



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA
MOBILIDADE

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PISOS DE GRANILITE E CONCRETO –
ESTUDO DE CASO

Amanda Gomes Garcia

ORIENTADOR (A): Prof.^a Dr.^a Valéria Conceição Mouro Costa

PUBLICAÇÃO:

ANÁPOLIS

2025

Amanda Gomes Garcia

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PISOS DE GRANILITE E CONCRETO –
ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil da
Mobilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás - Campus Anápolis, como requisito parcial
para conclusão de curso.

Orientador (a): Prof^a.Dr.^a Valéria Conceição Mouro Costa.

ANÁPOLIS, 2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

GARCIA, Amanda Gomes

G216m Manifestações patológicas em pisos de granilite e concreto: estudo de caso. / Amanda Gomes Garcia. – Anápolis: IFG, 2025.
58 f. il. color.

Orientadora: Prof. Dra. Valéria Conceição Mouro Costa.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Anápolis – Bacharelado em Engenharia Civil da Mobilidade, 2025.

1. Falhas construtivas. 2. Inspeção. 3. Manutenção. 4. Prevenção.
5. Reparo.
I. COSTA, Valéria Conceição Mouro (orient.).
II. Título.

CDD 624.183



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS

ATA Nº 06/2025.2

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No 26º dia do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e cinco, às 13:00 horas, na sala T-604 do IFG-Anápolis, foi realizada a sessão pública de apresentação e qualificação do Trabalho de Conclusão de Curso do Graduando **Amanda Gomes Garcia** (matrícula 20201060130156) do curso de Engenharia Civil da Mobilidade. A banca foi composta pelos seguintes membros: Valéria Conceição Mouro Costa, Juliano Rodrigues da Silva e Diego Borja Ferreira, sob a presidência do primeiro. O trabalho de conclusão de curso tem como título “**Manifestações Patológicas em Piso de Granilite e Concreto - Estudo de Caso**”, da área de Estruturas, sob orientação da Prof.ª Valéria Conceição Mouro Costa. Após a apresentação, tendo sido a autora arguida pela Banca Examinadora, a nota obtida foi 90,0 (noventa pontos) e o Trabalho de Conclusão de Curso foi considerado (X) aprovado () aprovado com correções () reprovado pela banca examinadora.

Encerra-se a presente sessão às 13 horas e 55 minutos. Eu, Prof.ª Valéria Conceição Mouro Costa, dato e assino a presente ata que segue assinada por todos os membros da Banca e pelo graduando.

Prof.ª Valéria Conceição Mouro Costa

(Assinado eletronicamente)

Prof. Diego Borja Ferreira

Documento assinado digitalmente
 JULIANO RODRIGUES DA SILVA
Data: 03/09/2025 15:37:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

PROF. JULIANO RODRIGUES DA SILVA

(Assinado eletronicamente)

Amanda Gomes Garcia
(Graduando)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Amanda Gomes Garcia**, 20201060130156 - Discente, em 03/09/2025 11:01:23.
- **Diego Borja Ferreira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 03/09/2025 09:50:50.
- **Valeria Conceicao Mouro Costa**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 03/09/2025 05:48:07.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/09/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 687845
Código de Autenticação: 787a9af621



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Amanda Gomes Garcia

Matrícula: 20201060130156

Título do Trabalho: MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PISOS DE GRANILITE E CONCRETO – ESTUDO DE CASO

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Anápolis, 04 / 09 / 2025.

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que desenvolveram de forma significativa para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, pelo amor, apoio e incentivo incondicional em todos os momentos da minha vida. Sem o suporte e a confiança de vocês, esse caminho não seria possível.

Aos professores, que com dedicação e sabedoria desenvolvem para minha formação acadêmica, proporcionam não apenas conhecimento, mas também valores essenciais para minha trajetória.

Em especial, à professora Valéria, pela orientação, paciência e por ser uma inspiração ao compartilhar seu vasto conhecimento. Seu apoio foi fundamental para a conclusão deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico.

Minha eterna gratidão a todos vocês, que de alguma forma fizeram parte dessa jornada.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso consiste em analisar as manifestações patológicas em pisos de granilite e concreto presentes nas áreas de circulação dos blocos 300, 400, 500, 600 e na quadra poliesportiva do Instituto Federal de Goiás – campus Anápolis. Esses pisos são amplamente utilizados na construção civil, devido sua resistência e durabilidade, estando sujeitos a patologias, que podem comprometer sua funcionalidade e estética. Os principais objetivos foram identificar e analisar os principais tipos de falhas nesses revestimentos, suas causas prováveis e possíveis soluções de mitigação. A metodologia utilizada consistiu em realizar uma revisão bibliográfica, utilizando trabalhos sobre o tema no banco de dados dos Periódicos da Capes, nas plataformas *Scielo* e Google Acadêmico, que forneceram a base teórica necessária para realizar a inspeção *in loco*, com registros fotográficos e medições, resultando na apresentação e análise das patologias encontradas durante a vistoria. Os resultados mostraram que as patologias mais recorrentes foram fissuras e trincas no material, relacionados a falhas de execução, ausência ou inadequação de juntas, sobrecarga de equipamentos e falta de manutenção preventiva. Verificou-se que a prevenção dessas patologias requer não apenas a adoção de medidas corretivas, mas também a implementação de ações preventivas, como dimensionamento adequado, planejamento construtivo, execução em conformidade com as normas da ABNT e manutenção periódica.

Palavras-chave: Falhas construtivas, Inspeção, Manutenção, Prevenção, Reparo.

ABSTRACT

This final project aims to analyze the pathological manifestations of terrazzo and concrete flooring in the circulation areas of blocks 300, 400, 500, and 600, as well as the multi-sport court of the Federal Institute of Goiás – Anápolis campus. These floors are widely used in construction due to their strength and durability, but are subject to pathologies that can compromise their functionality and aesthetics. The main objectives were to identify and analyze the main types of failures in these coverings, their probable causes, and possible mitigation solutions. The methodology used consisted of a literature review, using papers on the topic from the Capes Journals database, the Scielo, and Google Scholar platforms. These provided the theoretical basis necessary for the on-site inspection, including photographic records and measurements, resulting in the presentation and analysis of the pathologies found during the inspection. The results showed that the most common pathologies were cracks and fissures in the material, related to construction flaws, missing or inadequate joints, equipment overload, and lack of preventive maintenance. It was found that preventing these pathologies requires not only the adoption of corrective measures, but also the implementation of preventive actions, such as adequate sizing, construction planning, execution in accordance with ABNT standards, and periodic maintenance.

Key words: Construction defects, Inspection, Maintenance, Prevention, Repair.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Junta de construção.....	18
Figura 2: Junta serrada.....	18
Figura 3: Junta de expansão.....	19
Figura 4: Camadas do piso de granilite.....	20
Figura 5: Fissura no piso.....	21
Figura 6: Deslocamento de granilite.....	21
Figura 7: Eflorescência.....	22
Figura 8: Marcação das juntas.....	23
Figura 9: Instalação das juntas.....	23
Figura 10: Aplicação da argamassa.....	24
Figura 11: Sarrafeamento da argamassa.....	24
Figura 12: Umedecimento da superfície.....	25
Figura 13: Compactação da superfície.....	25
Figura 14: Adição do agregado de granilite.....	25
Figura 15: Polimento da superfície.....	26
Figura 16: Camadas do piso de concreto.....	29
Figura 17: Fissura no piso.....	29
Figura 18: Desgaste Superficial.....	30
Figura 19: Manchas.....	30
Figura 20: Terraplenagem e Compactação.....	31
Figura 21: Preparação da Sub-base.....	31
Figura 22: Instalação de Barreiras de Vapor.....	32
Figura 23: Posicionamento das Armaduras.....	32
Figura 24: Concretização.....	33
Figura 25: IFG Vista superior.....	36
Figura 26: Fissurômetro.....	37
Figura 27: Bloco 300.....	39
Figura 28: Bloco 400.....	40
Figura 29: Bloco 500.....	41
Figura 30: Bloco 600.....	42
Figura 31: Quadra.....	43

Figura 32: Fissuras nos pisos de granilite bloco 300.....	46
Figura 33: Fissuras nos pisos de granilite bloco 400.....	47
Figura 34: Fissuras nos pisos de granilite bloco 500.....	48
Figura 35: Fissuras nos pisos de granilite bloco 600.....	50
Figura 36: Fissuras nos pisos de concreto na quadra.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação das aberturas.....	37
Tabela 2: Significado das sigla.....	44
Tabela 3: Quantitativo das manifestações patológicas.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
COM	Técnica do Caminho Crítico
IFG	Instituto Federal de Goiás
PVC	Policloreto de Vinila

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	OBJETIVO GERAL	12
1.2	OBJETIVO ESPECIFICO	12
1.3	JUSTIFICATIVA	12
1.4	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	13
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	14
2.2	DURABILIDADE	14
2.3	DIAGNÓSTICO	15
2.4	PROGNÓSTICO	16
2.5	TERAPIAS	16
2.6	SUBSISTEMA VEDAÇÕES HORIZONTAIS	19
2.6.1.	PISO GRANILITE	19
2.6.2.	PISOS DE CONCRETO	27
2.7	PRINCIPAIS FATORES QUE PODEM COMPROMETER A DURABILIDADE E O DESEMPENHO DOS PISOS.....	35
2.7.1.	PLANEJAMENTO DE OBRAS.....	35
2.7.2.	GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	35
2.7.3.	GESTÃO DO TEMPO E PROJETOS	35
3.	METODOLOGIA.....	36
3.1	APRESENTAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO	36
3.2	MÉTODOS E FERRAMENTAS DE ESTUDO	36
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	38
4.1	INSPEÇÃO	38
4.2	LAUDO DE VISTORIA	45
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	54

1. INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas em edificações constituem um dos principais desafios para a engenharia civil, pois podem comprometer a durabilidade, a estética e a segurança das construções. Elas estão geralmente associadas a falhas de projeto, execução, escolha inadequada de materiais ou ausência de manutenção preventiva, sendo necessárias análises criteriosas para identificar suas origens e propor soluções adequadas (HELENE, 1992; RIPPER, 1998).

