



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

DORIETES PEREIRA MATIAS JUNIOR

**UM GUIA PRÁTICO PARA ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO
CERÂMICO CONFORME A NBR 13753/1996**

**Sinop-MT
2024**

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

DORIETES PEREIRA MATIAS JUNIOR

**UM GUIA PRÁTICO PARA ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO
CERÂMICO CONFORME A ABNT 13753/1996**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Engenharia Civil, do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof Mariana N. Carvalho Guimarães

**Sinop/MT
2024**

DORIETES PEREIRA MATIAS JUNIOR

**UM GUIA PRATICO PARA ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO CERÂMICO
CONFORME A ABNT 13753/1996**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Engenharia – do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em:

Professor(a) Orientador(a):
Departamento de XXXXXXXXXXXX – UNIFASIFE

Professor(a) Avaliador(a):
Departamento de XXXXXXXXXXXX – UNIFASIFE

Professor(a) Avaliador(a):
Departamento de XXXXXXXXXXXX – UNIFASIFE

Professor(a) Avaliador(a)
Departamento de XXXXXXXXXXXX – UNIFASIFE
Coordenador do Curso de XXXXXXXXXXXXXXXX

DEDICATÓRIA

A todas as pessoas

AGRADECIMENTO

Acima de tudo a Deus, porque se não fosse através dele, não teria chegado até aqui. Aos meus pais, que me ajudaram a dar os primeiros passos na vida. À professora orientadora, que me orientou de forma objetiva para obter êxito neste trabalho. - Aos demais professores, do curso de graduação, que nos transmitiram seus conhecimentos e muito contribuíram para nossa formação. À empresa onde foi realizado o estágio, pela ajuda e disponibilidade de seus colaboradores. A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Dorietes Pereira Matias junior, **Um guia prático para assentamento de revestimento cerâmico conforme a ABNT 13753/1996. 2024.** 54 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário – UNIFASIPE.

RESUMO

Este estudo exploratório teve como objetivo investigar problemas comuns relacionados aos revestimentos cerâmicos em áreas internas de edificações. Utilizando métodos qualitativos, como entrevistas semiestruturadas, observação direta em obras e revisão bibliográfica, foram coletados dados para compreender as causas e impactos desses problemas. Durante as visitas às obras com patologias, duas principais causas foram identificadas: assentamento inadequado e aplicação equivocada de argamassa. Em uma obra residencial, o descolamento das peças foi atribuído a um assentamento que não seguiu as orientações do fabricante, enquanto em outra, a aplicação incorreta da argamassa foi a causa principal. Essas observações destacaram a importância da preparação adequada da base e do cumprimento das instruções dos fabricantes para evitar problemas patológicos. Com base nessas descobertas, um guia prático foi desenvolvido, delineando etapas essenciais para o assentamento correto de revestimentos cerâmicos. Desde a limpeza da base até o rejuntamento e a cura, as orientações do guia visam garantir durabilidade e qualidade nas instalações. Espera-se que ao seguir essas orientações, seja possível minimizar problemas como deslocamento e fissuras, contribuindo para a melhoria da construção civil e a redução de custos associados a retrabalhos e correções. Conclui-se que a importância do *checklist* proposto como uma ferramenta fundamental para melhorar a qualidade das obras. Além disso, enfatizou-se a necessidade de qualificação da mão de obra e do cumprimento das normas técnicas para evitar falhas no processo de assentamento de revestimentos cerâmicos. A implementação do *checklist* pode representar um avanço significativo na prevenção de patologias e na promoção de práticas construtivas mais eficientes e duráveis.

Palavras-Chave: Deslocamento, Guia prático, Revestimento Cerâmico.

Dorietes Pereira Matias junior, **A practical guide for laying ceramic tiles in accordance with ABNT 13753/1996. 2024.** 54 sheets. Course Completion Work – University Center – UNIFASIPE.

ABSTRACT

This exploratory study aimed to investigate common problems related to ceramic coatings in internal areas of buildings. Using qualitative methods, such as semi-structured interviews, direct observation at construction sites and bibliographic review, data were collected to understand the causes and impacts of these problems. During visits to works with pathologies, two main causes were identified: inadequate laying and incorrect application of mortar. In one residential project, the detachment of the pieces was attributed to installation that did not follow the manufacturer's instructions, while in another, incorrect application of the mortar was the main cause. These observations highlighted the importance of proper base preparation and following manufacturers' instructions to avoid pathological problems. Based on these findings, a practical guide was developed, outlining essential steps for correctly laying ceramic tiles. From cleaning the base to grouting and curing, the guide's instructions aim to ensure durability and quality in the installations. It is expected that by following these guidelines, it will be possible to minimize problems such as spalling and cracks, contributing to the improvement of civil construction and the reduction of costs associated with reworks and corrections. The conclusion highlighted the importance of the proposed checklist as a fundamental tool for improving the quality of works. Furthermore, the need to qualify the workforce and comply with technical standards was emphasized to avoid failures in the process of laying ceramic tiles. The implementation of the checklist can represent a significant advance in preventing pathologies and promoting more efficient and durable construction practices. In summary, this study identified the main causes of problems in ceramic tiles, developed a practical guide for correct installation and highlighted the importance of skilled labor and compliance with technical standards. The implementation of these recommendations can contribute to reducing pathologies and improving the quality of construction work.

Keywords: Detachment of concrete, Practical guide, Ceramics tiles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas de camadas.....	20
Figura 2: Desempenadeira de aço denteada.....	21
Figura 3: Peças deslocadas	36
Figura 4: Cerâmica deslocadas.....	37
Figura 5: Reinstalação das peças deslocadas.....	38
Figura 6: Peça iniciando o deslocamento	39
Figura 7: Deslocamento das peças.....	40
Figura 8: Limpeza do contra piso/base.....	43
Figura 9: Alinhamento das peças.....	43
Figura 10: Limpeza do engobe.....	44
Figura 11: Empalhamento da argamassa.....	45
Figura 12: Dupla camada.....	45
Figura 13: Aplicação de rejunte.....	46
Figura 14: Limpeza do rejunte.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro1: Classificação PEI	18
Quadro 2: Grupo de absorção de água.....	19

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tempo de Trabalho.....	31
Gráfico 2 - Tipo de obra.....	32
Gráfico 3 - Manifestações patológicas	33
Gráfico 4 - Causador da manifestação patológica.....	33

LISTA DE SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Norma Técnica

NBR'S: Normas Brasileiras/Normas Técnicas de Revestimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Justificativa.....	14
1.2 Problematização	14
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Geral.....	15
1.3.2 Específicos.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 Revestimentos cerâmicos.....	16
2.1.2 Vantagens na utilização dos revestimentos cerâmicos.....	19
2.1.3 Execução.....	19
2.1.4 Argamassa colante.....	20
2.1.5 Chapisco.....	22
2.1.6 Emboço.....	22
2.2 Patologias em revestimentos cerâmicos.....	22
2.2.1 Deslocamento ou deslocamento cerâmico	23
2.3 NORMA 13.753/1996.....	23
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO.....	26
3.1 Revisão de Literatura.....	26
3.2 Abordagem Descritiva.....	26
3.3 Pesquisa em Campo (Estudo de Caso).....	27
3.3.1 Primeira etapa, formulação do questionário.....	27
3.3.2 Segunda etapa: aplicação do questionário e registro fotográfico.....	27
3.3.3 Terceira etapa: análise dos dados obtidos e confecção do guia prático.....	28
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	29
4.1 Análise dos Dados e Discussão dos Resultados.....	29
4.2 Visitas Em Obras Com Patologia.....	36
4.2.1 Visita 1.....	36
4.2.2 Visita 2.....	36
4.2.3 Visita 3	38
4.2.2 Visita 4.....	39
4.2.5 Visita 5.....	40

5 GUIA PRÁTICO.....	42
5.1 Limpeza do contra piso	42
5.2 Alinhamento das peças	43
5.3 Engobe.....	44
5.4 Espalhamento da argamassa	44
5.5 Dupla camada.....	45
5.6 Rejuntamento da Cerâmica.....	46
5.6.1 Preparação das Juntas.....	46
5.6.2 Mistura do Rejunte.....	46
5.6.3 Aplicação do Rejunte.....	46
5.6.4 Limpeza da Superfície.....	47
5.6.5 Cura do Rejunte.....	47
5.7 Tempo para Trafegar Após a Aplicação.....	47
5.7.1 Tempo Mínimo de Espera.....	48
5.7.2 Tempo de Cura Completa.....	48
6 CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXOS.....	53

1. INTRODUÇÃO

Os revestimentos cerâmicos e porcelanatos tiveram um desenvolvimento grandioso nos últimos 10 anos, segundo Cabral Junior (2018), a procura por revestimento de grandes formatos, fez com que as empresas evoluíssem quanto ao desenvolvimento de novos *designs* e consequentemente a criação de argamassas mais apropriadas para cada ambiente e tamanhos de placas. Deste modo, para ter uma maior durabilidade e melhor custo-benefício, as empresas criaram ferramentas específicas para a execução de cada tipo de serviço, assim facilitando e trazendo um maior desempenho para os usuários.

