

UNIEVANGÉLICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

OSÓRIO OLIVEIRA MATOS JÚNIOR
VICTOR PEREIRA FIRMINO DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE PISOS À BASE DE GRANITINA:
CARACTERIZAÇÃO, EXECUÇÃO E PATOLOGIAS**

ANÁPOLIS / GO

2021

**OSÓRIO OLIVEIRA MATOS JÚNIOR
VICTOR PEREIRA FIRMINO DA SILVA**

**UTILIZAÇÃO DE PISOS À BASE DE GRANITINA:
CARACTERIZAÇÃO, EXECUÇÃO E PATOLOGIAS**

ORIENTADOR: CARLOS EDUARDO FERNANDES

ANÁPOLIS / GO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

JÚNIOR, OSÓRIO OLIVEIRA MATOS / SILVA, VICTOR PEREIRA FIRMINO DA.

Utilização de pisos à base de granitina: caracterização, execução e patologias.

55P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2021).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

1. Granitina

2. Patologias

3. Piso

4. Planetário Digital de Anápolis

I. ENC/UNI

II. Bacharel

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Júnior, Osório Oliveira Matos; Silva, Victor Pereira Firmino Da. Utilização de pisos à base de granitina: caracterização, execução e patologias. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 55p. 2021.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Osório Oliveira Matos Júnior

Victor Pereira Firmino Da Silva

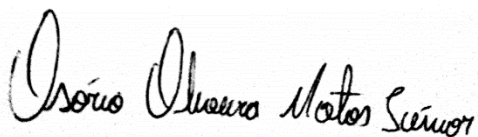
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Utilização de pisos à base de granitina: caracterização, execução e patologias.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2021

É concedida à UniEVANGÉLICA a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Osório Oliveira Matos Júnior

E-mail: osorio.junior.cte@hotmail.com



Victor Pereira Firmino Da Silva

E-mail: victorfirmino1@hotmail.com

**OSÓRIO OLIVEIRA MATOS JÚNIOR
VICTOR PEREIRA FIRMINO DA SILVA**

**UTILIZAÇÃO DE PISOS À BASE DE GRANITINA:
CARACTERIZAÇÃO, EXECUÇÃO E PATOLOGIAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

APROVADO POR:

Carlos Eduardo Fernandes

**CARLOS EDUARDO FERNANDES, MESTRE (UNIEVANGÉLICA)
(ORIENTADOR)**



**WANESSA MESQUITA GODOI QUARESMA, MESTRA (UNIEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

Glediston N. C. Júnior

**GLEDISTON NEPOMUCENO COSTA JÚNIOR, MESTRE (UNIEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: ANÁPOLIS/GO, 28 de MAIO de 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças durante todo esse período, força para enfrentar cada momento difícil que passei para não desistir.

Agradeço aos meus pais por toda dificuldade que enfrentaram para me proporcionar esta oportunidade de cursar o nível superior de engenharia civil, pelos conselhos e ensinamentos que me deram no decorrer desses 5 anos mesmo estando a quilômetros de distância, me apoiaram e sempre esteve ao meu lado, sou muito grato a eles por tudo que fizeram em minha vida e sempre serei em todas minhas conquistas, meus pais são incríveis.

Ao falar de pessoas que estiveram comigo durante todo esse período não poderia deixar de agradecer todos os professores do curso, ao nosso orientador Carlos Eduardo Fernandes por todo conhecimento e por aceitar conduzir nosso trabalho de conclusão de curso, agradecer ao meu colega, amigo, companheiro de término de curso Victor Firmino por essa amizade, pelos conselhos, pelos estudos que sempre tivemos durante todo esse tempo, um ajudando ao outro para conseguirmos alcançar nossos objetivos.

Por fim quero deixar meus agradecimentos a instituição Uni Evangélica, por todo suporte e elevada qualidade de ensino ministradas.

Osório Oliveira Matos Júnior

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pela oportunidade, pela força que me deu durante todos esses 5 anos, por não deixar fraquejar em nenhum momento a ponto que chegasse a desistir do curso.

Quero agradecer a minha família em específico meu pai por nome Arlindo e minha mãe por nome Ivânia, se não fosse por eles creio eu que nem pensava em faculdade, eles são meus pilares aqueles que devo a vida não só por essa conquista mais sim por toda a vida.

Agradecer também meus grandes e vários amigos que ao decorrer dessa caminhada encontrei, vivemos momentos felizes e também tristes, mas sempre juntos e mais fortes, hoje vemos que valeu a pena aquelas noites de luta, as vezes noites chuvosas, as vezes na estrada sem saber o horário que chegaríamos em casa, mas sempre no final dava certo e hoje estarmos no final sabendo a trajetória para mim é muito gratificante.

Ao Osório meu colega de TCC e faculdade em si, desde o começo aquela amizade sadia e alegre, me admiro da sua trajetória e sei que vai chegar no seu objetivo assim como outros amigos na quais sabemos da história de vida.

Ao nosso professor e orientador de TCC, Carlos Eduardo Fernandes que nos deu essa força para concluirmos esse trabalho com êxito e pontualidade, sempre bem prestativo e presente.

Por fim, a Unievangélica por todo suporte durante esses anos para que possamos sair do bacharel prontos para entrar no mercado de trabalho com o ensino de qualidade adquirido pela universidade.

Victor Pereira Firmino Da Silva

RESUMO

A granitina também conhecida como granilite se trata de material, empregado em revestimentos, cuja matéria prima principal é composta de grãos minerais misturados a uma base cimentícia. Esse tipo de revestimento se trata de um piso moldado *in loco* e monolítico (sem rejunte) permitindo a execução com diferentes cores de pigmentação e variação de tamanhos e cores dos grãos. Embora os revestimentos em granitina sejam bastante utilizados, é comum o surgimento de patologias nesse tipo de acabamento, além disso, não existem normas que regulamentam a produção e execução da granitina. Este trabalho, tem como intuito discutir sobre a utilização de pisos à base de granitina tendo como objetivo geral realizar um estudo sobre a aplicação de granitina em pisos demonstrando sua caracterização, execução e patologias. Como objetivos específicos o trabalho visa conceituar as principais ideias sobre o tema, apresentar os processos de execução de piso a base de granitina, aplicar um estudo de caso no Planetário Digital de Anápolis evidenciando as principais manifestações patológicas provenientes do piso de granitina e apresentar os resultados do projeto de pesquisa demonstrando a importância do mesmo para a edificação estudada. A metodologia do trabalho será baseada em pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Sendo assim, após o levantamento do material através da pesquisa bibliográfica foi realizada uma visita ao Planetário Digital de Anápolis onde foram identificadas diversas patologias, que foram diagnosticadas e posteriormente sugeridas soluções.

PALAVRAS-CHAVE

Granitina. Patologias. Piso. Planetário Digital de Anápolis.

ABSTRACT

Granite also known as granilite is a material used in coatings, the main raw material of which is composed of mineral grains mixed with a cementitious base. This type of coating is a molded floor in loco and monolithic (without grout) allowing the execution with different pigmentation colors and variation of sizes and colors of the grains. Although granite coatings are widely used, the appearance of pathologies in this type of finish is common, in addition, there are no standards that regulate the production and execution of granite. This work aims to discuss the use of granitic-based floors with the general objective of conducting a study on the application of granitic in floors demonstrating its characterization, execution and pathologies. Now, as specific objectives the work aims to conceptualize the main ideas on the theme, to present the processes of execution of the granitic floor, to apply a case study in the Digital Planetarium of Anápolis evidencing the main pathological manifestations coming from the granitic floor and to present the results of the research project demonstrating its importance for the studied building. The methodology of the work will be based on bibliographic research and case study. Therefore, after collecting the material through bibliographic research, a visit was made to the Digital Planetarium in Anápolis, where several pathologies were identified, which were diagnosed and solutions were subsequently suggested.

KEYWORDS:

Granitic. Pathologies. Floor. Digital Planetarium of Anápolis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Placa de revestimento cerâmico esmaltada e não esmaltada	19
Figura 02 - Marcação do contrapiso.....	27
Figura 03 - Colocação das juntas de dilatação.....	27
Figura 04 - Aplicação da argamassa de cimento.....	28
Figura 05 - Sarrafeamento da argamassa.....	28
Figura 06 - Colocação dos grãos de granitina na massa.....	29
Figura 07 - Umedecimento da superfície	29
Figura 08 - Compactação da superfície	29
Figura 11 - Perda de aderência de revestimento.....	34
Figura 12 - Trinca, fissura e gretamento em revestimento.....	35
Figura 13 - Eflorescência em revestimento	36
Figura 14 - Manchas de bolor em um revestimento de fachada.....	37
Figura 15 - Deterioração das juntas do revestimento	38
Figura 16 - Planetário Digital de Anápolis.....	40
Figura 16 - Planetário Digital de Anápolis.....	40
Figura 18 - Planetário Digital de Anápolis: vista superior	41
Figura 19 - Piso de granitina: Planetário Digital	42
Figura 20 - Piso de granitina: Planetário Digital	42
Figura 21 - Piso de granitina: Planetário Digital	43
Figura 22 - Piso de granitina: Planetário Digital	43
Figura 23 – Trinca no piso de granitina.....	44
Figura 24 – Trinca no piso de granitina.....	44
Figura 25 – Trinca no piso de granitina.....	45
Figura 26 – Trinca no piso de granitina.....	45
Figura 27 – Mancha no piso de granitina	46
Figura 28 – Mancha no piso de granitina	46

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

ANFACER	Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica
GL	Glazed
PEI	Instituto da Porcelana e do Esmalte
SINDUSCON	Sindicato da Industria da Construção Civil de Minas Gerais
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UGL	Unglazed

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo geral	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 METODOLOGIA	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 A INDUSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS.....	16
2.1.1 História	17
2.1.2 Classificação.....	18
2.1.3 Características físicas e químicas.....	20
2.2 TIPOS DE REVESTIMENTOS PARA PISOS	21
2.3 REVESTIMENTO DE GRANITINA.....	24
2.3.1 Execução.....	26
2.3.2 Vantagens e desvantagens.....	31
2.4 PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS.....	32
2.4.1 Perda de aderência – destacamentos	33
2.4.2 Trincas, gretamentos e fissuras	35
2.4.3 Eflorescências.....	36
2.4.4 Manchas e bolor.....	37
2.4.5 Deterioração das juntas	38
3 PLANETÁRIO DIGITAL DE ANÁPOLIS	40
3.1 LEVANTAMENTO DAS PATOLOGIAS.....	44
3.1.1 Trincas e fissuras	44
3.1.2 Manchas	45
3.2 DIAGNÓSTICO E RESULTADOS	46
3.2.1 Trincas e fissuras	46

3.2.2	Manchas	47
3.3	RECOMENDAÇÕES QUE PROLONGAM A VIDA ÚTIL DO PISO DE GRANITINA.....	48
4	CONCLUSÃO.....	7
4.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	8
	REFERÊNCIAS	9

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a indústria da construção civil tem se modernizando de forma significativa buscando novos métodos construtivos mais ágeis, mão de obra mais barata alinhados à qualidade do serviço, segurança e durabilidade, tudo isso para atender a satisfação dos seus clientes que estão cada vez mais exigentes e criteriosos no que diz respeito à construção. Diante disso, na escolha do método a ser aplicado, é necessário seguir simultaneamente o conceito de tecnologia aplicada e as vantagens econômicas associadas à sua utilização, bem como a estética a obter com a utilização deste material (DINIZ, 2015).