O concreto é um dos materiais mais utilizados no setor construtivo mundial, devido ao seu custo relativamente baixo e à elevada resistência mecânica. Contudo, quando não são observados critérios técnicos durante a execução e manutenção, surgem manifestações patológicas que comprometem seu desempenho e durabilidade (HELENE, 1992; RIPPER, 1998).

No caso específico dos pisos de granilite, patologias como, fissuração, desgaste superficial, destacamento e ataque de agentes agressivos são recorrentes. A compreensão desses problemas é essencial, já que os pisos desempenham papel fundamental tanto no desempenho funcional quanto na estética do ambiente, especialmente em instituições públicas e educacionais, que exigem alta durabilidade e baixo custo de manutenção (SOUZA; RIPPER, 1998).

Nesse contexto, a realização de estudos de caso em edificações reais, como no Instituto Federal de Goiás, contribui para a compreensão prática das patologias nesses pisos, possibilitando identificar causas, impactos e alternativas de intervenção. Tais análises fornecem subsídios para o aprimoramento das práticas construtivas e de manutenção preventiva (ROCHA, 2015).

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho consiste em investigar as manifestação patológica nos pisos de granilite e concreto presentes no Instituto Federal de Goiás – Campus Anápolis.

1.2 OBJETIVO ESPECIFICO

São considerados objetivos específicos:

- Diagnosticar os tipos de patologias mais recorrentes nos pisos de granilite e concreto nas áreas de maior fluxo de pessoas e equipamentos.
- Correlacionar as manifestações patológicas com fatores como execução, uso e manutenção inadequada.
- Propor intervenções técnicas para a recuperação de áreas afetadas.
- Apresentar recomendações preventivas para novos projetos e obras, com base nas normas técnicas aplicáveis.

1.3 JUSTIFICATIVA

Considera-se que os pisos de granilite e concreto são amplamente empregados em locais de alto tráfego, como shoppings, hospitais, escolas e indústrias, devido à sua resistência e durabilidade. No entanto, manifestações patológicas como fissuras, deslocamentos e desgastes são problemas recorrentes que impactam na qualidade de funcionalidade, segurança e estética desses revestimentos. Essas falhas geram custos de reparo elevados e podem comprometer a operação dos espaços onde estão instalados. (ALBUQUERQUE, 2018).

De acordo com o autor supracitado, a relevância deste trabalho fundamenta-se na necessidade de aprofundar o conhecimento acerca das origens, causas e possíveis prognósticos das manifestações patológicas, de modo a subsidiar soluções pautadas em boas práticas construtivas e na aplicação das normas técnicas vigentes. A identificação e análise dessas manifestações contribuem para a prevenção de falhas de execução e de manutenção, promovendo maior durabilidade dos pisos e redução de custos ao longo do ciclo de vida da edificação.

Nesse contexto, este estudo se justifica por buscar identificar, diagnosticar e analisar os possíveis prognósticos, além de indicar à instituição estudada medidas para futuros reparos nos

pisos de granilite e concreto, objetos do estudo de caso realizado no Instituto Federal de Goiás (IFG), campus Anápolis.

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi composto por cinco capítulos. O capítulo 1 tem a finalidade de apresentar a importância do tema, seus objetivos, bem como a sua justificativa.

O capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema desse Trabalho de Conclusão do Curso.

O capítulo 3 descreve a metodologia da pesquisa, demonstrando o método de execução que será empregado para analisar as manifestações patológicas dos pisos em estudo.

O Capítulo 4 apresenta e analisa os resultados obtidos por meio do registro fotográfico das manifestações patológicas identificadas nos pisos de concreto e de granilite, localizados nas áreas comuns e na quadra do Instituto Federal de Goiás, campus Anápolis.

O capítulo 5 apresenta as considerações finais, bem como a sugestão trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

As manifestações patológicas na construção civil podem ser definidas como falhas ou anomalias que comprometem o desempenho, a durabilidade e a estética de uma edificação. De acordo com Helene (1992), essas patologias surgem, em grande parte, devido a falhas de projeto, execução inadequada ou utilização de materiais de baixa qualidade. Ripper (1998) destaca que a ausência de manutenção preventiva também contribui de forma significativa para a degradação dos elementos construtivos.

No contexto dos pisos, tanto de concreto quanto de granilite, as patologias podem se manifestar sob diversas formas, como fissuras, trincas, desagregação, manchas, desgaste superficial e descolamento de placas. Neville (2016) enfatiza que os pisos de concreto, apesar de sua ampla utilização devido à resistência mecânica, podem apresentar fissuração caso não sejam executados com o devido controle tecnológico.

2.2 DURABILIDADE

A durabilidade de pisos de granilite e concreto é um fator determinante para a vida útil das edificações, influenciando diretamente na manutenção e no desempenho estrutural desses materiais. Segundo Mehta e Monteiro (2014), a durabilidade está intimamente relacionada à resistência à ação de agentes físicos, químicos e biológicos, bem como à qualidade dos materiais utilizados e às condições de execução.

Conforme Cascudo (2009) afirma que, a durabilidade de um piso está diretamente relacionada à correta execução, ao controle de cura e ao uso adequado das normas técnicas, enfatizando que as patologias em pisos estão frequentemente associadas à ausência de especificações adequadas no projeto ou à falta de fiscalização durante a execução. Outro fator relevante é a manutenção.

No contexto de pisos de granilite, que consistem em uma mistura de cimento, agregados minerais e pigmentos, a durabilidade depende da homogeneidade da mistura, da correta proporção dos componentes e da adequada cura do material (Neville, 2012).

Para pisos de concreto, a durabilidade também está ligada à resistência mecânica e à permeabilidade do material. De acordo com Helene (1992), pisos com baixa resistência e alta

porosidade são mais suscetíveis a infiltrações de água e agentes agressivos, acelerando processos de degradação.

Além disso, a manutenção preventiva é essencial para garantir a durabilidade dos pisos. Conforme Mehta e Monteiro (2014), práticas como limpeza regular, reparos imediatos em fissuras e controle de agentes químicos agressivos contribuem para prolongar a vida útil desses revestimentos, evitando a necessidade de substituições frequentes e reduzindo custos.

2.3 DIAGNÓSTICO

Helene e Andrade (1993) ressaltam que um diagnóstico preciso é fundamental, permitindo estabelecer estratégias de recuperação e manutenção que prolonguem a vida útil da edificação e reduzam os custos de intervenções futuras.

Helene (1993) observa que fissuras são as manifestações mais recorrentes em estruturas de concreto, podendo ocorrer por retração, sobrecarga ou movimentações térmicas. No caso do granilite, falhas estéticas e funcionais estão frequentemente associadas à má execução do polimento e à incorreta proporção da mistura (Pereira, 2018).

Cascudo (2009) diz que, a ausência de procedimentos regulares de limpeza e conservação podem acelerar o desgaste, reduzindo significativamente a vida útil dos pisos. Assim, a inspeção periódica e a adoção de medidas corretivas em tempo hábil tornam-se essenciais.

As manifestações patológicas em pisos de concreto e granilite decorrem de múltiplos fatores, desde a etapa de projeto até execução e manutenção. O estudo de casos específicos, como o do Instituto Federal de Goiás – Campus Anápolis, contribui para ampliar o entendimento dessas ocorrências e possibilitar a proposição de soluções técnicas eficazes (Silva, 2020).

Souza e Ripper (1998) destacam que a investigação deve identificar as causas primárias, garantindo que as soluções aplicadas não sejam apenas paliativas.

Segundo Figueiredo (2008), inspeções periódicas e o acompanhamento das condições de uso permitem a correção de falhas antes que evoluam para problemas estruturais mais graves.

2.4 PROGNÓSTICO

De acordo com Helene (1992), o prognóstico das manifestações patológicas em pisos de granilite e concreto consiste na análise do desenvolvimento futuro das falhas identificadas e na avaliação da sua gravidade, permitindo a definição de medidas preventivas e corretivas.

Segundo o autor supracitado, compreender o prognóstico de patologias construtivas é essencial para determinar a durabilidade e a vida útil dos materiais, bem como para evitar que pequenas falhas evoluam para danos mais severos.

No contexto do estudo de caso realizado no Instituto Federal de Goiás, Câmpus Anápolis, o prognóstico permite correlacionar os tipos de falhas observadas com possíveis causas, como execução inadequada, qualidade dos materiais e manutenção insuficiente, contribuindo para a adoção de estratégias de manutenção preventiva e corretiva eficazes. Além disso, um prognóstico preciso favorece o planejamento de intervenções que minimizam os custos de reparo e prolongam a funcionalidade e a segurança dos pisos, assegurando a preservação estética e estrutural das áreas analisadas. (Silva e Campiteli, 2011).

2.5 TERAPIAS

De acordo com Camargo (2010), as terapias aplicadas em pisos de granilite e concreto envolvem técnicas específicas de manutenção e reparo que visam restaurar a integridade estrutural e estética desses revestimentos. Essas intervenções incluem procedimentos como limpeza profunda, polimento, tratamento de trincas e aplicação de selantes, que contribuem para a prolongação da durabilidade e funcionalidade do piso.

Silva e Campiteli (2011) destacam que a escolha adequada dos materiais e métodos de recuperação deve considerar as propriedades do granilite e do concreto, garantindo a eficácia das terapias e a preservação das características originais do revestimento.

Além disso, a aplicação de normas técnicas é essencial para assegurar a qualidade dos revestimentos. A ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013) estabelece critérios relacionados à durabilidade e segurança das edificações habitacionais, enquanto a ABNT NBR 13753 (ABNT, 1996) apresenta requisitos específicos para execução de revestimentos de pisos, visando prevenir falhas durante a execução.

De acordo com Mehta e Monteiro (2014), a recuperação dos pisos de granilite e concreto estão frequentemente relacionados à mistura incorreta dos materiais, cura inadequada ou exposição a condições ambientais adversas.