Com a expansão do uso de novos revestimentos, há também um maior cuidado para que o material tenha qualidade e consequentemente ofereça maior facilidade para assentamento de pisos e paredes. O processo de fabricação é bastante rigoroso, ocorre a partir de uma mistura de argila e outras matérias-primas que são queimadas em altas temperaturas. A fabricação de cerâmica conta com diferentes tecnologias nos dias atuais, desta forma possibilitando uma maior qualidade e sustentabilidade. As placas cerâmicas são formadas por 3 partes, onde a primeira parte tem função de resistência, a segunda tem função de impermeabilizar a peça e a última é aplicado material com função de realçar a beleza e decorar a face superior do revestimento cerâmico (PORTOBELLO, 2016).

Com o surgimento de manifestações patológicas na construção civil, mesmo com métodos construtivos mais modernos, percebeu-se que mesmo com agilidade e praticidade na execução das obras, isso tem representado a falta de qualidade durante as execuções. Nos dias de hoje 2024 , as fábricas buscam produzir revestimentos com maior qualidade visando o bom desempenho dos revestimentos , porém nem todas empresas executoras da construção civil seguem o padrão de qualidade ou instruem seus funcionários conforme a correta execução do material.

O assentamento cerâmico desempenha um papel crucial na construção civil, contribuindo significativamente para a estética e funcionalidade de superfícies revestidas com

cerâmica em ambientes residenciais e comerciais. No entanto, para garantir a durabilidade e evitar manifestações patológicas indesejadas, como o deslocamento cerâmico, é essencial seguir as diretrizes e normas estabelecidas. Neste contexto, a norma ABNT 13753/1996 (Revestimento de piso interno ou externo como placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento) emerge como um documento de referência fundamental para orientar na execução do assentamento cerâmico, proporcionando diretrizes rigorosas e práticas a serem seguidas.

Este estudo visa estabelecer uma base para um guia prático que se propõe a abordar o assentamento cerâmico de acordo com as especificações da NBR 13753/1996, visando minimizar ou eliminar patologias, como o deslocamento cerâmico. Ao analisar as melhores práticas, será possível estruturar um *checklist*, como um guia, fornecendo uma ferramenta valiosa para profissionais da construção civil, auxiliando na garantia da integridade, qualidade e vida útil dos revestimentos cerâmicos em uma variedade de aplicações.

1.1 Justificativa

Este guia de orientações sobre a execução correta de assentamento dos revestimentos, é necessário devido à importância de garantir a qualidade deste serviço na construção civil e diminuir o crescente surgimento de problemas, como o deslocamento das peças cerâmicas. É crucial seguir estritamente a norma NBR 13753/1996 para garantir a qualidade e durabilidade dos revestimentos cerâmicos em diferentes contextos.

Segundo Souza & Antunes (2019) é comum encontrar ocorrências de manifestações patológicas decorrente das más práticas de assentamento, como eflorescência e deterioração das juntas, e deslocamento das peças cerâmicas, que são frequentemente causadas por más práticas de assentamento em pisos e paredes. Pelo que se vem observando nas edificações, não existe idade para as aparições dessas doenças da construção civil, sendo detectadas tanto em empreendimentos mais antigos até os recém entregues.

Desta maneira, este guia poderá auxiliar os profissionais da área e ajudar a reduzir futuros problemas relacionados a má execução.

1.2 Problematização

Como mencionado por Souza e Antunes (2019) principal problema deste tipo de serviço na construção civil é o deslocamento de peças cerâmicas que vem comumente ocorrendo, levando a custos adicionais com reformas e principalmente a insatisfação dos clientes. A falta de orientação prática sobre como seguir a NBR 13753/1996 pode ser um dos agravantes para o

surgimento deste problema e ainda a falta de treinamento para os profissionais da construção civil tem contribuído para aparecimento destas patologias?

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Elaborar um guia para orientar os profissionais da construção a aplicar corretamente a norma NBR 13753/1996 e, assim, evitar manifestações patológicas, como o deslocamento cerâmico, melhorando a qualidade e a vida útil dos revestimentos cerâmicos.

1.3.2 Específicos

- Realizar uma entrevista através de questionário aos prestadores de serviço e assim verificar os pontos que estão sendo falhos na execução dos serviços de assentamento em pisos.
- Visitar pelo menos 5 obras com indícios de patologia como o deslocamento.
- Criar um guia prático de maneira a orientar os profissionais da construção civil no processo correto de assentamento cerâmico

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fim de conferir uma referência ao estudo, é imprescindível estabelecer um sólido embasamento teórico. Através da exposição de conceitos e perspectivas de diversos autores, é viável identificar um consenso de opiniões e, assim, obter uma compreensão mais aprofundada da definição de determinados conceitos. Neste capítulo, são apresentados os principais conceitos necessários para a compreensão dos estudos.

2.1 Revestimentos cerâmicos

De acordo com Meurer e Santos (2017), o revestimento cerâmico é um dos elementos presentes em edificações, podendo ser aplicado em paredes, teto e chão, proporcionando proteção contra intempéries e infiltrações, além de facilitar a limpeza e conferir um aspecto estético agradável aos ambientes.

Meurer e Santos (2017) também destacam que o revestimento desempenha um papel fundamental nos projetos de construção, sendo um dos principais responsáveis pelo acabamento final das obras.

De acordo com as diretrizes do SIEGE (2019b), os materiais de revestimento de pisos devem ser selecionados para proporcionar conforto, praticidade e estilo aos ambientes. É importante que confirmem personalidade ao espaço e sejam de fácil limpeza e manutenção.

O SIEGE (2019a) classifica os materiais de revestimento para pisos em diversas categorias, incluindo cerâmica e porcelanato.

Porcelanato disponível em diversos formatos, texturas e tamanhos, o porcelanato é adequado para ambientes internos e externos, resistindo bem à presença de água. No entanto, corre o risco de lascas ou quebrar sob impactos. São diferentes das cerâmicas devido ao seu grau de sofisticação. O porcelanato são placas cerâmicas, no entanto, são fabricados com tecnologia específica para fazer a prensagem. Por esse motivo, a uma resistência elevada em comparação a cerâmica.

Você encontrará porcelanato bold e retificado, com superfícies brilhantes, peças esmaltadas, naturais sem polimento e, que são menos escorregadias. O porcelanato se destaca no mercado de revestimentos devido à sua alta qualidade, resistência e variedade de acabamentos, incluindo texturas que simulam materiais como madeira, cimento e mármore. Ele é versátil o suficiente para ser utilizado tanto em ambientes secos quanto úmidos. Ao especificar a compra de porcelanato, é fundamental observar a resistência do esmalte, indicada pelo Porcelain Enamel Institute (PEI) (CAMPOMAR, 1991). Cerâmica se destaca por sua alta resistência e facilidade de limpeza, podendo ser aplicada tanto em ambientes internos quanto externos. No entanto, ao escolher uma cerâmica, é importante considerar fatores como a resistência à abrasão, indicada pelo número do PEI (quanto maior o PEI, maior a resistência), e o coeficiente de atrito, que determina a rugosidade do piso (SIEGE, 2019a). Pastilhas cerâmicas com diversas opções de núcleos e imitações, são comuns como revestimento de piscinas, mas sua instalação é trabalhosa devido à injeção individual das peças (SIEGE, 2019a). Em resumo, conforme destacado por diversos autores, o revestimento cerâmico deve ser instalado corretamente por profissionais especializados para evitar possíveis patologias no futuro.

Segundo Incepa revestimento cerâmicos (2022) o porcelanato quanto a cerâmica tem dois modelos a ser utilizado, o bold e retificado. Borda Bold é conhecida como tradicional, ele era a mais utilizada antigamente, em reformas residenciais, sua principal característica é a borda arredondadas, diferente do revestimento retificado, e a junta mínima estabelecida pelo fabricante e de 3mm. Borda Retificada diferente da borda bold, tem suas bordas retas e precisas, assim e possível fazer o assentamento de maneira uniforme e alinhada, e não é necessário usar tanto rejunte em suas juntas, e a junta mínima estabelecida pelo fabricante e de 1mm.

Conforme o Cerbras (2019) relata, o Porcelain Enamel Institute (PEI) é o órgão responsável pela padronização das categorias de resistência à abrasão superficial em cerâmicas. O PEI desempenha um papel crucial ao especificar a categoria de superfície de cerâmica, relacionando-a à quantidade de tráfego que pode ser processado. A classificação do PEI varia de 0 (zero) a 5 (cinco), sendo que os números menores indicam menor resistência, enquanto os números maiores indicam uma maior capacidade de suportar as intempéries climáticas e a circulação de pessoas, conforme exemplificado no quadro 1.

Quadro1: Classificação PEI

USO	RESISTENCIA MECANICA E ABRASIVA	CLASSE
Paredes	Muito Baixa	0
Resistencia ou área onde se caminha descalço ou com calçados de sola macia (chinelo, etc.), tais como banheiros e dormitórios sem saída para o exterior.	Baixa	PEI 1
Resistencias ou áreas onde se caminha com sapatos (todas as pendencias, exceto cozinhas, escadas e entradas.)	Media	PEI 2
Todas as dependências, inclusive terraços.	Média/alta	PEI 3
Areas de trafego intenso e locais abertos ao publico com trafego moderado (lojas, bancos, etc.)	Alta	PEI 4
Locais aberto ao publico com transito muito intenso (restaurantes, rodoviárias, etc.)	Muito alta	PEI 5

Adaptado de Cerbras (2019)

2.1.1 Absorção de água

É possível escolher as peças cerâmicas para revestimento com base em diversos critérios. Isso inclui a presença ou ausência de esmalte, além dos métodos de fabricação, como prensagem e extrusão. As peças estrudadas, por sua vez, se dividem em dois tipos, com a

precisão artesanal sendo notável por atender a exigências mais rigorosas com tolerâncias menores, conforme especificado pela norma (NBR 13.817 da ABNT,1997).

