



ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE QUALIDADE EM DOIS CANTEIROS DE OBRA NA CIDADE DE CASCAVEL PARANÁ

ZANELLA, Ana Paula¹
FORIGO, Camila²

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a eficiência e prevenção de problemas com a aplicação do sistema de qualidade, comparando assim a sua utilização em dois canteiros de obras de construtoras distintas, onde uma das obras já tem implantado. Esta é uma pesquisa de caso, de caráter descritivo com análise visual, aplicação de questionários e preenchimentos de *checklist* para a verificação do revestimento cerâmico de piso interno de área seca, do armazenamento de cimento *Portland* e da capacitação da mão de obra de um azulejista. O resultado alcançado mostrou-se satisfatório na obra em que o sistema de qualidade já estava empregado, na outra obra, encontrou-se diversas falhas com o auxílio da aplicação dos processos do SGQ. Apontando assim que a aplicação de um SGQ aos canteiros de obras é fundamental para a qualidade final da obra.

Palavras-chave: qualidade; canteiro; eficiência; comparativo; SGQ; PBQP-H.

¹Acadêmica do 10º Período de Engenharia Civil do Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: apzanella@minha.fag.edu.br

²Engenheira Civil e Mestre em Engenharia do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: camilaforigo@fag.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As relações e as necessidades de melhorias na construção civil vão se amplificando com o passar do tempo. Assim, os métodos e soluções devem suprir estas demandas. Uma boa gestão deve, não só ter um aumento de produtividade como também na sua qualidade em cada etapa executada, buscando a satisfação do cliente final.

Mas ao final, não adianta ter as ferramentas e os métodos necessários se os mesmos não forem aplicados diariamente e com o controle necessário. Para Campos (2004), possuir o controle é saber definir onde está localizado o problema, analisar o processo, padronizar e estabelecer itens de verificação, com o intuito de extinguir este problema. Desta forma, o responsável deve revisar o projeto constantemente e estar em contato com os profissionais envolvidos e os serviços que necessitarão de verificação.

A falta de acompanhamento diário e controlado nas etapas executadas no canteiro é uma questão muito preocupante, já que boa parte das falhas cometidas em uma obra são devido à má e incorreta execução, ou da utilização de materiais com especificações incorretas, podendo assim, gerar graves problemas posteriormente.

Um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é um conjunto de elementos interligados que são integrados na organização para atender as políticas e objetivos da qualidade de uma empresa. Por meio do SGQ, as empresas podem gerenciar e padronizar todos os seus processos e medir a eficácia das ações realizadas para alcançar a qualidade. Em suma, um sistema de gestão da qualidade é uma ferramenta que foca na melhoria da satisfação do cliente, trazendo maior controle e padronização dos processos, além de buscar a melhoria contínua.

Desta forma, a justificativa para a realização dessa comparação se deve ao fato de que muitas são as obras que ainda não fazem o uso de sistemas de qualidade, ou até mesmo não possui uma forma específica de controle para eventuais prevenções de falhas que podem ocorrer, como atrasos, erros de execução e gastos excessivos com retrabalhos. Portanto, este trabalho foi elaborado para demonstrar a eficiência e a eventual prevenção de problemas, com a aplicação de algumas etapas de um sistema de qualidade em dois canteiros de obras distintos, onde um deles já aplica o SGQ e o outro não.

Nesse sentido, pretende-se verificar a diferença que se pode obter utilizando um sistema de qualidade no canteiro de obra, o qual auxilia o desenvolvimento da execução de uma obra, com o intuito de finalizar a construção dentro do tempo pré-determinado, alcançando o resultado final com qualidade.

Para tanto, a pergunta a ser respondida com a realização desta comparação é: qual a eficiência que a aplicação trará para a obra que optar por utilizar um sistema de qualidade para acompanhar os seus processos dentro do canteiro?