As principais terapias para pisos de granilite e concreto consistem em:

Polimento e restauração da superfície:

O polimento é uma das principais terapias aplicadas em pisos de granilite e concreto, sendo essencial para restaurar o acabamento liso e a estética do revestimento. Segundo Camargo (2010), o polimento adequado remove microdefeitos e pequenas fissuras superficiais, promovendo maior resistência ao desgaste e facilidade de limpeza. Já Silva e Campiteli (2011) destacam que a aplicação de selantes após o polimento protege o piso contra a penetração de água e agentes químicos, prevenindo manchas e desagregação precoce do material.

Reparos de trincas e desagregações:

O tratamento de patologias, como trincas, fissuras e desagregações superficiais, requer técnicas específicas de intervenção. Francelino (2012) aponta que a correta identificação da causa da patologia é fundamental para escolher o método de reparo adequado, evitando reincidência. Lima (2022) complementa que a aplicação de argamassas de reparo compatíveis com o substrato e a execução cuidadosa são determinantes para a durabilidade do piso, especialmente em áreas de alto tráfego.

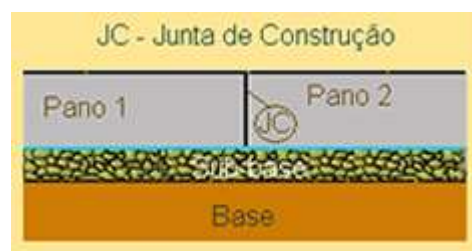
Manutenção preventiva e monitoramento:

A manutenção preventiva é uma terapia essencial para prolongar a vida útil dos pisos de granilite e concreto. Camargo (2010) enfatiza que inspeções periódicas permitem detectar desgastes incipientes e agir antes que ocorram danos estruturais significativos. Silva e Campiteli (2011) acrescentam que a combinação de limpeza adequada, aplicação de produtos protetores e monitoramento contínuo minimiza custos de reparo e preserva o desempenho do piso ao longo do tempo.

Juntas de construção:

São utilizados para dividir as etapas de concretagem como mostra a Figura 1, permitindo a continuidade da execução sem comprometer a integridade do piso. Estas juntas auxiliam na transferência de cargas entre pano adjacentes por meio de barras ou dispositivos apropriados. Elas são fundamentais quando há limitações no método de concretagem ou quando o processo precisa ser interrompido temporariamente. (JUNIOR, 2024).

Figura 1: Junta de construção

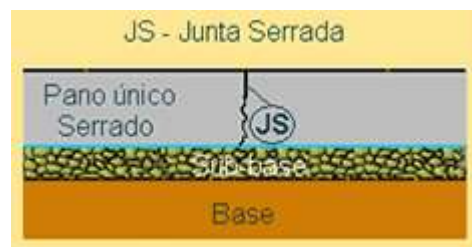


Fonte: uniontech (2019)

Juntas serrada:

As juntas serradas, são consideradas fissuras controladas, sendo criadas após a concretagem, induzindo a formação de trincas em locais específicos como mostra a Figura 2. Essas possuem cerca de 1/3 da profundidade da placa e ajudam a evitar rachaduras detectadas, permitindo um controle mais eficiente das tensões. (ALVES, 2024).

Figura 2: Junta serrada



Fonte: uniontech (2019)

Juntas de expansão:

Também conhecidas como juntas de dilatação, são projetadas para criar espaços que permitam movimentos volumétricos entre placas adjacentes como apresenta a Figura 3.

Utilizam materiais compressíveis, como neoprene, para acomodar as variações de tamanho causadas por mudanças de temperatura ou umidade, especialmente em pisos sujeitos a variações significativas de carga ou temperatura. (ALVES, 2024).

Figura 3: Junta de expansão



Fonte: uniontech (2019)

2.6 SUBSISTEMA VEDAÇÕES HORIZONTAIS

2.6.1. PISO GRANILITE

a) UTILIZAÇÃO DE PISO GRANILITE

Segundo o estudo de Nóbrega (2017), o granilite é amplamente utilizado em pisos de áreas comerciais, residenciais e industriais devido à sua estética moderna, alta resistência e facilidade de higienização. Sendo encontrado em locais como shoppings, hospitais, cozinhas industriais e teatros.

b) ESQUEMA DAS CAMADAS DE UM PISO GRANILITE

O piso granilite é composto pelas seguintes camadas.

Camada de Granilite: Trata-se da camada superficial visível, composta por uma mistura de cimento, granilhas de mármore ou granilite, pigmentos e, ocasionalmente, uso de aditivos que buscam melhorar propriedades como resistência e aderência. O acabamento antiderrapante torna-se importante, buscando garantir segurança em áreas de circulação. (NÓBREGA, 2017).

Junta: Esta junta é crucial para absorver as tensões decorrentes da expansão térmica e retração do piso. Sem ela, o granilite poderia sofrer fissuras ou deslocamentos, comprometendo sua durabilidade. (NÓBREGA, 2017).

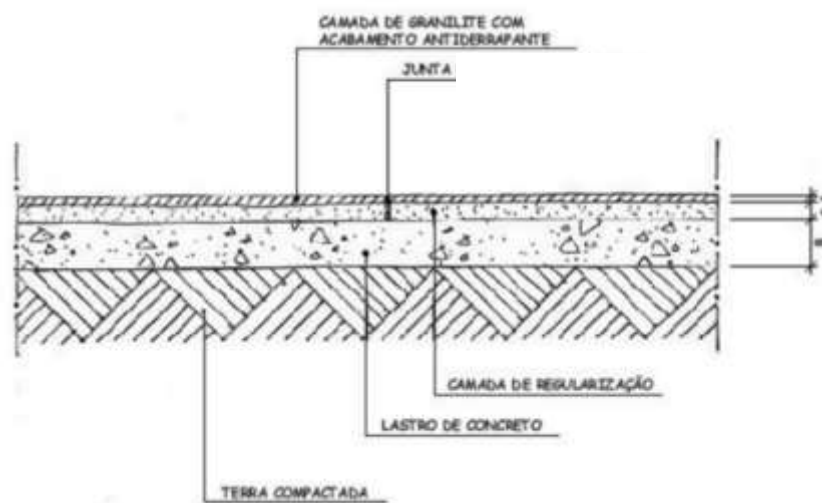
Camada de Regularização: Serve para nivelar a base e garantir uma superfície uniforme para a aplicação das camadas superiores. É geralmente feita com argamassa à base de cimento. (NÓBREGA, 2017).

Lastro de Concreto: Consiste na camada estrutural do piso, composta por concreto, que suporta a carga das camadas superiores e o peso das pessoas ou equipamentos que transitarão pelo local. Esta camada é dimensionada de acordo com o uso previsto do piso. (NÓBREGA, 2017).

Terra Compactada: Trata-se da base mais profunda do sistema, feita a partir do solo natural compactado. A compactação é fundamental para evitar recalques ou deformações que possam comprometer a integridade do piso. (NÓBREGA, 2017).

A Figura 4 mostra as camadas explicadas acima.

Figura 4: Camadas do piso de granilite



Fonte: Maria (2010)

c) PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES EM PISO GRANILITE

São consideradas as principais manifestações patológicas as fissuras, deslocamentos e eflorescências, conforme descritos abaixo:

Fissuras: As fissuras são causadas principalmente pela retração do material durante a cura e por movimentos térmicos, sendo agravadas pela falta de juntas, afetando a estética, permitindo a penetração de umidade, como ilustra a Figura 5 (FONTES, 2021).

Figura 5: Fissura no piso



Fonte: Rocha (2012)

Deslocamentos: Os deslocamentos ocorrem quando a camada de granilite se solta da base devido a falhas na aderência, como mostra a Figura 6, sendo frequentemente causadas por execução inadequada ou materiais incompatíveis, o que compromete a segurança do piso (SILVA et al., 2020).

Figura 6: Deslocamento de granilite



Fonte: Rocha (2012)

Eflorescências: A eflorescência resulta da migração de sais solúveis para a superfície, provocada por infiltração de água. A solução envolve impermeabilização e controle da umidade (SOUZA e SILVA, 2018). Figura 7.

Figura 7: Eflorescência



Fonte: Rocha (2012)

d) EXECUÇÃO DOS PISOS GRANILITE

A execução do piso granilite, conforme Oliveira (2021), segue etapas rigorosas para garantir a durabilidade:

Preparação do contrapiso: O contrapiso deve ser executado de maneira a ficar uniforme e com rugosidade suficiente para garantir a adesão da massa de granilite. Pode-se usar um vassourão na argamassa fresca para proporcionar rugosidade. Após a secagem, a área deve estar limpa de resíduos.

Marcação das juntas: A marcação deve ser feita, utilizando uma linha com giz. As dimensões mais comuns são 1,0m x 1,0m ou 1,50m x 1,50m, mas podem variar conforme o design ou exigência do cliente. A Figura 8 ilustra a marcação das juntas já no contrapiso finalizado.

Figura 8: Marcação das juntas



Fonte: Oliveira (2021)

Instalação das juntas: Coloca-se as juntas nas marcas feitas e fixas com uma argamassa de cimento branco e areia (traço 3:1). A argamassa deve ser aplicada de forma fina, sem cobrir os cruzamentos das juntas, permitindo maior aderência da massa de granilite. A Figura 9 ilustra a colocação das juntas.

Figura 9: Instalação das juntas



Fonte: Oliveira (2021)

Preparação e aplicação da argamassa: Prepare uma argamassa de cimento conforme as especificações do fabricante e aplique no local, como mostra a Figura 10.

Figura 10: Aplicação da argamassa



Fonte: Oliveira (2021)

Sarrafeamento da argamassa: Utiliza-se uma régua para garantir que a superfície da argamassa fique uniforme conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11: Sarrafeamento da argamassa



Fonte: Oliveira (2021)

Umedecimento e compactação: Umedeça a superfície com uma broxa e compacte o agregado com um rolete ou cano de PVC preenchido com concreto. As Figuras 12 e 13 ilustram o umedecimento e a compactação da superfície respectivamente.

Figura 12: Umedecimento da superfície



Fonte: Oliveira (2021)

Figura 13: Compactação da superfície



Fonte: Oliveira (2021)

Nivelamento da superfície: Utilize uma desempenadeira para deixar a superfície lisa. Após isso, realize uma cura úmida por 48 horas.