Assim como os demais componentes da construção como fundação, vedação ou cobertura, o revestimento é parte integrante da edificação, não obstante, o piso necessita além da combinação visual do cumprimento de requisitos de desempenho e propriedades que proporcionam resistência, durabilidade e segurança na utilização. Logo, os diferentes tipos de piso irão se destacar devido essas variadas características (CAMARGO, 2010).

Outro fator importante e que deve ser levado em consideração é que além da grande disponibilidade de matéria-prima e disponibilidade tecnológica para a confecção do piso, sua aplicação está relacionada a fatores como proporcionar uma estética boa e satisfatória à edificação; melhorar a iluminação do ambiente; e estender a vida útil do sistema de piso e simplificar a limpeza (DINIZ, 2015).

1.1 JUSTIFICATIVA

Pode-se se usar como definição de piso uma superfície que tem como objetivo permitir o trânsito leve ou pesado, podendo ainda receber acabamentos de acordo com sua finalidade, seu dimensionamento e especificação acompanharão a necessária adequação ao uso de cada setor de uma edificação ou área da construção. Para tal, o piso deve apresentar resistência ao desgaste causado pelo atrito, facilidade de conservação e higiene, inalterabilidade de cores e dimensões, além de aspectos decorativos (CAMARGO, 2010).

Visto que o piso um dos principais componentes de qualquer edificação este TCC que tem o intuito de estudar a utilização de pisos à base de granitina é essencial para a construção civil, especialmente levando-se em consideração que tal material quando utilizado ou executado de forma incorreta pode acarretar patologias na edificação. Tais patologias recorrentes em vários métodos de execuções, torna a edificação mais vulnerável a atores agressivos, além de descaracterizar os revestimentos e afetar a durabilidade do empreendimento (FRANCELINO, 2012).

Além da necessidade de aprofundamento do tema, se insere também nesse contexto o estudo de caso no Planetário Digital de Anápolis devido as diversas manifestações patológicas provenientes do piso de granitina encontradas no local, uma vez que, reparos como enchimento de rachaduras são quase impossíveis de reproduzir na tonalidade do original, neste aspecto o revestimento sofrerá danos permanentes (LOPES, 2017).

Por fim, vale ressaltar que é necessário encontrar métodos alternativos para se fazer a produção de revestimentos com desempenho satisfatório e conhecimento relacionado à tecnologia do concreto, de forma a produzir granitina mais economicamente viáveis com as características de melhorar a durabilidade e resistência mecânica.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Realizar um estudo sobre a aplicação de granitina em pisos demonstrando sua caracterização, execução e patologias.

1.2.2 Objetivos específicos

- Conceituar as principais ideias sobre o tema.
- Apresentar os processos de execução de piso a base de granitina.
- Aplicar um estudo de caso no Planetário Digital de Anápolis evidenciando as principais manifestações patológicas provenientes do piso de granitina.
- Apresentar os resultados do projeto de pesquisa demonstrando a importância do mesmo para a edificação estudada.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia do trabalho foi baseada em pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de consulta em livros, artigos e demais materiais disponíveis sobre o tema. A partir do levantamento do material foram elaborados os principais conceitos que nortearão a pesquisa, esses conceitos estarão disponíveis no capítulo 2 e servirão de base para o estudo.

O estudo de caso foi aplicado no Planetário Digital de Anápolis composto de 3 espaços, sendo o primeiro é o Planetário Digital – Espaço Imersivo Multidisciplinar onde serão realizadas as projeções digitais *fulldome*, O segundo ambiente é o Observatório Astronômico onde será possível fazer observações dos corpos celestes por meio de um conjunto de quatro telescópios e por último o Espaço de Ciências Afins. No estudo de caso foram realizadas visitas e identificadas as patologias dos pisos de granitina.

Para finalizar o TCC, foram apresentados os resultados obtidos no estudo, levando em consideração o estudo de caso juntamente com o material levantado no referencial teórico.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

- Capítulo1: INTRODUÇÃO: Apresenta as ideias iniciais do estudo, composto da justificativa para a aplicação da pesquisa, objetivos geral e específicos que irão nortear o estudo, metodologia aplicada e estruturação do TCC.
- Capítulo 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: Conceitua as principais ideias sobre o tema, dividido em tópicos, levantado por meio da pesquisa bibliográfica.
- Capítulo 3: PLANETÁRIO DIGITAL DE ANÁPOLIS: Apresenta o estudo de caso aplicado ao Planetário Digital de Anápolis, evidenciando a manifestação de patologias do piso à base de granitina.
- Capítulo 4: CONCLUSÃO: Apresenta a conclusão do estudo demonstrando a análise e resultados evidenciando a importância do mesmo para a edificação estudada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

A indústria de revestimentos cerâmicos representa um ramo da indústria de transformação, essa indústria de transformação se refere a um sistema que transforma matéria prima em um material ou bem. Grande parte do capital industrial de revestimentos cerâmicos está fixado no segmento de minerais não-metálicos e suas atividades englobam a produção de azulejos pisos, assim como de cerâmicas estruturais vermelhas como telhas, tijolos e outros refratários, além de vidros e louças. As placas cerâmicas, por sua vez, são utilizadas para revestimento de paredes e pisos em áreas industriais, residenciais, comerciais e públicos e são compostos por múltiplas matérias-primas, divididas em materiais argilosos e os não-argilosos (CORRÊA; CONSTANTINO; ROSA, 2006).

À medida que novas tecnologias sobrepõem às técnicas antigas de em relação a produção desse material, o revestimento cerâmico se tornou mais do que apenas um grande elemento de decoração e acabamento se tornando indispensável na construção civil. A versatilidade do material é uma das características mais marcantes, pois além de possuir uma aparência bonita e agradável os revestimentos cerâmicos apresentam uma boa durabilidade, estanqueidade, isolamento térmico e acústico, entre outros atributos que serão pontuados ao longo do trabalho. No que diz respeito a durabilidade e qualidade de um ambiente revestido de cerâmica o planejamento e seleção correta de telhas assim como a qualidade e propriedades do material de assentamento, qualidade da construção e manutenção do ambiente são fatores condicionantes para o resultado final (BARRIONUEVO *et al.*, 2015).

O Brasil é o segundo maior país consumidor de revestimentos cerâmicos do mundo, com destaque para o maior mercado do Ocidente, ocupando uma importante participação no mercado mundial. A demanda interna nesse segmento é afetada pelo desempenho da indústria da construção civil, pois os consumidores brasileiros claramente preferem os revestimentos cerâmicos. Devido a tecnologia construtiva do país ser fundamentada especialmente em estruturas de concreto armado e projetos de vedação em alvenaria de blocos cerâmicos e de cimento, em conjunto com as condições climáticas tropicais, a utilização de revestimentos cerâmicos em paredes e pisos acaba adquirindo um potencial elevado no que diz respeito a utilização (CONSTANTINO; CORRÊA; ROSA, 2006).

Ao examinar os panoramas de expansão da indústria, um dos maiores desafios está relacionado à demanda por melhoria no fornecimento de minerais, se o controle de qualidade

for usado para promover o processamento industrial com equipamentos e tecnologia que rivalizam com as fábricas europeias, o sistema de abastecimento de matéria-prima não atenderá aos padrões de produção de cerâmica. Em um número considerável de minas, não há investimento suficiente em pesquisa mineral e planos de lavra (BOSCHI *et al.*, 2010).

Para Boschi *et al.* (2010) essas deficiências técnicas se estendem a práticas insatisfatórias de controle de minas e restauração ambiental e padronização empresarial. Embora os empresários tenham se dedicado para corrigir essas restrições, as deficiências técnicas e de gestão das empresas de mineração ainda afetam a indústria cerâmica. Devido à necessidade de cumprir os regulamentos de matérias-primas, há dificuldades no controle da padronização e qualidade do material e incerteza no fornecimento.

2.1.1 História

O surgimento da utilização da cerâmica como matéria-prima se deu no período mesolítico há cerca de 5.000 a 10.000 anos. Naquela época, o processo de fabricação era todo manual, os povos primitivos utilizavam as mãos para misturar, modelar e decorar objetos feitos de argila. O primeiro instrumento de trabalho foi o torno, utilizado para a produção de vasos de argila entre 4.000 e 3.000 a.C (HOTZA; OLIVEIRA, 2015).

De acordo com Hotza e Oliveira (2015) a civilização egípcia desempenhou um papel importante no desenvolvimento da cerâmica e do vidro no mundo mediterrâneo por volta de 1300 a.C. Os ceramistas do império conheciam a técnica de colagem de suspensões de cerâmica. No entanto, a tecnologia de purificação de argila, foi introduzida pelos gregos, através da separação da fração grossa restante no fundo do reservatório com água. Por volta do século 13 a.C., os mesmos gregos passaram a utilizar um forno circular fechado para queimar. Normalmente, as invenções dos ceramistas gregos eram aperfeiçoadas pelos romanos.

Posteriormente, cerca de 3000 a.C, o revestimento cerâmico começou a ser utilizado nos países mediterrâneos do Oriente Médio, nessa época surgiram as primeiras placas cerâmicas esmaltadas extraídas a partir do cobre com composição de quartzosa e esmaltes de coloração azul, fabricadas pelos egípcios. Do século IX a VI o revestimento cerâmico começou a ser usado pelos babilônios e assírios como revestimento de parede decorados além de telhas esmaltadas (LIMA, 2013).

De acordo com Lima (2013) a partir daí a evolução das técnicas de revestimento foi acontecendo em todo o mundo. No século XII surgiram as primeiras placas cerâmicas na

Europa cristã utilizadas para a pavimentação. Logo depois, no século XIV apareceram as primeiras placas de cerâmica decoradas com esmalte, e as sugestões de decoração para porcelana chinesa são reforçadas. Enquanto isso, no século XV começou-se a utilizar o revestimento em paredes, tetos e pisos na península ibérica, recebendo o nome de azulejos.

