura 7 – Evolução do serviço realizado para proteção contra raios solares	33
Figura 8 - Serviço de manutenção realizado nas portas externas.....	36
Figura 9 - Serviço de manutenção realizado na porta de vidro da sala de Troféus...	36
Figura 10 - Paredes do reservatório com manchas de umidade	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de complexidade da edificação	21
Quadro 2 - Resultado das inspeções prediais ao sistema de elementos estruturais aparentes	31
Quadro 6 - Resultado das inspeções prediais aos sistemas de vedação	32
Quadro 4 - Resultado das inspeções prediais aos sistemas de revestimento	34
Quadro 5 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	35
Quadro 6 - Resultado das inspeções prediais aos sistemas de esquadrias	37
Quadro 7 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	37
Quadro 8 - Resultado das inspeções prediais ao sistema de impermeabilização.....	38
Quadro 9 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	39
Quadro 10 - Resultado das inspeções aos sistemas de instalações hidrossanitárias	40
Quadro 11 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	41
Quadro 12 - Resultado das inspeções aos sistemas de instalações elétricas	42
Quadro 13 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	42
Quadro 14 - Resultado das inspeções ao sistema Máquinas	43
Quadro 15 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	43
Quadro 16 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	44
Quadro 17 - Exigências mínimas para edificações existentes	45
Quadro 18 - Resultado das inspeções ao Sistema de combate a incêndio	45
Quadro 19 - Resultado das inspeções ao sistema de coberturas	46
Quadro 20 - Periodicidade das Atividades de Manutenção.....	47

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CBMTO	Corpo de Bombeiros Militar do Tocantins
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
ETF	Escola Técnica Federal
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IFTO	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ME	Ministério do Esporte
MTE	Ministério do Trabalho
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Norma Regulamentadora
PMOC	Plano de Manutenção Operação e Controle
PNE	Portadores de necessidades especiais
SEAP	Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio
SPDA	Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas
SUAP	Sistema Unificado de Administração Pública
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	JUSTIFICATIVA.....	13
3	OBJETIVOS	13
3.1	Objetivo Geral	13
3.2	Objetivos Específicos	13
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
4.1	Manutenção Predial.....	14
4.2	Conceitos importantes para a manutenção	16
4.2.1	Desempenho	17
4.2.2	Vida Útil	17
4.2.3	Durabilidade.....	18
4.2.4	Manutenabilidade	19
4.3	Gestão de Manutenção	19
4.3.1	Plano/Programa de manutenção	19
4.4	Inspeção predial	20
4.5	Manutenção em Ginásios Poliesportivo.....	22
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
5.1	Pesquisa Bibliográfica	23
5.2	Aplicação da Norma de Inspeção	24
5.3	Inspeção visual.....	24
6	ESTUDO DE CASO	25
6.1	Caracterização do objeto de estudo	25
6.2	Condições da gestão de manutenção	27
6.3	Inspeção predial	29
6.3.1	Elementos estruturais aparentes	30
6.3.2	Sistemas de vedação.....	32
6.3.3	Sistemas de revestimentos - incluindo as fachadas	33
6.3.4	Sistemas de esquadrias.....	35
6.3.5	Sistemas de impermeabilização	38
6.3.6	Sistemas de instalação hidrossanitárias	40
6.3.7	Sistemas de instalações elétricas.....	41

6.3.8 Máquinas	43
6.3.9 Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)	44
6.3.10 Sistema de combate a incêndio.....	45
6.3.11 Sistema de coberturas.....	46
6.4 Manutenção de modernização	48
6.4.1 Acessibilidade	48
6.4.2 Sistema de segurança	50
6.4.3 Sistema de captação de energia solar.....	50
6.5 Resumo de Diretrizes para a gestão da manutenção predial	51
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
ANEXO A – ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO EM EDIFICAÇÕES.....	66
ANEXO B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	74
ANEXO C – PLANTA BAIXA DO GINÁSIO.....	98

1 INTRODUÇÃO

A construção civil não se limita apenas as etapas de concepção dos edifícios, como projeto e execução. De acordo com a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 5674 (ABNT, 2012a), após a entrega da obra, devem ser efetuados serviços de manutenção para que as edificações atinjam a vida útil prevista. Essas atividades são necessárias para manter a qualidade, segurança e valorização do imóvel, combatendo o surgimento de falhas e anomalias.

Apresentam-se neste trabalho aspectos relacionados à manutenção voltada para uma edificação pública educacional. Quando se trata de obras dessa natureza, a manutenção é sempre objeto de preocupação, uma vez que os recursos destinados ao custeio da administração pública estão sempre relacionados ao pagamento de custos fixos, sendo distribuído um pequeno percentual para manutenção das edificações de uma forma geral.

A avaliação da manutenção visa contribuir para melhor gestão do objeto de estudo, apontando as melhores maneiras de aperfeiçoar os serviços, dentro dos prazos recomendados pelas normas relacionadas à manutenção.

Sendo assim, esta pesquisa evidencia a importância da gestão dessas atividades para a preservação dos elementos, componentes e sistemas da edificação estudada. Relacionando o aparecimento de problemas quando os serviços de manutenção não são realizados dentro dos prazos recomendados. Além disso, destaca tópicos importantes para que a aplicação da manutenção seja eficiente, como a inspeção predial e a importância do plano de manutenção para a gestão.

O estudo de caso escolhido foi o ginásio poliesportivo do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Palmas, que tem como característica o uso intenso e a capacidade de receber um grande número de pessoas. A pesquisa teve como base a verificação dos procedimentos de manutenção aplicados no mesmo, sendo observados aspectos como: gestão da manutenção, planejamento das atividades e inspeção predial.

2 JUSTIFICATIVA

Por muitas vezes a manutenção é vista como medida de reparo emergencial, realizada quando os componentes e instalações apresentam defeitos e patologias. Em alguns casos, a manutenção é até inexistente, o que pode acarretar em patologias graves e acidentes prediais.

Logo, fica evidente que os processos de manutenção são necessários para manter a capacidade de uso, e que através da gestão de suas atividades é possível aperfeiçoar as necessidades de cada componente com relação ao tempo de funcionamento, sendo que o objetivo principal dos serviços de conservação é manter as condições de uso e o valor do bem edificado.

Esses serviços devem ser tratados de forma relevante, ainda mais se tratando de locais com grande fluxo de pessoas e uso intenso, como é o caso dos ginásios poliesportivos.

Assim, através da boa gestão dos serviços, realização de inspeções prediais e a aplicação do plano de manutenção é possível reduzir as degradações no imóvel.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Verificar as condições de manutenção do ginásio poliesportivo do Campus Palmas do IFTO.

3.2 Objetivos Específicos

- Verificar os principais problemas relacionados com a falta de manutenção no ginásio poliesportivo do IFTO, Campus Palmas.
- Elaborar diretrizes que auxiliem as tarefas dos responsáveis pela área de manutenção.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Manutenção Predial

Manutenção Predial é definida pela NBR 14037 (ABNT, 2011) como, um conjunto de serviços executados ao longo da vida total da edificação a fim de conservar ou recuperar os componentes construtivos, mantendo a segurança dos usuários.

Gomide et al. (2009) completa que, além de melhorar as condições de desempenho da edificação, esses serviços visam satisfazer as necessidades dos usuários, levando em consideração os menores custos, com qualidade e segurança.

Um estudo divulgado pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) (2012) revelou que aproximadamente 66% das possíveis causas e origens dos acidentes no Brasil em edificações com mais de 10 anos de uso estão relacionadas com a deficiência na manutenção. Dessa forma, fica evidente a importância que as atividades de manutenção têm para manter a segurança e o bom desempenho dos sistemas de um edifício.

A prática de manutenção predial planejada tem adquirido projeção nacional, prova disso são as contribuições normativas, feitas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), voltadas para o assunto, tais como: NBR 14037 (ABNT, 2011) Manual de operação, uso e manutenção das edificações; NBR 5674 (ABNT, 2012a) Manutenção de Edificações - Procedimentos; e a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) Norma de desempenho.

A NBR 5674 (ABNT, 2012a, p. 6) enfatiza que “[...] a manutenção não pode ser realizada de modo improvisado, esporádico ou casual. Ela deve ser entendida como um serviço técnico perfeitamente programável e como um investimento na preservação patrimonial”.

Para realizar serviços de manutenção requer-se uma equipe capacitada, além de ser necessário obedecer às recomendações dos fabricantes, normas técnicas e utilizar ferramentas adequadas (GONÇALVES et al., 2000). A manutenção necessita de planejamento para que a execução seja gerida de forma preventiva e eficaz.

Os gestores devem entender que a manutenção predial deve deixar de ser improvisada e passar a ter um caráter técnico, com programação de inspeções

prediais e aplicação do programa de manutenção de acordo com as necessidades da edificação (ARAÚJO NETO, 2015).

A avaliação da manutenção visa contribuir para melhor gestão do objeto de estudo, apontando as melhores maneiras de aperfeiçoar os serviços, dentro dos prazos recomendados pelas normas relacionadas à manutenção.

Seguindo a NBR 5674 (ABNT, 2012a) existem três tipos de manutenção predial, sendo elas: manutenção rotineira, manutenção corretiva e manutenção preventiva. Bonin (1988 apud LIMA, 2016) acrescenta a modernização como outro tipo de manutenção existente para edificações.

a) Manutenção rotineira

Para a NBR 5674 (ABNT, 2012a, p. 3) este tipo de manutenção é “caracterizada por um fluxo constante de serviços, padronizados e cíclicos, citando-se, por exemplo, limpeza geral e lavagem de áreas comuns”. Esse tipo de manutenção está relacionado à conservação do edifício, através de serviços cotidianos.

b) Manutenção corretiva

Manutenção corretiva “é a atividade que visa à reparação, caracterizada por serviços planejados ou não, a fim de corrigir as falhas. Implica, necessariamente, a paralisação de um sistema [...]” (CREA-PR, 2016, p.24). Para a NBR 5674 (ABNT, 2012a) são atividades de intervenção imediatas com fim de evitar riscos aos usuários, além de garantir a continuidade de uso dos sistemas, elementos ou componentes da edificação.

Difere-se das demais por ser realizada apenas após o aparecimento de um problema no local, como infiltrações, rachaduras, pinturas, instalação de esquadrias, instalação de peças, entre outros serviços.

c) Manutenção preventiva

Para a NBR 5674 (ABNT 2012a) este tipo de manutenção é descrita como:

Serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação. (ABNT, 2012a, p. 3).

A manutenção preventiva é marcada por intervenções planejadas, em que se pretende evitar danos futuros ao bem, e visa à conservação antes da necessidade de reparar ou substituir os elementos prediais.

Gomide et al. (2009) destaca que a manutenção preventiva pode ser dividida de duas maneiras: a preditiva quando se analisa a evolução de um sintoma ou de uma degradação, a preventiva detectiva, quando desenvolvida por meio de ensaios para apurar falhas de difícil identificação.

d) Modernização

Com o tempo, alguns sistemas passam a não atender as expectativas dos usuários, mesmo que ainda estejam em funcionamento. Logo, é necessário realizar trocas por outros capazes de atender exigências e atualizações técnicas. Diante disso, há o tipo de manutenção denominado modernização.

A modernização são as atividades preventivas e corretivas visando que após a recuperação a qualidade ultrapasse o nível inicialmente construído, fixando um novo patamar para o desempenho do sistema. Um exemplo é a instalação posterior de um sistema nos elevadores que permita, em casos de falta de energia, a condução do mesmo ao térreo e a abertura automática das portas. (BONIN, 1988 apud LIMA, 2016, p. 20).

Entende-se então por modernização as substituições em uma edificação, que tem como objetivo o aprimoramento da utilização dos sistemas, trazendo maiores benefícios. Como exemplo, pode se citar a implantação de painéis solares fotovoltaicos para a geração de energia elétrica.

4.2 Conceitos importantes para a manutenção

Os projetistas, em acordo com o construtor, devem estabelecer critérios de qualidade para os sistemas das edificações. Esses critérios serão adequados de acordo com as recomendações do fabricante e normas técnicas pertinentes.

Na etapa de projeto é importante que sejam considerados fatores que auxiliarão a programação de serviços de manutenção. São conceitos significativos para a concepção de qualquer tipo de edificação.

4.2.1 Desempenho

Desempenho é determinado pelo comportamento de uma edificação perante as diversas condições de exposição, em que os usuários utilizem o local durante o tempo previsto, ou seja, Vida Útil de Projeto (VUP) (POSSAN; DEMOLINER, 2013). “A classificação das condições de uso é parametrizada pela análise das condições de uso da edificação e de seus sistemas construtivos; consoantes aspectos técnicos previstos em projeto e conforme níveis de desempenho estimados” (IBAPE, 2012, p.15).

O entendimento sobre desempenho é simples, contudo sua utilização é problemática. Essa dificuldade se agrava quando se trata de edificações escolares, que em sua maioria não passam por processos preventivos de manutenção e possuem pouco controle no uso e aplicação dos materiais que compõem o sistema predial (FONSECA, 2010).

Uma das normas que aborda sobre desempenho dos componentes é a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a). Contudo, mesmo que essa norma tenha estabelecido critérios e parâmetros para que os requisitos dos usuários sejam atendidos, esses não englobam todos os tipos de obras existentes, uma vez que a norma se limita a edificações habitacionais de até cinco pavimentos.

Porém, até mesmo pela inexistência de outras referências oficiais, a norma NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) deve ser considerada como orientação para o meio técnico (CBIC, 2013).

4.2.2 Vida Útil

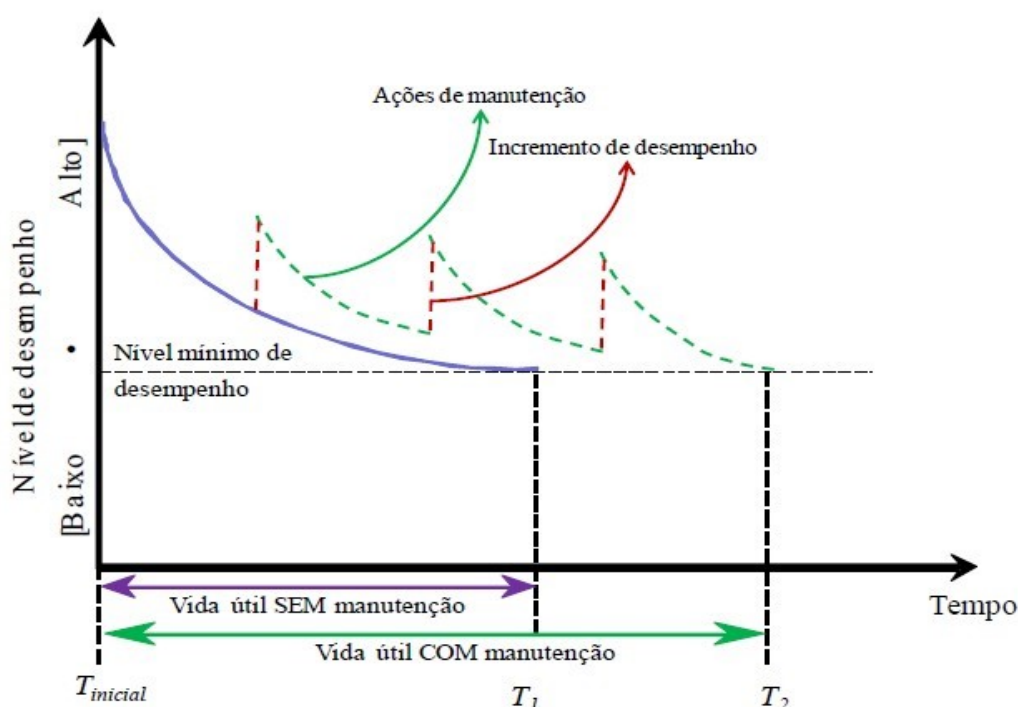
O manual de uso operação e manutenção de edificações da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2013, p.10) define como vida útil “o período de tempo em que um sistema é projetado para atender aos requisitos de desempenho estabelecidos, desde que cumprido o programa de manutenção previsto no manual de operação, uso e manutenção”.