Adição do agregado de granilite: Após a aplicação da argamassa, adiciona o agregado de granilite diretamente na massa ainda úmida. Realiza-se essa etapa manualmente, conforme apresenta a Figura 14.

Figura 14: Adição do agregado de granilite



Fonte: Oliveira (2021)

Acabamento final: Aguarde de 3 a 4 dias para o acabamento, retirando o excesso com uma politriz de grãos 180, deixando uma superfície lisa. O processo de polimento é ilustrado na figura 15.

Figura 15: Polimento da superfície



Fonte: Oliveira (2021)

Aplicação da resina: Aplica-se pelo menos duas mãos de resina acrílica para dar brilho e proteção à superfície. Opcionalmente, utilize resina epóxi para maior impermeabilização.

e) VANTAGENS E DESVANTAGENS

- VANTAGENS

O piso de granilite apresenta diversas vantagens, especialmente em relação à durabilidade, facilidade de limpeza e capacidade de recuperação. Segundo Gual (2017), essas vantagens são devidas aos seguintes fatores:

Alta resistência e durabilidade: Quando feitos com materiais de qualidade e mão de obra especializada, o piso de granilite pode durar muitos anos, sendo indicado inclusive para locais com alto tráfego de pessoas.

Diversidade estética: Como é produzido a partir de argamassa de cimento e diferentes granulometrias de minerais, o piso pode ser personalizado em vários núcleos e tamanhos de grãos, com acabamento liso ou rugoso, conforme a necessidade.

Fácil manutenção: A manutenção é simples, bastando a aplicação mensal de cera à base de água, conforme orientação do fabricante. Sendo indicado para grandes áreas, podendo ser utilizado em ambientes internos e externos.

Recuperabilidade: É possível reparar partes danificadas do piso, seja por meio de estucagem ou correção localizada.

- DESVANTAGENS

Apesar de seus benefícios, os pisos de granilite também apresentam algumas limitações, conforme apontado por Rodrigues (2015):

Necessidade de mão de obra especializada: Um dos maiores desafios é a escassez de profissionais capacitados. Quando mal executado, o piso perde resistência e durabilidade, tornando-se mais suscetível a problemas.

Alto custo: O preço desse revestimento é alto em comparação com opções mais simples. Além disso, como geralmente é aplicado em grandes áreas e requer mão de obra comprometida, os custos aumentam ainda mais.

Propensão a fissuras: O piso está sujeito a tensões que podem gerar rachaduras na interface entre a granilite e o substrato.

Tempo para concluir: O processo de aplicação é mais lento em comparação com outros tipos de revestimentos, devido ao tempo de cura necessário.

Ausência de normas específicas: A falta de uma regulamentação padronizada para a execução desse tipo de piso dificulta a garantia de qualidade e uniformidade na aplicação.

2.6.2. PISOS DE CONCRETO

a) UTILIZAÇÃO DE PISO DE CONCRETO

Os pisos de concreto são empregados em uma variedade de edificações, incluindo residências, indústrias e comércios. A sua aplicação é comum em áreas como garagens, galpões industriais, estacionamentos e pavimentos de edifícios, devido à sua capacidade de suportar cargas elevadas e tráfego intenso. (ROSANELLI, 2020).

b) ESQUEMA DAS CAMADAS DE UM PISO DE CONCRETO

O piso de concreto é composto pelas seguintes camadas.

Subleito: O subleito é uma camada de solo natural ou compactada sobre o piso que será construído. É a base primária que suporta todas as cargas aplicadas ao piso. Para garantir sua estabilidade, o subleito deve atender a critérios de compactação e resistência, evitando recalque diferenciais que possam levar a fissurações e falhas estruturais no concreto. (LPE, 2017).

Sub-base: A sub-base é uma camada intermediária que contribui para a distribuição de cargas e melhora a condução do sistema. Pode ser composta por materiais como brita graduada, solo estabilizado, concreto magro ou areia compactada. (LPE, 2017).

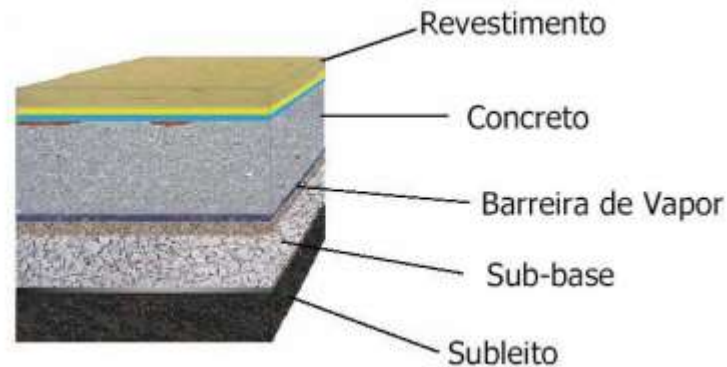
Barreira de Vapor: A barreira de vapor é uma membrana impermeável, geralmente feita de polietileno, que impede a migração de umidade do subsolo para o concreto. Sua utilização é essencial em locais onde há risco de absorção de umidade, como garagens, revestimentos e edificações com revestimentos sensíveis. (EQUIPE, 2022).

Concreto: Essa é a camada fundamental do piso e é responsável por suportar as cargas aplicadas. O concreto utilizado deve ser dimensionado conforme o uso previsto do piso, considerando fatores como resistência à extensão, espessura e presença de armaduras. (GUEDES, 2020).

Revestimento: Opcionalmente, pode-se aplicar um revestimento ou tratamento superficial para melhorar a resistência ao desgaste, facilitar a limpeza ou atender aos requisitos estéticos. (DECORA, 2020).

A Figura 16 mostra as camadas explicadas acima.

Figura 16: Camadas do piso de concreto



Fonte: Maria (2010)

c) PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES EM PISO DE CONCRETO

São consideradas as principais manifestações patológicas as fissuras, desgaste superficial e manchas conforme Rosanelli (2020).

Fissuras: Podem ocorrer devido à retração do concreto, variações térmicas, sobrecargas ou assentamentos diferenciais do subleito. Fissuras maiores podem reduzir a resistência do piso e comprometer sua durabilidade. Figura 17.

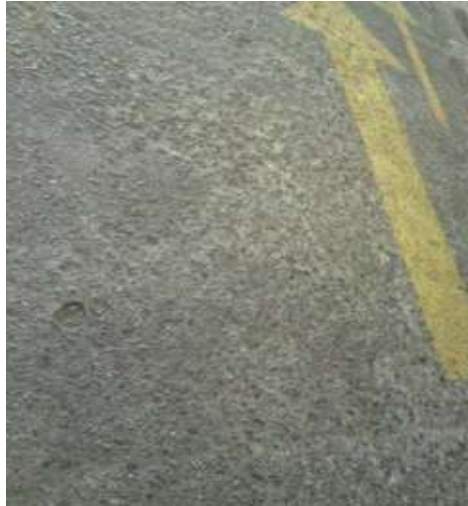
Figura 17: Fissura no piso



Fonte: Maria (2010)

Desgaste Superficial: Ocorre devido ao tráfego intenso ou abrasão, resultando na perda da camada superficial do concreto e exposição dos agregados. Como mostra a figura 18.

Figura 18: Desgaste Superficial



Fonte: Alves (2024)

Manchas: A mancha pode ser ocasionada por uma variedade de fatores. Isso inclui derramamento de líquidos, uso de produtos químicos inadequados na limpeza, exposição prolongada ao sol, ou até mesmo umidade excessiva subindo do solo. Estas manchas não só afetam a aparência do piso, mas também podem ser sintomas de problemas como eflorescência (acúmulo de sais) ou mofo. Figura 19.

Figura 19: Manchas



Fonte: Alves (2024)

d) EXECUÇÃO DOS PISO DE CONCRETO

A execução do piso de concreto, conforme Debora (2015), segue etapas rigorosas para garantir a durabilidade:

Terraplenagem e Compactação: O terreno é nivelado e compactado para atingir a densidade e a planicidade adequadas conforme mostra a Figura 20, formando o subleito que servirá de base para as camadas subsequentes. Uma boa compactação é crucial para evitar recalques e garantir a estabilidade do piso.

Figura 20: Terraplenagem e Compactação



Fonte: Debora (2015)

Preparação da Sub-base: Sobre o subleito compactado, aplica-se uma camada de material granular, como brita, que atua como sub-base. Como mostra a Figura 21, essa camada auxilia na distribuição das cargas e na drenagem, evitando o acúmulo de umidade que poderia comprometer o concreto.

Figura 21: Preparação da Sub-base



Fonte: Debora (2015)

Instalação de Barreiras de Vapor: Para evitar o aumento da umidade do solo para o concreto, é comum a colocação de uma manta de polietileno (lona plástica) sobre uma sub-base. Figura 22. Essa barreira protege o piso contra problemas relacionados à umidade, como eflorescência.

Figura 22: Instalação de Barreiras de Vapor



Fonte: Debora (2015)

Posicionamento das Armaduras: Dependendo das especificações do projeto, são instaladas armaduras de reforço, como telas metálicas soldadas ou fibras, para aumentar a resistência do piso e controlar fissuras decorrentes da retração do concreto. As armaduras devem ser posicionadas conforme o projetado, utilizando espaçadores para garantir o revestimento adequado. Figura 23.

Figura 23: Posicionamento das Armaduras



Fonte: Guedes (2020)

Concretagem: O concreto, com a dosagem e os traços definidos no projeto, é lançado sobre uma área preparada, conforme Figura 24. O processo de lançamento deve ser contínuo para evitar juntas frias, e o concreto deve ser devidamente adensado, geralmente como o uso de vibradores, para eliminar bolhas de ar e garantir a densidade desejada.

Figura 24: Concretização



Fonte: Guedes (2020)

Nivelamento e Acabamento: Após o lançamento, o concreto é nivelado utilizando réguas vibratórias ou equipamentos a laser para garantir a planicidade especificada. O acabamento superficial pode variar conforme a aplicação do piso, podendo ser polido, texturizado ou receber tratamentos específicos para aumentar a resistência ao desgaste ou conferir propriedades aprimoradas.