No século XVII, surgiram centros de produção de revestimento na França, Alemanha e Inglaterra tornando a produção holandesa um marco no mercado europeu. Nesse momento o revestimento começou a ser utilizado em banheiros, especialmente devido o desenvolvimento das normas de higiene que estabeleciam que os ambientes fossem revestidos. Finalmente, após a Revolução Industrial, a partir do século XX, a produção em grande escala fez com que a toda população tivesse acesso ao revestimento cerâmico (HOTZA; OLIVEIRA, 2015).

No Brasil o desenvolvimento dessa técnica surgiu na Ilha de Marajó, no Pará, onde eram fabricados vasos e obras de arte muito detalhadas pelos moradores da ilha, em grande maioria índios. Com a colonização de Portugal, começaram a ser os primeiros painéis de revestimento cerâmico no país, trazidos pelos portugueses os painéis geralmente reproduziam cenas bíblicas de Portugal. A partir daí a matéria prima começou a ser extraída do próprio país e as peças começaram a ser fabricadas, se tornando bastante populares no Rio de Janeiro, Norte e Nordeste do país (GAIL, 2020).

Hoje o Brasil se destaca no mercado mundial de revestimento cerâmico como um dos maiores detentores de matéria prima e produtores do material de acordo com a ANFACER (Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica). Atualmente, existem diversas tecnologias aplicadas ao revestimento cerâmico, que torna possível a obtenção de uma diversidade de produtos para atender o mercado.

2.1.2 Classificação

As características dos revestimentos cerâmicos são determinadas pelas suas propriedades e através do seu conhecimento que é possível especificar corretamente a sua utilização. A classificação das placas cerâmicas para revestimento podem ser de acordo com o acabamento de sua superfície ou ao método de fabricação.

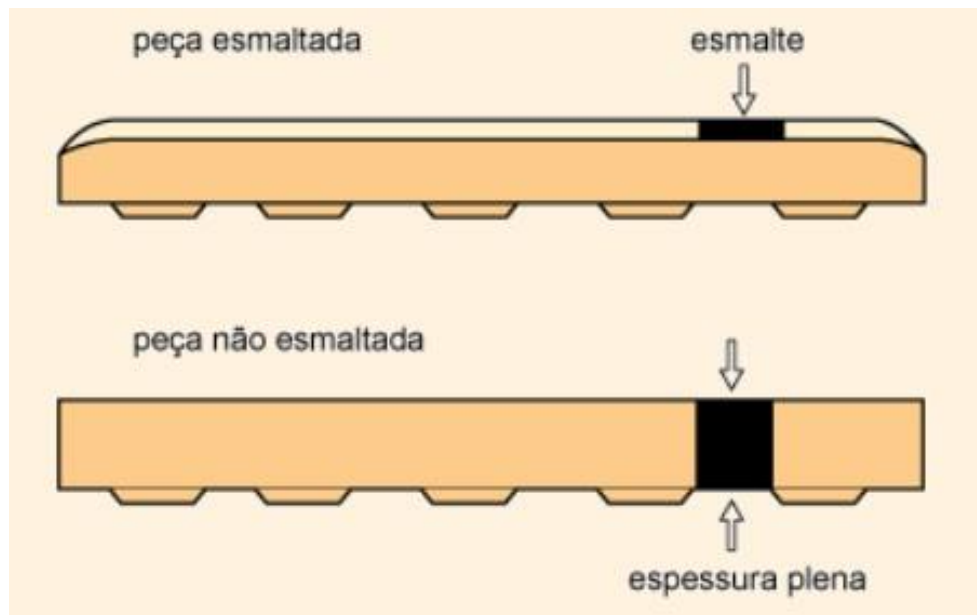
a) Acabamento da superfície

A classificação quanto ao acabamento da superfície estabelece o tipo de acabamento externo da placa, essas características interferem em suas funções afetando assim a escolha de certos usos. De acordo com a SINDUSCON (Sindicato da Indústria da Construção Civil de

Minas Gerais) (2009) as placas cerâmicas para revestimento são divididas em esmaltada ou não esmaltada.

A figura 01 ilustra o acabamento da superfície da placa de revestimento cerâmico esmaltada e não esmaltada, posteriormente SINDUSCON (2019) explica cada uma delas.

Figura 01 - Placa de revestimento cerâmico esmaltada e não esmaltada.



Fonte: CARVALHO, 2013.

- Esmaltadas ou GL (glazed): São formados por uma base de argila, conhecida como biscoito, e o esmalte para formar um acabamento superficial;
- Não esmaltadas ou UGL (unglazed): Têm corpo único, uma vez que, não é submetido à esmaltação, em todo o corpo cerâmico a cor da superfície é uniforme.

b) Método de fabricação

Quanto ao método de fabricação, as placas cerâmicas para revestimento podem ser classificadas como placas cerâmicas extrudada, prensadas ou as que são produzidas por outros processos. A diferença entre cada técnica é explicada por SINDUSCON (2019):

- Placas cerâmicas extrudadas (A): Nesse processo, o corpo principal é moldado em estado plástico através da extrusora e posteriormente cortado. Existem dois tipos de execução dessa placa, o de precisão e manual. Comparado com o tipo manual, o tipo de precisão atende aos requisitos mais elevados, portanto, a faixa de variação é menor.

- Placas cerâmicas prensadas (B): Esse processo consiste em uma mistura finamente moída e posteriormente prensada.
- Placas cerâmicas produzidas por outros processos (C): Se refere a outros processos utilizados para a produção de placas cerâmicas de revestimento e que não se enquadra nas citadas acima.

2.1.3 Características físicas e químicas

As características físicas e químicas das placas de revestimento cerâmico são identificadas quanto à absorção de água, resistência a manchas, resistência a abrasão e resistência química, conforme será apresentado a seguir.

a) A absorção de água

A absorção de água é uma característica das placas cerâmicas e está diretamente relacionada à porosidade da peça, quanto a porosidade maior será a adesão à argamassa. Essa característica também está associada a outras propriedades, como resistência mecânica, resistência ao impacto, resistência ao gelo, resistência química, etc., e embora seja proporcional à porosidade, o seu aumento reduz a resistência mecânica. Além disso, o grau de absorção pode interferir em outras propriedades da placa cerâmica como resistência ao gelo ou expansão devido à umidade (BARRIONUEVO *et al.*, 2015).

Segundo Barrionuevo *et al.* (2015) através dessa característica é possível analisar também o tipo de argamassa ideal em cada situação por absorção de cerâmica. Ou seja, cerâmicas de baixa absorção precisam ser assentados com argamassa de alta carga de polímero, para que o assentamento tenha um bom desempenho. Através do nível de absorção prescrito, o fabricante da argamassa poderá indicar o melhor produto para este tipo de assentamento.

b) Resistência à manchas

A resistência à manchas consiste na avaliação de facilidade de limpeza da superfície da placa cerâmica em função da utilização de agentes manchantes. É classificada a partir de 5 classes segundo Dias *et al.* (2005):

- Classe 1: Impossibilidade de remoção.
- Classe 2: Removida com ácido clorídrico, hidróxido de potássio e tricloroetileno.

- Classe 3: Removida com produto de limpeza forte.
- Classe 4: Removida com produto de limpeza fraco.
- Classe 5: Removida com facilidade.

c) Resistência à abrasão

A resistência à abrasão corresponde ao desgaste superficial do esmalte da superfície da placa cerâmica que é provocado pela movimentação de pessoas ou objetos, sendo, portanto, inerente apenas ao piso. Essa característica pode ser subdividida em superficial ou profundo conforme explica SINDUSCON (2019):

- Abrasão superficial: caracterizada por superfícies esmaltadas. Medida através do PEI (Instituto da Porcelana e do Esmalte), onde a abrasão superficial é provocada através de esferas de aço e materiais abrasivos.
- Abrasão profunda: caracterizada por superfícies não esmaltadas. Medida a partir do volume do material retirado no interior da placa por meio de um disco rotativo e material abrasivo.

d) Resistência ao ataque químico

A resistência química se refere à capacidade do revestimento de permanecer inalterada quando em contato com determinados produtos, visto que a superfície da cerâmica é suscetível a diversos ataques químicos. Os mais comuns são aqueles fornecidos por produtos domésticos comuns, produtos de limpeza, ácidos e álcalis. Quanto a essa resistência, Carvalho. (2013) destaca 5 classes:

- Classe A: Alta resistência química.
- Classe B: Média resistência química.
- Classe C: Baixa resistência química.

2.2 TIPOS DE REVESTIMENTOS PARA PISOS

Atualmente, existem diversas tecnologias que proporcionam uma grande variedade de revestimentos para ambientes internos e externos com o mais variado design e diversos acabamentos, essa diversidade é muito importante para garantir que o material atenda às necessidades dos moradores e ao estilo escolhido no projeto.

Na hora de escolher o revestimento ideal, alguns pontos são levados em consideração como a durabilidade, praticidade, economia e beleza do material, desta forma, conhecer as características de cada revestimento é importante na hora de tomar decisão e conseqüentemente garantir o melhor desempenho do revestimento na estrutura construída. Pensando nisso, a seguir serão apresentados alguns tipos de revestimentos utilizados para acabamento.

a) Cerâmicos

O revestimento cerâmico é um dos mais comuns no Brasil. Possui diversas opções com várias características como tamanho, texturas e cores diferentes, é altamente durável, fácil de limpar e é aplicável em ambientes internos e externos, além disso, é um bom isolante térmico ajudando a manter ambiente fresco no verão. Esse tipo de material também é uma alternativa mais econômica (PINHEIRO, 2020).

Para Pinheiro (2020) alguns fatores devem ser considerados na escolha da cerâmica, como resistência ao desgaste e coeficiente de atrito. O primeiro é indicado pelo número PEI, quanto maior o PEI maior será a resistência da cerâmica. O coeficiente de atrito indica a lisura do material, o número na embalagem do produto, e quanto mais áspero o piso, mais alto.

b) Porcelanato

O revestimento de porcelanato também é bastante conhecido e utilizado no país. Suas principais características são a versatilidade e produção a partir de matérias-primas nobres, devido isso, é bastante utilizado para sofisticação ao ambiente. Alguns modelos podem ainda, ser utilizados para revestir bancadas. Em virtude de sua rigidez o porcelanato é indicado tanto para ambientes secos quanto molhados, assim como ambientes internos e externos (PORTOBELLO, 2017).

Assim como no revestimento cerâmico, na hora de utilizar o porcelanato recomenda-se a verificação da resistência do esmalte apontada pelo PEI.

c) Laminado

O piso laminado, também conhecido como carpete de madeira, é caracterizado por ser formado de lâminas de madeira. Esse tipo de revestimento é muito indicado para quem quer um acabamento rustico e sofisticado em madeira mas prefere algo mais econômico. Ora, devido se tratar de um material constituído de um aglomerado de madeira é uma alternativa mais barata que as demais feitas de madeira pura (ROSSI, 2020).