Quadro 2: Grupo de absorção de água

GRUPOS	ABSORÇÃO DE ÁGUA (%)
Ia	$0 < \text{Abs} \leq 0,5$
Ib	$0,5 < \text{Abs} \leq 3,0$
IIa	$3,0 < \text{Abs} \leq 6,0$
IIb	$6,0 < \text{Abs} \leq 10,0$
III	Abs acima de 10,0

Fonte: adaptado de NBR 13817, 1997.

2.1.2 Vantagens na utilização dos revestimentos cerâmicos

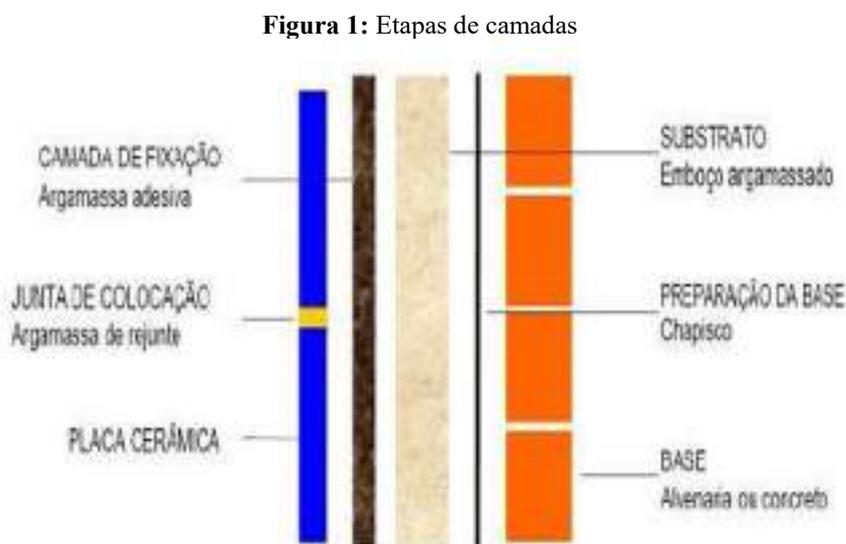
Conforme indicado por Medeiros e Sabbatini (1999), as placas cerâmicas apresentam uma ampla gama de propriedades vantajosas que as tornam adequadas para uso em revestimentos. Essas características incluem: ausência de combustibilidade; elevada resistência à permeabilidade; baixa higroscopicidade; ausência de radioatividade; inexistência de geração de eletricidade estática; excelente capacidade de isolamento; custo final que se mostra compatível com benefícios significativos, sobretudo no que tange à manutenção ao longo de sua vida útil.

2.1.3 Execução

A evolução tecnológica está associada à concepção de um projeto voltado para a produção de revestimentos cerâmicos que atendam aos requisitos essenciais de desempenho, visando garantir longa durabilidade e prevenir o surgimento de quaisquer anomalias (MEDEIROS; SABBATINI, 1999). Antes mesmo do assentamento destes revestimentos, algumas outras etapas devem ser executadas corretamente, contribuindo para com o bom andamento do assentamento cerâmico.

No contexto das camadas que precedem o revestimento cerâmico e compõem o subsistema da edificação, encontramos a base sobre a alvenaria ou o concreto, o chapisco, o

emboço, a argamassa colante e, finalmente, a camada de placas cerâmicas (MEDEIROS; SABBATINI, 1999). A sequência de etapas mencionadas anteriormente é ilustrada na figura 1.



Fonte: Medeiros e Sabbatini (1999)

Portanto, a utilização das placas cerâmicas como revestimento se destaca por suas notáveis características e vantagens, tornando-se uma escolha sólida para a construção civil. É essencial que todo o processo de aplicação, desde a preparação das camadas precedentes até a instalação das placas cerâmicas, seja executado com rigor técnico e atenção aos detalhes, a fim de assegurar não apenas a estética desejada, mas também a durabilidade e o desempenho de longo prazo da edificação. Essas considerações ressaltam a importância da correta aplicação dos revestimentos cerâmicos e das camadas que os antecedem, alinhando-se com as diretrizes estabelecidas pela norma (MEIDEIROS E SABBATINI, 1999).

2.1.4 Argamassa colante

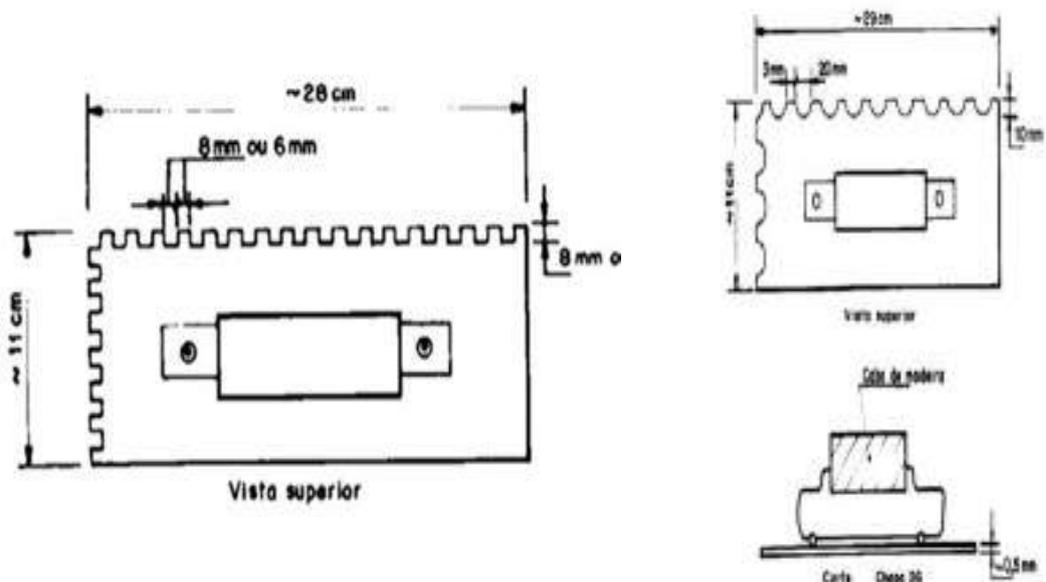
A argamassa colante ela serve para fixar o revestimento cerâmico tanto nas paredes quanto no piso, a preparação da argamassa adesiva segue as diretrizes estabelecidas pelo fabricante, conforme indicado na embalagem, considerando a quantidade de água necessária para uma determinada porção do produto, Oliveira e Marcelo, (2015). No método de preparo manual, inicia-se adicionando gradualmente a quantidade recomendada de água à argamassa em pó, a fim de evitar a formação de grumos e assegurar que ela adquira uma consistência pastosa, homogênea e aderente. Por outro lado, na abordagem de preparo mecânico, a sequência

é inversa: a água é adicionada primeiro ao misturador, seguida pela introdução do pó, até que uma consistência uniforme seja alcançada (MAY, 2018).

A argamassa adesiva é enriquecida com diversos aditivos, cuja ativação requer um período de repouso, expresso em minutos, conforme estabelecido pelo fabricante na embalagem do produto. Segundo a NBR 13753 (1996), após o preparo, a argamassa deve ser utilizada no prazo máximo de 2 horas e 30 minutos, sendo estritamente proibida a adição de água ou qualquer outro tipo de aditivo nesse intervalo. Além disso, a argamassa deve ser resguardada dos elementos externos, tais como sol, vento e chuva (LIKER, 2005).

Pra fazer a aplicação da argamassa colante nas superfícies é utilizado uma desempenadeira de aço denteada, um instrumento amplamente utilizado na construção civil para aplicação de argamassa em superfícies para o assentamento de revestimento cerâmico, como pisos e paredes. Este tipo específico de desempenadeira é caracterizado por sua superfície denteada, que cria sulcos regulares na argamassa durante a aplicação, garantindo uma distribuição uniforme e aderência eficaz do revestimento. A padronização desse instrumento está de acordo com a norma técnica NBR 11753/1996, trazendo sua relevância na indústria da construção ao fornecer uma ferramenta confiável e eficiente para profissionais que trabalham com revestimentos cerâmicos e outros materiais similares. A baixo tem uma figura ilustrativa de como é uma desempenadeira (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1996a, p. 12).

Figura 2: Desempenadeira de aço denteada



Fonte: ABNT 11753:1996

Para a aplicação da argamassa, não é necessário efetuar a pré-umedecimento da superfície alvo, entretanto, em situações de exposição solar e ventos intensos, recomenda-se a realização de um pré-umedecimento, sem excessos. Utilizando uma desempenadeira dentada de aço, conforme ilustrado na Figura 2, procede-se com a aplicação da argamassa adesiva. A pasta adesiva deve ser distribuída sobre a base da peça e na superfície em uma faixa com cerca de 60 centímetros de largura, adaptando-se essa medida de acordo com o tamanho das peças e as condições climáticas RAFAEL H , LUCA F, (2019).