Cura do Concreto: A cura é uma etapa fundamental para o desenvolvimento da resistência e durabilidade do piso. Consiste em manter o concreto úmido por um período determinado, evitando a evaporação rápida da água de massagem. Isso pode ser feito através da aplicação de agentes de cura.

Execução de Juntas: Para acomodar as movimentações térmicas e de retração do concreto, são realizadas juntas. As juntas podem ser formadas durante a concretagem ou cortes após a cura inicial, e posteriormente fornecidas com materiais selantes adequados para impedir a infiltração de contaminantes.

e) VANTAGENS E DESVANTAGENS

- VANTAGENS

O piso de concreto apresenta diversas vantagens, especialmente em relação à durabilidade, facilidade de limpeza e capacidade de recuperação. Segundo John (2016), essas vantagens são devidas aos seguintes fatores:

Alta resistência e durabilidade: Suporta tráfego intenso e cargas elevadas, sendo ideal para indústrias, armazéns, estacionamentos e rodovias. Quando bem executado, pode durar décadas sem necessidade de substituição.

Baixa manutenção: O concreto exige apenas pequenos reparos ao longo do tempo. Seu desgaste superficial pode ser minimizado com endurecedores e selantes.

Versatilidade de acabamentos: Pode ser polido para um efeito brilhante, receber texturas antiderrapantes para segurança ou ser revestido com epóxi para maior resistência química. Também pode ser pigmentado para aplicações decorativas.

Sustentável e ecológico: O concreto pode ser reciclado e reaproveitado em outras obras. Além disso, pisos de concreto claro refletem mais luz solar, reduzindo a necessidade de iluminação artificial e o aquecimento do ambiente.

- DESVANTAGEM

Apesar de seus benefícios, os pisos de concreto também apresentam algumas limitações, conforme apontado por Neville (1997):

Alto custo inicial: O custo do concreto, somado à necessidade de mão de obra especializada e equipamentos para execução, torna o investimento inicial mais alto em comparação com outras opções.

Propenso a fissuras: Se não houver um controle adequado das juntas e uma boa execução, o concreto pode sofrer fissuras e trincas ao longo do tempo devido à retração térmica e movimentações do solo.

Tempo de cura prolongado: Após a concretagem, o piso precisa de um período de cura que pode variar entre 7 e 28 dias para atingir sua resistência ideal, o que pode impactar cronogramas de obras que exigem liberação rápida do pavimento.

Superfície rígida e desconfortável: Por ser um material extremamente duro, pode ser desconfortável para pedestres e trabalhadores que permanecem longos períodos em pé.

Alta porosidade se não for tratado: Se o concreto não for devidamente compactado e selado, pode absorver umidade e agentes químicos, resultando em degradação precoce. Para evitar isso, é necessário o uso de selantes e barreiras de vapor.

2.7 PRINCIPAIS FATORES QUE PODEM COMPROMETER A DURABILIDADE E O DESEMPENHO DOS PISOS

2.7.1. PLANEJAMENTO DE OBRAS

O planejamento adequado da obra é essencial para evitar problemas nos pisos. A falta de cronogramas detalhados e de um estudo sobre as condições ambientais pode levar a patologias, como fissuras e desagregação. Segundo Souza e Medeiros (2019), a má execução e a ausência de estudos preliminares resultam em falhas precoces nos revestimentos.

2.7.2. GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Um gerenciamento eficiente envolve a coordenação de todas as etapas da obra. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 15575:2021), a compatibilização de projetos é fundamental para evitar retrabalhos e garantir o desempenho adequado dos pisos.

2.7.3. GESTÃO DO TEMPO E PROJETOS

A falta de controle do tempo pode comprometer a cura do concreto e do granilite, resultando em trincas e descolamento da superfície. Segundo Santos (2020), a pressa na liberação dos pisos pode reduzir sua vida útil em até 40%.

3. METODOLOGIA

3.1 APRESENTAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO

O estudo de caso foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Anápolis – (IFG), inaugurado em 21 de junho de 2010, sendo localizado a cerca de 170 Km de Brasília e 30 Km de Goiânia.

Trata-se de uma edificação horizontal, composta por dois pavimentos, que abriga um teatro, uma academia, salas de aula e uma quadra, distribuídos em seis blocos, conforme ilustrado na vista superior registrada em janeiro de 2025 (Figura 25).

Este trabalho consistiu em analisar os pisos dos pavimentos das áreas em geral, sendo de piso de granilite e a quadra, que possui piso de concreto.

Figura 25: IFG Vista superior



Fonte: Google maps

3.2 MÉTODOS E FERRAMENTAS DE ESTUDO

O método escolhido para a coleta de dados das manifestações patológicas foi a identificação visual, registrando-as por meio de fotos, onde se diagnosticou as manifestações existentes, analisando o prognóstico, verificando as possíveis patologias, onde os resultados permitem a execução do Laudo de Vistoria.

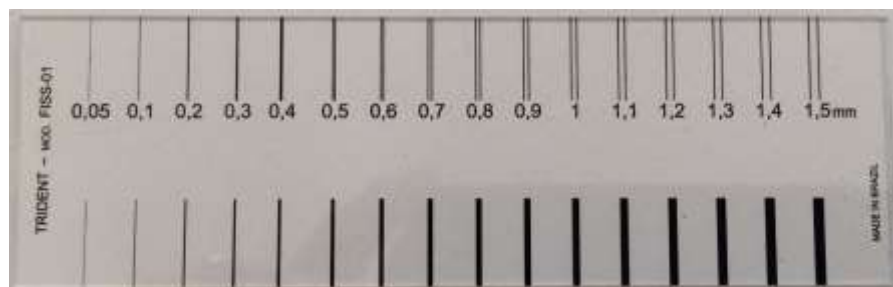
Caso sejam encontradas fissuras, conforme Campos (2018), é essencial avaliar sua gravidade. Para isso, utiliza-se uma classificação amplamente adotada, baseada na largura das aberturas, conforme apresentado na Tabela 1. A medição dessa largura, necessária para a classificação, é realizada com o auxílio de um equipamento denominado fissurômetro, ilustrado na Figura 26.

Tabela 1: Classificação das aberturas

TIPO	DIMENSÕES
Fissura	0,1 a 0,5 mm
Trinca	0,5 a 1 mm
Rachadura	Superior a 1 mm

Fonte: Campos (2018)

Figura 26: Fissurômetro



Fonte: Internet

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

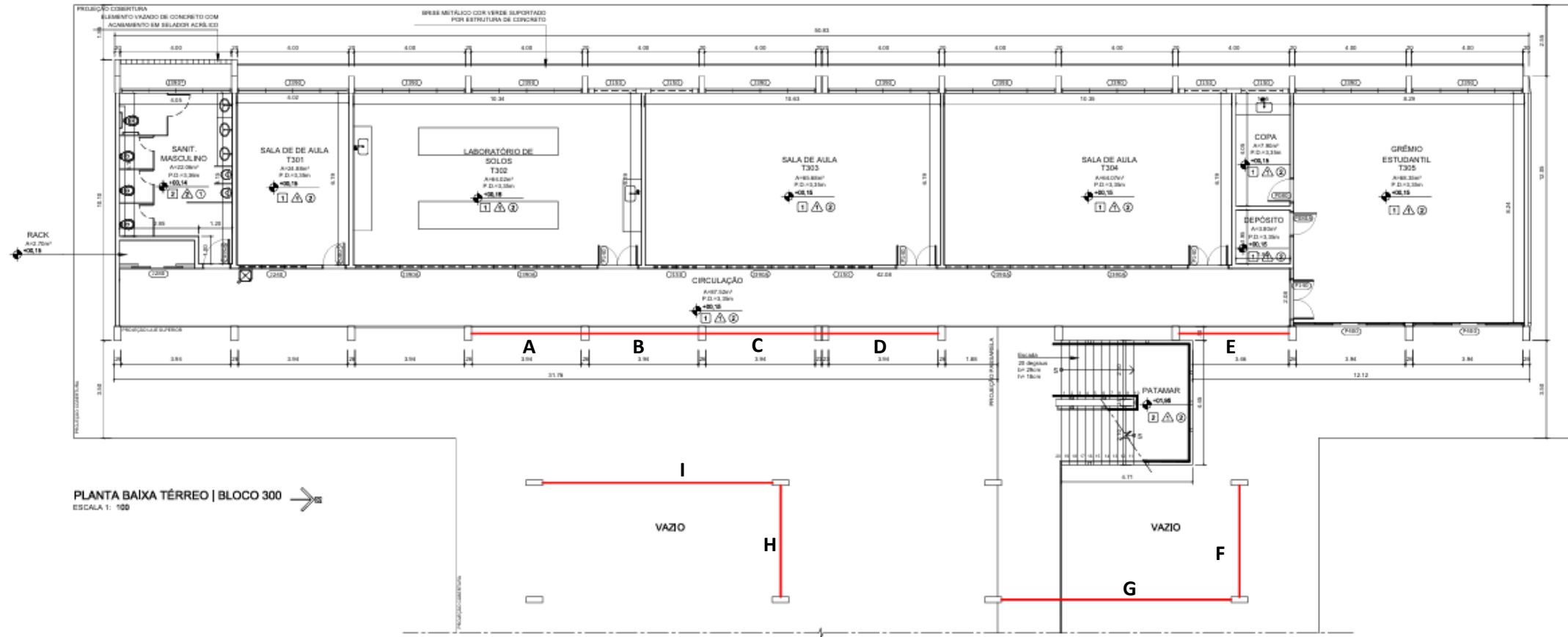
Neste capítulo, apresentam-se e analisam-se os resultados obtidos a partir da inspeção realizada nos pisos das diferentes áreas do IFG. Para uma melhor organização das informações, as manifestações patológicas identificadas serão definições de acordo com sua ocorrência em cada ambiente avaliado.

4.1 INSPEÇÃO

A avaliação teve como objetivo identificar possíveis irregularidades nos revestimentos dos pisos. Entre as manifestações patológicas verificadas, destacam-se a ocorrência de trincas e fissuras, indicando possíveis comprometimentos relacionados a esforços mecânicos, recalques diferenciais, variações de temperatura e ao alto tráfego de pessoas. Ressalta-se que a inspeção foi realizada apenas nos pavimentos térreos, uma vez que os pavimentos superiores não possuíam piso de estudo.