A aplicação do piso laminado é bastante simples, pois é feita através de um sistema de encaixe podendo ser aplicado por cima de outros pisos ou direto ao contra piso. Além disso, esse revestimento ainda é sustentável, pois pode utilizar madeira de reflorestamento como matéria-prima (ROSSI, 2020).

d) Vinílico

O piso vinílico é produzido a partir de resina de PVC e tem o mesmo acabamento da madeira. É feito de materiais recicláveis e vem em diversas versões, como pranchas, mantas e tapetes, o sistema de instalação dependerá do modelo selecionado. Devido ao seu bom isolamento acústico, é ideal para ambientes ruidosos (por exemplo, famílias com crianças e animais de estimação). Sua resistência a água é melhor se comparado com o revestimento de piso laminado, entretanto não é recomendado para uso em ambientes com alto teor de umidade (LIMA, 2019).

e) Tábua corrida

O acabamento de tábua corrida é outra versão alternativa para a utilização de madeira em acabamentos. Ao contrário do piso laminado, a tábua corrida não é proveniente de matéria prima sustentável, uma vez que é utilizada a madeira natural, além disso, tem um custo mais alto em comparação a outros métodos baseados em madeira. Embora, esse tipo de revestimento confere um acabamento muito bonito ao ambiente, necessita de cuidados especiais não podendo ser instalados em ambientes molháveis, são riscados com facilidade e necessita de produtos especiais para a limpeza (PINHEIRO, 2020).

f) Cimento queimado

Segundo Ana (2017) a utilização de cimento queimado para revestimento de piso tem sido tendência atualmente, se tornando uma ótima opção tanto para ambientes comerciais, quanto para galpões de fábricas ou casas luxuosas e mansões. O seu aspecto rustico é muito adequado para quem gosta de decoração de estilo moderno e industrial, mas ao mesmo tempo combina perfeitamente com o estilo rústico. Esse tipo de acabamento é uma alternativa de baixo custo e altamente resistente quando executado de maneira correta. Além do mais possui um aspecto neutro e é muito fácil de limpar.

g) Pedra

A utilização de pedras para revestimento de pisos também é bastante comum em ambientes mais sofisticados devido seu custo relativamente alto. Esse tipo de revestimento pode ser encontrado em uma diversidade de modelos que vão desde formatos mais rebuscados à modelos mais rústicos, podendo possuir grandes espessuras e peso mais elevado dependendo do tipo de material (ROSSI, 2020).

De acordo com Rossi (2020) para a aplicação do revestimento a partir de pedras é preciso que o contrapiso seja executado com rebaixo necessário para garantir o nivelamento ideal do ambiente, da mesma forma que a estrutura precisa ser projetada para suportar o peso do mesmo. Além disso, ele possui um acabamento frio, não sendo muito indicado para a utilização em quartos. Rossi (2020) cita ainda algumas das principais pedras utilizadas como matéria prima:

- Mármore.
- Ardósia.
- Granitos naturais.
- Pedra Portuguesa

h) Granitina

A utilização de granitina em revestimentos é uma técnica adequado para qualquer ambiente como uma boa opção de piso resistente e durável, resistente. Esse tipo de revestimento é produzido a partir da mistura de uma massa de cimento com pedriscos e posteriormente polido garantindo uma superfície lisa e brilhante (PINHEIRO, 2020).

2.3 REVESTIMENTO DE GRANITINA

Os pisos de granitina, também conhecidos como granilite ou até mesmo *Terrazzo* no exterior, consiste em um tipo de revestimento formado a partir de grãos de minerais como granito, calcário, quartzo, mármore, vidro, etc., misturados a uma base cimentícia formada de cimento, areia e água (FRANCELINO; LIBORIO, 2011).

De acordo com Cançado (2018) a utilização de granitina para pisos foi muito utilizada em casas e *halls* de prédios no Brasil no século passado em meados da década de 40, devido sua durabilidade diversos ambientes construídos na época permanecem firmes. Embora esse tipo de revestimento possa durar anos, é preciso que se tenha um cuidado

especial para garantir sua resistência e durabilidade, pois ele não apresenta boa resistência a produtos químicos, além de ser impossível obter um acabamento uniforme quando é necessário fazer algum ajuste onde parte do material precise ser retirada.

Por outro lado, cuidados como a utilização de cera quinzenalmente e a reaplicação de resina de 03 em 03 anos auxilia na proteção do revestimento, além disso, o piso pode ser polido novamente se estiver danificado (CANÇADO, 2018).

No que diz respeito às características desse tipo de revestimento Gual (2017) cita alguns atributos do piso de granitina:

- Se trata de um piso monolítico, ou seja, sem rejunte, utilizando-se juntas de dilatação para garantir que o piso possa expandir sem causar patologias, além de oferecer um acabamento estético a superfície como o desenho do piso.
- É um piso moldado in loco.
- A Espessura do piso varia de acordo com o tamanho dos pedriscos, podendo variar de 1cm a 1,5 cm.
- O cliente pode escolher a cor do pigmento aplicado ao piso, essa variação de tamanhos e cores é definida na moagem dos grãos.

Atualmente, o revestimento a base de granitina tem se tornado tendência nas áreas da arquitetura e design devido adequação a diversos ambientes. Existem dois tipos de piso que utilizam essa técnica, o polido e o lavado, embora possam ser empregados em vários ambientes diferentes cada um possui suas peculiaridades, conforme explicado a seguir:

a) Revestimento de granitina polido:

No revestimento de granitina polido o piso recebe uma camada de resina na superfície para dar um acabamento liso, tornando-o escorregadio quando molhado. Essa resina confere também impermeabilidade ao piso e devido possuir um acabamento liso fica mais fácil realizar a limpeza dos ambientes em que são instalados. Geralmente, esse tipo de revestimento é muito utilizado em ambientes internos, além de proporcionar uma ótima aparência estética para o ambiente (MIGLIANI, 2019).

b) Revestimento de granitina lavado:

Também conhecido como *fulget*, o revestimento de granitina lavado não recebe o acabamento em resina, nesse método é retirada o excesso da camada de argamassa do piso e o relevo dos *grãos de* minerais fica em evidência. Isso faz com que o acabamento da superfície

do piso fique áspera, conferindo um acabamento antiderrapante, logo, sua utilização é ideal para ambientes externos, calçadas ou entrada de ambientes comerciais que estão sujeitos a uma maior circulação de pessoas e expostos a intempéries que possa torná-los escorregadios (MIGLIANI, 2019).

2.3.1 Execução

Conforme já mencionado, a granitina é um revestimento moldado *in loco*, ou seja, o piso já é moldado no ambiente pela equipe responsável que prepara o material e executa o piso no próprio local. Entretanto, é importante destacar que embora esse revestimento seja moldado *in loco*, não é possível corrigir imperfeições existentes na superfície da camada niveladora, sendo assim, é importante que a base esteja bem nivelada e com o acabamento adequado (MIGLIANI, 2019).

Para Migliani (2019), assim como grande parte dos revestimentos a execução do revestimento de granitina requer atenção a algumas exigências como declividade das áreas molhadas, nivelamento, desníveis entre ambientes, aderência, rugosidade e etc. Entretanto, no que diz respeito a sua execução existem algumas peculiaridades. Pensando nisso, a seguir será demonstrado o passo a passo da execução do revestimento de piso e parede a base de granitina.

1. Executar o contrapiso de modo que a superfície fique uniforme e rugosa para fornecer a adesão necessária para a aplicação da massa de granitina, para garantir a rugosidade necessária pode-se utilizar o vassourão na argamassa fresca. Após a secagem, é importante que a área onde for aplicada a granitina seja limpada e esteja sem resíduos.
2. Fazer a medição e marcação das juntas transversais e longitudinais, para a marcação pode ser utilizada a linha com giz. As medidas mais utilizadas são de 1,0m x 1,0m, e 1,50m x 1,50m, entretanto as dimensões podem variar de acordo com o *design* do desenho do piso ou exigência do cliente. A figura 02 ilustra a marcação das juntas já no contrapiso finalizado.

Figura 02 - Marcação do contrapiso.



Fonte: GUERRA, 2013.

3. Colocar as juntas de dilatação na marcação, essas juntas podem ser plásticas ou de latão. Fixar as juntas com argamassa de cimento branco e areia, com traço 3:1, é importante que a camada de argamassa seja fina e não seja colocada nos cruzamentos das juntas, para que a massa de granilite entre nesse espaço aumente assim sua aderência ao contrapiso. Para esse processo pode-se utilizar a régua de alumínio para facilitar a aplicação. A figura 03 ilustra a colocação das juntas de dilatação.

Figura 03 - Fixação das juntas de dilatação.



Fonte: BEGELS, 2020.

4. Preparar a argamassa de cimento de acordo com as especificações do fabricante e aplicar no local utilizando uma colher de pedreiro conforme demonstrado na figura 04.

Figura 04 - Aplicação da argamassa de cimento.



Fonte: PORTAL CONSTRUÇÃO, 2019.

5. Fazer o sarrafeamento da argamassa a fim de garantir a uniformidade da superfície, para isso é utilizada a régua conforme ilustrado na figura 05.

Figura 05 - Sarrafeamento da argamassa.



Fonte: GUERRA, 2013.

6. Após a aplicação da argamassa o agregado de granitina é adicionado diretamente na massa ainda úmida. Essa etapa é feita manualmente. A figura 06 ilustra esse processo.

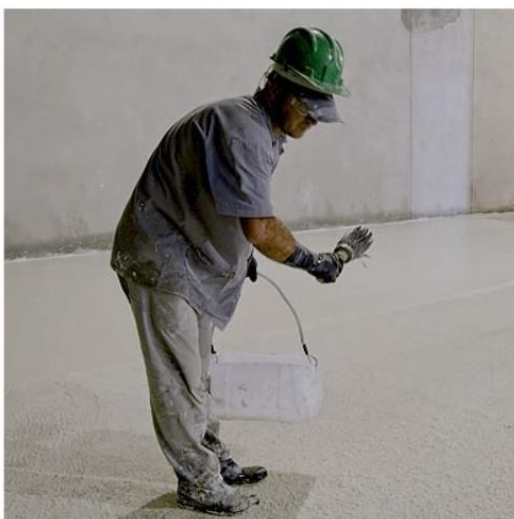
Figura 06 - Colocação dos grãos de granitina na massa.



Fonte: RODRIGUES, 2015.

7. Umedecer a superfície utilizando uma broxa e compactar o agregado adicionado à argamassa utilizando um rolete, como alternativa pode-se utilizar também um cano de PVC preenchido com concreto. As figuras 07 e 08 ilustram o umedecimento e a compactação da superfície respectivamente.

Figura 07 - Umedecimento da superfície



Fonte: GUERRA, 2013.

Figura 08 - Compactação da superfície



Fonte: GUERRA, 2013.