A manutenção influencia diretamente no tempo de uso de uma edificação, sendo indispensável ao longo desse período a aplicação de seus serviços a fim de garantir níveis aceitáveis de desempenho e de segurança.

De maneira geral, toda a edificação deve atender a estes parâmetros, definidos quando solicitados por ações e condições de exposição previstas ao longo do período almejado para uso (CREA-PR, 2016).

A Figura 1 apresenta o gráfico demonstrativo de comportamento da vida útil e do desempenho, caso haja, ou não, serviços de manutenção. Com isso é possível observar que, o imóvel que recebe serviços de manutenção adequados tem mais probabilidade de atingir a vida útil prevista e com bom desempenho.

Figura 1– Gráfico de desempenho



Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) apud Possan; Demoliner (2013)

4.2.3 Durabilidade

A NBR 14037 (ABNT, 2011, p.2) define durabilidade, como “capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas, até um estado limite de utilização”.

Em síntese, a durabilidade pode ser definida como a capacidade de resistir à ação de intempéries e de outros processos de deterioração, como, por exemplo, os ataques químicos (METHA; MONTEIRO, 2008).

4.2.4 Manutenibilidade

Para a NBR 5462 (ABNT, 1994) é a capacidade dos componentes do edifício de manterem as capacidades de exercerem as suas funções desejadas, sob condições de uso previstas.

Conclui-se que, manutenibilidade é a competência do bem de se manter em bom estado de conservação, ou seja, apresentar durabilidade. Para isso manutenção deve ser executada sob condições determinadas e mediante procedimentos técnicos adequados.

4.3 Gestão de Manutenção

Devido à necessidade na melhoria na qualidade dos serviços, redução de custos, desperdícios, assim como, evitar imprevistos foi criado o gerenciamento da manutenção com o intuito de planejar os procedimentos de conservação do imóvel (MORILHA, 2011).

Para contribuir com o assunto, a ABNT desenvolveu a norma NBR 5674 (ABNT 2012a), que traz o tema “Manutenção em Edificações – Requisitos para os sistemas de Gestão de Manutenção”. Nessa norma define-se que “a gestão do sistema de manutenção deve promover a realização coordenada dos diferentes tipos de manutenção das edificações” (ABNT, 2012a, p. 3).

Com esse aporte normativo objetiva-se incentivar a prática adequada e planejada de serviços de manutenção, a fim de manter as características originais das edificações e prevenir a perda do desempenho em seus componentes.

Alves (2008) completa que a gestão dos edifícios objetiva a máxima funcionalidade para a qual o edifício foi projetado, com o mínimo de intervenções possíveis sem que este perca o seu valor de mercado. Fica evidente que a melhor maneira para realizar serviços de manutenção é a partir de planejamento prévio, o qual irá nortear os serviços de acordo com a tipologia da edificação, tempo para a realização e necessidade de cada serviço.

4.3.1 Plano/Programa de manutenção

Para a NBR 5674 (ABNT, 2012a), programa de manutenção é a ferramenta gerencial que determina as atividades prioritárias de manutenção de

acordo com os prazos para cada sistema, elemento e componente. Conforme a norma supracitada, os períodos para a execução dos serviços devem levar em conta os memoriais de projeto, manual do proprietário, legislações locais e normas técnicas.

A implantação do plano é uma prática que objetiva à segurança e o bem-estar de quem utiliza as edificações. O plano deve conter um checklist dos itens do edifício e seus respectivos prazos de manutenção e vistorias.

Gomide et al. (2009) diz que as falhas da manutenção, em sua maioria, incidem na ausência ou precariedade do plano de manutenção, relacionado aos aspectos técnicos, operacionais e administrativos. Portanto, há necessidade de se planejar e obedecer aos prazos estipulados de duração dos componentes é evidente para a maior conservação do imóvel.

Segundo Araújo Neto (2015), a inspeção predial é a ferramenta da gestão de manutenção predial que fornece condições de elaborar organizar os serviços e intervenções nos componentes, onde se observa e identifica as condições de uso e patologias. Logo, uma grande ferramenta para a gestão da manutenção quando se trata da elaboração do plano de manutenção é a inspeção predial.

4.4 Inspeção predial

Inspeção predial é um “conjunto de exames visuais para verificar a capacidade funcional da edificação” (CREA-PR, 2016, p. 11). Ressalta-se ainda que a inspeção é a “análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação” (IBAPE, 2012, p. 5).

Trata-se de uma vistoria técnica para avaliar o estado de conservação e manutenção da edificação, bem como o grau de criticidade das deficiências constatadas. Ainda para IBAPE (2012), a inspeção possibilita a programação do plano de manutenção, que permite determinar prioridades técnicas dos serviços de manutenção.

Essa ferramenta objetiva a avaliação do bem, a fim de identificar o estado geral dos sistemas, elementos e componentes das edificações. Observam-se com a inspeção os aspectos de desempenho, vida útil, durabilidade e manutenibilidade, considerando-se a análise técnica e as expectativas dos usuários.

Devem ser elaborados roteiros de inspeções dos sistemas, elementos e componentes da edificação, e serem analisadas as formas de manifestações das degradações, conforme NBR 5674 (ABNT, 2012a).

Definem-se três níveis de inspeção, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Níveis de complexidade da edificação

Nível de complexidade da edificação	
Nível 1	Inspeção Predial realizada em edificações com baixa complexidade técnica. Normalmente empregada em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma especialidade.
Nível 2	Inspeção Predial realizada em edificações com média complexidade técnica. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma ou mais especialidades.
Nível 3	Inspeção Predial realizada em edificações com alta complexidade técnica. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos ou com sistemas construtivos com automação. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados e de mais de uma especialidade.

Fonte: Adaptado de IBAPE (2012)

Com a inspeção pretende-se apurar informações para a gestão de manutenção, através de indicadores de prioridades, que revelam o grau das condições encontradas no local inspecionado (GOMIDE et al., 2009).

A classificação quanto ao grau de risco de uma anomalia ou falha deve sempre ser fundamentada, conforme limites e os níveis da Inspeção Predial realizada, considerado o grau de risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio (IBAPE, 2012, p. 12).

Logo, a decisão de prioridades nos serviços de manutenção é fundamentada com relação ao grau de risco, que, segundo o IBAPE (2012) são três tipos, definidos por:

a) Grau de risco crítico

Danos contra a saúde dos usuários e/ou ao meio ambiente.

b) Grau de risco médio

Danos considerados recuperáveis, mas que implicam em restrições quanto ao uso.

c) Grau de risco mínimo

Danos recuperáveis, pequenas perdas de desempenho e são de fácil recuperação.

4.5 Manutenção em Ginásios Poliesportivo

Ginásios poliesportivos são edificações destinadas às práticas esportivas, educacionais e de lazer pela população, logo esses bens contribuem para o desenvolvimento, bem-estar e saúde dos praticantes das atividades (VOLPATO, 2017). Em sua pesquisa sobre o esporte o IBGE (2003) caracteriza ginásio poliesportivo, como:

Equipamento esportivo coberto e fechado lateralmente com alvenaria, composto por quadra com iluminação interna, arquibancada, vestiários, banheiros etc., que permite a prática de pelo menos uma das seguintes modalidades de esporte: futsal, basquetebol, voleibol e handebol. (IBGE, 2003, p.30).

Figura 2 - Ginásio de esportes



Fonte: BRASIL (2018a)

O Ministério do Esporte (ME) (BRASIL, 2018a) entende que o objetivo dos centros esportivos é ofertar infraestrutura esportiva qualificada, a fim de incentivar e viabilizar para a sociedade a prática de esportes por meio do equipamento público. Caracteriza-se por ter capacidade para abrigar grande público e uso intenso dos espaços.

Como na maioria das edificações, os ginásios são formados por componentes estruturais, de vedação e instalações sanitárias, hidráulicas e elétricas. Esses componentes podem ser apresentados com características dimensionais de forma e materiais diversos, além de especificações de qualidade para uso.

Esses locais com o passar do tempo sofrem com degradações e necessitam de manutenções para conservar os sistemas existentes. IANTAS (2010) avalia que quando se trata de obra pública a realidade da manutenção é possivelmente agravada, pois obras dessa característica nem sempre contam com planejamentos adequados e profissionais capacitados.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa caracteriza-se como uma análise qualitativa, baseada em bibliografias, apoiando-se em técnicas de coletas de dados e estudo de caso, a fim de alcançar os objetivos previstos.

5.1 Pesquisa Bibliográfica

Este trabalho baseia-se em estudos relacionados à manutenção predial, considerando literaturas técnicas, como Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), IBAPE, CBIC, assim como trabalhos de autores reconhecidos no meio acadêmico relacionando ao tema, como, Bonin (1988), Gomide (2009), Araújo Neto (2015). Em meio à revisão bibliográfica, estão pontuados alguns comentários e elaborados pela autora, que objetivam a sistematização do conteúdo apresentado.

5.2 Aplicação da Norma de Inspeção

Para obter os dados das condições de manutenção do ginásio foram realizadas entrevistas aos responsáveis pela gestão da manutenção do Campus Palmas, a fim de obter informações sobre o histórico dos serviços realizados. Com isso, foi possível conhecer as estratégias de manutenção aplicadas no local, se são rotineiros, corretivos e/ou preventivos.

Para conhecer os sistemas construtivos foram requisitados os projetos e demais peças técnicas para execução do ginásio do IFTO. Com o objetivo de realizar a avaliação do local foram realizadas inspeções e, por fim, elaborado um panorama geral da situação dos sistemas construtivos presentes no ginásio.

O trabalho usou como guia para vistorias as diretrizes e procedimentos estabelecidos pela norma de inspeção predial elaborada pelo IBAPE (2012). Com base na indicação do documento foram empregadas as seguintes etapas passíveis de serem vistas no âmbito do tema do trabalho:

- Determinação do nível de inspeção.
- Verificação do projeto fornecido para a pesquisa.
- Obtenção de informações dos usuários e gestores da edificação.
- Avaliação da gestão de manutenção.
- Listagem de problemas vistos nos sistemas construtivos.
- Classificação quanto ao grau de risco.
- Recomendações gerais e de sustentabilidade.

5.3 Inspeção visual

Com base na vistoria e análise de dados, foi possível identificar pontos críticos da manutenção realizada a fim de auxiliar os responsáveis na elaboração do plano de manutenção. Assim é possível identificar prioridades nos componentes e programar atividades de conservação seguindo os critérios normativos e das literaturas.

6 ESTUDO DE CASO

6.1 Caracterização do objeto de estudo

O ginásio poliesportivo estudado é uma edificação para uso esportivo com enfoque educacional, encontra-se na sede do IFTO, que se localiza na região central de Palmas, na Avenida LO -05 com a Avenida NS-10, na Quadra 310 sul. A Figura 3 apresenta a localização do imóvel.

Figura 3 - Localização do IFTO, Campus Palmas



Fonte: Google Maps (2018)

O IFTO foi criado através da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2018b), que instituiu a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica brasileira. Na cidade de Palmas o IFTO ocupou a estrutura existente da antiga Escola Técnica Federal (ETF).

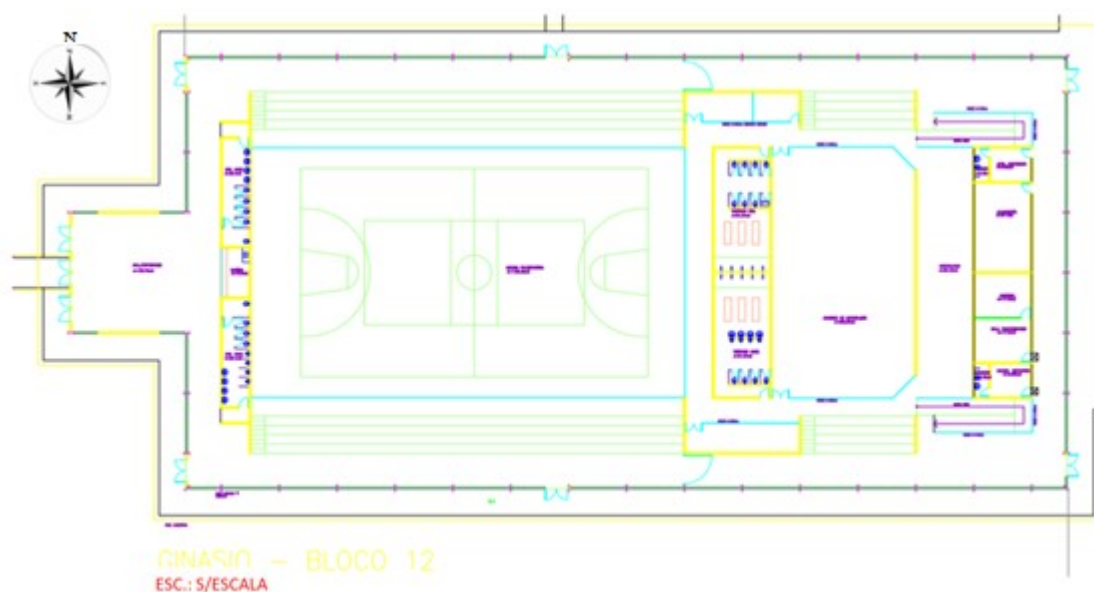
O ginásio foi entregue no dia 04 de abril de 2006, conforme placa de inauguração que se encontra fixada na academia da edificação.

Logo, para caracterizar o ginásio e para um melhor embasamento da pesquisa, foram solicitados à gestão os documentos técnicos da concepção da edificação, conforme orienta a NBR 5674 (ABNT, 2012a) e o IBAPE (2012). O IFTO

forneceu um arquivo digital da planta baixa arquitetônica de todo o Campus Palmas, incluindo o estudo de caso.

No projeto foram previstos os ambientes do ginásio, são eles: hall/exposição, cantina, sanitários femininos, sanitários masculinos, quadra poliesportiva, vestiário feminino, vestiário masculino, academia de musculação, área para musculação, coordenação de esportes com banheiro privativo, sala dos professores, sala de material, alojamento e “apto.” para professores com banheiro privativo. Há também no projeto a delimitação para as arquibancadas, rampas e corredores. A seguir, na Figura 4 é apresentada a planta baixa do ginásio com as disposições dos ambientes e para melhor entendimento, em anexo está apresentada a planta baixa fornecida pela instituição em escala legível e com algumas alterações pertinentes para a pesquisa.