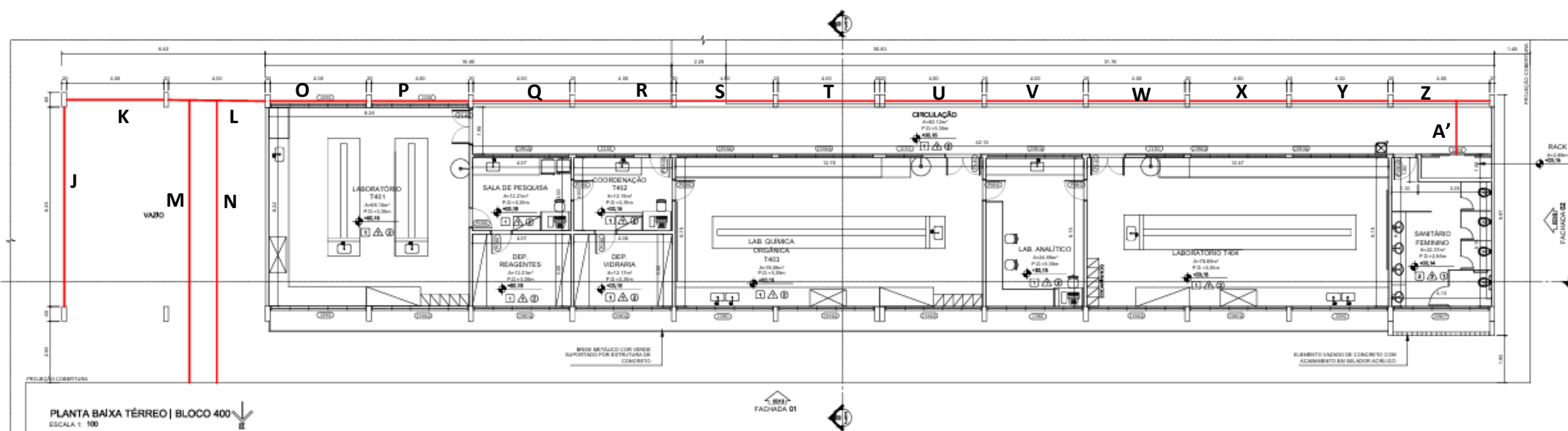
Foram mapeadas todas as manifestações patológicas encontradas nas áreas comuns dos blocos. Essas manifestações foram representadas nas plantas correspondentes a cada bloco, como mostrado nas Figuras 27, 28, 29, 30 e 31, que abrangem de forma geral os ambientes, juntamente com as siglas de identificação de cada manifestações patológicas. As siglas utilizada o tamanho e a dimensão da fissuras estão descrito na Tabela 2.