8. Deixar a superfície lisa, utilizando a desempenadeira. É importante que antes de realizar o polimento seja feita uma cura úmida por 48h.
9. Realizar o polimento grosso utilizando uma máquina politriz com esmeril de grãos 36 e 60.

10. Realizar a calafetação dos poros do piso através do estucamento, utilizando um esmeril de grãos 120. Nesse processo é espalhada uma nata de cimento puro e água, para espalhar a nata na superfície utiliza-se um rodo enquanto a politriz é passada.
11. Aguardar de 03 a 04 dias para realizar o acabamento onde é retirado o excesso de cimento, utilizando a máquina com esmeril de grãos 180 para dar o acabamento liso. O processo de polimento é ilustrado na figura 09.

Figura 09 - Polimento da superfície.



Fonte: RODRIGUES, 2015.

12. Realizar a aplicação da resina acrílica, é preciso que seja aplicada no mínimo 02 demãos da resina, conforme figura 10. É possível ainda a utilização de resina com base epóxi para garantir a impermeabilização da superfície.

Figura 10 - Aplicação da resina.



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANÁPOLIS, 2018.

No caso do revestimento de granitina *fulget*, o revestimento não recebe o acabamento em resina. Desta forma, após o polimento o revestimento é esponjado para retirar o excesso de cimento e após 2 dias, o piso deverá ser limpo com ácido para a limpeza das pedras na sua superfície.

2.3.2 Vantagens e desvantagens

Conforme mencionado, a granitina é um material a base de concreto e grãos, utilizado para revestimento em pisos e paredes. Pode ser obtido da forma polida lisa ou *fulget*, com acabamento antiaderente. Assim como qualquer outro revestimento, o piso de granitina possui vantagens e desvantagens.

a) Vantagens

Existem diversas vantagens da utilização desse método, especialmente relacionadas a durabilidade, limpeza e recuperação. Gual (2017) cita as vantagens:

- Acabamento liso e homogêneo: A ausência de juntas auxilia a limpeza desse tipo de piso. Entretanto, é importante destacar que para a limpeza é recomendado que seja evitado o uso de produtos químicos abrasivos, sendo assim o ideal é a utilização apenas de água e detergente neutro.
- Resistência e Durabilidade: Se executado com material e mão-de-obra de qualidade, nas condições adequadas atendendo aos requisitos exigidos o piso de granitina pode durar anos. Podendo inclusive, ser aplicado em locais onde possui um grande fluxo de pessoas.
- Variedade: Devido sua matéria prima se originar basicamente de argamassa de cimento e variados grãos de minério, esse revestimento pode ser aplicado em uma gama de cores e tamanhos dos grãos diferentes. Além de poder ser utilizado com acabamento liso ou áspero.
- Manutenção: A manutenção pode ser feita através da aplicação de cera a base de água uma vez ao mês e a reaplicação da base seladora ou resina ou a cada dois anos, ou conforme instruções da fabricante.

- Pode ser aplicado em ambientes internos ou externos, assim como é ideal para a aplicação em áreas grandes.
- Recuperação: Permite que parte do revestimento danificado seja recuperado caso necessário, baseando-se em estucagens ou reedificação do piso.
- Vida útil: Devido sua durabilidade e resistência o revestimento de granitina acaba tendo uma vida útil relativamente maior que outros tipos de revestimento.

b) Desvantagens

Assim como qualquer outro material, os pisos a base de granitina possuem prós e contras, Rodrigues (2015) cita as desvantagens desse tipo de revestimento:

- Mão de obra especializada: É um dos maiores desafios encontrados na aplicação do revestimento de granitina, poucas são as empresas que trabalham com essa técnica, sendo assim a mão de obra para esse serviço é escassa. Além disso, é importante lembrar que se não executado de forma correta o piso de granitina não atende aos requisitos de durabilidade e resistência, além de ficar mais propício ao surgimento de patologias.
- Custo alto: Possui o custo relativamente alto comparado a outros revestimentos mais simples, além do fato de ser geralmente aplicado em áreas maiores e necessitar de mão de obra especializada, o que aumenta seu custo no mercado.
- Ocorrência de fissuras: Esse tipo de piso é muito propício ao surgimento de fissuras devido tensões na ligação entre a granitina e o substrato.
- Tempo de cura: A aplicação desse tipo de revestimento é demorada se comparada a outros processos.
- Falta de normatização.

Embora o custo de aplicação do piso de granitina seja alto, é importante destacar que este tende a ser considerado menor de visto sob o âmbito da durabilidade.

2.4 PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS

Patologia é um termo utilizado em diversas áreas da ciência, na construção civil o termo patologia é utilizado para designar um requisito de desempenho que não foi atendido. Esse requisito se trata da exigência qualitativa dos atributos que a edificação deverá alcançar,

de forma que, atenda às necessidades do usuário em relação a fatores como vida útil da edificação, segurança, durabilidade, resistência, impacto do edifício no meio ambiente, acabamento, etc. Ora, patologia de edificações é um ramo da engenharia civil que estuda os defeitos ocorridos na construção, tais como fissuras, trincas, deslocamentos, etc. (MAIA, 2018).

De acordo com Maia (2018) as manifestações patológicas em edificações podem se originar de diversos fatores que vão desde o projeto, à qualidade do material, execução do serviço ou até mesmo operação e manutenção. A identificação da origem da patologia é importante para que o reparo e intervenção do problema sejam resolvidos da forma mais rápida, econômica e eficaz possível.

Zuchetti diz que:

A resolução de um problema patológico envolve um conjunto complexo de procedimentos a serem feitos, a prática profissional usada na análise destes problemas tem sido muitas vezes caracterizada pela falta de uma metodologia cientificamente reconhecida e comprovada prevalecendo em muitas situações a experiência profissional do engenheiro, obtida ao longo dos anos e a utilização de métodos empíricos de análise prévia, tal fator é relevante quando se mostra necessária uma análise pormenorizada e individualizada do problema, quando estes se mostram mais complexos (2015, p. 22).

No que diz respeito às patologias em revestimentos, existem vários fatores mecânicos, físicos, químicos ou biológicos que são capazes de afetar as propriedades do revestimento da argamassa, influenciando o atendimento do seu desempenho.

Segundo Vitório (2003) além de conferir acabamento estético à edificação, os revestimentos são responsáveis por fornecer proteção interna e externa contra intempéries e deterioração de uso através do cobrimento da estrutura com os diversos materiais utilizados. Logo, a proteção concedida à estrutura irá depender tanto desse material aplicado, quanto da qualidade da execução do serviço e mão de obra, quando não aplicados de forma adequada os revestimentos perdem suas propriedades implicando diretamente na funcionalidade, e consequentemente causando patologias.

A seguir, serão tratadas algumas patologias mais recorrentes em revestimentos.

2.4.1 Perda de aderência – destacamentos

De acordo com Antunes (2010) a perda de aderência, destacamento, ou até mesmo descolamento é um fenômeno ocasionado pela falta de aderência entre as camadas que compõem o revestimento, como chapisco, emboço e reboco por exemplo. A perda de aderência acontece com o tempo e não está necessariamente relacionado a ruptura ou queda

imediate dos componentes, uma vez que começa com a formação de fissuras ou cavidades de propagação na interface entre as camadas, tornando o sistema de revestimento estruturalmente instável.

A manifestação desse fenômeno é verificada através do som oco ou afastamento da camada externa do revestimento, conforme demonstrado na figura 11.

Figura 11 - Perda de aderência de revestimento



Fonte: ANTUNES, 2010.

Barros e Sabbatini (2001) destacam as principais causas da perda de aderência do revestimento, dentre os motivos mais notáveis, os autores destacam:

- Variações hidrotérmicas e de temperatura;
- Instabilidade e fluência da estrutura;
- Juntas de assentamento e de movimentação;
- Falta de execução de elementos como vergas, contra vergas e juntas de movimentação;
- Falta de mão-de-obra especializada;
- Utilização de material com prazo de validade vencido;
- Negligência na execução do serviço.

Quando ocorre o descolamento ou descolamento do revestimento, certas situações de alto risco podem ocorrer pois o ambiente se torna vulneráveis a acidentes, especialmente em casos de queda de placas, podendo atingir objetos e até pessoas.

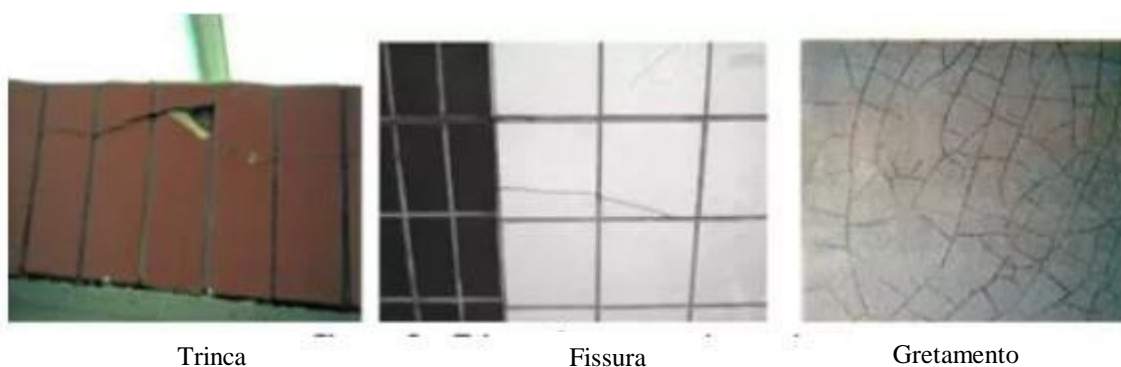
2.4.2 Trincas, gretamentos e fissuras

As trincas, gretamentos e fissuras são caracterizados pela perda da integridade superficial da peça cerâmica, o que pode levar ao seu descolamento ou desprendimento (SANTOS, 2012). É importante que seja observada a distinção entre essas patologias, a manifestação de cada uma irá variar de acordo com o aspecto físico da patologia, ou seja, sua abertura. Santos (2012) explica a diferença entre as trincas gretamentos e as fissuras:

- Trincas: se tratam do rompimento do corpo da peça quando submetida a esforços causando uma separação de das partes. Se manifesta por meio de aberturas com dimensões superiores a 1 mm.
- Fissuras: Se tratam de rompimentos ocorridos nas placas de revestimento não ocasionando ruptura total. Assim como os gretamentos, se manifestam através de aberturas inferiores a 1 mm.
- Gretamentos: se tratam de aberturas que surgem na superfície das placas de revestimento, se assemelham a teias de aranha. Se manifestam através de aberturas inferiores a 1 mm.

A figura 12 ilustra, respectivamente, um exemplo de trinca, fissura e gretamento em revestimento.

Figura 12 - Trinca, fissura e gretamento em revestimento.