Figura 4 - Projeto Arquitetônico do Ginásio do IFTO



Fonte: Acervo Direção Campus Palmas – IFTO

Observou-se que ao longo dos anos de uso, a maioria dos ambientes previstos em projeto é utilizada com a finalidade proposta em projeto. Contudo, alguns cômodos foram remodelados, como é o caso da cantina, que atualmente é usada como sala de troféus e o apartamento para professores que é utilizada como sala do coordenador de educação física. Em seguida a fachada atual do local apresentada na Figura 5.

Figura 5 - Fachada do ginásio



Fonte: Autoria própria

A edificação tem forma retangular, com 85,85 m de comprimento e 37,05 m de largura, sua área total em planta é de 2913,50m². Já as dimensões da quadra poliesportiva são de 30 m de comprimento por 18 m de largura.

6.2 Condições da gestão de manutenção

Para a análise da gestão dos serviços de manutenção, em relação ao caso estudado, primeiramente buscou-se informações sobre os setores responsáveis e suas respectivas atribuições relacionadas à conservação do Campus Palmas. Posteriormente, foram realizadas entrevistas com os gestores das atividades, com isso, foi possível colher informações sobre as práticas aplicadas.

Verificou-se a periodicidade dos serviços de manutenção e a inexistência de Plano de manutenção. A ausência do Plano é uma das razões para a situação mais crítica, pois se entende que a maioria dos serviços executados são corretivos não preventivos, isso aumenta consideravelmente o custo com a manutenção, que contribuem para improvisações que deterioram a edificação nos aspectos relacionados à estética e funcionalidade.

6.2.1. Setores responsáveis pelas atividades

O IFTO Campus de Palmas possui dois departamentos ligados a manutenção da instituição, são eles: a Gerência de Infraestrutura e Serviços e o

Setor de Patrimônio e Manutenção. A competência de ambos os setores é planejar e gerenciar as atividades na área de: limpezas, reparos em instalações, pequenas obras, jardinagem, serviços de pintura em geral, carpintaria, problemas de vazamentos, pequenas manutenções nos aparelhos de ar condicionado, ventilação, tomadas e iluminação.

Os serviços são realizados por empresa terceirizada. O portal da transparência do IFTO apresenta o contrato firmado com a empresa contratada, o objetivo do documento é: “Prestação de serviço continuados de limpeza, asseio e conservação, de áreas internas e externas, com fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, a serem executados nas dependências das unidades do Instituto Federal do Tocantins” (IFTO, 2018, *online*).

A empresa segmenta as atividades em quatro frentes de trabalho, sendo elas as equipes da elétrica, da hidráulica, de construção civil e de limpeza.

O IFTO possui setores de engenharia ligados a reitoria, porém com a finalidade de execução e fiscalização de obras próprias, não sendo responsável diretamente pelas tomadas de decisões sobre as manutenções aplicadas.

6.2.2. Gestão dos serviços relacionados à manutenção do ginásio

De acordo com informações obtidas na gerência do Setor de Patrimônio e Manutenção, atualmente a instituição não possui plano de manutenção, como também não há anotações formais das manutenções realizadas durante os anos de existência, sendo essas as principais deficiências encontradas com relação à gestão das atividades.

O setor apresentou registros fotográficos de alguns serviços de reparação realizados no IFTO Campus de Palmas, durante o ano de 2017 e 2018 referente a: esquadrias, equipamentos hidráulicos e jardinagem.

No ano de 2018 foi implantado o Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP). Nesse sistema é possível efetuar solicitações de manutenção aos setores responsáveis pelos serviços, agilizando a identificação das necessidades de reparos, contudo seu acesso ainda é limitado somente para aos funcionários do IFTO.

Com relação à VUP dos sistemas construtivos, não há cadastro desse tipo de informação por nenhum setor anteriormente mencionado. De acordo com

informações recolhidas com os gestores, não há conhecimento de documentos que presumam a VUP, desempenho, durabilidade e manutenibilidade para componentes construtivos do ginásio. E como já citado, a administração disponibilizou apenas a planta baixa arquitetônica.

Com isso, não é possível dizer se os componentes estão desempenhando o esperado durando o tempo almejado para uso. Entretanto, para Gomide et. al. (2009) atividade de inspeção não fica comprometida pela ausência de documentos, evidenciando que esse serviço não tem a finalidade de legalizar a construção.

Nas entrevistas com os funcionários dos setores relacionados a manutenção, identificou-se as estratégias e os tipos de atividades. Uma das manutenções aplicadas é a de rotina, caracterizada pela limpeza dos ambientes pela empresa terceirizada. De acordo com o responsável pela empresa, a periodicidade de limpeza no local é semanal e/ou diária. Para área da quadra esse serviço é executado todas as segundas, quartas e sextas-feiras; já nas terças e quintas é realizada a limpeza da academia. As demais dependências do ginásio são limpas todos os dias.

Constatou-se também que a maioria dos serviços realizados no ginásio é de caráter corretivo, são realizados quando um elemento ou componente apresenta falhas ou anomalias.

Não foram observados serviços de manutenções preventivas dedicados apenas ao ginásio poliesportivo.

6.3 Inspeção predial

As visitas de inspeção foram realizadas de forma visual, com os registros fotográficos. Para o sistema de cobertura e reservatório, devido à impossibilidade de verificação visual segura, foi utilizado equipamento de voo (drone) para sobrevoá-los e realizar os registros da inspeção, como pode ser exemplificado pela Figura 6.

Figura 6 – Inspeção à cobertura do ginásio utilizando drone



Fonte: Autoria própria

Observando as etapas construtivas passíveis de verificação, como orienta o IBAPE (2012), foram identificadas falhas e anomalias provenientes, ou agravadas pela falta de manutenção.

Respeitado o nível de inspeção adotado, nível 1, a vistoria classifica as patologias encontradas quanto ao grau de risco que representa em relação à segurança dos usuários.

Os sistemas construtivos são caracterizados de forma genérica, devido à falta de peças técnicas para a descrição. Para melhor compreensão e detalhamento dos problemas encontrados, em anexo encontra-se o relatório fotográfico com as observações patológicas de cada etapa.

Assim, a pesquisa apresenta descrição das etapas construtivas, patologias detectadas nos sistemas e procedimentos de manutenção realizados. Além disso, a SEAP (2012) caracteriza a maneira como os serviços de manutenção podem ser realizados para melhor conservação do imóvel (em anexo).

6.3.1 Elementos estruturais aparentes

Verificou-se que a constituição da estrutura é dada por um sistema de pórticos, formados por associações de vigas e pilares de perfis laminados em forma de “I”, 20x50cm.

Há 20 pórticos, formados por 49 pilares metálicos, ligados por meio de parafusos e soldas. A fim de garantir maior estabilidade foram acrescentadas às paredes laterais, entre alguns pilares, contraventamentos diagonais em “x” formados por perfis de chapa dobradas “U”.

Devido à falta de algumas informações no projeto e para melhor compreensão foi realizada a numeração aos pilares, do P1 ao P49, vide anexo C. Também foram realizadas representações para os contraventamentos, presentes entre os pilares: P6 e P7; P10 e P11; P15 e P16; P19 e P20; P30 e P31; P34 e P35; P39 e P40; P43 e P44.

Nas inspeções foram identificados os seguintes problemas para este sistema apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado das inspeções prediais ao sistema de elementos estruturais aparentes

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Desgaste na pintura	Toda estrutura aparente	Médio	Patologia estética e que expõe a estrutura a intempéries
Corrosão	Diversos pontos dos elementos	Crítico	-
Deformação	Contraventamentos entre os pilares P10XP11 e P39XP40	Crítico	-
Falta de elemento de ligação	Contraventamento entre P39xP40	Crítico	-

Fonte: Autoria própria

Como todos os sistemas, as estruturas aparentes são suscetíveis de manutenção para garantir durabilidade dos componentes e diminuição das patologias. No entanto, de acordo com os setores responsáveis, este sistema, ao longo de todos os anos de uso, não recebeu serviços de manutenção específicos para sua conservação.

A recomendação geral para esse sistema é que, de acordo com a NBR 5674 (ABNT, 2012a), as estruturas de uma edificação devem passar por uma

avaliação de integridade estrutural anualmente, uma empresa especializada deve ser contratada para análises de projeto e ensaios específicos.

6.3.2 Sistemas de vedação

A vedação presente nas paredes externas do ginásio caracteriza-se pelo uso de peças especiais do tipo tijolos vazados, também conhecidas como cobogós. Esse sistema tem como objetivo, além do controle climático, através da ventilação e renovação de ar, propiciar iluminação natural dentro do local.

Contudo, não foi possível identificar visualmente o material construtivo das paredes internas, presentes nos vestiários, banheiros e salas administrativas; devido à presença de sistemas de revestimentos em todas elas. De acordo com as entrevistas aos responsáveis, também não há procedimentos de manutenção específicos realizados para esse sistema de vedação.

Por interagirem com os outros, como: coberturas, esquadrias, caixilhos e estrutura, sistemas de vedação podem sofrer com ações decorrentes das deformações estruturais, o que acarreta em anomalias no sistema, conforme NBR 15575-4 (ABNT, 2013b). Devido a isso, foram feitas algumas observações quanto ao estado de conservação das paredes apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Resultado das inspeções prediais aos sistemas de vedação

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Peças quebradas	Paredes do Hall de entrada entre P1XP2 e P48XP49	Médio	-
Trincas e fissuras	Diversos pontos das paredes de blocos vazados, acima da porta do banheiro interno da sala da coordenação	Médio	-
Divisória quebrada	Cabine para bacia sanitária do vestiário feminino	Médio	-

Fonte: Autoria própria

O que se notou com as inspeções foi que os revestimentos aplicados nas paredes contribuem com a conservação das mesmas, protegendo-as de

intempéries. Em algumas paredes internas foram assentadas placas cerâmicas e nas paredes externas houve pintura nos tijolos vazados.

6.3.3 Sistemas de revestimentos - incluindo as fachadas

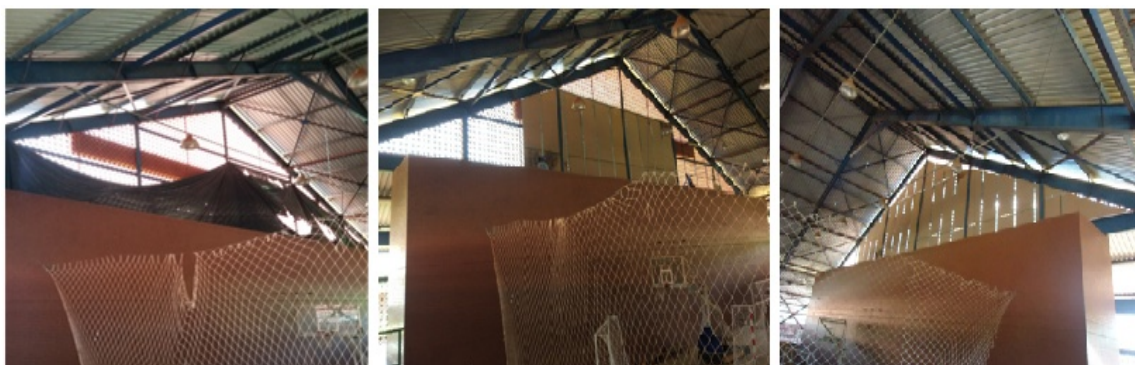
O revestimento presente na alvenaria aparente das paredes de fechamento da edificação é a pintura, que forma uma fina película de proteção na superfície, para o caso estudado optou-se pelo uso da colocação marrom. Dentro das dependências administrativas as paredes internas também são pintadas, porém na cor branca.

As paredes internas que delimitam o hall, corredores, quadras e de entrada para as demais dependências são revestidas por placas cerâmicas retangulares. As paredes dos vestiários e banheiros também contêm placas cerâmicas, porém quadradas, um modelo de maior dimensão na de cor branca e outro na cor azul.

Pisos também fazem parte dos sistemas de revestimento e na maior parte interna da edificação o granilite polido é o tipo de piso utilizado, com aplicação de juntas de dilatação plásticas para delimitar os quadrados. Outros tipos de pisos existentes são: o cimento queimado nas arquibancadas; placas cerâmicas na academia, área de musculação e quadra; piso emborrachado nas duas rampas internas; e concreto nas calçadas.

Foi identificado que na parte interna da fachada oeste existiam chapas de madeira entre os pilares, que tem por finalidade impedir a insolação direta, esse serviço foi realizado pós-obra pela equipe de manutenção, como apresenta Figura 7.

Figura 7 - Evolução do serviço realizado para proteção contra raios solares



Fonte: Acervo IFTO

Por sofrerem com diferentes intempéries de exposição, como exemplo os fatores climáticos, foram descritos os problemas encontrados para o item:

Quadro 4 - Resultado das inspeções prediais aos sistemas de revestimentos

Falha / Anomalia		Local	Grau de risco	Observação
Paredes	Desgaste nos esmaltes do componente cerâmico	Maioria das paredes internas com revestimento cerâmico	Mínimo	-
	Sujidades e Pichações	Diversos locais do ginásio	Mínimo	-
	Descolamento do revestimento cerâmico	Áreas molhadas e na parte inferior da rampa sul.	Médio	
Pisos	Desgaste e manchas	Presente em todos os pisos da edificação	Médio	As demarcações da quadra poliesportiva também estão falhas
	Trincas, fissuras e rachaduras	Locais diversos	Médio	-
	Desnível	Próximo ao pilar metálico P3	Crítico	-
	Descolamento do piso emborrachado	Rampas internas de acesso à academia	Crítico	-
Fachadas	Desgaste nos sistemas aparentes (estrutura e vedação)	Todas as fachadas	Médio	Placa de identificação na fachada oeste está com o antigo nome da instituição.

Fonte: Autoria própria

O Quadro 5 traz as recomendações quanto aos prazos de manutenção para estes sistemas.

Quadro 5 - Periodicidade das Atividades de Manutenção para os revestimentos

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada ano	Revestimentos de paredes externas, internas e piso	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário.
A cada três anos	Fachada	Efetuar a lavagem da fachada e verificar os elementos

Fonte: Adaptado de NBR 5674 (ABNT, 2012a)

6.3.4 Sistemas de esquadrias

No ginásio, as esquadrias localizam-se nas entradas/saídas, banheiros, vestiários e nas áreas de apoio administrativo. As esquadrias do ginásio foram classificadas com base no documento da CBIC (2013).

Nas paredes externas do local estudado, optou-se pela colocação apenas de portas como esquadrias, sendo seis do modelo porta de giro com uma folha e seis do tipo porta de giro com duas folhas. As portas são mistas como aço nos marcos e madeira no núcleo.