Figura 27: Bloco 300



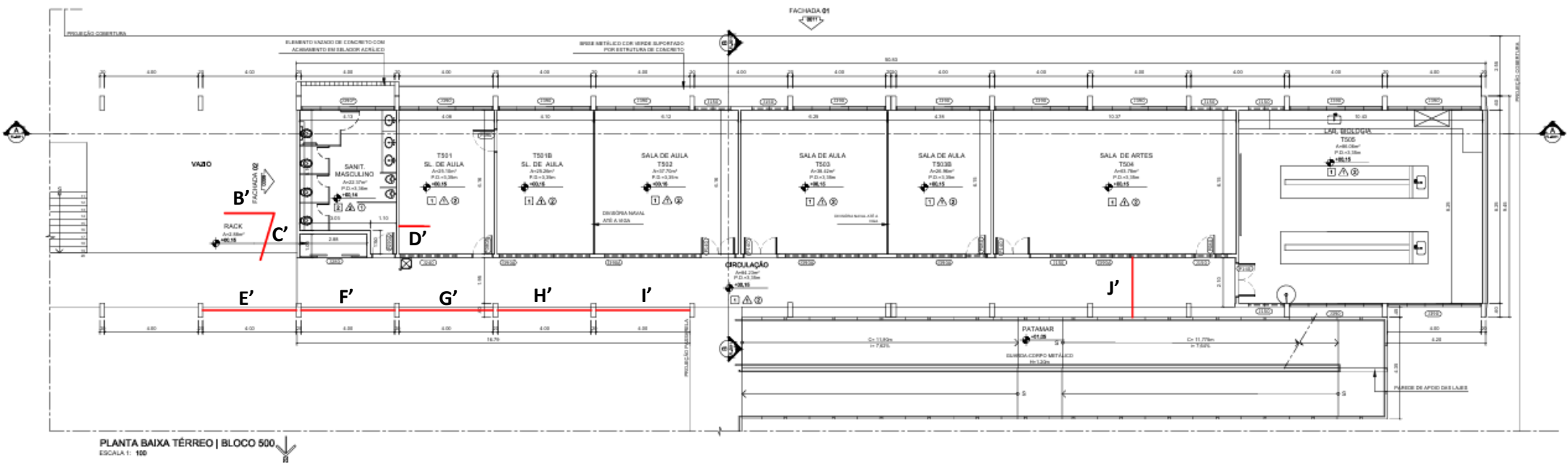
Fonte: IFG Anápolis

Figura 28: Bloco 400



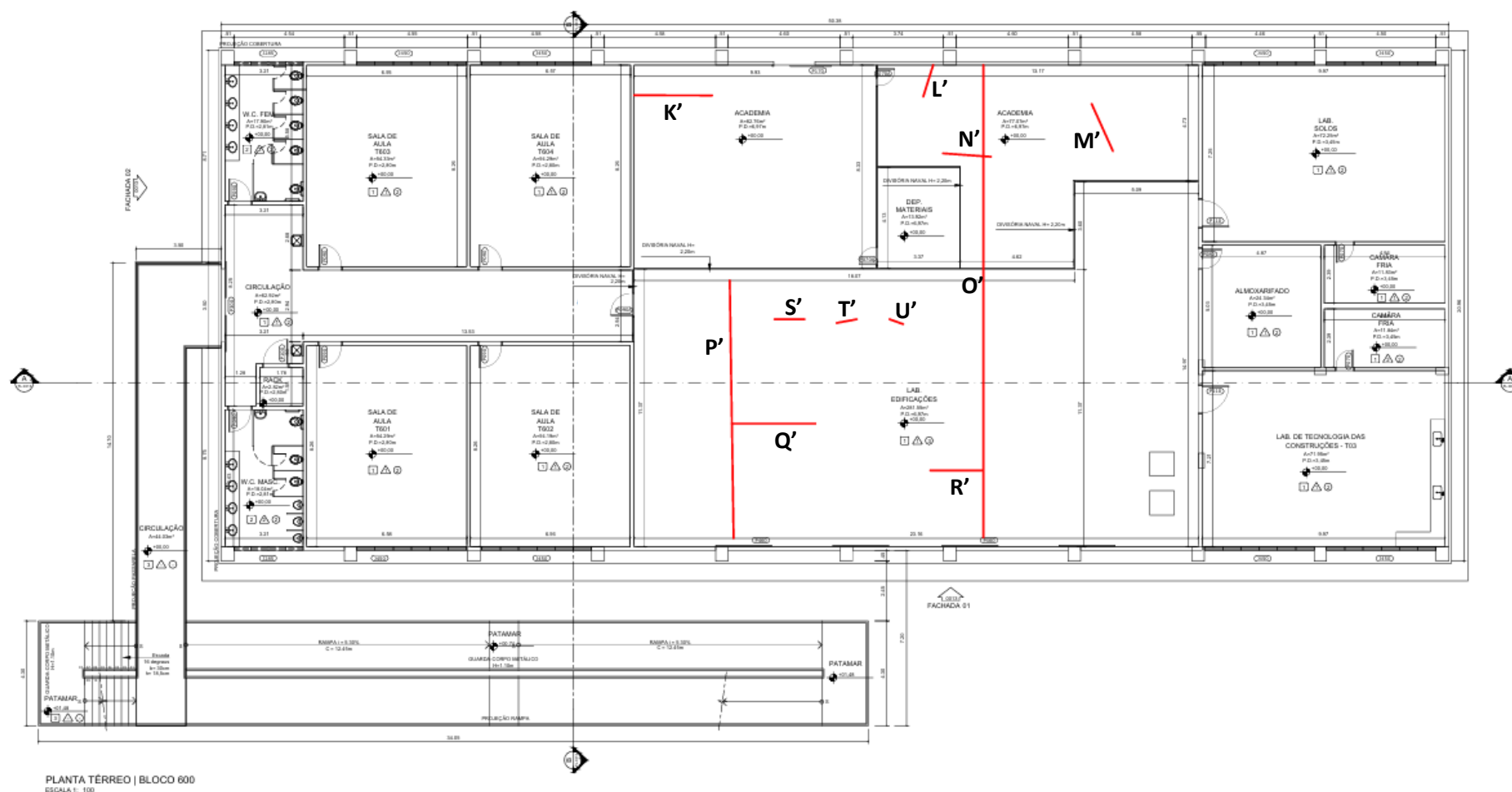
Fonte: IFG Anápolis

Figura 29: Bloco 500



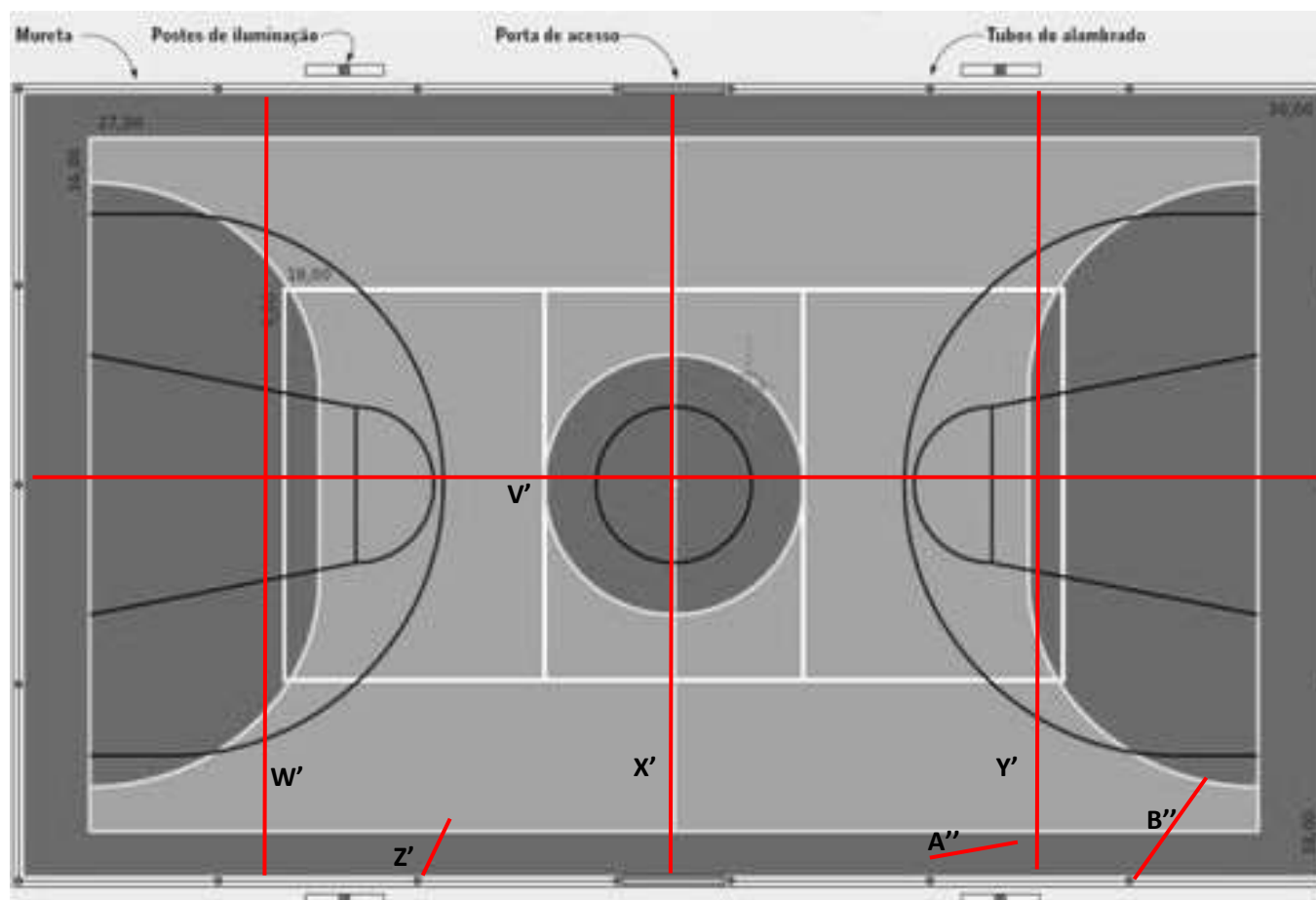
Fonte: IFG Anápolis

Figura 30: Bloco 600



Fonte: IFG Anápolis

Figura 31: Quadra



Fonte: Internet

Tabela 2: Significado das sigla

SIGLA	TAMANHO (m)	DIMENSÃO (mm)	CLASSIFICAÇÃO DAS ABERTURAS
A,B,C,D,E	3,94	0,7	Trinca
F,H,K,L,O,P,Q,R, S,T,U,V,W,X,Y,Z, E',F',G',H',I'	4,00	0,7	Trinca
G,I,J	8,25	0,7	Trinca
M,N	11,4	0,2	Fissura
A',L'	1,00	0,5	Fissura
B'	1,95	0,4	Fissura
C'	1,48	0,4	Fissura
D',N'	0,75	0,3	Fissura
J'	2,60	0,4	Fissura
K'	2,80	0,5	Fissura
O'	19,76	0,4	Fissura
P'	11,37	0,4	Fissura
Q'	3,03	0,5	Fissura
R'	1,68	0,5	Fissura
S'	0,65	0,5	Fissura
T'	0,31	0,6	Trinca
U'	0,43	0,7	Trinca
V'	39,70	0,7	Trinca
W',X',Y'	25,45	0,7	Trinca
Z'	1,07	0,7	Trinca
A''	2,21	0,7	Trinca
B''	2,18	0,7	Trinca

Em seguida, foi elaborada uma tabela com as incidências, com o objetivo de facilitar a compreensão do local exato de ocorrência das patologias e da quantidade de cada tipo identificado, conforme apresentado no Tabela 3.

Tabela 3: Quantitativo das manifestações patológicas

BLOCO	ABERTURA
300	9
400	18
500	9
600	12
Quadra	7
TOTAL	55

A partir dessas informações, foi possível propor estratégias para a prevenção e correção dos problemas, visando garantir a durabilidade e o desempenho adequado do sistema construtivo.

4.2 LAUDO DE VISTORIA

A elaboração do laudo baseou-se em um amplo conjunto de registros fotográficos. Dentre as diversas imagens obtidas, foram escolhidas aquelas que melhor representam cada tipo de patologia observada, de forma a ilustrar de maneira clara e objetiva as ocorrências identificadas. Posteriormente, foram identificadas as causas e apresentadas as possíveis soluções para cada caso.

Durante a vistoria realizada nos blocos 300, 400 e 500, Figuras 32,33 e 34, foi constatada a presença de trincas e fissuras recorrentes entre pilares, ou seja, que se estendem no sentido de pilar a pilar. A recorrência e o padrão dessas indicam que as manifestações patológicas estão diretamente associadas aos elementos estruturais verticais e podem estar relacionadas a recalques diferenciais nas fundações ou a movimentações estruturais causadas por variações térmicas ou falhas na execução dos elementos estruturais.

Como forma de correção, recomenda-se inicialmente a realização de uma análise estrutural detalhada dos blocos afetados, a fim de confirmar a origem das movimentações e avaliar a necessidade de intervenções nas fundações ou nos próprios elementos estruturais. As fissuras e trincas devem ser tratadas com limpeza e preenchimento com materiais adequados, como resina epóxi ou argamassa polimérica, conforme o tipo e gravidade.

Após a estabilização das manifestações patológicas, deve-se realizar a recomposição do piso de granilite, restaurando as áreas danificadas e garantindo a continuidade do acabamento. Além disso, recomenda-se o monitoramento das patologias por meio de réguas de controle, permitindo a verificação da evolução das movimentações ao longo do tempo e a eficácia das medidas adotadas.

Figura 32: Fissuras nos pisos de granilite bloco 300



Imagem B



Imagem A



Imagem I



Imagem C



Imagem E



Imagem H

Fonte: O autor (2025)

Figura 33: Fissuras nos pisos de granilite bloco 400



Imagem L



Imagem Q



Imagem N



Imagem k



Imagem J



Imagem Z



Imagem A'



Imagem U



Imagem V

Fonte: O autor (2025)

Figura 34: Fissuras nos pisos de granilite bloco 500



Imagem D'



Imagem F'



Imagem H'



Imagem G'



Imagem J'



Imagem C'

Fonte: O autor (2025)

Já a vistoria no bloco 600, como mostra as Figuras 35 e 36 evidenciou a presença de fissuras e trincas recorrentes no piso de granilite, especialmente em áreas onde estão instalados equipamentos de grande porte e carga significativa, como prensas elétricas, academia e betoneiras. As patologias apresentam padrão irregular, com desenvolvimento aleatório e, em alguns casos, interligando placas distintas do piso, o que indica ação de esforços concentrados e repetitivos.

A distribuição dessas manifestações patológicas sugere que a origem principal está associada à atuação de cargas excessivas ou mal distribuídas, incompatíveis com a capacidade de suporte do sistema de piso existente.

Além disso, o funcionamento contínuo de máquinas vibratórias, como a betoneira, pode estar contribuindo para o agravamento das fissuras, por meio de microvibrações que causam fadiga no revestimento e comprometem sua integridade ao longo do tempo.

Essas fissuras, embora superficiais em sua maioria, representam pontos de fragilidade no revestimento, podendo evoluir para perdas maiores de material, deslocamento de fragmentos e comprometimento da estética e segurança do ambiente.

Como medidas corretivas, recomenda-se a avaliação técnica da base do piso, verificando espessura, tipo de sub-base, presença de reforço (malha metálica ou fibras) e resistência do concreto. Para as áreas mais críticas, poderá ser necessária a redistribuição das cargas ou o uso de bases metálicas auxiliares sob os equipamentos.

Após a estabilização das manifestações patológicas, deve-se realizar a recomposição do piso de granilite, restaurando as áreas danificadas e garantindo a continuidade do acabamento. Além disso, recomenda-se o monitoramento das fissuras por meio de réguas de controle, permitindo a verificação da evolução das movimentações ao longo do tempo e a eficácia das medidas adotadas.

Figura 35: Fissuras nos pisos de granilite bloco 600



Imagem T'



Imagem U'



Imagem V'



Imagem S'



Imagem R'



Imagem L'



Imagem O'



Imagem O'



Imagem N'

Durante a vistoria realizada na quadra poliesportiva coberta, foram identificadas fissuras recorrentes no piso de concreto, com destaque para trincas longitudinais e algumas com deslocamento superficial do revestimento (pintura). As trincas estão distribuídas em diferentes pontos da quadra, incluindo áreas centrais e periféricas da superfície de jogo.

A análise visual das manifestações patológicas, associada ao contexto de uso intenso e contínuo do espaço, indica que as trincas podem estar relacionadas à retração do concreto por secagem, ausência ou falha na execução de juntas de controle, e cura inadequada do concreto. Em alguns pontos, observam-se trincas que sugerem recalque diferencial do subleito, o que pode indicar problemas na compactação ou variações na umidade do solo de apoio.

Essas trincas caracterizam um processo de movimentação e acomodação do concreto, com evidências de esforços de tração superando a capacidade de deformação da placa rígida. A presença de deslocamento da pintura e de trincas cruzadas reforça a hipótese de movimentações térmicas não absorvidas por juntas e fadiga superficial por uso frequente.