Fonte: PINHEIRO, 2019 (Adaptado)

Fontenelle e Moura (2004) destacam as principais causas dessas patologias:

- Retração e dilatação das placas devido variações de umidade ou térmicas;
- Deformações estruturais;

- Falta de execução de vergas, contravergas, pingadeiras nas aberturas, juntas de movimentação e platibandas;
- Retração da argamassa de fixação, ou utilização de argamassa inadequada.

Esse tipo de patologia é mais comum nos últimos e primeiros andares das edificações, devido a falta dos elementos citados acima por Fontenelle e Moura (2004). A inclusão de detalhamentos em projetos assim como a utilização de argamassas ideais para cada condição são fundamentais para evitar a manifestação desses problemas.

2.4.3 Eflorescências

A eflorescência é caracterizada pela formação de um elemento cristalino constituído de sais solúveis, que surgem na argamassa e juntamente com a água estende-se até a superfície do revestimento. Essa patologia é extremamente prejudicial à estrutura pois além de deteriorar a fachada pode provocar corrosão nos elementos compõem o sistema de revestimento resultando na perda de aderência vista anteriormente (SANTOS, 2012).

A figura 13 ilustra o fenômeno de eflorescência em revestimento.

Figura 13 - Eflorescência em revestimento



Fonte: NEVES, 2019.

Desta forma, é fato que a eflorescência surge a partir do excesso de água que causa a dissolução dos sais causando depósitos esbranquiçados na superfície do revestimento. Entretanto, existem outras causas para a manifestação desse fenômeno, citadas por Neves (2019):

- Utilização de matérias com maior teor de hidróxidos de cálcio e magnésio, ou seja, sais solúveis;
- Ambiente com maior teor de umidade;
- Utilização de areia impura, impurezas na areia torna o material mais poroso e consequentemente facilita o deslocamento dos sais até a superfície;
- Aparecimento de fissuras no rejunte;
- Má execução das juntas de dilatação.

Superfícies que apresentam patologias caracterizadas por eflorescência podem ser reparados por meio da extração elemento cristalino da área atingida através da lavagem, em casos mais graves onde houve a perda de aderência é preciso remover a placa e aplicar novamente. É importante evitar a utilização de ácidos na superfície do revestimento, devido a ação química que pode ocorrer quando em contato com a armadura existente na estrutura.

2.4.4 Manchas e bolor

A expressão mofo o bolor é caracterizada pelo acúmulo de micro-organismos que pertencem ao grupo dos fungos na superfície dos materiais. A manifestação patológica de bolor em revestimentos internos e externos causa o aparecimento de manchas na superfície, comprometendo a aparência estética da edificação (CARVALHO *et al.*, 2017).

A figura 14 ilustra o aparecimento de manchas de bolor em um revestimento de fachada.

Figura 14 - Manchas de bolor em um revestimento de fachada



Fonte: SANTOS, 2018

De acordo com Santos (2018) as principais causas do aparecimento de manchas de bolor no revestimento estão ligadas a:

- Temperatura adequada aos fungos;
- Umidade;
- Materiais propícios ao surgimento de fungos.

2.4.5 Deterioração das juntas

A deterioração das juntas está relacionada de forma direta às argamassas de preenchimento das juntas de rejunte e movimentação. Esse fenômeno afeta o sistema de revestimento em termos de estanqueidade e absorção de deformações, além do ataque às solicitações da estrutura e contribuição para o surgimento de outras patologias citadas como formação de eflorescência, perda de aderência ou trincas (SANTOS, 2012).

Santos (2018) destaca como principais razões da deterioração das juntas, os seguintes fatores:

- Ação de intempéries, especialmente em regiões de encontro com esquadrias;
- Fadiga do rejunte por ciclos hidrotérmicos;
- Envelhecimento da argamassa de preenchimento;
- Negligencia na execução do rejunte;
- Infiltrações, tanto de água quanto produtos agressivos.

Tais fatores, podem causar aberturas entre as placas do revestimento possibilitando em casos mais graves, até a queda do revestimento. A Figura 15 ilustra esse processo.

Figura 15 - Deterioração das juntas do revestimento



Fonte: Antunes, 2010

Para impedir a ocorrência da deterioração de juntas de movimentação é recomendado que seja realizado a dessolidarização das juntas por meio do preenchimento com mástique a base de poliuretano, ou seja, subdividir o revestimento do piso para aliviar tensões provocadas pela movimentação. É possível também fazer a proteção do elemento através da utilização de um perfil sem impedir a movimentação dos painéis da fachada.

3 PLANETÁRIO DIGITAL DE ANÁPOLIS

O Planetário Digital de Anápolis (ilustrado nas figuras 16, 17 e 18) é localizado na cidade de Anápolis GO, município a cerca de 170 km de Brasília e 30 km da capital do estado de Goiás Goiânia. Inaugurado em 30 de janeiro de 2014, o Planetário é situado na Praça Augusto César Miranda no Bairro Jundiáí.

Figura 16 - Planetário Digital de Anápolis.



Fonte: AUTORES, 2021.

Na Figura 16 é possível ver uma das entradas do Planetário que fica de frente para a Praça Augusto César Miranda, na Figura 17 é possível visualizar a outra entrada do Planetário.

Figura 16 - Planetário Digital de Anápolis.



Fonte: AUTORES, 2021.

Na Figura 18 é possível ainda visualizar o Planetário Digital de Anápolis por uma outra perspectiva através da vista superior, registrada por Weiss (2015):

Figura 18 - Planetário Digital de Anápolis: vista superior



Fonte: WEISS, 2015.

A estrutura do Planetário Digital de Anápolis possui aproximadamente de 1.200 m² de área construída e dispõe de três espaços.

O primeiro espaço, Planetário Digital – Espaço Imersivo Multidisciplinar, é formado por uma cúpula em formato hemisférico de 10 metros de diâmetro onde são realizadas as projeções digitais full dome, além de possibilitar diversas apresentações. Esse espaço conta também com poltronas para acomodação de 70 pessoas.

O segundo espaço, Observatório Astronômico, conta com um ambiente onde é possível fazer a observação dos astros, para tal, o lugar tem acesso a um conjunto de quatro telescópios que permite intermediar contato das pessoas com os corpos celestes.

O terceiro ambiente, Espaço de Ciências Afins, é composto de duas salas onde é feita a interação de atividades e oficinas de ciências e tecnologia, Matemática, Química, Física, Biologia, Astronomia, bem como a apresentação de filmes e vídeos educacionais e científicos, realizados com caráter multidisciplinar de forma diferenciada e dinâmica.

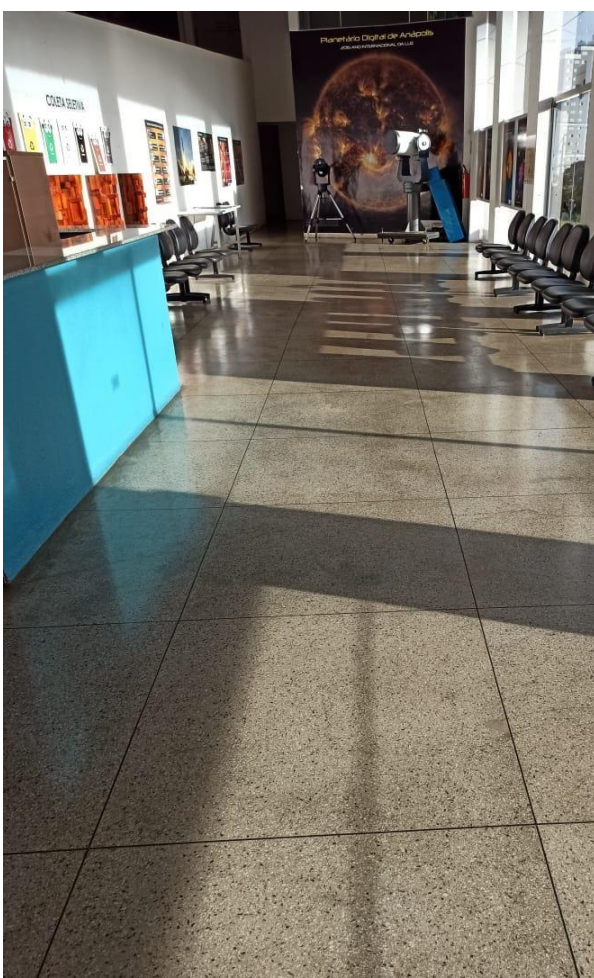
Além dos ambientes mencionados, o Planetário Digital de Anápolis conta com banheiros, masculino e feminino, sala de exposição, espaço para a administração, almoxarifado, secretaria e recepção. Foram instalados equipamentos tecnológicos de projeção digital e astronômicos de última geração. Além de sua função didática, o Planetário Digital é

também uma excelente sala de espetáculos virtuais, que pode se tornar uma atração turística e cultural de grande interesse do público em geral.

Após uma visita realizada no local, foi verificado que o Planetário Digital de Anápolis possui piso de granitina, em grande extensão de seu ambiente conforme demonstrado nas figuras.

As figuras 19 e 20 ilustram a extensão do piso de granitina em dois dos corredores principais do ambiente.

Figura 19 - Piso de granitina: Planetário Digital



Fonte: AUTORES, 2020.

Figura 20 - Piso de granitina: Planetário Digital



Fonte: AUTORES, 2020.

Na figura 21 é possível ter uma vista do ambiente sob outra perspectiva. Nas imagens pode-se observar a formação das juntas de dilatação ao longo do piso, bem como a pigmentação e acabamento polido do mesmo.

Figura 21 - Piso de granitina: Planetário Digital



Fonte: AUTORES, 2020.

Não só os ambientes destinados a exposição e visitação são de revestimento de granitina, na Figura 22 é possível ver o acabamento nos banheiros também.

Figura 22 - Piso de granitina: Planetário Digital



Fonte: AUTORES, 2020.

Durante a visita foram observadas manifestações patológicas presentes no revestimento de granitina, essas irregularidades serão apresentadas a seguir.

3.1 LEVANTAMENTO DAS PATOLOGIAS

O levantamento das manifestações patológicas no Planetário Digital de Anápolis foi feito por meio de visitas, análise visual e fotográfica. Durante a inspeção buscou-se patologias como trincas ou fissuras, manchas, infiltração, eflorescências ou até corrosão.

Após o processo de identificação foi realizado o diagnóstico das irregularidades apresentando as possíveis causas e soluções.

3.1.1 Trincas e fissuras

A irregularidade mais encontrada no ambiente foi a manifestação de trincas e fissuras no piso de granitina. Esse tipo de patologia é muito comum nesse tipo de revestimento e foi encontrada em diversos locais.

As Figuras 23 e 24 ilustram essas irregularidades.

Figura 23 – Trinca no piso de granitina



Fonte: AUTORES, 2021.

Figura 24 – Trinca no piso de granitina



Fonte: AUTORES, 2021.