O material de constituição da maioria das esquadrias internas são as portas internas em madeira tipo semi-oca. Outro material que forma as esquadrias dentro da edificação do local é a grade metálica, esse material, além das portas, é utilizado para delimitar os espaços destinados a guarda de materiais esportivos, academia e área de musculação. As esquadrias feitas com esse material estão presentes nas dependências administrativas (usadas como janelas fixas), e corredores (portões, um de cada lado da edificação).

Por último, existem esquadrias metálicas com núcleo de vidro que se localizam na sala de troféus, formadas por uma porta de acesso e janela de folhas fixas.

Procedimentos de manutenções foram realizados nesse sistema ao longo dos anos, dentre eles: reparações e trocas de fechaduras e dobradiças. Esses serviços são regularmente realizados, pois, segundo os funcionários, além do desgaste natural, existe histórico de vandalismo (quebra, extravio) desses materiais.

Os serviços de manutenção que foram constatados durante as inspeções realizadas são as atividades de pintura nas portas externas e a troca da folha de vidro da sala de trófeus que estava quebrada, conforme Figura 8 e Figura 9.

Figura 8 - Serviço de manutenção realizado nas portas externas



Fonte: Acervo IFTO; Autoria própria (esquerda para direita)

Figura 9 – Serviço de manutenção realizado na porta de vidro da sala de Troféus



Fonte: Autoria própria

Mesmo com esses serviços de manutenção corretiva, a presença de muitas pessoas, contribuiu para desgaste elevado dos componentes. As patologias encontradas referente a este sistema foram apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Resultado das Inspeções Prediais aos Sistemas de esquadrias

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Desgaste e pichações nas portas	Portas dos banheiros e vestiários	Médio	O vandalismo é o principal agravante para esses problemas.
Problemas com o fechamento (Empenamento)	Portas dos banheiros e vestiários e portas principais de acesso ao ginásio	Médio	-
Falta de fechaduras	Portas dos banheiros e vestiários; Banheiro privativo da sala da coordenação de educação física; e portas de acesso ao ginásio	Médio	Algumas portas de acesso estavam sendo fechadas com cadeados e outras com arames
Deficiência na fixação do batente	Portas de acesso nas fachadas norte e sul	Médio	Mesmo que configure um erro de execução, cabe a equipe de manutenção identifica-lo e atentar-se a corrigir

Fonte: Autoria própria

O Quadro 7 traz as recomendações e prazos da norma de manutenção em Edificações para a verificação desses sistemas.

Quadro 7 - Periodicidade das Atividades de Manutenção para Esquadrias

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada três meses	Esquadrias de Alumínio	Efetuar limpeza geral das esquadrias e dos seus componentes
A cada ano	Esquadrias em geral	Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstituir sua integridade, onde necessário. Efetuar Limpeza geral das esquadrias incluindo os drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação.
A cada dois anos	Esquadrias de Madeira	Verificar e, se necessário, pintar, encerar, envernizar ou realizar tratamento indicado pelo fornecedor.
A cada dois anos	Esquadrias de Ferro	Verificar e se necessário, pintar ou realizar tratamento indicado pelo fornecedor.

Fonte: Adaptado de NBR 5674 (ABNT, 2012a)

6.3.5 Sistemas de impermeabilização

As áreas molhadas são os banheiros e vestiários do ginásio. Os problemas na impermeabilização foram observados através da presença de sinais de infiltração de umidade nos sistemas de pisos e paredes, através de eflorescências, manchas e bolores.

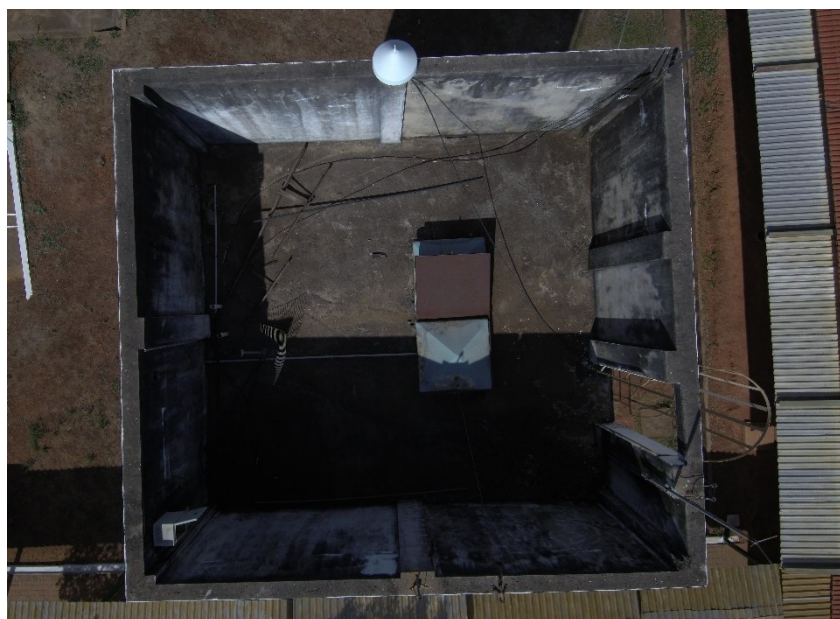
Não houve realização de manutenção nesse sistema, mas sim nos sistemas hidrossanitários quando há constatações de vazamentos. O que se pode observar durante as inspeções quanto à qualidade da eficiência desse sistema está apresentado no Quadro 8 abaixo.

Quadro 8 - Resultado das inspeções prediais ao sistema de impermeabilização

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Problemas de estanqueidade	Pisos dos banheiros, pisos dos vestiários e paredes do reservatório	Crítico	Caracterizados por manchas de umidade

Fonte: Autoria própria

Figura 10 - Paredes do guarda-corpo do reservatório superior com manchas de umidade



Fonte: Autoria própria

O Quadro 9 mostra que há necessidade de manutenção corretiva, ou seja, reconstituição do sistema, quando, observar a presença de sinais de infiltração de umidade nos sistemas, através de eflorescências, manchas, bolores, corrosão das armaduras e demais patologias relacionadas.

Quadro 9 - Periodicidade das Atividades de Manutenção

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada ano	Impermeabilização / Áreas Molhadas internas e externas	Verificar a integridade e, caso precise, reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falha da impermeabilização exposta.

Fonte: Adaptado de NBR 5674 (ABNT, 2012a)

Manter a qualidade desse sistema é de importante significância para a equipe de manutenção, pois ele interfere em outros sistemas e na qualidade de uso da edificação.

6.3.6 Sistemas de instalação hidrossanitárias

Referente aos sistemas hidrossanitários, o que pode ser caracterizado e inspecionado visualmente são às louças, torneiras, sifões, registros, ralos, lavatórios, vasos, chuveiros e o sistema de coleta de água pluvial.

Durante os anos de existência essas instalações receberam alguns serviços de reparação, característica de manutenção corretiva e rotineira, como desentupimentos de bacias sanitárias e pias, trocas de acessórios sanitários e limpezas.

Mesmo assim, durante a vistoria pode-se constatar algumas observações quanto ao estado de conservação, apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 - Resultado das inspeções aos sistemas de instalações hidrossanitárias

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Vazamentos nas tubulações	Banheiros e vestiário	Crítico	Indicado pela presença de manchas de umidade em paredes onde a tubulação é embutida.
Aparelho sanitário danificado	Bacia sanitária da cabine do banheiro feminino	Médio	-
Falta de alguns acessórios sanitários	Banheiros e vestiários	Médio	Segundo os funcionários, o ginásio sofre constantemente com furtos de componentes, como chuveiros e torneiras.
Obstrução da ralo/grelha	Quadra	Médio	-
Atraso na limpeza da caixa d'água	Caixa d'água	Crítico	-

Fonte: Autoria própria

As recomendações propostas pela NBR 5674 (ABNT, 2012a) estão descritas no Quadro 11.

Quadro 11 - Periodicidade das Atividades de Manutenção

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada semana	Sistemas Hidrossanitários / Reservatórios	Verificar os reservatórios de água potável, analisando o nível de água e se a boia está em perfeito funcionamento.
A cada mês	Sistemas Hidrossanitários / Ralos, Grelhas, Calhas e Canaletas	Limpar os sistemas de coletas de águas pluviais.
A cada três meses	Sistemas Hidrossanitários / Caixas de Esgoto, de Gordura e de Águas Servidas	Efetuar limpeza geral
A cada ano	Sistemas Hidrossanitários / Tubulações	Verificar das tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário.
A cada ano	Sistemas Hidrossanitários / Metais, acessórios e registros	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros.

Fonte: Adaptado de NBR 5674 (ABNT, 2012a)

Compreende-se que os componentes das instalações devem estar em bom estado e, onde necessário, as peças e tubulação devem ser substituídas de modo a eliminar vazamentos.

6.3.7 Sistemas de instalações elétricas

Durante as visitas de inspeção, constatou-se um reparo nas fiações expostas que saíam de uma das caixas de distribuição, estas foram protegidas com

eletroduto. Com relação aos estados das instalações elétricas foram feitas algumas considerações quanto ao estado de conservação, conforme Quadro 12.

Quadro 12 - Resultado das inspeções aos sistemas de instalações elétricas

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Fiações expostas	Eletrocalhas presente no corredor sul; Em pontos de tomadas / interruptores	Crítico	-
Quadros de Distribuição danificados	Todos os quadros de distribuição	Médio	-
Falta ou deficiência na identificação de circuitos	Quadros de distribuição	Médio	-
Tomadas do modelo antigo	Diversos locais	Mínimo	Fora do padrão estabelecido pela NBR 14136 (ABNT, 2012b)
Lâmpadas queimadas	Lâmpadas da quadra, corredores e na parte externa da edificação	Mínimo	-

Fonte: Autoria própria

Os prazos para realizações dos serviços são recomendados pela NBR 5674 (ABNT, 2012a), apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 - Periodicidade das Atividades de Manutenção

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada mês	Iluminação de Emergência	Efetuar teste de funcionamento de todo o sistema.
A cada ano	Quadro de Distribuição de Circuitos	Reapertar todas as conexões.
A cada dois anos	Tomadas, Interruptores e Pontos de Luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário.

Fonte: Adaptado de NBR 5674 (ABNT, 2012a)

6.3.8 Máquinas

No ginásio do IFTO as máquinas são as instalações de ar condicionado. Em números totais, o ginásio conta com cinco aparelhos de ar condicionado modelo split, presentes nas salas administrativas.

Esses elementos recebem manutenções periódicas, com os demais condicionadores de ar do IFTO. Referentes ao estado de conservação desses elementos. Nas visitas de inspeção foram constatados os seguintes problemas:

Quadro 14 - Resultado das inspeções ao sistema Máquinas

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Dutos de água dispostos de maneira improvisada	Todos condicionadores de ar presentes	Mínimo	-

Fonte: Autoria própria

Com relação aos períodos de verificação o Quadro abaixo traz as recomendações vindas da norma NBR 5674 (ABNT, 2012a).

Quadro 15 - Periodicidade das Atividades de Manutenção

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada mês	Ar condicionado	Verificar as conformidades dos sistemas de ar condicionado, conforme legislação vigente e fornecedor das máquinas

Fonte: NBR 5674 (ABNT, 2012a)

6.3.9 Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)

Os efeitos das descargas atmosféricas sobre a estrutura com finalidade esportiva e escolar são descritos pela NBR 5419-1 (ABNT, 2015a, p. 9), sendo eles: “danos em instalações elétricas que tendem a causar pânico (por exemplo, iluminação elétrica) e falhas em sistemas de alarme de incêndio, resultando em atrasos nas ações de combate a incêndio”.

A instalação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas no ginásio foi realizada na caixa d’água do lado do ginásio. Devido à dificuldade de acesso e problemas de segurança, não foi possível verificar as condições atuais desse sistema. Porém sabe-se, através das informações dadas pela equipe de manutenção, que esse sistema não é inspecionado regularmente e não há manutenções previstas.

Recomenda-se avaliar problemas na fixação e de eficiência do sistema de acordo com a NBR 5419-1 (ABNT, 2015a), para edificações que recebem grande público a cada 3 anos.

Quadro 16 - Periodicidade das Atividades de Manutenção

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada ano	Para-raios	Inspecionar a integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente

Fonte: Adaptado de NBR 5674 (ABNT, 2012a)

Além da implantação de sistema de para-raios, condutores de descida e sistema de aterramento; os locais de instalação dos SPDA devem ser estudados de

acordo com as características da edificação, a fim de maximizar a eficiência dos elementos condutores da própria estrutura.

6.3.10 Sistema de combate a incêndio

Para o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins através da Lei nº 1.787, de 15 de maio de 2007 (TOCANTINS, 2018b) a prevenção de incêndio e pânico visa evitar, ou dificultar, a propagação de incêndio e permitir a saída segura dos ocupantes de uma edificação. Além de proporcionar acesso para as operações do corpo de bombeiros.

De acordo com o mesmo documento, não são exigidos todos os equipamentos mínimos de segurança para edificações construídas em data anterior a 2008, como o ginásio em estudo. De acordo com o Quadro 17 abaixo, necessita-se de: emergência de extintores de incêndio, iluminação de emergência e instalação hidráulica sob comando.

Quadro 17 - Exigências mínimas para edificações existentes

Período de existência da edificação e áreas de risco	Área construída $\leq 1200\text{m}^2$ e altura $\leq 12\text{ m}$	Área construída $> 1200\text{ m}^2$ e/ou altura $> 12\text{ m}$
ANTERIOR A 1º/01/2008	Saída de Emergência; Iluminação de Emergência; Extintores e Sinalização.	Saída de Emergência; Alarme Manual de Incêndio; Iluminação de Emergência; Extintores; Sinalização; Brigada de Incêndio, Central de GLP e Hidrantes.

Fonte: TOCANTINS (2018b)

Segundo os gestores, todo o Campus Palmas possui plano de proteção e combate a incêndio que segue as recomendações do corpo de bombeiros. Contudo a composição atual do sistema de combate a incêndio apresenta: 6 mangueiras e 14 extintores de incêndio, com poucos elementos de sinalização. Não existe iluminação de e identificação de saída de emergência.

De acordo com recomendação da NBR 12962 (ABNT, 2016), foram verificados os seguintes itens: ausência de algum componente, mangueira apresentando danos, lacre violado, anel de identificação externa violado, corrosão e vencimento do período especificado para a frequência de manutenção. A inspeção verificou

aspectos externos desse sistema, com o intuito de detectar se este apresenta condições de uso e operação. Observou-se que, em relação ao combate a incêndio e pânico, que a edificação apresentava algumas falhas, como:

Quadro 18 - Resultado das inspeções ao Sistema de combate a incêndio

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Falta de lacre extintores	Diversos	Crítico	Anomalia provavelmente devida a atos de vandalismo
Desgaste / Danos das mangueiras de incêndio	Todas as mangueiras	Crítico	Caixas de incêndio apresentavam corrosão e estavam com portas e as travas danificadas
Sinalização de emergência precária	-	Crítico	Alguns equipamentos de combate a incêndio não estavam sinalizados e existe apenas duas planas indicativas de Saída acima das portas

Fonte: Autoria própria

Apesar de os extintores apresentam validade adequada, o sistema de combate de incêndio do ginásio poliesportivo do IFTO não atende o que determinam a Lei 1.787, de 15 de maio de 2007 (TOCANTINS, 2018b). O Quadro 17 mostra que para atender aos requisitos é necessária a existência de: saída de emergência; alarme manual de Incêndio; iluminação de emergência; sinalização; brigada de Incêndio, central de GLP e hidrantes.