Para verificar a aderência, recomenda-se a retirada amostral de uma placa imediatamente após a aplicação, a fim de verificar se a argamassa na sua superfície se encontra devidamente impregnada. Durante o processo de distribuição da argamassa com o auxílio da desempenadeira, é essencial pressioná-la contra a superfície do contrapiso para criar uma camada com espessura aproximada de 3 a 4 milímetros. Posteriormente, a desempenadeira deve ser utilizada com a face dentada inclinada a 60 graus para formar os cordões de argamassa e assegurar o nivelamento adequado para a colocação das placas. Qualquer excesso resultante desse procedimento deve ser devolvido ao recipiente que contém o restante da argamassa e, em seguida, deve ser completamente homogeneizado antes de continuar com a instalação dos revestimentos (UGREEN, 2019).

Considerando a possibilidade de as placas apresentarem formatos côncavos ou convexos, bem como a existência de irregularidades no contrapiso, é crucial determinar previamente a quantidade de pasta a ser aplicada, a fim de preencher completamente esses espaços e garantir a manutenção das tolerâncias dimensionais. É fundamental ressaltar que não é permitido o reaproveitamento da argamassa adesiva obedecendo o tempo máximo de utilização especificado pelo fabricante, e também em diferentes períodos de trabalho, tampouco em dias subsequentes (UGREEN, 2019).

2.1.5 Chapisco

O processo de chapiscamento é considerado uma etapa de preparação da superfície, com o objetivo de reduzir ou equilibrar a tendência do substrato em absorver água proveniente da camada de regularização. Além disso, o chapisco demonstra a capacidade de aprimorar a aderência da camada de revestimento e promover uma ancoragem mais eficaz entre o reboco e a estrutura de alvenaria, conforme destacado por (ROSCOE, 2008).

2.1.6 Emboço

Conforme destacado por Branco, Carvalho e Costa (2007, p. 5),

o emboço representa a etapa de regularização que se aplica diretamente sobre a base, desempenhando o papel fundamental de estabelecer o plano vertical e conferir sustentação à camada subsequente, que é o revestimento cerâmico em conformidade com a norma NBR 13281.

Neste contexto, é imperativo que o emboço permaneça isento de quaisquer impurezas capazes de comprometer a aderência da argamassa adesiva, tais como substâncias oleosas, inflorescências e até mesmo partículas de poeira (ROSCOE, 2008).

2.2 Patologias em revestimentos cerâmicos

Os problemas relacionados aos revestimentos podem surgir devido a diversos motivos, sendo a maioria deles observados ao longo da vida útil de uma edificação, podendo ter origem tanto nas fases de projeto como na execução do serviço (MARCONI; LAKATOS, 2010).

No que diz respeito à fase de projeto, é importante ressaltar que as questões patológicas podem surgir devido à ausência de um projeto específico que defina as características do revestimento ou erros conceituais no projeto. Muitas vezes, esses problemas são decorrentes da falta de conhecimento técnico ou da inexperiência dos profissionais envolvidos na concepção do projeto (TRIVIÑOS, 2009).

Por outro lado, os problemas que surgem durante a fase de execução estão frequentemente associados à qualificação necessária da mão de obra. A maior qualificação dos trabalhadores que realizam a instalação do revestimento pode levar a uma série de falhas e patologias nos revestimentos, comprometendo a qualidade e a durabilidade do serviço (MEURER e SANTOS, 2017)

2.2.1 Deslocamento ou deslocamento cerâmico

Certamente, pode considerar-se a movimentação das placas que ocorre devido à perda de aderência resultante de falhas nas camadas do revestimento cerâmico ou entre a base e o substrato. Essa diminuição na aderência ocorre quando as ligações ultrapassam sua capacidade (RHOD, 2011). Indicadores de possível deslocamentos incluem ruídos ao caminhar sobre as placas e inchaço na camada final, podendo ocorrer imediatamente ou em um momento posterior. É comum observar essa condição nos andares superiores e inferiores de edifícios, devido ao aumento das tensões (RHOD, 2011).

No que diz respeito ao uso da argamassa, problemas surgem quando não é aplicada corretamente, incluindo falta de qualidade, aplicação após o prazo de validade ou

armazenamento inadequado. Ignorar o período de repouso da argamassa antes de assentar o revestimento, utilizar uma argamassa não adequada para a absorção de água, base inadequada ou elasticidade insuficiente são erros significativos. Em alguns casos, a mão de obra recusa-se a seguir as técnicas recomendadas, omitindo a limpeza da base, não realizando a dupla colagem quando necessária e não formando cordões de argamassa. A falta de treinamento da equipe também contribui, levando a erros inadvertidos que resultam no problema mencionado a cima (ESTEVEES;CALISTO; MEURE, 2020)

2.3 NORMA 13.753/1996

No presente contexto, a norma ABNT NBR 13.753/1996 é apresentada, abordando os procedimentos também as diretrizes e requisitos específicos para a aplicação de revestimentos cerâmicos em pisos, de revestimentos de piso internos ou externos com placas cerâmicas e o uso de argamassa colante. Essa norma desempenha um papel essencial ao fornecer orientações planejadas para a execução adequada de revestimentos cerâmicos, visando garantir a qualidade, durabilidade e segurança das instalações (ABNT, 1996).

Conforme a norma ABNT NBR 13.753/1996 a aplicação de revestimentos cerâmicos envolve a disposição direta sobre superfícies como lastros de concreto simples ou armado, lajes de concreto armado e lajes mistas. Contudo, é relevante mencionar que, em situações especiais, como em piscinas, considerações adicionais relacionadas à impermeabilização e ao isolamento térmico são fundamentais (ABNT, 1996).

É essencial observar que a NBR 13.753/1996 não se aplica à utilização de pastilhas em áreas externas, constituindo um escopo mais abrangente. Além disso, esta norma estabelece uma série de diretrizes relacionadas ao planejamento e à execução de revestimentos cerâmicos. No que diz respeito às normas correlatas, a NBR 13.753/1996 faz referência a um conjunto de normas que regem as etapas anteriores à colocação do revestimento de piso. Entre essas normas relacionadas, incluem-se a NBR 6118:1980 (Projeto e execução de obras de concreto armado – Procedimento), a NBR 7211:1983 (Agregado para concreto – Especificação), a NBR 9817:1987 (Execução de piso com revestimento cerâmico – Procedimento) e a NBR 11580:1991 (Cimento Portland – Determinação da água da pasta de consistência normal – Método de ensaio). Vale ressaltar que a validade dessas normas na data de publicação da NBR 13.753/1996 deve ser confirmada, uma vez que as normas estejam sujeitas a atualizações e revisões regulares.

O assentamento das placas cerâmicas somente deve ser feito após o período de cura da base ou do contrapiso. Caso não tenha ocorrido processo de cura, a instalação das placas pode

ser realizada no mínimo 28 dias após a concretagem da base ou 14 dias após a execução do contrapiso. As condições climáticas no local de instalação devem ser adequadas e é importante que a temperatura dos materiais e do ambiente seja superior a 5°C. No caso de pisos externos, a colocação deve ser realizada durante períodos de tempo seco, e as áreas já finalizadas devem ser protegidas contra as ações climáticas, como chuva, sol e vento. Para ambientes internos ou cercados por muretas, é aconselhável adicionar um rodapé de, no mínimo, 70 mm em todo o contorno da área do piso, nivelando-o e concluindo-o sobreposto ao piso e à junta de dessolidarização (NBR 13753, ABNT 1996, p. 13).

A juntas desempenham diversas funções na instalação de revestimentos cerâmicos, tais como acomodação nas dimensões das placas, manter um padrão estético e harmônico, acomodar movimentações das placas cerâmicas, garantir a substituição e possibilitar a substituição das placas. As juntas de movimentação interna são permitidas quando a área do piso for igual ou superior a 32 m² ou quando uma das dimensões do ambiente exceder 8 metros. Em ambientes externos ou em ambientes internos sujeitos à exposição à luz e/ou umidade, as juntas de movimentação devem ser inovadoras em áreas com 20 m² ou mais ou quando uma das dimensões ultrapassar 4 metros (ROSCOE, 2008).

Em locais onde ocorrem mudanças de material de base ou em extensões consideráveis, podem ser sujeitas à flexão, que impactam o alinhamento e o nível das placas cerâmicas, a execução de juntas de entrega é essencial, especialmente nos pontos sujeitos ao momento do fluxo máximo. As juntas estruturais, disposições do projeto, seções especificadas e devem penetrar até a base ou uma camada de impermeabilização. Essas juntas são fabricadas com material deformável e seladas com um selante flexível (Roscoe, 2008).

A seleção do tipo de revestimento cerâmico deve ser orientada especificamente para o ambiente e considerar fatores como abrasão e absorção de água. As placas cerâmicas devem cumprir diretrizes e cuidados específicos para garantir a aderência adequada com a argamassa colante. Esses requisitos incluem a necessidade de ausência de umidade, superfícies livres de sujeira ou partículas que possam prejudicar a aderência, e a correspondência com o modelo codificado na embalagem, a fim de manter a tonalidade, bitola e classificação uniformes no ambiente (ABNT, 1996).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

A metodologia empregada neste trabalho, que visou elaborar um guia prático para o assentamento de revestimento cerâmico conforme ABNT 13753/1996, envolveu uma revisão de literatura, uma abordagem descritiva e uma pesquisa em campo, através de levantamento fotográfico e entrevista com os profissionais.