Essa manifestação foi encontrada principalmente nos encontros de portas e fechamentos com vidros conforme Figuras 23 e 24 e em algumas divisões de ambientes como demonstram as Figura 25 e 26.

Figura 25 – Trinca no piso de granitina



Fonte: AUTORES, 2021.

Figura 26 – Trinca no piso de granitina

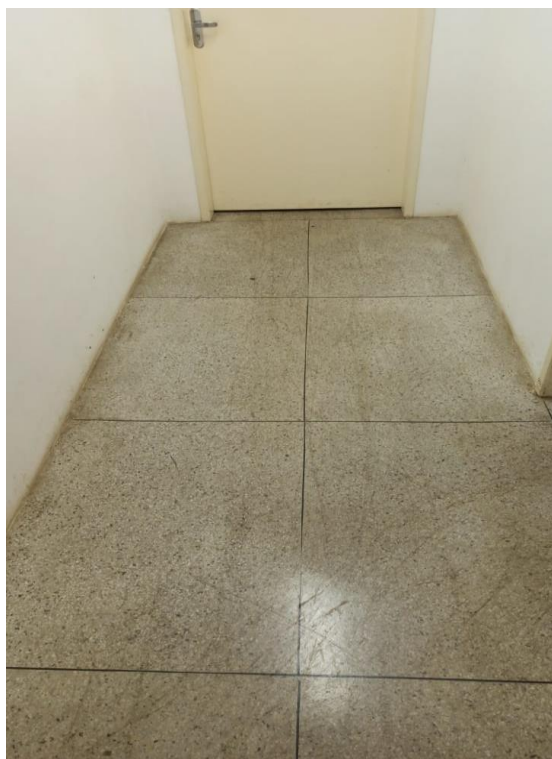


Fonte: AUTORES, 2021.

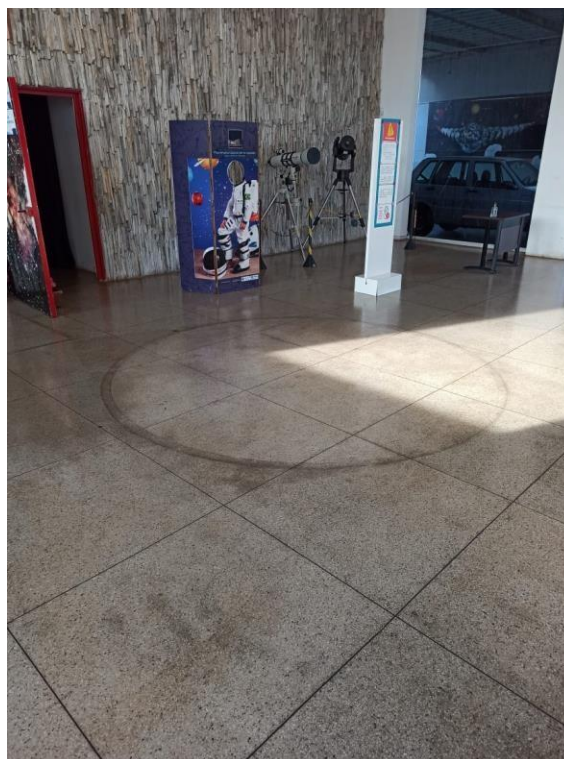
3.1.2 Manchas

Além do aparecimento de trincas e fissuras, outra irregularidade muito observada também foi a manifestação de manchas no piso, que inclusive, já é possível ser visualizada de forma mais discreta em algumas das fotos apresentadas anteriormente.

Em outras imagens como as Figuras 27 e 28, é possível ver que o piso está bastante manchado, especialmente no encontro entre o piso e a parede.

Figura 27 – Mancha no piso de granitina

Fonte: AUTORES, 2021.

Figura 28 – Mancha no piso de granitina

Fonte: AUTORES, 2021.

3.2 DIAGNÓSTICO E RESULTADOS

Diversas são as causas que podem originar uma patologia em revestimento de granitina, falta de projeto, execução inadequada, ambiente não adequado, umidade, recalques, etc. O fato é que para obter um diagnóstico mais preciso, seria necessária uma análise mais aprofundada onde fosse possível verificar aspectos do projeto, execução e condições físicas e mecânicas do ambiente estudado.

Como não foi possível obter acesso a essas informações, o diagnóstico foi realizado tendo como base os dados obtidos na visita, inspeção fotográfica e visual.

3.2.1 Trincas e fissuras

Primeiramente, foi feita a classificação da patologia em trinca, fissura ou gretamento. De acordo com a espessura da abertura identificou-se que as irregularidades apresentadas nas Figuras 23 e 24 se tratam de trincas, pois apresentam aberturas superiores a 1mm enquanto as irregularidades apresentadas nas Figuras 25 e 26 se tratam de fissuras pois apresentam aberturas inferiores a 1mm.

Existem dois tipos de fissuras nesse tipo de revestimento as fissuras estruturais e as fissuras de retração. As fissuras estruturais estão ligadas a alguma irregularidade estrutural enquanto as fissuras por retração são caracterizadas por aberturas causadas pela redução de volume devido a diminuição de umidade do concreto.

Um das principais causas de fissuras ou trincas ocorridas no encontro de piso e parede pode ser justificada pela ausência de rodapé.

Para o tratamento de trincas, diversas soluções estão disponíveis, como injeção de resinas estruturais à base de epóxi e poliuretano, resinas flexíveis e selantes à base de poliuretano e polímeros. A estratégia de intervenção deve ser adaptada ao problema específico e depende do diagnóstico preciso do especialista.

Caso alguma dessas alternativas não resolva o problema, a solução adequada é a manutenção total do piso, pois refazer somente uma determinada área gera tonalidade diferente.

É importante reforçar que as manifestações de fissuras são inerentes ao revestimento de granitina uma vez que esse tipo de revestimento é formado por uma base cimentícia e as fissuras são inerentes ao cimento. Isso acontece, pois, a massa adere à base e produz um objeto único que é suscetível a movimentos estruturais, por isso é importante certificar-se de uma boa base. A não observação do tempo de cura, proporção incorreta de componentes ou mistura irregular também podem alterar o resultado.

Na granitina fulgê, também podem surgir fissuras no bloco de cimento, apenas para ocultá-lo sob a superfície da pedra. As fissuras e fissuras profundas no granito polido requerem uma avaliação especial (as fissuras superficiais serão suavizadas pelo polimento fino). Caso contrário, a solução é refazer, pois mudar apenas uma área irá gerar uma sombra diferente. A coloração invisível geralmente vem de mudanças nos lotes de cimento ou cascalho durante a execução.

3.2.2 Manchas

Além do aparecimento de trincas e fissuras, notou-se o manchamento do piso principalmente nos encontros da parede com o piso e encontros de ambientes. Na Figura 27 e 28 é possível observar o manchamento no piso em formato circular, devido o apoio de algum tipo de equipamento ou móvel.

Esse tipo de irregularidade é muito ocasionado pela presença de contaminantes, geralmente durante a limpeza. Os pisos de granilite devem ser limpos com detergente neutro, devidamente enxaguados e secos a fim de evitar esse tipo de problema.

Caso esse processo de limpeza não seja eficiente para retirar as manchas, pode-se optar pela contratação de empresas especializadas em limpeza e recuperação de pisos de granilite.

O processo de recuperação, que serve para recuperar tanto esse manchamento quando as fissuras e trincas, consiste na remoção de uma camada fina e superficial do piso e posteriormente aplicação da de resina. Lembrando que o ideal é a realização do processo de recuperação do revestimento repetido a cada três anos.

3.3 RECOMENDAÇÕES QUE PROLONGAM A VIDA ÚTIL DO PISO DE GRANITINA

Conforme mencionado anteriormente, o piso de granitina requer uma série de cuidados que vão desde a preparação da base à manutenção periódica. Esses cuidados são o que garante a beleza, durabilidade e desempenho do revestimento.

a) Cuidados com a área de aplicação

O primeiro ponto a ser observado é em relação a área de aplicação do revestimento. O local precisa estar limpo, livre de diferenças de nível e imperfeições. Esse simples detalhe evita que ocorram falta de aderência do revestimento e conseqüentemente deslocamento, trincas ou fissuras.

b) Aplicação adequada

Além do preparo do ambiente a aplicação da granitina é extremamente importante para seu resultado final. O ideal é que seja contratada uma empresa ou profissional qualificados para a execução. Uma vez que não existe normativa para esse tipo de revestimento, é preciso que todos os envolvidos no processo conheçam o procedimento para não gerar nenhuma irregularidade.

c) Não usar produtos abrasivos

O uso de produtos abrasivos é um dos maiores causadores de manchas e em casos mais severos corrosões, assim como outras patologias no piso de granitina. Embora esse tipo

de revestimento seja altamente resistente, o uso de produtos químicos diretamente no piso pode avariar a resina ou até mesmo a base cimentícia presente no revestimento.

d) Manutenção

A manutenção é um dos cuidados mais necessários do piso de granitina, ela garante que o piso após executado se manterá bonito e com acabamento perfeito. A manutenção ideal da granitina é realizada através da aplicação de cera específica após a lavagem, a fim de preservar o revestimento e a reaplicação de resina, que pode ocorrer a cada 03 anos.

4 CONCLUSÃO

A granitina se trata de um material proveniente de grãos minerais que misturados a uma base cimentícia forma um revestimento monolítico onde o rejunte é substituído por juntas de dilatação. Esse tipo de revestimento pode ser de acabamento polido ou *fulget*, podendo ser aplicado no acabamento de diversas formas.

Este TCC teve como principal objetivo realizar um estudo sobre a aplicação de granitina em pisos demonstrando sua caracterização, execução e patologias através da conceituação das principais ideias sobre o tema, apresentação do processo de execução de piso a base de granitina e a aplicação de um estudo de caso no Planetário Digital de Anápolis evidenciando as principais manifestações patológicas existentes do piso de granitina do local.

Durante a realização do trabalho, notou-se que a granitina como matéria prima para revestimentos, é um tema pouco discutido em bibliografias atuais, principalmente no que diz respeito a literaturas que descrevem o método executivo, além de não existirem normas que regulamentam a produção, execução e manutenção desse tipo de piso. Embora tenha sido encontrado material suficiente para o desenvolvimento, a escassez de bibliografias e normas tornou a elaboração do estudo um pouco mais trabalhosa.

O Planetário Digital de Anápolis foi inaugurado em 2014 e já executado com piso de granitina, sendo assim, não foi possível demonstrar a apresentação do processo de execução do piso do Planetário, entretanto, foi demonstrada a padrão a partir do levantamento bibliográfico de material sobre o assunto. O revestimento de granitina do Planetário Digital de Anápolis possui dimensões das juntas de dilatação de 2m² e espessuras ente 0,5cm e 2,0cm dependendo do local de aplicação.