6.3.11 Sistema de coberturas

Para realizar a inspeção da cobertura foi utilizado equipamento de voo drone, com isso, foi possível ser realizada a caracterização.

Após a verificação, o sistema foi caracterizado por telhas metálicas em formato trapezoidal, fixadas através de parafusos, sendo a estrutura de sustentação metálica. Para o estudo de caso em questão, os sistemas de captação de águas pluviais foram considerados como parte do sistema hidrossanitário por não estarem conectados diretamente ao telhado.

Com o auxílio do equipamento de voo e inspeções prediais, em conjunto com as entrevistas aos gestores e usuários, foi possível identificar alguns problemas presentes na cobertura. Sendo mencionadas abaixo:

Quadro 19 - Resultado das inspeções ao sistema de coberturas

Falha / Anomalia	Local	Grau de risco	Observação
Faltam peças de telhado	Beiral da fachada leste da edificação	Crítico	-
Desgaste na pintura do telhado	Toda cobertura	Mínimo	-
Vazamentos em dias de chuva	Locais diversos na cobertura	Médio	Segundo usuários, em dias de chuva ocorrem goteiras dentro do ginásio. Problema observado também através de frestas de luz abaixo da cobertura
Corrosão	Estrutura da cobertura	Médio	-

Fonte: Autoria própria

Abaixo estão relacionados os prazos estipulados para manutenção do sistema pela norma manutenção.

Quadro 20 - Periodicidade das Atividades de Manutenção

Periodicidade	Elemento / Componente	Atividade
A cada ano	Telhado	Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário.

Fonte: NBR 5674 (ABNT, 2012a)

6.4 Manutenção de modernização

6.4.1 Acessibilidade

Prédios públicos devem ser projetados respeitando os princípios de acessibilidade, considerando os diversos usuários que possam utilizar a estrutura. Com base no Art. 8º do Decreto Federal nº5.296, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2018i), a acessibilidade é definida como:

Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2018i, *online*).

Quando se trata de manutenção voltada para a acessibilidade, deve ser verificado se os espaços públicos obedecem às legislações vigentes sobre o assunto. O Decreto Federal nº5.296, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2018i) regulamenta os cumprimentos da Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000 (BRASIL, 2018j) e Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2018k) e também a norma técnica de acessibilidade da NBR 9050 (ABNT, 2015b), além da Lei Federal nº 13.146 de 6 de julho de 2015 (BRASIL, 2018l), Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

No caso estudado foram observadas algumas situações de não-inclusão às pessoas com deficiência. Abaixo estão mencionados os aspectos relacionados à acessibilidade do ginásio que estão em desacordo com a NBR 9050 (ABNT, 2015b):

- Desníveis entre a calçada e as portas de acesso, dificultando a locomoção de cadeiras de rodas e deficientes visuais;
- Não existe entrada individual para banheiro PNE, as cabines destinadas a cadeirantes e portadores de necessidades especiais encontram-se dentro dos banheiros e vestiários, em que diz que esses banheiros devem ter entrada exclusiva para facilitar o acesso de acompanhantes do sexo oposto;
- Faltam assentos especiais;
- Faltam anteparos e sinalização de alerta em locais com desníveis, como: arquibancadas, nas proximidades dos coletores de água pluviais inclinados.

- Inexistência de corrimãos nas escadas de acesso a quadra;
- Piso de borracha antiderrapante da rampa que dá acesso a parte da academia e quadra poliesportiva está danificado;
- Ausência de sinalização (tátil, visual, sonora), como: rotas táteis direcionais nos pisos, sinalização em braile nas placas indicativas, sinalização de alerta em locais com desníveis;
- Falta sinalização e iluminação de emergência para direcionar os usuários através de placas de saída;
- Superfície de tampas das caixas de inspeção desniveladas.

Os problemas vistos demonstram que o ginásio precisa de melhorias relacionadas à acessibilidade, pois existem problemas de circulação para as pessoas com restrições não apenas físico-motoras, mas também sensoriais e cognitivas.

Por ser um prédio público deve-se existir o cumprimento da norma NBR 9050 (ABNT, 2015b) nas reformas, obedecendo dimensões mínimas, principalmente nos banheiros seguindo os parâmetros demonstrados nas figuras, contendo pisos antiderrapantes.

A norma recomenda que utilize-se no mínimo dois sentidos: visual e tátil ou visual e sonoro, de maneira autoexplicativa, perceptível e legível a todos. Adaptar os acessos para que tornem-se acessíveis para atender a todas as condições de acessibilidade.

Uma solução para tornar o local acessível a todos públicos seria uma intervenção física a fim de modificar características da edificação que estão em desacordo com a norma, integrando os espaços, atendendo as dimensões mínimas, equipamentos e nivelando pisos.

Como recomendações de melhorias, pode-se citar rotas pensadas para a continuidade integral dos fluxos (desde o início até o fim do percurso) e traçadas livres de barreiras físicas (arquitetônico-urbanísticas) representando uma importante oportunidade de participação na vida social em condições semelhantes aos demais.

Outra medida a ser tomada seria a eliminação dos desníveis para que possibilite uma maior liberdade de movimento e circulação, em segurança, das pessoas.

Os corrimãos de escadas fixas e rampas devem ter sinalização tátil, identificando o pavimento.

A sinalização tátil e visual no piso pode ser de alerta e direcional, conforme critérios definidos em normas específicas.

6.4.2 Sistema de segurança

Devido ao grande número de problemas causados por causa de vandalismos, a implantação de um sistema de vigilância se mostra necessária. Segundo os responsáveis pelo Campus Palmas, existe dificuldade em controlar o acesso de pessoas ao ginásio, pelo fato do acesso livre a instituição.

6.4.3 Sistema de captação de energia solar

O estudo de caso está inserido em um Estado com grande potencial energético. O presidente executivo da Associação Brasileira de Energia Solar, Rodrigo Lopes Sauaia, declara que o Tocantins “é o estado que tem a melhor irradiação solar do norte do Brasil. Portanto, tem um enorme potencial para desenvolver e aproveitar a energia solar fotovoltaica [...]” (TOCANTINS, 2018a, *online*).

Uma sugestão para esse sistema é a instalação de placas fotovoltaicas na cobertura para produção de energia elétrica a partir da luz solar. Além de ser uma modernização para a edificação configura uma medida de sustentabilidade e economia financeira com o passar do tempo.

Essa medida visa atender a Lei Complementar nº 327, de 24 de novembro de 2015 (PALMAS, 2018), que trata de incentivos para o uso de placas fotovoltaicas nas edificações públicas e, considerando a real necessidade de se buscar alternativas energéticas sustentáveis.

6.5 Resumo de Diretrizes para a gestão da manutenção predial

Quadro 21 – Quadro resumo de diretrizes para manutenção (Continua)

Diretrizes	Objetivo	Anomalias	Recomendações
Realizar manutenções corretivas dos sistemas			
Estrutura aparente	Recuperação sistema de estrutura metálica	Desgaste / Corrosão	Pintar com esmalte sintético em toda estrutura com desgaste, principalmente nos pilares
		Deformações	Substituição dos contraventamentos de perfis de chapa dobradas “U”
		Falta de elemento de ligação	Colocar um parafuso no contraventamento entre os pilares P39 e P40
Sistema de Vedação	Recuperar os sistemas de vedação	Peças quebradas / Fissuras	Substituir elementos, caso necessário
		Divisória quebrada	Repor divisória da cabine do vestiário feminino
		Sujidades e Pichações	Efetuar serviços de limpeza
Sistema de revetimento	Recuperar os sistemas de revestimentos	Descolamento dos revestimentos	Executar serviços de reposição de peças, com observações de padronização e estética
		Desnível de piso	Executar recuperação do piso com regularização da superfície e colocação da granitina

Fonte: Autoria própria

Quadro 21 – Quadro resumo de diretrizes para manutenção (Continuação)

Diretrizes	Objetivo	Anomalias	Recomendações
Realizar manutenções corretivas dos sistemas			
Sistemas de esquadrias	Recuperar os sistemas de esquadrias	Desgaste e pichações nas portas	Limpeza geral e, se necessário, realizar serviços de pintura e tratamentos indicados pelos fornecedores.
		Problemas com o fechamento (Empenamento)	Reinstalação de folhas, dobradiças e fechaduras, substituir elementos quando necessário.
		Falta de fechaduras	Colocar novas peças para fechamentos.
		Deficiência na fixação do batente	Preencher o vazio com material próprio para a fixação do batente
Sistemas de impermeabilização	Recuperar os sistemas de impermeabilização	Problemas de estanqueidade	Contratar empresa especializada para elaboração do projeto e execução do serviço
Sistemas de instalações hidrossanitárias	Recuperar os sistemas instalações hidrossanitárias	Vazamentos nas tubulações	Identificar local do vazamento e repará-lo.
		Aparelho sanitário danificado	Substituir bacia sanitária com defeito no banheiro feminino
		Falta de alguns acessórios sanitários	Repor chuveiros e acabamentos para registro de pressão e de gaveta
		Obstrução da ralo/grelha	Realizar limpeza e desobstruções dos componentes.
		Atraso na limpeza da caixa d'água	Programar o dia da limpeza da caixa d'água.

Fonte: Autoria própria

Quadro 21 – Quadro resumo de diretrizes para manutenção (Conclusão)

Diretrizes	Objetivo	Anomalias	Recomendações
Realizar manutenções corretivas dos sistemas			
Sistemas de instalações elétricas	Recuperar os sistemas instalações elétricas	Fiações expostas	Reparar fiações expostas, consertar eletrocalhas e tomadas.
		Quadros de Distribuição danificados	Substituir os Quadros de Distribuição que se encontram danificados, na oportunidade, revisar a instalação dos disjuntores e nomear todos os circuitos presentes nos Quadros.
		Tomadas do modelo antigo	Substituir as tomadas existentes por tomadas com o novo modelo nacional
		Lâmpadas queimadas	Substituir lâmpadas queimadas, preferencialmente por modelos mais econômicos, por exemplo, as de LED
Sistema de combate a incêndio	Garantir segurança	Falta de lacre nos extintores	Providenciar a recarga dos extintores, uma vez que os mesmos encontram-se sem lacres.
		Desgaste / danos nas mangueiras de incêndio	Revisão geral dos hidrantes, inclusive com substituição das mangueiras e recuperação das caixas.
		Sinalização de emergência precária	Providenciar a colocação da sinalização de emergência e dos equipamentos de combate a incêndio
Sistema de Cobertura	Recuperar os sistemas instalações elétricas	Faltam peças de telhado / Vazamentos	Executar recuperação do telhamento na fachada leste, devendo os beirais dessa fachada serem protegidos com execução de forro em PVC, para evitar futuros arrancamentos
		Desgaste na pintura do telhado / Corrosão	Realizar serviços de repintura

Fonte: Autoria própria

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a observação dos setores responsáveis e suas estratégias de manutenção, em conjunto com as vistorias de inspeção aplicadas ao estudo de caso, compilou-se algumas recomendações de adequação e melhorias, para auxiliar a equipe responsável pela manutenção do local.

Sugere-se que os gestores procurem os históricos construtivos da edificação, a fim de conhecer as propriedades físicas, desempenhos e vida útil dos sistemas. É necessário que seja realizado o projeto *as built* da edificação atual, incluindo representações dos sistemas, para tornar possível a consulta de projetos atualizados, quando necessário.

Outra medida sugerida é a elaboração de fichas técnicas para preenchimento de ocorrências, reparações e observações dos sistemas. Elas devem conter informações sobre o sistema construtivo, datas, serviços realizados por fornecedores, nome da empresa e/ou profissional responsável, e também eventuais observações.

Contudo, mesmo que ocorram melhorias, reformas e serviços de manutenções eficientes é fundamental a elaboração do plano de manutenção. Como já explanado, o plano consiste em organizar o conjunto de atividades, levando em consideração a prioridades das ações preventivas, corretivas e rotineiras. Essa ferramenta irá descrever diretrizes que auxiliarão os setores ligados à manutenção.

Recomenda-se também a programação de inspeções eficientes aos sistemas passíveis de manutenção, essa ferramenta permite determinar as prioridades das ações.

Visto os problemas apresentados fica evidente a necessidade de se realizar serviços de manutenção e de reparação. O ginásio deve receber uma adequação dos projetos, devida às não conformidades às normas pertinentes. Quando se tratar de reformas, todos os serviços devem atender a NBR 16280 (ABNT, 2015c) que aborda sobre o sistema de gestão de reformas.

Alguns aspectos observados e que merecem ser analisados com relação à interação da edificação com o meio ambiente são o uso racional de recursos naturais e preservação. A gestão das atividades pode contribuir para a diminuição dos impactos ao meio ambiente quando viabiliza reformas aos sistemas voltadas para a sustentabilidade, pois “a manutenção, atualmente, também, tem

compromisso de racionalizar o uso dos recursos naturais e a preocupação com questões de impacto ambiental e urbano” (GOMIDE et al., 2009).

Como sugestão deste trabalho para o estudo de caso, para os serviços de manutenção, modernização e sustentabilidade com viabilidade de implantação pode se citar:

a) Estruturas aparentes

Deverá ser elaborado um laudo técnico que irá informar se os tirantes que apresentam deformação podem estar com o desempenho comprometido se necessitam de reparação ou até mesmo da substituição de elementos. Também permitirá que os responsáveis técnicos pela edificação tenham parâmetros para avaliar a segurança estrutural em que a construção se encontra, dentro dos limites de desempenho estipulados pelas normas.

b) Sistemas de vedações

São necessários serviços de reparação e estudo para a conservação das vedações presentes no ginásio. Para as fissuras na alvenaria, nem sempre é fácil determinar as tipologias e causas da patologia, entretanto, esse conhecimento é de vital importância para a definição do tratamento adequado de recuperação (BAUER, 2013).

O conhecimento da causa da fissuração irá nortear as atividades e prever possíveis retrabalhos, a fim de tratar as causas, antes de maiores danos, trazendo maior eficácia.

c) Sistemas de revestimento

Para auxiliar na conservação, uma alternativa de serviço de manutenção preventiva e corretiva é a repintura. Necessária não somente nas fachadas, mas também nas diversas localidades onde a pintura aparenta estar desgastada e com manchas. Para os pisos, sugere-se a alteração do revestimento com a aplicação de pisos modernos e próprios para atividades esportivas.