3.1 Revisão de Literatura

Foi desenvolvido em três etapas, uma revisão da literatura foi conduzida para analisar o estado da arte no que diz respeito ao assentamento de revestimento cerâmico e às diretrizes da NBR 13753/1996. Isso incluiu a investigação de materiais publicados em livros, artigos científicos, normas técnicas, guias e manuais relacionados à cerâmica e à aplicação de revestimentos.

Foram analisados os principais conceitos e requisitos estabelecidos pela NBR 13753/1996, bem como quaisquer diretrizes complementares ou normas relacionadas ao assentamento de revestimento cerâmico.

A revisão da literatura também abordou os problemas comuns que ocorrem no assentamento cerâmico, como o posicionamento das peças, e identificou as boas práticas recomendadas para evitá-los.

3.2 Abordagem Descritiva

A abordagem descritiva consistiu em compilar e organizar informações provenientes da revisão da literatura em um formato claro e conciso, que serviu como base para a criação do guia prático.

A partir dos dados coletados na revisão da literatura, foram destacados os principais tópicos, conceitos e diretrizes essenciais relacionados ao assentamento de revestimento cerâmico, com ênfase nas especificações da NBR 13753/1996.

3.3 Pesquisa em Campo (Estudo de Caso)

A pesquisa em campo foi realizada na cidade de Sinop/MT e envolveu o estudo de casos práticos de assentamento de revestimento cerâmico. Esta etapa teve como objetivo validar as práticas recomendadas e as diretrizes da NBR 13753/1996 e da literatura.

- Foram selecionados casos representativos de assentamento cerâmico com patologias de deslocamento em cinco obras distintas.

- Empregaram-se pesquisas bibliográficas e embasamento nas normas para a estruturação do questionário e posterior entrevistas com cinco profissionais distintos na execução de revestimentos cerâmicos. A utilização desses métodos de coleta de dados visou garantir a confiabilidade das informações obtidas.

- As entrevistas semiestruturadas, baseadas no checklist proposto pelo autor, foram realizadas para obter informações dos profissionais sobre a instalação de revestimentos cerâmicos. Através das respostas, observações, revisões de documentos e comparações entre teoria e prática em obras, os dados foram coletados e analisados.

- Os resultados dessa pesquisa em campo forneceram insights sobre as questões e desafios práticos enfrentados pelos profissionais e ajudaram a ajustar ou expandir o guia prático de acordo com as necessidades reais da construção civil.

3.3.1 Primeira etapa, formulação do questionário

Todo o processo é crucial para concluir de maneira clara e objetiva o trabalho proposto. Um questionário foi elaborado para a coleta de dados, iniciando com a identificação dos entrevistados e seguido por um roteiro estruturado sobre a instalação de revestimentos cerâmicos, buscando informações com os profissionais entrevistados.

Além disso o questionário visa coletar dados tanto da maneira que são executados os revestimentos como também quais as patologias foram encontradas pelos profissionais e se seguiram corretamente as especificações da norma para corrigi-las. O questionário aplicado aos 5 entrevistados encontra-se no anexo 1.

3.3.2 Segunda etapa: aplicação do questionário e registro fotográfico

Foram visitadas 5 obras com patologias de deslocamento cerâmico. Onde os profissionais entrevistados estavam corrigindo os problemas e assentando novos revestimentos. A aplicação do questionário ocorreu durante as visitas nas obras, conversando com os profissionais de modo a se obter as informações necessárias para o presente trabalho. Além disso foi realizado um registro fotográfico de cada obra.

3.3.3 Terceira etapa: análise dos dados obtidos e confecção do guia prático

Logo após a obtenção das informações levantadas da pesquisa em campo, foi analisada as principais patologias encontradas, conforme pode-se visualizar na análise dos resultados a seguir.

Após a análise, foi montado o guia prático de assentamento de revestimento cerâmico, explicando o passo a passo do assentamento de 1 m² de piso cerâmico. No guia foi demonstrando como deve ser realizado a execução segundo as especificações da norma e fabricante, através de registro fotográfico de cada etapa, para melhor visualização do guia prático a ser realizado. Assim, consolidando o objetivo de criar um checklist para a execução de revestimentos cerâmicos em ambientes internos, de modo a orientar os profissionais da área.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos ao longo da pesquisa. Os dados foram convertidos em gráficos percentuais para facilitar a compreensão e apresentar os resultados de maneira clara.

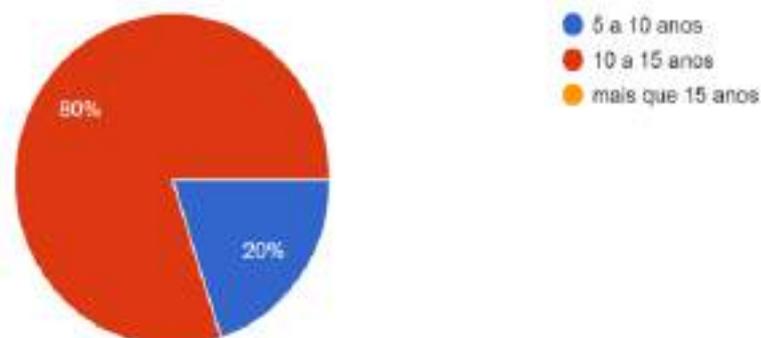
Com o objetivo de prevenir problemas patológicos futuros, como o deslocamento de placas cerâmicas, foi aplicado um questionário em entrevistas com profissionais especializados na instalação de revestimentos cerâmicos em áreas internas.

4.1 Análise dos Dados e Discussão dos Resultados

Nos gráficos 1 a 10, são ilustradas as experiências dos profissionais entrevistados em relação à aplicação de revestimentos cerâmicos em áreas internas. A maioria dos entrevistados possuem experiência na área, onde 80% possuem entre 10 a 15 anos de experiência na área como mostrado no Gráfico 1. Já no gráfico 2, observa-se que 100% dos entrevistados trabalham de forma autônoma.

1- Há quanto tempo você trabalha com azulejista?

Gráfico 1- Tempo de Trabalho



Fonte: **Do autor, 2024**

2- Você trabalha de forma autônoma ou está vinculado a uma empresa?

100% dos entrevistados trabalham de forma autônoma

Além disso a maioria dos entrevistados realiza seus serviços de assentamento de revestimentos cerâmico em obras Residenciais, conforme ilustrado no Gráfico 2.

3-Em que tipos de projetos você costuma trabalhar?



Fonte: Do autor,2024

Entre as questões respondidas, foi observado que, conforme apresentado no Gráfico 4, todos os entrevistados consideram a argamassa colante AC III como a de melhor para se trabalhar.

4-Qual é o tipo de adesivo ou argamassa que você geralmente prefere utilizar?

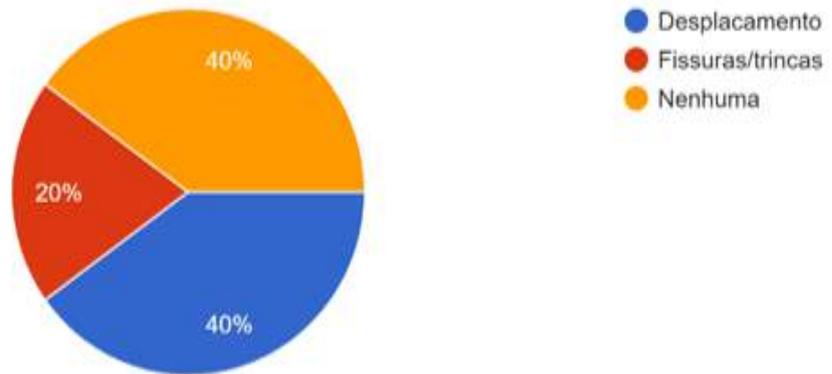
100% dos entrevistado escolheram a argamassa AC3

Os dados apresentados no Gráfico 3 mostram que 60% dos entrevistados já tiveram problemas com manifestações patológicas, onde quarenta por cento dos entrevistados responderam que não houve nenhuma manifestação patológica nos serviços prestados. Quanto

aos que responderam sobre os problemas, 40% relataram que ocorreram deslocamento cerâmico, e 20% indicaram que seus serviços já apresentaram fissuras e trincas após a execução.

5- Algum trabalho que você realizou apresentou algum desses problemas?

Gráfico 3- Manifestações patológicas

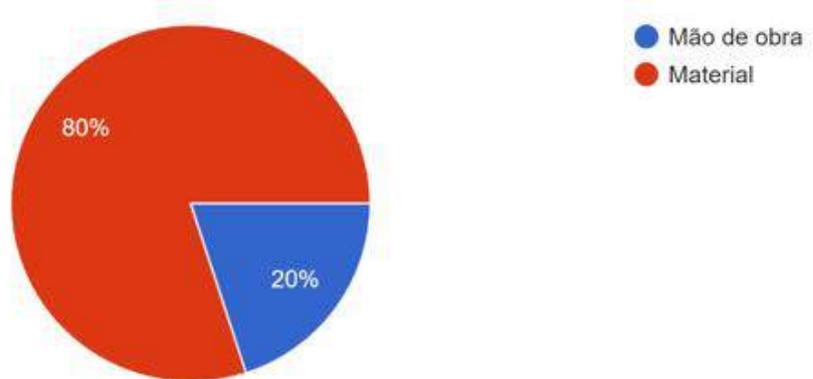


Fonte: Do autor, 2024

No Gráfico 4, os dados coletados relacionam-se a pergunta realizada no Gráfico 3, abordando neste, as causas das manifestações patológicas nos serviços dos entrevistados. Vinte por cento dos entrevistados apontaram “mão de obra” como causa, 80% atribuíram as patologias ao "material".