Como forma de correção, recomenda-se a inspeção técnica mais aprofundada do sistema de piso, com verificação da espessura da laje, qualidade do subleito e dimensionamento das juntas existentes. As trincas devem ser tratadas por meio da limpeza e preenchimento com resina epóxi ou selante apropriado, seguido da recuperação do acabamento superficial com material adequado para quadras esportivas. Também se sugere a inclusão de juntas de controle adicionais, quando necessário, para acomodar os movimentos do concreto e prevenir novas fissurações.

Figura 36: Fissuras nos pisos de concreto na quadra



Imagem W'



Imagem Y'

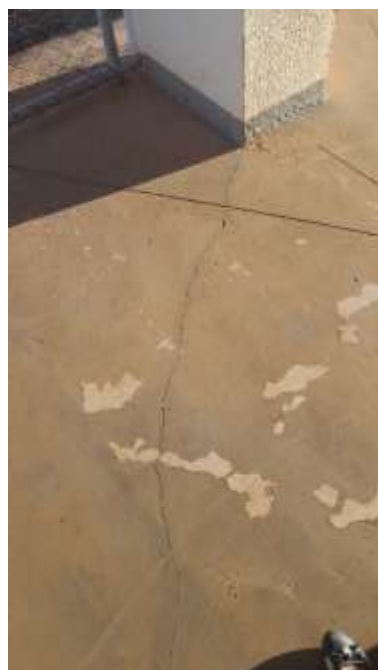


Imagem A''



Imagem B''



Fonte: O autor (2025)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O estudo teve como objetivo principal analisar as manifestações patológicas em pisos de granilite e concreto no Instituto Federal de Goiás (IFG) – campus Anápolis, aprofundando-se na identificação e análise de patologias como fissuras e trincas.

As inspeções revelaram que as fissuras observadas entre os pilares nos blocos 300, 400 e 500 podem estar relacionadas a recalques diferenciais nas fundações, evidenciando possíveis problemas na estabilidade do solo de apoio ou na capacidade estrutural para suportar as cargas. Já no bloco 600, as patologias foram associadas diretamente ao uso de equipamentos de grande porte e alta carga, que geraram esforços concentrados e vibrações, ultrapassando a capacidade de suporte do piso.

Na quadra poliesportiva, foram identificadas fissuras longitudinais e com deslocamentos superficiais na pintura. Esses problemas foram atribuídos à retração do concreto, falhas ou ausência de juntas de controle, cura inadequada e possíveis deficiências no subleito.

Conclui-se que a prevenção das patologias identificadas requer não apenas a adoção de medidas corretivas, como o tratamento de fissuras com resina epóxi ou selante, a recomposição dos pisos e a redistribuição de cargas, mas também a implementação de ações preventivas, que envolvem o dimensionamento adequado, o planejamento construtivo, a execução em conformidade com as normas da ABNT e a realização de manutenção periódica.

Para trabalhos futuros, recomenda-se uma análise estrutural mais aprofundada dos blocos afetados, a fim de confirmar a origem das movimentações e definir eventuais intervenções nas fundações ou elementos estruturais. Sugere-se ainda o monitoramento contínuo das fissuras por meio de réguas de controle, permitindo acompanhar a evolução das manifestações patológicas e avaliar a eficácia das soluções adotadas.

REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 15575:2021. Edificações Habitacionais – Desempenho. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021.
- ALBUQUERQUE, M. A. Patologias em pisos de granilite e técnicas de recuperação. Revista Concreto e Construções, São Paulo, Instituto Brasileiro do Concreto, 2018.
- ALVES, Matheus Monteiro. Tipos de juntas em pisos industriais - LPE Engenharia. Disponível em: <https://lpe.eng.br/tipos-de-juntas-em-pisos-industriais/>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13753: Revestimentos de pisos com placas cerâmicas. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- CAMPOS, Vinícius Chaves; et al. Inspeção De Uma Ponte De Acordo NBR 9452, Na Cidade De Palmas-TO: Análise Das Manifestações Patológicas. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 02, Vol. 02, pp. 98-109, fev. de 2018. ISSN:2448-0959.
- CARASEK, H. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: PINI, 2009.
- COSTA, F. A.; OLIVEIRA, M. S. (2019). Análise das manifestações patológicas em revestimentos de granilite. Revista de Engenharia e Construção.
- DEBORA. et al. Monografia execução de piso industrial de concreto com a utilização de fibra sintética Universidade Federal de Minas Gerais. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AGUNNL/1/monografia_ufmg_abril_15.pdf. Acesso em: 31 jan. 2025.
- DECORA. Contrapiso: Instalação sem Erros. Disponível em: https://arquitetura.vivadecora.com.br/contrapiso/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 5 fev. 2025.
- EQUIPE. Barreiras de Vapor: O que são e como funcionam? Disponível em: https://hmrubber.com.br/barreiras-de-vapor-o-que-sao-e-como-funcionam/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 5 fev. 2025.
- FIGUEIREDO, A. Patologias na Construção Civil: Diagnóstico e Prevenção. São Paulo: PINI, 2008.
- FONTES, C. (2021). Fissuras em pisos de granilite: uma análise técnica e preventiva. Revista Brasileira de Engenharia Civil.

GUAL, Eder. Informações básicas sobre pisos de granitina. Pisobrás. 2017. Disponível em: <http://pisobras.com.br/granitina/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

GUEDES. Execução de piso de concreto armado. Disponível em: <https://ctguedes.com.br/home/obras/execucao-piso-concreto-armado/#>. Acesso em: 31 jan. 2025.

HELENE, Gabriella. Concreto e Granilite: ensino, pesquisa e realizações. São Paulo: PINI, 2021.

HELENE, P. R. L. Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado. São Paulo: EPUSP, 1993.

HELENE, P. R. L. Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto. São Paulo: PINI, 1992.

JOHN, M. "Tecnologia do Concreto Aplicada ao Desempenho". Blucher, 2016.

JUNIOR H. Saiba Mais sobre Tratamento de Juntas em pisos de concreto. Disponível em: <https://shekelengenharia.com.br/tudo-sobre-tratamento-de-juntas-de-dilatacao-em-pisos-de-concreto/>. Acesso em: 12 dez. 2024.

LPE. Base ou Sub-base do piso industrial - LPE Engenharia. Disponível em: https://lpe.eng.br/base-ou-sub-base-do-piso-industrial/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 5 fev. 2025.

MEDEIROS, J. S. Materiais de Construção Civil. 2. ed. São Paulo: LTC, 2015.

MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo J. M. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais. 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2014.

NEVILLE, A. M. Propriedades do concreto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

NEVILLE, A. M.; BROOKS, J. J. Tecnologia do concreto. Porto Alegre: Bookman, 2013.

NEVILLE, Adam M. "Propriedades do Concreto". PINI, 1997.

NÓBREGA, J. A. Piso Granilite em Ambientes Clínicos. Anais II CONAPESC, 2017.

OLIVEIRA, O. Utilização de pisos à base de granitina: caracterização, execução e patologias. Disponível em: https://C:/Users/user/Downloads/UNIVERSIDADE_ESTADUAL_UEG.pdf. Acesso em: 17 dez. 2024.

PEREIRA, F. C. Patologias em pisos de granilite: causas e soluções. Goiânia: UFG, 2018.

- PINTO, R. C. A.; MEDEIROS, M. H. F. Revestimentos de pisos: características, desempenho e patologias. *Revista Construfloor*, v. 12, n. 2, p. 45-56, 2014.
- REVISTA Engenharia e Construção, v. 18, n. 2, p. 45-60, 2019.
- RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- ROBERTO, Paulo L. Concreto e Granilite. São Paulo: PINI, 2011.
- ROCHA, A. A. Inspeção predial: conceitos, métodos e prática. São Paulo: O Nome da Rosa, 2015.
- ROCHA, P. Subsídios para projeto e execução de revestimentos em granilite. Disponível em: https://Disserta_Patricia_Francelino.pdf. Acesso em: 17 dez. 2024.
- RODRIGUES, Elyzia. O que é granilite?. Dica da Arquitetura. 2015. Disponível em: <http://www.dicadaarquitectura.com.br/o-que-e-granilite.html>. Acesso em: 17 dez. 2024.
- ROSANELLI, T. Manifestações patológicas encontradas usualmente em pisos de concreto. Congresso Brasileiro de Patologia das Construções, p. 23–34, 1 jan. 2020.
- SANTOS, M. Impacto do Tempo de Cura na Resistência dos Pisos. *Revista Construção Civil*, v. 15, n. 1, p. 22-38, 2020.
- SILVA, E.; CAMPITELI, C. Manutenção e conservação de pavimentos. *Revista de Engenharia Civil*, v. 12, n. 3, p. 45-52, 2011.
- SILVA, J. et al. Planejamento e controle de obras para evitar patologias em pisos. Rio de Janeiro: ABENC, 2021.
- SILVA, J. P.; SANTOS, R. L. Estudo das manifestações patológicas em pisos de granilite: causas e soluções. *Revista Engenharia em Foco*, v. 11, n. 2, p. 45-60, 2019.
- SILVA, L. M. Manifestações patológicas em pisos: estudo de caso no IFG – Campus Anápolis. Anápolis: IFG, 2020.
- SILVA, R. M.; et al. (2020). Desplacamentos em pisos de granilite: causas e recomendações para execução. *Journal of Construction Science*.
- SILVA, R.S. Pisos de Granilite: Técnicas de Execução e Durabilidade. Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- SOUZA, A. L.; SILVA, E. F. (2018). A eflorescência em pisos granilite: mecanismo e formas de prevenção. *Journal of Building Pathology*.
- SOUZA, P.; MEDEIROS, R. Falhas na Execução de Pisos de Concreto e Granilite.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. 2. ed. São Paulo: PINI, 1998.

Tela metálica para piso. Disponível em: <https://ctguedes.com.br/home/obras/tela-metalica-piso/#>. Acesso em: 31 jan. 2025.

UNIONTECH. Juntas - Definições - Uniontech. Disponível em: <https://www.uniontech.com.br/juntas-definicoes>. Acesso em: 12 dez. 2024.