Entende-se que esse serviço deve ser realizado diversas vezes durante os anos de uso, com material de boa qualidade e preferencialmente com cores em tonalidades que favoreçam o conforto térmico da edificação.

d) Sistemas de esquadrias

Recomenda-se a troca de componentes, quando estes não apresentarem bom funcionamento ou desempenho, como: folhas, marcos, contramarcos, batentes, guarnições, trilhos, fechos, maçanetas, puxadores e dobradiças e demais componentes.

e) Sistemas hidrossanitários

Peças inspecionadas que possam machucar o usuário devido a maus acabamentos, riscos, furos, falhas, fissuras, desprendimento da camada de esmalte, juntas e rebarbas, essas devem ser substituídas por outras de peças de qualidade (SOUZA; TAMAKI, 2001). Quando se fizer necessária a troca de aparelhos sanitários de louça, deve-se verificar se os fabricantes seguem as prescrições das normas de instalação e aceitabilidade elaboradas pela ABNT.

Recomenda-se como serviço de modernização e sustentabilidade a implantação de sistema separador de águas cinzas.

f) Sistemas elétricos

Deve-se evitar, sempre que possível, o uso de multiplicadores de tomadas ("T", benjamins, etc.) que sobrecarregam o sistema. As fiações desprotegidas devem ser isoladas para que não ocorram acidentes, bem como a substituição da parte elétrica que estiver danificada.

De acordo com informações colhidas nas entrevistas, o número de pontos de tomadas é insuficiente, por isso, caso de outra reforma, a quantidade desses itens deve ser revista para atender a demanda e necessidades dos usuários. Também devem ser atendidas as especificações para o novo padrão de tomadas do país.

g) Máquinas

Quando se trata da manutenção instalações e equipamentos de sistemas de climatização em ambientes públicos, a Lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018 (BRASIL, 2018e), em seu Art. 1º trata sobre a importância da existência do Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC):

Todos os edifícios de uso público e coletivo que possuem ambientes de ar interior climatizado artificialmente deve dispor de um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC dos respectivos sistemas de climatização, visando à eliminação ou minimização de riscos potenciais à saúde dos ocupantes. (BRASIL, 2018e, p.1).

Logo, a primeira medida a ser pensada é a elaboração do PMOC. O PMOC deverá obedecer aos parâmetros regulamentados pela Resolução nº 9 de 16 de janeiro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2018f), assim como às normas da ABNT.

h) Sistema de combate a incêndio

Recomenda-se que a inspeção seja realizada de seis em seis meses para extintores de incêndio com carga de gás carbônico e cilindros para o gás expelente, e de 12 meses para os demais extintores, conforme NBR 12962 (ABNT, 2016).

A norma diz que é possível executar os serviços de manutenção de maneira direcionada, sendo que eles consistem em: limpeza dos componentes aparentes; reaperto dos componentes roscados, colocação de quadro de instruções e colocação de componentes.

i) Cobertura

A cobertura do ginásio necessita de reparos gerais, tais como: colocação de algumas telhas na parte ausente, reparos na fixação das telhas, vedação. Outra necessidade evidente são as manutenções periódicas de limpeza superficial para eliminar sujidades, poeira, folhas e materiais que se aderem à superfície. Repintura dos componentes, devido ao estado de desgaste.

Contudo, esses serviços só podem ser atendidos se todos os requisitos de segurança forem atendidos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram apresentadas as condições de manutenção do ginásio poliesportivo do IFTO, Campus Palmas. Apontaram-se as principais deficiências na gerência dos serviços de conservação predial e os problemas encontrados nos sistemas construtivos, seguidas de sugestões para gestão e atividades de manutenção.

Constatou-se que os procedimentos de manutenção presente no local estudado são, em sua grande maioria, de caráter corretivo. Os serviços atendem parcialmente as necessidades dos sistemas construtivos, pois vários destes apresentam falhas e anomalias que poderiam ser retardadas ou evitadas com manutenções programadas.

Dos problemas encontrados, as principais patologias vistas durante as inspeções foram: manchas nas pinturas, trincas, quebras, falta de componentes, corrosão, deformação na estrutura aparente e deterioração de forma geral. De acordo com o grau de risco é indispensável à recuperação imediata de alguns sistemas apontados nos resultados das inspeções, desde que atendidos os requisitos mínimos de segurança – principalmente em trabalhos realizados em altura – e executados por profissionais habilitados.

Sobre as medidas tomadas pela gestão do IFTO, ressalta-se a deficiência no armazenamento de peças técnicas construtivas do ginásio, o que fica evidenciado pela ausência de projetos, memoriais construtivos e especificações de materiais. A falta desses documentos prejudicou a pesquisa no âmbito de caracterização dos componentes utilizados para a concepção da edificação e estimativa de desempenho.

Além disso, há insuficiência de informações sobre atividades de manutenções anteriormente realizadas, não permitindo definir se esses procedimentos foram realizados nos prazos estabelecidos pela NBR 5674 (ABNT, 2012a).

Atualmente o modo como as manutenções são aplicadas interferem na qualidade de preservação dos sistemas. Sendo de suma importância a criação do plano de manutenção em conjunto com inspeções periódicas.

Recomenda-se a continuidade dessa pesquisa abrangendo aspectos não contemplados, como estudar a aplicação e as conformidades de uma edificação que apresenta peças técnicas e que segue um plano de manutenção.

REFERENCIAS

- ALVES, A. P. C. **Sistemas Integrados de Manutenção: Processo SIM**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Porto, Porto, 2008. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58427/2/Texto%20integral.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ARAÚJO NETO, P. G. A manutenção predial nas edificações públicas, um estudo sobre a legislação. **Engineering and Science**, online, v. 3, n. 1., 2015. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/2557/>> Acesso em: 10 out. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15930-2**: Portas de madeira para edificações. Parte 2: Requisitos. Rio de Janeiro, 2018.
- _____. **NBR 15270-1**: Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2017a.
- _____. **NBR 10821-1**: Esquadrias para edificações. Parte 1: Esquadrias externas e internas - Terminologia. Rio de Janeiro, 2017b.
- _____. **NBR 12962**: Extintores de incêndio - Inspeção e manutenção. Rio de Janeiro, 2016.
- _____. **NBR 5419**: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas: Parte 1 - Princípios gerais. Rio de Janeiro, 2015a.
- _____. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015b.
- _____. **NBR 16280**: Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2015c.
- _____. **NBR 13971**: Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento - Manutenção programada. Rio de Janeiro, 2014.
- _____. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013a.
- _____. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - desempenho. Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações internas e externas - SVVIEs. Rio de Janeiro, 2013b.
- _____. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012a.
- _____. **NBR 14136**: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização. Rio de Janeiro, 2012b.
- _____. **NBR 14679**: Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização. Rio de Janeiro, 2012c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 9575**: Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 8800**: Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro, 2008a.

_____. **NBR 9574**: Execução de Impermeabilização. Rio de Janeiro, 2008b.

_____. **NBR 16401-1**: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários. Parte 1: Projetos das instalações. Rio de Janeiro, 2008c.

_____. **NBR 16401-2**: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico. Rio de Janeiro, 2008d.

_____. **NBR 16401-3**: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários. Parte 3: Qualidade do ar interior. Rio de Janeiro, 2008e.

_____. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 5462**: Edificações Confiabilidade e manutenabilidade. Rio de Janeiro, 1994.

AZEREDO, H. A. **O Edifício até sua Cobertura**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BAUER, L. A. **Materiais de construção**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

BONIN, L. C. Manutenção de edifícios : uma revisão conceitual. In: Seminário sobre manutenção de edifícios: escolas, postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1988. p. 1-31.

BRASIL. Ministério do Esporte. **Projetos do Ginásio com Quadra Simples**. Disponível em: <<http://www.esporte.gov.br/index.php/cie/94-ministerio-do-esporte/centro-de-iniciacao-ao-esporte/46160-projetos-do-ginasio-com-quadra-simples>> . Acesso em 18 de fevereiro de 2018a.

_____. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm> . Acesso em: 2018b.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Técnicas de Construção**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/16_construcao.pdf> . Acesso em: 3 jan. 2018c.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018d.

_____. Lei nº 13.589, de 04 de Janeiro de 2018.

Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13589.htm>. Acesso em: 15 mar. 2018e.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003**. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RE_09_2003.pdf/f4af80d4-8516-4f9c-a745-cc8b4dc15727>. Acesso em: 20 mar. 2018f.

_____. Ministério do trabalho. **NR 35: Trabalho em altura**. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2018g.

_____. Ministério do trabalho. **NR 18: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.p>>. Acesso em: 21 fev. 2018h.

_____. Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. **Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 16 mar. 2018i.

_____. Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000. **Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10048.htm>. Acesso em: 15 fev. 2018j.

_____. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm>. Acesso em: 30 mar. 2018k.

_____. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 20 mar. 2018l.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998**.

Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3523_28_08_1998.html>. Acesso em: 12 nov. 2017.

BREITBACH, A. D. Avaliação da influência das cores sobre a biodeterioração da pintura externa. 2009. 99f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/92387/269107.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 set. 2018.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Desempenho de edificações habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. Disponível em: <https://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho_2_edicao.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. **Esquadrais para edificações**: desempenho e aplicações. Disponível em: <http://cbic.org.br/sites/default/files/Guia_de_Esquadrias_para_Edificacoes.pdf>. Acesso em: 22 set. 2018b.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ (CREA-PR). **Inspeção e Manutenção Predial**. Disponível em: <<http://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/inspecao-e-manutencao-predial.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

COSTA, F. G. **Manutenção das Estruturas Metálicas**. Disponível em: <<http://www.abcem.org.br/construmetal/2012/arquivos/Cont-tecnicas/31-construmetal2012-manutencao-e-avaliacao-estruturas-metalicas-por-ensaios-nao-destrutivos.pdf>>. Acesso em: 15 de mar. 2018.

DEMOLINER, C. A.; POSSAN, E. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. Revista Técnico-Científico CREA-PR, online, n.1, 2013. Disponível em: <<http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/14>> Acesso em: 10 out. 2018.

FONSECA, F. F. **Manutenção Predial Preventiva**: Estudo de Caso - Colégio Estadual Marcelino Champagnat - Londrina - PR. 2010. 98 f. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) - Universidade Federal do Paraná, Londrina. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/34371/FONSECA%2C%20FLAVIO%20FORMAGIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 7 mar. 2018

GOMIDE, T. L. F. **Reflexos do Planejamento de Manutenção Predial**. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/145/artigo286584-2.aspx>>. Acesso em: 20 set. 2018.

GOMIDE, T. L. F. et al. **Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações**. São Paulo: PINI, 2009.

GONÇALVES, O. et al. **Execução e Manutenção de Sistemas Hidráulicos Prediais**. São Paulo: Pini, 2000.

INTAS, L. C. **Estudo de Caso: Análise de Patologias Estruturais em Edificação de Gestão Pública**. 2010. 57 f. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). **Norma de Inspeção**. IBAPE: São Paulo, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Esporte**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=229566>>. Acesso em: 20 set. 2018.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS (IFTO). Contrato nº 32014. **Prestação de serviço continuados de limpeza, asseio e conservação, de áreas internas e externas, com fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, a serem executados nas dependências das unidades do Instituto Federal do Tocantins**. Disponível em: <<http://compras.dados.gov.br/contratos/id/contrato/15813150000032014/eventos>>. Acesso em: 15 out. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). Revestimentos Cerâmicos (pisos e azulejos). Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/revestimentos.asp>>. Acesso em: 20 set. 2018.

LIMA, D. J. N. **A manutenção na conservação do bom desempenho das edificações ao longo de sua vida útil**. 2016. 115 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <<https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/3091>>. Acesso em: 10 out. 2018.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto**: Microestrutura, Propriedades e Materiais. 2. ed. IBRACON: São Paulo, 2008.

MIRANDA, E. **Recuperação de telhas metálicas**. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/173/artigo287870-2.aspx>>. Acesso em: 20 out. 2018.

MORILHA, A. M. **Gerenciamento da manutenção predial**: escolha e implantação de um sistema informatizado. sn. 145f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Manutenção). Centro Universitário da Faculdade de Engenharia Industrial, São Paulo. Disponível em: <<http://lares.org.br/Anais2011/images/596-823-1-RV.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2018b.

PALMAS. Lei Complementar nº 327, de 24 de novembro de 2015. **Cria o Programa Palmas Solar para estabelecer incentivos ao desenvolvimento tecnológico, ao uso e a instalação de sistemas de conversão e/ou aproveitamento de energia solar no município de Palmas, e adota outras providências**. Disponível em: <<https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-complementar-327-2015-11-24-25-11-2015-17-35-2.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

RIBEIRO, F. A. **Destacamento das placas é a principal patologia dos revestimentos cerâmicos**. Disponível em:

<https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/destacamento-das-placas-e-a-principal-patologia-dos-revestimentos-ceramicos_13650_10_0>. Acesso em: 16 ago. 2018.

RIGHI, G.V. **Estudo dos sistemas de impermeabilização**: patologias, prevenções e correções análise de casos. 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7741?show=full>>. Acesso em: 20. out. 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO E DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO (SEAP). **Manual de Obras Públicas - Edificações**. Disponível em:

<http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_manutencao.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2017.

SOUZA, R. S.; TAMAKI, M. R. **Especificação recebimento de materiais para construção**. São Paulo: O nome da Rosa, 2001.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios**: causas, prevenção e recuperação. 1º ed. 16º tiragem. Pini: São Paulo, 2014.

TOCANTINS **lança atlas solar e mostra o potencial do estado para geração fotovoltaica**. 3 ago. 2018. Disponível em:

<https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2018/08/tocantins-lanca-atlas-solar-e-mostra-o-potencial-estado-para-geracao-fotovoltaica/34430#.W-A_UGhKjIU>. Acesso em: 20 ago. 2018a.

TOCANTINS. **Lei nº 1.787, de 15 de maio de 2007. Dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico em edificações e áreas de risco no Estado do**

Tocantins. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/271991/>>. Acesso em: 20 maio 2018b.

VOLPATO, S. T. **Complexo Esportivo de Braço do Norte, SC, Tubarão**. 2017. 81f. Monografia (Graduação Arquitetura e Urbanismo). Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão. Disponível em: <<https://riuni.unisul.br/handle/12345/4262>>. TCC 1 - Complexo Esportivo - Susan Tramontin Volpato>. Acesso em: 20 ago. 2018.

ANEXOS

ANEXO A – ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO EM EDIFICAÇÕES

Adaptou-se para o estudo de caso em questão o modelo de atividades de manutenção elaborado pela SEAP (2017) que também apresentam recomendações para a execução dos serviços.