6- O que você acredita ser a causa desse problema?

Gráfico 4- Causador da manifestação patológica



Fonte: Do autor, 2024

Em seguida, foi realizada uma análise geral das respostas significativas dos entrevistados. Aqueles que responderam mão de obra, mencionaram a movimentação na estrutura do edifício como a causa de trincas e fissuras nas placas cerâmicas. Esses entrevistados não receberam treinamento formal para a execução do revestimento cerâmico, aprenderam sozinhos e utilizam argamassa colante AC II e AC III para áreas internas.

Na maioria dos casos a mão de obra é o problema, pois os trabalhadores não têm qualificação e não seguem as orientações dos fabricantes, utilizando materiais impróprios para o tipo de revestimento, ocasionando as patologias indesejadas.

O entrevistado que indicou "material" como a causa do descolamento das placas cerâmicas não teve treinamento formal, aprendeu sozinho e afirmou que considera a argamassa colante AC III a melhor, embora utilize principalmente AC I devido às exigências da empresa onde trabalha. Ele reconheceu que a resistência inferior da argamassa AC I é a causa do descolamento das placas cerâmicas.

A utilização de argamassas em áreas inadequadas pode ocasionar o deslocamento das peças, pois existem diversos tipos de argamassa, sendo cada tipo de argamassa para um ambiente e para tipos de revestimentos.

Um relato importante de um dos entrevistados sobre o descolamento das placas cerâmicas destacou que, em sua experiência, observou colegas aplicando a argamassa colante de maneira inadequada, como em bolas, sem realizar colagem dupla, aplicando a argamassa apenas em uma das bases. Ele mencionou que alguns colegas só seguem o procedimento correto na presença de um supervisor, o que ele acredita ser uma das causas do descolamento das placas. Como demonstrado na pergunta 7, onde 100% dos entrevistados avaliaram como indispensável a utilização de matérias de qualidade.

7- Houve algum treinamento específico para a aplicação de revestimento cerâmico?

Os entrevistados variaram em suas experiências de aprendizado em aplicação de revestimento cerâmico: um participou de um curso especializado, outro aprendeu com prática diária e experiência no trabalho, um terceiro recebeu treinamento específico da empresa antes de começar, outro fez um workshop sobre melhores práticas e normas, enquanto um último aprendeu observando colegas mais experientes.

Em seguida algumas perguntas abertas que foram realizadas, de modo que o entrevistado poderia responder de maneira mais descritiva, onde os entrevistados tiveram a oportunidade de se expressar, dando dicas e exemplificando suas respostas. Abaixo segue as respostas coletadas em relação às perguntas 8, 9 e 10:

8- Principais Desafios no Trabalho como Azulejista?

Os entrevistados apontaram diversos desafios enfrentados como azulejistas. Estes incluem a presença contínua de sujeira no local de trabalho, que compromete a eficiência e a qualidade do serviço; a desorganização das obras, que dificulta a execução das tarefas e pode levar a retrabalhos; problemas estruturais como paredes fora de prumo e contrapiso irregular, exigindo correções prévias detalhadas; a constante responsabilidade de manter altos padrões de qualidade; e lidar com o impacto de serviços malfeitos por outros profissionais, como pedreiros, afetando a preparação e a execução do trabalho.

9-Métodos para Preparar a Superfície Antes de Assentar o Revestimento Cerâmico?

Os métodos de preparação da superfície antes de assentar revestimento cerâmico variam entre os azulejistas entrevistados. Estes incluem lavagem, limpeza e molhagem da superfície antes da aplicação da argamassa, tanto na peça quanto no chão; limpeza inicial, paginação das peças e conferência de esquadro para alinhamento correto; lavagem com lavadora de alta pressão para remoção rigorosa de sujeira; limpeza detalhada e preparação do ambiente, incluindo o encontro das superfícies; e limpeza e lavagem completa do contrapiso antes do assentamento das peças.

10- Tipo de Argamassa Colante Preferida para Obras Residenciais?

Os entrevistados expressaram preferências diversas em relação à argamassa colante para obras residenciais. Estas incluem a AC III, valorizada por sua alta aderência e resistência em ambientes exigentes; a escolha baseada no tipo de ambiente, com AC II para internos e AC III para externos; a argamassa Personalité, selecionada conforme o material a ser aplicado para se adaptar às características específicas do projeto; a AC II, considerada adequada para muitas situações, principalmente em ambientes internos; e a Quartzolit AC II, reconhecida por sua qualidade e facilidade de uso como marca destacada de argamassa colante.

Com base na pergunta 7, observa-se que todos os entrevistados validaram o checklist conforme proposto pelo autor. No entanto, eles também sugeriram algumas melhorias, as quais foram consideradas para possíveis implementações ao guia.

Em muitas obras, a aplicação do revestimento cerâmico é uma das primeiras etapas da fase de acabamento dentro de uma área. Isso pode causar problemas tanto para o profissional quanto para o cliente, pois as placas cerâmicas podem ser manchadas, arranhadas ou até quebradas, resultando em perda de qualidade e tempo de serviço. Portanto, um dos entrevistados recomendou seguir a seguinte ordem de etapas:

1. Aplicação do forro;
2. Pintura;
3. Assentamento do revestimento cerâmico.

Alguns entrevistados sugeriram umedecer a base antes da aplicação do revestimento cerâmico para melhorar a aderência da argamassa à parede. A NBR 13753 foi consultada e informa que a base pode ser levemente umedecida, desde que esteja exposta ao sol ou à ventilação.

Após avaliar as sugestões e verificar que estão de acordo com as Normas Técnicas mencionadas no referencial teórico, o autor apresenta a versão final do guia prático, que será disponibilizado para a comunidade da construção civil, conforme proposto pela pesquisa.

100% dos entrevistados aprovaram o guia prático

4.2 Visitas Em Obras Com Patologia

4.2.1 Visita 1

A primeira visita realizada ocorreu na data 29/07/2023 na Rua 1, nº 527 - Jardim Copacabana em Sinop/MT. Uma obra residencial com aproximadamente 60m², está em estado de uso aproximadamente 2 anos, a mesma apresentou sinais de patologia de deslocamento das peças conforme ilustrado na figura 3.

Figura 3: Peças deslocadas



Fonte: Própria (2023)

Na visita foi feito questionamento ao proprietário e ele informou que houve um mal assentamento dos revestimentos por parte da construtora executora. O revestimento não atendia as orientações do fabricante, pois as junta de assentamento não condiz com o que o fabricante orienta, que seria de 2mm.

4.2.2 Visita 2

A segunda visita foi realizada em 18/09/2023 AV. dos Jacarandas,nº 3585, setor comercial em Sinop/MT. Trata-se de uma obra de reforma com aproximadamente 180 m², em estado de utilização por cerca de 4 anos, pois já era a segunda reforma do apartamento. Houve o deslocamento das peças, conforme ilustrado na figura 4.

Figura 4: Deslocamento das peças



Fonte: Própria (2024)

Após realizar uma vistoria em conjunto com um engenheira, constatou-se que a obra em questão era de caráter privado, o que impediu a visualização do acompanhamento da reforma. No entanto, durante a visita, foi observado que as peças cerâmicas não possuíam dupla camada de argamassa, indicando um procedimento inadequado no assentamento. Além disso, os cordões de argamassa não foram devidamente esmagados, resultando em espaços vazios entre as peças. Detectou-se também que o contrapiso apresentava sinais de desgaste, com partes se esfarelando, o que contribuiu para o desprendimento de uma boa parte dos pisos.

Com base na análise realizada durante a vistoria em conjunto com os proprietário, construtores, e engenheiro, é evidente que a execução das obras apresentou falhas significativas no assentamento do revestimento cerâmico. A ausência de uma dupla camada de argamassa, os cordões mal esmagados e o desgaste do contrapiso foram fatores determinantes para o desprendimento das peças

4.2.3 Visita 3

A terceira visita foi realizada em 30/11/2023 na Rua Pádua, nº 561 Bloco B - Jardim Florença, em Sinop/MT. Trata-se de uma obra residencial com aproximadamente 55,00 m², em estado de utilização por cerca de um ano. Houve o deslocamento das peças, conforme ilustrado na figura 5.

Figura 5: Cerâmica deslocadas



Fonte: Do autor, 2024

Por volta das 08:00 da manhã, a visita foi realizada. Conversou-se com o profissional responsável pela manutenção e substituição das peças deslocadas. Foram tiradas seis fotos, documentando o processo desde o início até a reinstalação das peças. No momento da retirada dos revestimentos deslocados, houve um barulho sugerindo que outras peças também estavam se soltando. Inicialmente, apenas quatro peças precisavam ser retiradas, mas ao final do processo, foram retiradas doze peças de um quarto, pois à medida que uma peça era retirada, outra também se soltava.