O estudo de caso para a identificação das patologias do Planetário foi feito por meio de visita ao local, inspeção visual e levantamento fotográfico das irregularidades, onde foram identificadas a ocorrência de trincas e fissuras e manchamento no piso. Após o levantamento foi realizado o diagnostico conforme apresentado no Capítulo anterior e posteriormente as possíveis soluções.

A ocorrência das patologias apresentadas no revestimento do Planetário descaracteriza o material, influenciando não só no desempenho como em perda de resistência mecânica ou durabilidade como também na estética da edificação.

A fim de que o revestimento de granitina obtenha seu máximo desempenho e consequentemente sejam mais duráveis, é preciso que os materiais sejam selecionados de forma criteriosa, além da realização de um controle tecnológico do material. Lembrando que a

granitina que o granilite não trabalha isoladamente, desta forma, todo o sistema como base, substrato, matéria-prima e demais componentes devem ser utilizados de forma a tornar possível sua integridade.

Além disso, assim como qualquer outro componente da edificação, o revestimento de granitina deve ser previsto em projeto e se possível possuir um projeto específico para nortear o seu processo produtivo e execução levando em consideração e as condições às quais estará exposto.

4.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Na construção civil, é comum lidar com manifestações patológicas em todas as etapas da obra. Embora a ocorrência de irregularidades em revestimentos não seja novidade, observou-se uma carência de material e referências sobre a utilização da granitina seja para revestimento, acabamento ou até mesmo decoração.

Nessa linha de pensamento, sugere-se para trabalhos futuros que seja realizado um estudo aprofundado sobre as bibliografias existentes e disponíveis sobre o tema, fazendo o levantamento de autores que falam sobre granitina.

Além disso, sugere-se também o estudo e elaboração de um procedimento de execução de pisos a base de granitina, contendo todas as informações.

REFERÊNCIAS

- ANA. **Piso de Cimento Queimado: Saiba Como Fazer e Confira 22 Exemplos**. Viva Decora. 2017. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/revista/piso-de-cimento-queimado-como-fazer-e-exemplos/>. Acesso em: 06 de novembro de 2020.
- ANTUNES, Gisele Reis. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília- Sistematização da incidência de casos**. Dissertação. Universidade de Brasília: Brasília, 2010.
- BEGELS. Amanda. **Granilite: o que é, como fazer e 50 dicas de decoração!** Dica Decor. 2020. Disponível em: <https://dicasdecor.com/granilite/>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.
- BARROS, Mercia Maria Semensato Bottura de; SABBATINI, Fernando Henrique. **Produção de revestimentos cerâmicos para paredes em alvenaria: diretrizes básicas**. EPUSP: São Paulo, 2001.
- BARRIONUEVO, Bruno de Uzeda Serralvo, et al. **Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades**. Artigo. Cadernos de Graduação: Ciências exatas e tecnológicas. 2015
- BOSCHI, Anselmo Ortega, *et al.* **Panorama e Perspectivas da Indústria de Revestimentos Cerâmicos no Brasil**. Artigo. Cerâmica Industrial. 2010
- CANÇADO, Paula. **Tendência | granilite: o revestimento que fez sucesso na década de 40 está de volta na decoração!**. FTC. 2018. Disponível em: <https://followthecolours.com.br/follow-decora/granilite/>. Acesso em: 09 de novembro de 2020.
- CAMARGO, Maria de Fátima Santos. **Pisos à Base de Cimento: Caracterização, Execução e Patologias**. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2010.
- CARVALHO, Junior. **Revestimento**. SlideShare. 2013. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/GjonPavlePavle/aula-01-classificao-das-placas-cermicas>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.
- CARVALHO, Yaskara Nayara Pereira. *et al.* **Manifestações patológicas com foco em fachadas de conjunto habitacional de baixa renda na cidade de Juazeiro do Norte/CE**. Artigo. Conferencia Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas: Recife, 2017.
- CONSTANTINO, Alberto de Oliveira; CORRÊA, Abidack Raposo; ROSA, Sergio Eduardo Silveira da. **Panorama do setor de revestimentos cerâmicos**. Artigo. Banco Nacional do Desenvolvimento. 2006.
- DIAS, L. L. et al. **Resistencia ao manchamento de placas cerâmicas para revestimento: uma análise crítica das metodologias de ensaios das normas NBR 13818, ASTM e SASO**. Artigo. 49º Congresso Brasileiro de Cerâmica. 2005.

DINIZ, Vinicius de Melo. **Estudo de desempenho de um revestimento cerâmico interno para piso, em Boa Vista-Roraima, aplicando parâmetros da ABNT NBR 15575-3:2013.** TCC. Universidade Federal de Roraima: Boa Vista, 2015.

FONTENELLE, M^a Aridenise Macena; MOURA, Yolanda Montenegro de. **Revestimento cerâmico em fachadas estudo das causas das patologias.** Relatório de pesquisa. Comunidade da Construção: Fortaleza, 2004.

GAIL. **A história da cerâmica no Brasil.** Gail.com. 2020. Disponível em: <http://gail.com.br/blog/a-historia-da-ceramica-no-brasil/#:~:text=No%20Brasil%2C%20estudos%20mostram%20que,Ilha%20de%20Maraj%C3%B3%2C%20no%20Par%C3%A1.&text=A%20popularidade%20veio%20em%20meados,n%C3%A3o%20apenas%20para%20a%20nobreza..> Acesso em: 19 de outubro de 2020.

GUAL. Eder. **Informações básicas sobre pisos de granitina.** Pisobrás. 2017. Disponível em: <http://pisobras.com.br/granitina/>. Acesso em: 09 de novembro de 2020.

GUERRA. Ruy Serafim de Teixeira. **Passo a passo do granilite.** Clube do Concreto. 2013. Disponível em: <http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/11/granilite-passo-passo.html>. Acesso em: 09 de novembro de 2020.

HOTZA, Dachamir. **Tecnologia de Gabrificação de revestimentos cerâmicos.** 2 ed. Editora UFSC, Florianópolis, 2015.

ISHIDA, Heitor Kazuhito. *Et al.* **Análise da eficiência energética em Segmentos industriais selecionados: Segmento cerâmica.** Qualitec-Appplus. 2018. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36144/472854/Produto+6.pdf>. Acesso em: 19 de outubro de 2020.

LIMA, Evelyne Emanuelle Pereira; TAVARES, Sarah Maia de Vasconcelos. **Pisos industriais: analogia entre o tradicional e o inovador.** Artigo. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. Maceió, 2018.

LIMA, Rubens. **Revestimento cerâmico e azulejos história e execução.** Slide Share. 2013. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/rubensl3/revestimento-cermico-e-azulejos-histria-e-execuo>. Acesso em: 19 de outubro de 2020.

LIMA, Tomás. **15 Tipos de Piso para utilizar na Construção Civil.** Sienge Plataforma. 2019. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/15-tipos-de-piso/>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

LOPES, Livia de Faria. **Materiais de construção civil I.** Editora e Distribuidora Educacional S.A: Londrina, 2017.

NEVES Antonio. **Eflorescência: saiba tudo sobre essa manifestação patológica.** Blok. 2019. Disponível em: <https://www.blok.com.br/blog/eflorescencia>. Acesso em: 14 de novembro de 2020.

MAIA, Victor. **Edificações – Patologia das Edificações**. EduQC. 2018. Disponível em: <https://eduqc.com.br/concursos/engenharia/edificacoes-patologia-das-edificacoes/>. Acesso em: 13 de novembro de 2020.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas. Amostragem e técnicas de pesquisa**. Elaboração, análise e interpretação de dados. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MIGLIANI, Audrey. **O retorno do granilite na arquitetura: fabricação, instalação e exemplos notáveis**. Arch Daily. 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/917785/granilite-entenda-melhor-a-fabricacao-e-o-uso-deste-revestimento-moderno-e-ao-mesmo-tempo-contemporaneo>. Acesso em: 09 de novembro de 2020.

PINHEIRO, Igor. **Pisos: Os 5 principais tipos na construção civil**. Inova Civil. 2020. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/pisos-os-5-principais-tipos-na-construcao-civil/>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

PINHEIRO, Igor. **Patologias de Revestimento Cerâmico aderido a Fachada**. Inova Civil. 2019. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/as-principais-patologias-de-revestimento-ceramico-aderido-a-fachada/>. Acesso em: 13 de novembro de 2020.

PORTAL CONSTRUÇÃO. **Granilite e fulget**. Portal Construção. 2019. Disponível em: <https://portalconstrucaofacil.com/granilite-e-fulget/>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

PORTAL IMPRENSA. **Anápolis: Planetário Digital está aberto ao público**. Disponível em: <https://impresamadureira.com.br/2019/01/28/anapolis-planetario-digital-esta-aberto-ao-publico/>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

PORTOBELLO. **O que é porcelanato?**. Archtrends Portobello. 2017. Disponível em: <https://archtrends.com/blog/o-que-e-porcelanato/#:~:text=O%20porcelanato%20%C3%A9%20um%20tipo,pelo%20seu%20modo%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o.&text=Indo%20direto%20ao%20ponto%20e,usado%20tanto%20interna%20quanto%20externamente..> Acesso em: 05 de novembro de 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANÁPOLIS. **Memorial Descritivo**. 2018. Disponível em: file:///C:/Users/Tatyany%20Bittencourt/Downloads/MEMORIAL_DESCRITVO_GRANILITE.pdf. Acesso em: 09 de novembro de 2020.

RODRIGUES, Elyzia. **O que é granilite?**. Dica da Arquitetura. 2015. Disponível em: <http://www.dicadaarquitectura.com.br/2015/11/o-que-e-granilite.html>. Acesso em: 14 de novembro de 2020.

ROSSI, Fabricio. **Os 15 Tipos de Pisos mais Indicados para a sua Casa!** Pedreira. 2020. Disponível em: <https://pedreira.com.br/os-15-tipos-de-pisos-mais-usados-passo-a-passo/>. Acesso em: 06 de novembro de 2020.

SANTOS, Heynd Michelle Cruz. **Manifestações patológicas incidentes em Revestimentos cerâmicos de fachada de edificações residenciais da região de Palmas – TO**. TCC. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins: Palmas, 2018.

SANTOS, Daniel Carvalho dos. **Revestimentos em fachadas: texturas x cerâmicas. Monografia**. Escola de Engenharia UFMG: Belo Horizonte, 2012.

SINDUSCON. **Placas Cerâmicas para Revestimento. Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais**: Belo Horizonte, 2009.

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Instituto Pernambucano de Avaliação e Perícias de Engenharia: Recife, 2003.

WEISS, Zezé. Anápolis: **Conheça o Planetário Digital**. Xapuri Sociambiental. 2015. Disponível em: <https://www.xapuri.info/news/anapolis-conheca-o-planetario-digital/>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastiani. **Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS**. TCC. Centro Universitário UNIVATES: Lajeado, 2015.