Arquitetura	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Alvenarias	Deve-se descascar ou retirar o revestimento de todo o componente, deixando à mostra a trinca, rachadura ou área deteriorada. Procede-se, então, ao seu alargamento e verificação da causa para sua correção. Após a correção, deverá ser feito preenchimento com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, até obter-se um nivelamento perfeito da superfície. Posteriormente será aplicado o revestimento para refazer o acabamento de todo o componente original, atentando-se para a não formação de áreas de aspecto e desempenho diferentes.
Pinturas	Na constatação de falhas ou manchas, ou mesmo em caso de conservação preventiva de qualquer pintura de componente da edificação, deve-se realizar o lixamento completo da área ou componente afetado, tratamento da base ou da causa do aparecimento das manchas ou falhas, quando houver. Posteriormente, procede-se à recomposição total da pintura nas mesmas características do original, ou com novas características se assim for determinado
Revestimento de Pisos	Se placas ou peças do revestimento se destacarem, deverá ser retirado o revestimento de toda a área em volta e verificar a existência ou não de problemas na estrutura do piso. Se houver problemas de dilatação excessiva, recomenda-se a substituição de todo o piso por elementos mais flexíveis. Se não, procede-se à recomposição do piso adotando-se o mesmo processo construtivo descrito nas Práticas de Construção correspondentes.
Coberturas	A recomposição de elementos da cobertura deve ser feita sempre que forem observados vazamentos ou telhas quebradas. Deve-se seguir sempre os manuais do fabricante, e nunca fazer a inspeção ou troca de elementos com as telhas molhadas.
Impermeabilizações	As impermeabilizações de coberturas devem ser refeitas periodicamente de acordo com as recomendações do fabricante. Recomenda-se a retirada de todo o revestimento, limpeza da área a ser tratada, verificação dos caimentos, das argamassas da base

	e das furações, e refazimento completo da impermeabilização. Onde for possível, poderá ser substituída por cobertura de telhado.
Interiores e Comunicação Visual	Os serviços de manutenção de equipamentos e aplicações de interiores e comunicação visual restringem-se à inspeção, limpeza e restauração ou substituição dos elementos deteriorados
Pavimentação	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Pavimento de Concreto	Periodicamente deverá ser realizada a limpeza das juntas e o rejuntamento dos pontos onde o material selante não se apresentar em boas condições. As placas danificadas deverão ser parciais ou totalmente restauradas, adotando-se os processos construtivos descritos nas Práticas de Construção.
Estruturas Metálicas	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Pontos de Corrosão	Será realizada a limpeza da área afetada, que poderá ser manual, através de escovas de aço, ou mecânica, através de esmeril ou jateamento com areia ou grimalha. Após a limpeza deverá ser medida a espessura da chapa na região afetada para avaliação das condições de segurança e da necessidade de reforço da estrutura. A recomposição da pintura, através de procedimento análogo ao da aplicação original e recomendações dos fabricantes, será executada após a avaliação e eventual reforço estrutural.
Parafusos Frouxos	A existência de parafusos frouxos indica uma estrutura com movimentação atípica, não prevista no projeto. De início, os parafusos deverão ser novamente apertados. O afrouxamento constante de um mesmo parafuso justifica uma avaliação e eventual reforço estrutural, pois tal comportamento poderá levar a estrutura à ruína por fadiga do material.
Deslocamentos Excessivos	Deslocamentos dos componentes da estrutura fora do padrão normal deverão ser observados para verificação e acompanhamento adequado. Um parecer técnico, de preferência do autor do projeto, será importante para determinar a necessidade de instalação de instrumentos de medida e avaliação estrutural.
Trincas em Soldas e Chapas de Base	As trincas que vierem a ser detectadas tanto em soldas quanto nos materiais de base, deverão ser recuperadas de acordo com as recomendações da AWS. O frequente aparecimento de trincas

	na mesma região justifica uma avaliação e eventual reforço da estrutura.
Falhas na Pintura	As falhas ou manchas na pintura da estrutura deverão ser recuperadas de conformidade com os procedimentos originais e recomendações dos fabricantes. Deverá ser pesquisada a causa do aparecimento das falhas e manchas, a fim de evitar a sua reincidência. De preferência, a interpretação das anomalias deverá ser realizada através de parecer técnico do autor do projeto.
Contenção de Maciços de Terra	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Contenção	O aparecimento de fissuras, umidade, deslocamentos e rotações excessivas em estruturas de contenção de maciços de terra indicam geralmente problemas que devem ser bem caracterizados, quanto ao tipo de anomalia e sua localização. De preferência, o diagnóstico e a definição de medidas corretivas deverão ser realizados pelo autor do projeto ou consultor especializado.
Instalações Hidráulicas – Água Fria	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Reservatórios	- Limpeza, lavagem interna e desinfecção; - Inspeção e reparos do medidor de nível, torneira de boia, extravasor, sistema automático de funcionamento das bombas, registros de válvulas de pé e de retenção; - Inspeção da ventilação do ambiente e das aberturas de acesso; - Controle do nível de água para verificação de vazamentos; - Inspeção das tubulações imersas na água.
Bombas Hidráulicas	- Inspeção de gaxetas, manômetros, ventilação do ambiente; - Lubrificação de rolamentos, mancais e outros; - Verificação de funcionamento do comando automático.
Válvulas e Caixas de Descarga	- Inspeção de vazamento; - Regulagens e reparos dos elementos componentes; - Teste de vazamento nas válvulas ou nas caixas de descarga.

Registros, Torneiras e Metais Sanitários	- Inspeção de funcionamento; - Reparos de vazamento com troca de guarnição, aperto de gaxeta e substituição do material completo.
Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)	- Inspeção de corrosão; - Inspeção de vazamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução; - Reparos de trechos e de fixações, inclusive repintura; - Inspeção das uniões dos tubos x conexões.
Ralos e Aparelhos Sanitários	- Inspeção de funcionamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução.
Válvulas Reguladoras de Pressão	- Inspeção de funcionamento; - Reparos necessários
Esgotos Sanitários	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)	- Inspeção de corrosão; - Inspeção de vazamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução; - Reparos de trechos e de fixações, inclusive repintura; - Inspeção das uniões dos tubos x conexões.
Ralos e Aparelhos Sanitários	- Inspeção periódica de funcionamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução.
Fossas Sépticas	- Inspeção de tampas e transbordamentos; - Reparos necessários.
Caixas Coletoras e Caixas de Gordura	- Inspeção-geral; - Retirada dos materiais sólidos; - Retirada dos óleos e gorduras.

Águas Pluviais	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)	- Inspeção de corrosão; - Inspeção de vazamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução; - Reparos de trechos e de fixações, inclusive repintura; - Inspeção das uniões dos tubos x conexões.
Ralos	- Inspeção periódica de funcionamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução.
Calhas	- Inspeção de vazamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução; - Reparos de trechos e de fixações; - Inspeção das uniões calha x tubos; - Pintura das calhas e condutores metálicos.
Caixas de Inspeção e de Areia	- Inspeção de funcionamento; - Serviços de limpeza e de desobstrução.
Instalações Elétricas	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Disjuntores	- Limpeza dos contatos; - Nível de óleo; - Reaperto de parafusos de ligação; - Testes de isolamento; - Lubrificação.
Contatores	- Limpeza dos contatos; - Reaperto dos parafusos de ligação;

	- Lubrificação das partes móveis; - Limpeza da câmara de extinção; - Ajuste de pressão dos contatos
Isoladores e Para-raios	- Verificação do estado de conservação da haste e isoladores; - Medida de isolação; - Continuidade do cabo de terra, tubo de proteção e eletrodo.
Fios e Cabos	- Testes de isolação; - Inspeção da capa isolante; - Temperatura e sobrecargas; - Reaperto dos terminais.
Chaves Magnéticas	- Verificação do funcionamento sem faíscas em excesso; - Verificação e regulagem dos contatos (pressão); - Verificação do estado de conservação dos fusíveis
Luminárias	- Inspeção e limpeza; - Substituição de peças avariadas (reatores, soquetes, vidro de proteção e outros).
Lâmpadas	- Inspeção e substituição das lâmpadas queimadas.
Interruptores e Tomadas	- Inspeção e execução dos reparos necessários.
Quadros Gerais de Força e Luz	- Leitura dos instrumentos de medição e verificação das possíveis sobrecargas ou desbalanceamentos; - Verificação do aquecimento e funcionamento dos disjuntores termomagnéticos; - Verificação da existência de ruídos elétricos ou mecânicos anormais; - Medição da amperagem nos alimentadores em todas as saídas dos disjuntores termomagnéticos; - Verificação da concordância com as condições limites de amperagem máxima permitida para a proteção dos cabos;

	- Verificação do aquecimento nos cabos de alimentação; - Limpeza externa e interna do quadro; - Verificação das condições gerais de segurança no funcionamento do Quadro Geral; - inspeção dos isoladores e conexões; - Reaperto dos parafusos de contato dos disjuntores, barramentos, seccionadores, contactores etc; - Verificação da resistência do aterramento, com base nos limites normalizados.
Redes de Aterramento	- Verificação da malha de aterramento, suas condições normais de uso, conexões, malha de cobre nú etc; - Verificação da resistência às condições de uso das ligações entre o aterramento e os estabilizadores; - Verificação da resistência Ôhmica, com base nos valores limites normalizados; - Verificação dos índices de umidade e alcalinidade do solo de aterramento, com base nos valores normalizados.
Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Extintores de Incêndio	Os serviços de inspeção, manutenção e recarga de extintores de incêndio deverão ser realizados de conformidade com a Norma NBR 12962, que especifica a frequência de inspeção e os seguintes níveis de manutenção.
Hidrantes e “Sprinklers”	- Teste de funcionamento do grupo moto-bomba; - Verificação e lubrificação de todas as válvulas de controle do sistema; - Verificação da normalidade do abastecimento d’água do sistema e da possível existência de válvulas fechadas ou obstruções na tubulação de fornecimento; - Verificação da pressão dos manômetros; - Inspeção limpeza dos bicos de “sprinklers”; - Inspeção das tubulações e verificação das condições de

	funcionamento; - Verificação do estado de conservação dos suportes pendentes e reaperto ou substituição; - Teste dos dispositivos de alarme de descarga de água e lacração na posição normal de abertura às válvulas que controlam seu fornecimento; - Inspeção e ligação das bombas; - Inspeção e limpeza quando necessário, da caixa d'água reservada ao sistema; - Teste das mangueiras e escoamento de eventuais incrustações e detritos aderidos às paredes internas da tubulação
Condicionador de Ar	
Sistemas	Atividades de Manutenção
Filtros de Ar	- Verificação da existência de acúmulo de sujeira, danos e corrosão; - medição do diferencial de pressão; - Verificação do ajuste da moldura do filtro na estrutura; - Limpeza do elemento filtrante (quando recuperável); - Substituição do elemento filtrante; - Limpeza do conjunto.

Fonte: Adaptado de SEAP (2017)

ANEXO B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

ANEXO C – PLANTA BAIXA DO GINÁSIO

ANEXO B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE INSPEÇÃO PREDIAL

1. Estrutura aparente

1.1. Desgaste na pintura dos elementos metálicos

Figura 1 - Desgaste na pintura dos elementos metálicos



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos pontos da estrutura metálica
Data da inspeção: 08/05/2018

1.2. Corrosão

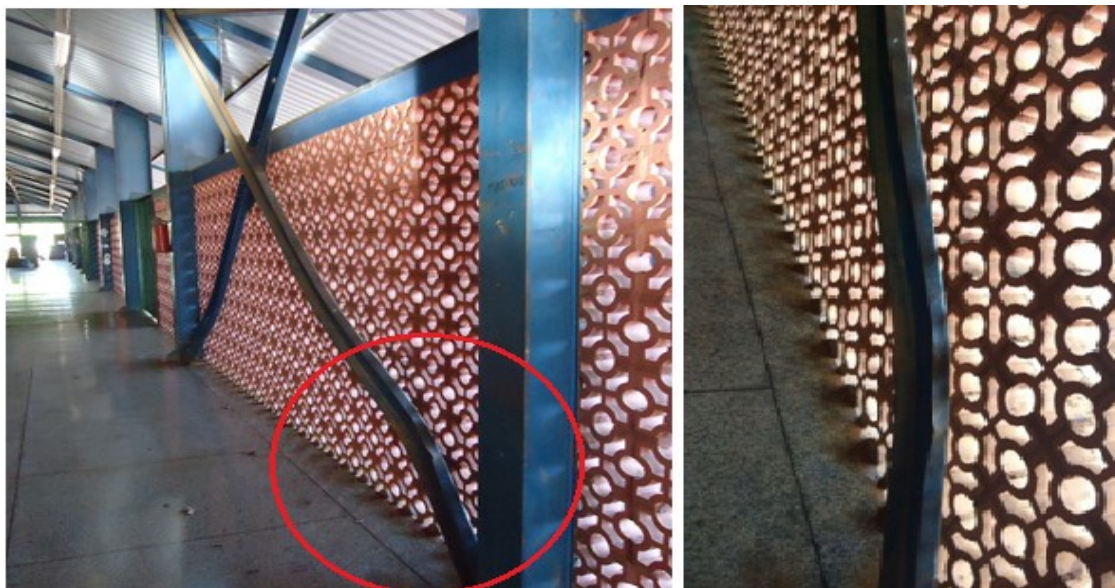
Figura 2 - Corrosão localizada e generalizada em pilares



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos pontos da estrutura metálica
Data da inspeção: 08/05/2018

1.3. Deformação

Figura 3 – Deformação localizada no contraventamento



Fonte: Autoria própria

Local: contraventamento entre os Pilares P10 e P11

Data da inspeção: 08/05/2018

Figura 4 - Deformação localizada no contraventamento



Fonte: Autoria própria

Local: Contraventamento entre os Pilares P39 e P40

Data da inspeção: 08/05/2018

1.4. Falta de elemento de ligação

Figura 5 - Falta de elemento de ligação



Fonte: Autoria própria

Local: contraventamento entre os Pilares P39 e P40

Data da inspeção: 08/05/2018

2. Sistema de vedação

2.1. Peças quebradas

Figura 6 – Tijolos vazados quebrados



Fonte: Autoria própria

Local: Paredes do Hall de entrada entre P48xP49 e P1XP2 (esquerda para direita)

Data da inspeção: 20/04/2018

2.2. Trincas e fissuras

Figura 7 – Trincas e fissuras



Fonte: Autoria própria

Local: Diversos locais da parede de tijolos vazados; abaixo da janela da sala de troféus; acima do banheiro da sala de coordenação de esportes (esquerda para direita).