Foi observado que as peças não foram instaladas corretamente, pois o método de dupla colagem não foi utilizado. Por esse motivo, pode-se afirmar que a causa do problema foi provavelmente a mão de obra desqualificada.

4.2.2 Visita 4

A quarta visita foi realizada em 30/01/2024 na Rua R. João Piu Ferreira n°30 , jardim das Acacias em Sinop/MT. Trata-se de uma obra residencial com aproximadamente 70,00 m², em estado de utilização por cerca de 2 anos. Houve o deslocamento das peças, conforme ilustrado na figura 6.

Figura 6: Reinstalação das peças deslocadas



Fonte: Do autor, 2024

Durante a visita, foi observado o processo de retirada e reinstalação das peças cerâmicas que apresentavam deslocamento. Notou-se que as peças, assim como as demais na área, não foram instaladas corretamente, pois não utilizavam o método de dupla colagem recomendado. Além disso, os cordões de argamassa estavam irregulares e apresentavam muitos vazios, o que gerava bolsões de ar sob as peças cerâmicas.

A proprietária relatou que o deslocamento das peças teve início exatamente uma semana antes da visita, e o problema se agravou rapidamente, afetando outras peças também.

O acompanhamento da retirada das peças evidenciou que a técnica de aplicação da argamassa estava incorreta, com a presença de muitos vazios e a falta de adesão adequada entre a argamassa e as peças cerâmicas. Observou-se também uma poeira branca sobre a argamassa, conhecida como engobe, que não foi removida antes da instalação. Essa poeira cria uma película que impede a adesão correta da argamassa à peça cerâmica, contribuindo para o deslocamento.

Após a retirada das peças danificadas, foi realizada a reinstalação, seguindo as orientações corretas, incluindo a aplicação de dupla camada de argamassa e a eliminação dos vazios.

4.2.5 Visita 5

A quinta visita realizada ocorreu na data 13/03/2024 na Rua Padua, nº 561 Bloco C - Jardim Florença em Sinop/MT. Uma obra residencial com aproximadamente 55,00 m², em estado de utilização aproximadamente de 1 ano e meio. Houve o deslocamento das peças conforme a figura 7.

Figura 7: Peça iniciando o deslocamento



Fonte: Própria (2024)

Por volta das 13:30hs, foi realizada a visita para acompanhar o processo de retirada das peças. Durante a remoção, foi possível observar que os cordões de argamassa sobre o contrapiso foram aplicados de maneira totalmente equivocada, com muitos vazios. Além disso, foi notada a presença de uma poeira branca sobre a argamassa, conhecida como engobe.

Essa poeira, se não retirada das peças antes da instalação, pode causar o deslocamento das mesmas. O engobe cria uma película que impede a aderência da argamassa às peças, resultando no problema observado.

Esses problemas ressaltam a importância de um acompanhamento técnico adequado durante todas as etapas da obra, visando garantir a qualidade e durabilidade das instalações. A identificação precoce dessas irregularidades pode evitar custos adicionais com reparos e contribuir para a segurança e satisfação dos usuários.

5. GUIA PRÁTICO

Antes de iniciar o assentamento do revestimento cerâmico, é essencial verificar que tipo de revestimento será utilizado na obra. As orientações do fabricante, especificadas nas caixas dos revestimentos, devem ser seguidas, especialmente no que diz respeito à junta de assentamento mínima necessária para o tipo de revestimento em questão.

Neste guia, foi realizado o assentamento de 1 m² de revestimento cerâmico com dimensões de 75x75 cm. Devido ao tamanho das placas, foi aplicado o método de dupla camada, já que suas dimensões excedem o necessário para um assentamento de camada única. Foi utilizada uma junta de assentamento de 2 mm, conforme a orientação mínima do fabricante, e a argamassa utilizada foi do tipo AC2 para pisos internos.

Conforme mencionado no estudo de caso, para uma melhor compreensão da forma correta de se assentar revestimentos cerâmicos de acordo com as normas do fabricante, foi realizado um guia ilustrado com fotografias das etapas corretas a se seguir. Após a conclusão deste trabalho, o checklist será disponibilizado aos entrevistados.

5.1 Limpeza do contra piso

Inicialmente, é necessário realizar a limpeza da superfície para remover toda a sujeira. Isso assegura uma base adequada para a aplicação da argamassa colante e do revestimento subsequente. Em pisos muito sujos, é essencial remover qualquer obstáculo na superfície antes da aplicação da argamassa (NBR 13.753 da ABNT,1996).

Figura 8: Limpeza do contra piso/base

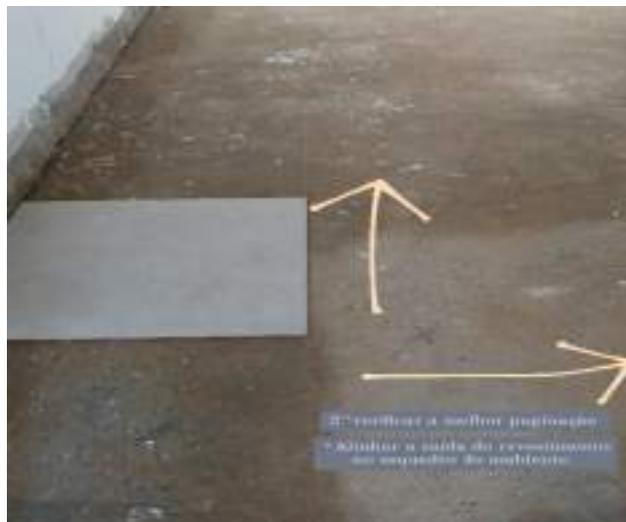


Fonte: Do autor, 2024

5.2 Alinhamento das peças

Conforme a Figura 9, após a limpeza da superfície, com o auxílio de uma linha de *nylon*, deve-se fazer o alinhamento das peças cerâmica conferir o nível do ambiente, e determinar o início da paginação do revestimento, para assim iniciar o assentamento da peça no esquadro correto.

Figura 9: Alinhamento das peças



Fonte: Do autor, 2024

5.3 Engobe

Com auxílio de uma bucha ou espuma e um balde de água limpa, faz-se a retirada do engobe, que simplesmente é uma poeira de argamassa junto a cerâmica. Segundo a NBR 13755/2017 as placas cerâmicas não podem ter mais de 30% da parte de trás coberta por ele, pois pode ser verificado a olho nú, observando a placa para a realização da limpeza. Como pode ser visualizado na figura 10, é retirada toda a poeira branca da placa através da limpeza com água.

Figura 10: Limpeza do engobe



Fonte: Do autor, 2024

5.4 Espalhamento da argamassa

Com a ajuda de uma desempenadeira dentada, a argamassa é espalhada de maneira uniforme sobre a superfície da peça e no piso, formando cordões de 8mm de espessuras tanto na peça quanto no piso. Em seguida, os espaçadores são inseridos entre as peças após o espalhamento da argamassa. Esses espaçadores servem como juntas de assentamento e são sempre recomendados pelo fabricante do revestimento. Conforme a figura 11 pode se observar os espaçadores, e os cordões de argamassa.

Figura 11: Empalhamento da argamassa

Fonte: Do autor, 2024

5.5 Dupla camada

O revestimento utilizado para a ilustração excede a área mínima para a aplicação de uma única camada. De acordo com a NBR 13753/1996, se as placas cerâmicas tiverem uma área maior que $0,09\text{m}^2$, é recomendado aplicar a argamassa tanto na placa quanto na base do chão. Os cordões devem ser aplicados de forma desencontrada entre a peça e o piso para garantir uma melhor aderência, promovendo um preenchimento correto e evitando vazios entre a peça e o chão. A Figura 12 ilustra a aplicação da dupla camada conforme essa recomendação.

Figura 12: Dupla camada

Fonte: Do autor, 2024

5.6 Rejuntamento da Cerâmica

O rejuntamento é uma etapa crucial no processo de assentamento de cerâmicas, pois além de contribuir para a estética, também ajuda a proteger a instalação contra infiltrações e sujeira. A seguir descreve-se como o rejuntamento foi feito:

5.6.1 Preparação das Juntas

Após o assentamento das placas cerâmicas, foi necessário aguardar o tempo de cura da argamassa colante, geralmente de 24 a 48 horas. As juntas foram limpas para remover qualquer excesso de argamassa ou sujeira.

5.6.2 Mistura do Rejunte

O rejunte foi preparado conforme as instruções do fabricante, envolvendo a mistura do pó com água até obter uma consistência homogênea e pastosa.

A mistura foi deixada para descansar por alguns minutos (geralmente cerca de 10 minutos) e depois misturada novamente antes de aplicar.

5.6.3 Aplicação do Rejunte

Foi usada uma desempenadeira de borracha ou uma espátula para aplicar o rejunte nas juntas, conforme ilustrado na figura 13.

Figura 13: Aplicação de rejunte



Fonte: Do autor, 2024

O rejunte foi espalhado em movimentos diagonais para preencher completamente as juntas, evitando bolhas de ar ou espaços vazios.

O excesso de rejunte foi removido da superfície das cerâmicas usando a borda da desempenadeira de borracha.

5.6.4 Limpeza da Superfície

Após aplicar o rejunte, foi esperado alguns minutos até que começasse a secar (mas não totalmente).