Data da inspeção: 13/08/2018

2.3. Divisória quebrada

Figura 08 – Divisória quebrada



Fonte: Autoia própria

Local: Vestiário feminino - Data da inspeção: 13/06/2018

3. Sistemas de revestimento - incluindo as fachadas

3.1. Desgaste nos esmaltes do componente cerâmico das paredes

Figura 09 – Desgaste



Fonte: Autoia própria
Local: Diversas paredes da edificação
Data da inspeção: 20/04/2018

3.2. Sujidades e Pichações

Figura 10 – Sujidades nas paredes pintadas



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos locais das salas internas
Data da inspeção: 13/08/2018

Figura 11 – Sujidades nas paredes pintadas



Fonte: Autoria própria
Local: Paredes das rampas
Data da inspeção: 08/05/2018

Figura 12 – Pichações



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos locais da edificação
Data da inspeção: 13/08/2018

3.2. Descolamento do revestimento cerâmico

Figura 13 – Descolamento revestimento cerâmico



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos locais dos banheiros e vestiários
Data da inspeção: 13/06/2018

Figura 14 – Descolamento revestimento cerâmico



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos locais da quadra, paredes das rampas e alguns pontos próximos as portas
Data da inspeção: 13/08/2018

Figura 15 – Descolamento revestimento cerâmico



Fonte: Autoria própria

Local: Diversos locais do piso da academia e da sala de musculação

Data da inspeção: 13/08/2018

3.3. Desgaste e manchas nos pisos

Figura 16 – Desgaste dos pisos



Fonte: Autoria própria

Local: Diversos pisos da edificação

Data da inspeção: 13/08/2018

3.4. Trincas, fissuras e rachaduras

Figura 17 – Fissuras



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos pisos da edificação
Data da inspeção: 13/08/2018

3.5. Desnível

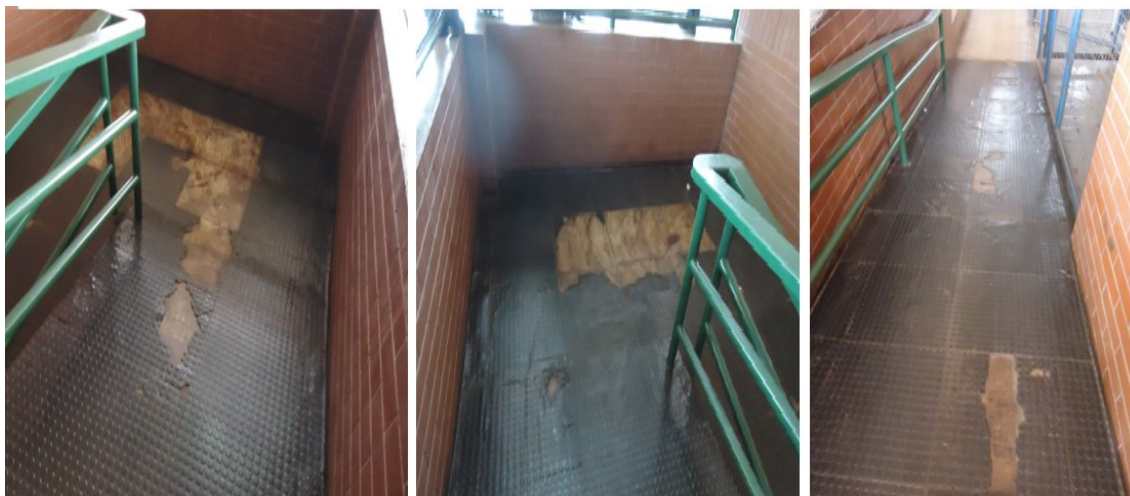
Figura 18 – Desnível



Fonte: Autoria própria
Local: Piso próximo ao banheiro masculino, nos arredores do pilar 3
Data da inspeção: 13/08/2018

3.6. Descolamento do piso emborrachado

Figura 19 – Descolamento piso emborrachado



Fonte: Autoria própria
Local: Falha encontrada nas duas rampas
Data da inspeção: 13/08/2018

3.7. Desgaste nos sistemas aparentes (estrutura e vedação)

Figura 20 – Desgaste nos sistemas aparentes



Fonte: Autoria própria
Local: Fachada oeste do ginásio
Data da inspeção: 20/04/2018

4. Sistemas de esquadrias

4.1. Desgaste e pichações nas portas

Figura 21 – Desgaste



Fonte: Autoria própria
Local: Diversas portas presentes na edificação
Data da inspeção: 13/08/2018

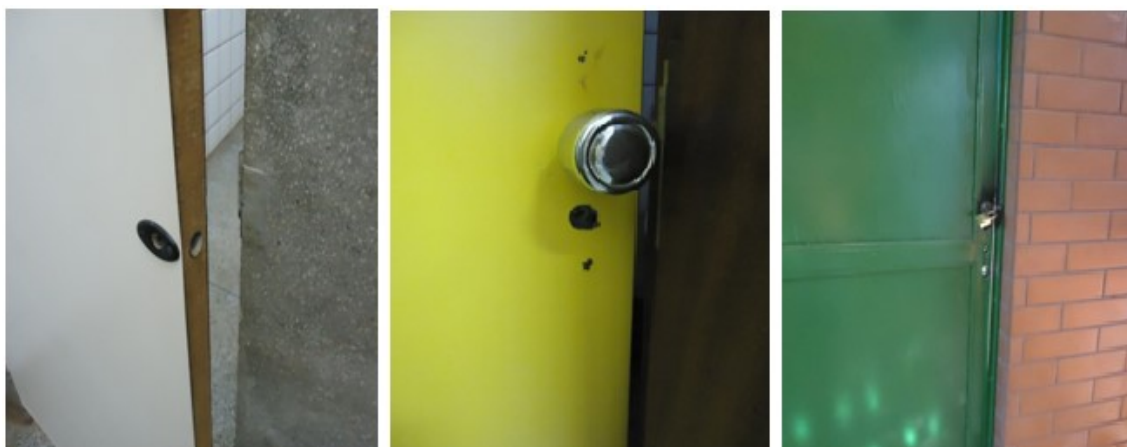
Figura 22 – Desgaste



Fonte: Autoria própria
Local: Diversas portas dos banheiros e vestiários
Data da inspeção: 13/06/2018

4.2. Falta de fechaduras

Figura 23 – Falta de fechaduras



Fonte: Autoria própria
Local: Diversas portas do ginásio
Data da inspeção: 13/08/2018

4.3. Deficiência na fixação do batente

Figura 24 – Deficiência na fixação do batente



Fonte: Autoria própria
Local: Portas laterais norte e sul
Data da inspeção: 13/08/2018

5. Sistemas de impermeabilização

5.2. Problemas de estanqueidade

Figura 25 – Manchas de umidade



Fonte: Autoria própria
Local: Vestiários; Caixa d'água (esquerda para direita)
Datas das inspeções: 13/08/2018 ; 08/08/2018

6. Sistemas de instalação hidrossanitárias

6.2. Aparelho sanitário danificado

Figura 26 – Vaso sanitário interditado



Fonte: Autoria própria
Local: Banheiro feminino
Data da inspeção: 13/06/2018

6.3. Falta de alguns acessórios sanitários

Figura 27 – Falta de acessórios sanitários



Fonte: Autoria própria
Local: Vestiário Feminino
Data da inspeção: 13/06/2018

6.4. Obstrução da ralo/grelha

Figura 28 – Obstruções de ralos e grelhas



Fonte: Autoria própria
Local: Ralo da quadra; grelha de captação de águas de chuva (esquerda para direita)
Data da inspeção: 13/08/2018

7. Sistemas de instalações elétricas

7.1. Fiações expostas

Figura 29 – Fiações expostas



Fonte: Autoria própria
Local: Eletrocalha; Diversos pontos do ginásio
Data da inspeção: 13/08/2018

7.2. Quadros de Distribuição danificados

Figura 30 – Quadros de Distribuição danificados



Fonte: Autoria própria
Local: Todos os Quadros de Distribuição da edificação
Data da inspeção: 13/08/2018

7.3. Falta ou deficiência na identificação de circuitos

Figura 31 – Precariedade na identificação de circuitos



Fonte: Autoria própria
Local: Todos os Quadros de Distribuição da edificação
Data da inspeção: 13/08/2018

7.4. Tomadas do modelo antigo

Figura 32 – Tomadas no modelo antigo



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos pontos
Data da inspeção: 13/06/2018

7.5. Lâmpadas queimadas

Figura 33 – Lâmpadas queimadas



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos pontos de iluminação do ginásio
Data da inspeção: 13/08/2018

8. Máquinas

8.1. Dutos de água dispostos de maneira improvisada

Figura 34 – Mangueiras de água que saem dos condicionadores de ar

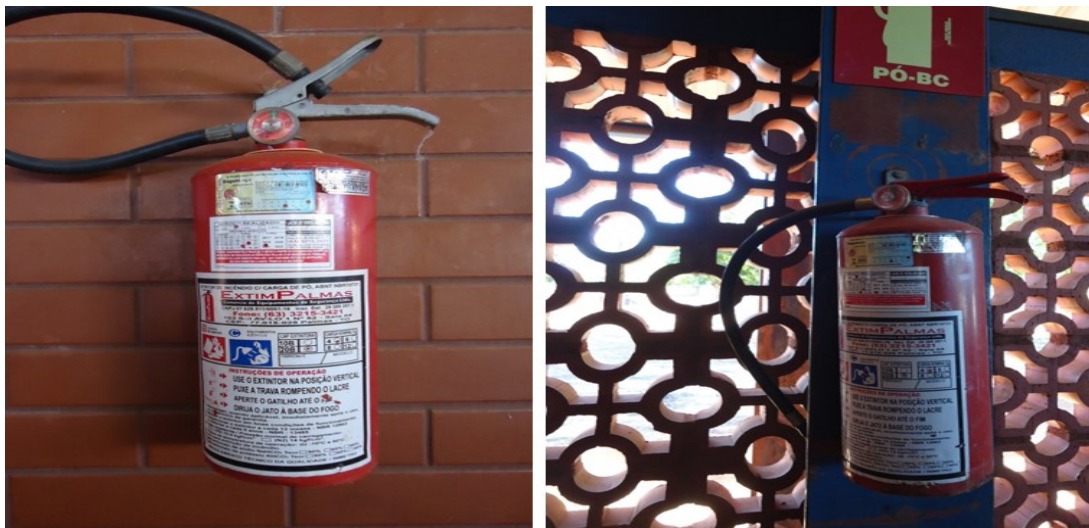


Fonte: Autoria própria
Local: Salas internas do ginásio
Data da inspeção: 20/04/2018

9. Sistema de combate a incêndio

9.1. Falta de lacre extintores

Figura 35 – Extintores sem lacre de segurança



Fonte: Autoria própria

Local: Maioria dos extintores da edificação

Data da inspeção: 26/06/2018

9.2. Desgaste / Danos das mangueiras de incêndio

Figura 36 – Caixa de mangueira de incêndio totalmente violada



Fonte: Autoria própria

Local: Caixa localizada do lado oeste da quadra

Data da inspeção: 26/06/2018

Figura 37 – Mangueiras de incêndio velhas e sujas



Fonte: Autoria própria
Local: Todas as mangueiras existentes
Data da inspeção: 26/06/2018

Figura 38 – Caixas de incêndio danificadas



Fonte: Autoria própria
Local: Todas as caixas existentes
Data da inspeção: 26/06/2018

9.3. Sinalização de emergência precária

Figura 39 – Falta sinalização de emergência



Fonte: Autoria própria
Local: Diversos locais (acima de extintores e saídas de emergência)
Data da inspeção: 26/06/2018

10. Cobertura

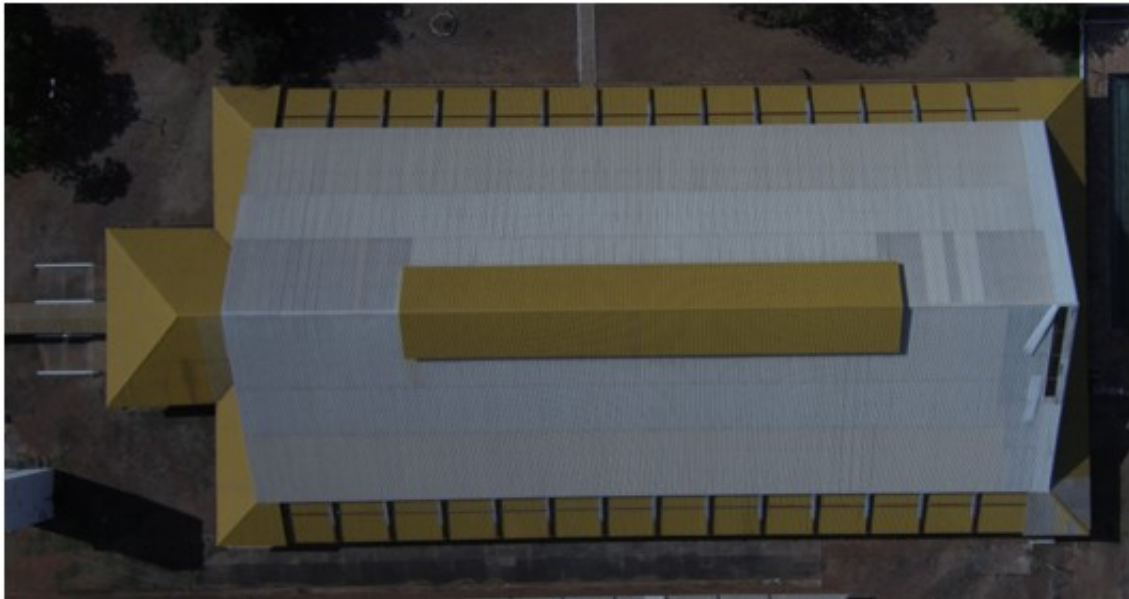
10.1. Faltam peças de telhado

Figura 40 – Falta de peças da cobertura



Fonte: Autoria própria
Local: Fachada leste do ginásio
Data da inspeção: 20/04/2018

Figura 41 – Desgaste telhado

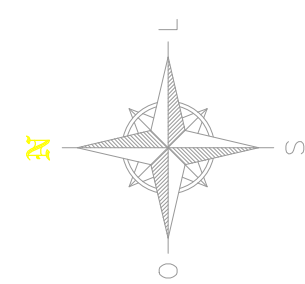
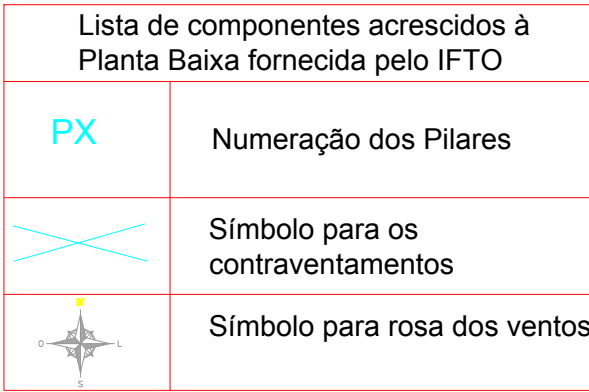


Fonte: Autoria própria
Local: Telhado
Data da inspeção: 08/08/2018

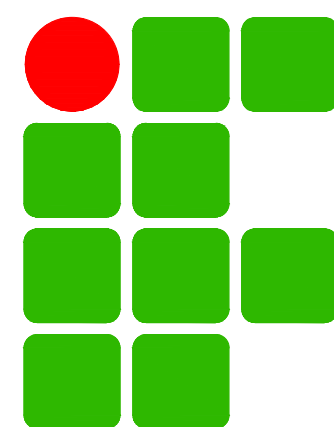
Figura 43 – Corrosão



Fonte: Autoria própria
Local: Estrutura da cobertura
Data da inspeção: 20/04/2018



GINASIO – BLOCO 12
Escala: 1/200



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS

OBRA: GINÁSIO POLIESPORTIVO IFTO
ENDEREÇO: 310 SUL, AV. LQ -05

PRANCHA:	PROJETO
01/01	
PROPRIETÁRIO:	

PLANTA BAIXA

AUTOR DO PROJETO

PLANTA BAIXA DO GINÁSIO POLIESPORTIVO
IFTO COM ALTERAÇÕES PARA O TCC 2 DO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.
ALUNA: RENATA XAVIER

DATA:	ESCALA:
	1/200

ESENHO