Foi usada uma esponja úmida para limpar a superfície das cerâmicas, removendo o excesso de rejunte suavemente para não retirar o rejunte das juntas, conforme a figura 14.

Figura 14: Limpeza do rejunte



Fonte: Do autor, 2024

5.6.5 Cura do Rejunte

O rejunte foi deixado para curar completamente. O tempo de cura variou conforme o produto, mas geralmente foi de 24 a 48 horas.

Foi evitado molhar as áreas rejuntadas durante o tempo de cura para garantir a melhor adesão e durabilidade do rejunte.

5.7 Tempo para Trafegar Após a Aplicação

Após o rejuntamento, as orientações do fabricante do rejunte quanto ao tempo de espera antes de permitir tráfego na área foram seguidas, onde deve-se aguardar a cura completa.

5.7.1 Tempo Mínimo de Espera

O tempo mínimo para trafegar na área rejuntada foi de 24 horas. Este tempo variou de acordo com as condições ambientais (temperatura e umidade) e o tipo de rejunte utilizado.

5.7.2 Tempo de Cura Completa

Para cargas mais pesadas e tráfego intenso, foi recomendável esperar de 48 a 72 horas para garantir que o rejunte tivesse atingido sua resistência máxima.

Seguir estas orientações garantiu que o rejunte tivesse tempo suficiente para secar e curar corretamente, proporcionando uma superfície durável e esteticamente agradável.

6. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo apresentar uma proposta de um guia prático, para o revestimento cerâmico de áreas internas, em conformidade com as prescrições das NBR 15575 e 13753. O propósito é reduzir as manifestações patológicas, como o deslocamento das placas cerâmicas, que ocorrem após o assentamento.

Com este instrumento, agora disponibilizado pelo autor, busca-se contribuir no sentido de minimizar os transtornos para os usuários e os prejuízos para as empresas construtoras, que frequentemente enfrentam maiores custos de mão de obra qualificada para corrigir esses problemas e reduzir os custos associados ao retrabalho necessário para correções adequadas.

Para desenvolver este trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica juntamente com uma pesquisa de campo, com o objetivo de entender melhor as causas das patologias. Através da aplicação de questionário aos profissionais entrevistados, verificou-se que muitos deslocamentos são causados por deformações devido as tensões, como a retração da argamassa de assentamento, deformações estruturais e variações de temperatura que provocam dilatações. A combinação desses fatores pode resultar no deslocamento da peça que é a ruptura entre a argamassa e a placa cerâmica.

Além disso identificou-se também que superfícies sujas, mão de obra pouco qualificada, uso inadequado da argamassa, pouca fiscalização dos serviços e grande amplitude térmica são responsáveis pelo deslocamento. É evidente que a falta de qualificação da mão de obra é um dos principais causadores desse problema. Muitos profissionais ainda seguem métodos antiquados e não executam corretamente técnicas orientadas pelas normas e pelo fabricante, como o sistema de dupla colagem. O guia prático, proposto neste trabalho, destaca a importância de se executar corretamente cada etapa, de modo a garantir a qualidade e melhor desempenho, com a execução adequada do serviço.

A implementação do guia prático desenvolvido pelo autor proporcionará maior clareza na execução do serviço e, treinamento e capacitação dos profissionais da área e de suma importância, para garantir mais qualidade à obra. Como sugestão futura, outras patologias relacionadas ao assentamento de revestimento cerâmico podem ser estudadas de modo a mitigar problemas como aparecimentos de infiltração, manchas, entre outros problemas em revestimentos, com o objetivo de minimizar os problemas comuns nas edificações.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9817: **Execução de piso com revestimento cerâmico - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13753: **Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 13.817: **Placas cerâmicas para revestimento – classificação**. Rio de Janeiro, 1997

BLOG CERBRAS **O que significa a sigla PEI 2019**. Disponível em: <http://blog.cerbras.com.br/index.php/o-que-significa-a-sigla-pei/>, acesso em 17/09/2019.

CAMPOMAR, Marcos C. Do Uso de “Estudo de Caso” em Pesquisas para Dissertações e Teses em Administração: **Revista de Administração**, São Paulo v. 95 – 97 Julho/Setembro de 1991

BRANCO, Luiz Antônio M. N.; CARVALHO JÚNIOR, Antônio Neves de; COSTA, Antônio Gilberto. **A Concepção de Projetos de Revestimentos em Empresas de Construção Civil**. 2007. 9 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, UFMG, Belo Horizonte, 2007.

CERCO. **Guia dos Materiais de Acabamento de Obras**. E-book. Disponível em: www.sienge.com.br/ebooks/acabamentos-de-obras/ Acesso em 31 de maio de 2019.

ESTEVES, Bianca Nery; CALIXTO, Ramon Duarte; MEURER, Carlos Eduardo. **Patologias em revestimento cerâmico na construção civil**. 2020.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INCEPA, **revestimentos cerâmicos**, desenvolvido por Nerdweb, Fabrica e showroom: Paraná, 2022. Disponível em:

JUNIOR, Marsis Cabral. **Matérias-primas para a produção de porcelanato no Brasil: cenário atual, demandas e oportunidades**. São Paulo, Expo Revestir, 2018.

MAY, Paulo Roberto. **Apostila utilizada como livro de apoio didático a disciplina de CONTROLE DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL do Curso de Engenharia Civil da UNISUL Palhoça**: Unisul, 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, EVA Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAIO, Paulo Roberto. **Apostila utilizada como livro de apoio didático a disciplina de CONTROLE DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL do Curso de Engenharia Civil da UNISUL Palhoça**: Unisul, 2018.

MEURER, Felipe Giassi. SANTOS, Lidiane João dos. **Vantagens do Processo Operacional Padrão no Assentamento de Revestimento Cerâmico Interno pelo Método de Colagem**: Uma Análise Bibliográfica. Trabalho de Conclusão de Curso, defendido no Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, em Tubarão, 20 de junho de 2017.

MEDEIROS, A. A.; SABBATINI, F. H. **Placas Cerâmicas: O Uso Eficiente em Revestimentos**. São Paulo: Pini, 1999.

OLIVEIRA, Marcelo de Jesus Dias de et al. **Avaliação do tempo de consolidação de argamassas colantes através de métodos reológicos**. 2015.

PORTOBELLO, Revestimentos Ceramicos. Portobello S.A. Rodovia BR 101, KM 163. CEP: 88200-000 Tijucas/SC – Brasil. Disponível em: <https://archtrends.com/projeto/portobellosa/coler-r-o-unlimited-linha-calacatta-blanc/36708>

RHOD, Alexandra Barcelos. **Manifestações Patológicas em Revestimentos Cerâmicos: Análise da Frequência da Ocorrência em Áreas Internas de Edifícios em Uso em Porto Alegre**. Trabalho de Conclusão de Curso, defendido no Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, em Porto Alegre, RS, julho de 2011.

ROSCOE, Márcia Taveira. **PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA**. 2008. 81 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, UFMG, Minas Gerais, 2008

SIEGE. **15 Tipos de Piso para Utilizar na Construção Civil**. Disponível em: www.sienge.com.br/ebooks/acabamentos-de-obras/ Acesso em 27 de maio de 2019. (a)

SIEGE. **Guia dos Materiais de Acabamento de Obras**. E-book. Disponível em: www.sienge.com.br/ebooks/acabamentos-de-obras/ Acesso em 31 de maio de 2019. (b)

SOUZA, Tiago Tondo; ANTUNES, Vinicius da Rosa. **Execução de revestimento cerâmico de áreas internas em atendimento às prescrições das NBR 15575 e 13753: uma proposta de checklist**. **Engenharia Civil-Tubarão**, 2019.

TRIVIÑOS, ANS **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: uma pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2009.

UGREEN. **Norma de Desempenho**: Um Guia Para Arquitetos, Engenheiros e Designers. Disponível em: <https://www.ugreen.com.br/norma-de-desempenho/> Acesso em 07 junho de 2019.

YIN, RK **Estudo de Caso – Planejamento e Método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001

ANEXO 1



Este questionário tem a finalidade de coletar dados para o aluno Dorietes P. Matias Junior para um trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil na Universidade de Sinop/MT-FASIFE.

- **As respostas serão confidenciais**
- Por favor, responda cada item com apenas **uma resposta**.

Questionário

3- Há quanto tempo você trabalha com azulejista?

- 5 á 10 anos
- 10 á 15 anos
- Mais de 15 anos

2- Você trabalha de forma autônoma ou está vinculado a uma empresa?

- Autônoma
- Fixo

3-Em que tipos de projetos você costuma trabalhar?

- Residencial
- Comercial
- Industrial

4-Quais são os principais desafios que você enfrenta no seu trabalho como azulejista?

5-Quais métodos você utiliza para preparar a superfície antes de assentar o revestimento cerâmico?

6-Qual é o tipo de adesivo ou argamassa que você geralmente utiliza?

- AC I
- AC II
- AC III

7-Algum trabalho que você realizou apresentou problemas?

- Desplacamento
- Fissuras/Trincas
- Nenhuma

8-O que você acredita ser a causa desse problema?

- Mão de obra
- Material

9- Houve algum treinamento específico para a aplicação de revestimento cerâmico?

10-Como você avalia a importância do uso de materiais de qualidade na instalação de revestimento cerâmico?

- Indispensável.
- Desnecessário.