Esta comparação está limitada ao levantamento em dois canteiros de obras de construtoras distintas, na cidade de Cascavel, Paraná. O canteiro de uma das construtoras tem como denominação A, o qual tem cerca de 11 mil m² e já faz o uso do sistema de qualidade, este, utilizado como base para a comparação deste estudo. O canteiro da outra construtora recebe a denominação B, onde possui cerca de 100 m² e não faz o uso de um sistema de qualidade para o controle eficiente de todos os seus processos e atividades.

De acordo com todas as informações expostas anteriormente, este trabalho tem como objetivo geral analisar como a utilização do sistema de qualidade se comporta em cada uma das duas obras, comparando se haveriam mais verificações de problemas na obra que não possui um sistema de qualidade empregado em seus serviços, do que a obra que já possui esse sistema empregado, apontando a importância do seu uso e como seus processos se comportam.

Salienta-se que para que este trabalho científico possa ter pleno êxito, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- a) Verificar a aplicação do sistema da qualidade nos 3 (três), itens propostos;
- b) Comparar os métodos de execução utilizados;
- c) Tabular dados encontrados com a comparação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será abordado o sistema de qualidade na construção civil, conceito de sistema de qualidade na construção civil, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), Sistema de qualidade no PBQP-H, Materiais e serviços controlados e Treinamento e capacitação da mão de obra.

2.1.1 Sistema de qualidade na construção civil

A qualidade desempenha um papel muito importante na construção civil do início ao fim da obra, com o objetivo de reduzir os custos e garantir uma maior assertividade na entrega da construção. Juran e Gryna (1991), definem a qualidade como adequação ao uso, a qual

consiste nas características de um produto que atende as necessidades dos clientes, propiciando a satisfação final.

Assim, Oliveira (2006), afirma que na construção civil há uma infinidade de fatores que atuam na qualidade de execução, agindo em conjunto e visando a qualidade parcial e final da construção. Desta forma na etapa de avaliação destes serviços é fundamental a análise de todos estes agentes, que determinam o padrão a ser seguido. Como resultado esta avaliação deve permear a parte da produção que deve estar de acordo com as normativas estabelecidas, sem a existência de vícios construtivos, com o mínimo de desperdícios de materiais, sem retrabalhos, tempo ocioso de mão de obra e maquinário. Além de envolver aspectos da definição da vida útil da obra executada, sem falhas aparentes de uso, com a entrega dos serviços de acordo com os prazos estabelecidos e interação e comportamento satisfatórios em todas as etapas organizacionais.

Meira e Araujo (2016), afirmam que a qualidade na execução dos serviços de cada etapa da obra é obtida na medida em que se atua com presteza e exatidão em relação aos detalhes de cada parte do produto final. Como um todo, isso é resultante da qualidade na execução de cada um desses serviços específicos do processo de produção. Assim, Souza e Mekbekian (1996), alegam que, a implantação do sistema de qualidade na execução de serviços deve ser gradativa, até compreender todos os serviços de uma obra.

Segundo Righi (2009), a qualidade na construção civil é consequência da execução adequada das etapas de construção, o controle das etapas garante que as mesmas sejam executadas corretamente. Ainda segundo a autora, na construção civil é usual a inspeção da qualidade no produto final, ao invés do processo, descobrindo o erro ao invés de evitá-lo.

Para que a qualidade na obra seja assegurada, Santos (2006), afirma que é preciso atentar à seleção de fornecedores, clareza na especificação de compras de materiais e também é preciso que os materiais sejam armazenados corretamente.

Ainda, segundo Koskela (1992 *apud* ALVES, 2000), por muitos anos a implantação de melhorias na indústria da construção civil enfatizou as atividades de conversão, negligenciando, assim, atividades de inspeção, transporte e armazenagem

2.1.2 O PBQP-H

Segundo Maciel *et al.* (1999), diante da situação de maior competitividade de mercado no Brasil, muitas empresas construtoras aderiram a programas de qualidade com o objetivo de alcançar melhores resultados. Em 1990, o governo brasileiro estabeleceu um programa para

mobilizar e auxiliar diferentes segmentos públicos e privados para melhoria da qualidade e produtividade, entre eles o setor da construção civil, assim surgiu o PBQP-H, em princípio voltado para a construção habitacional e que, após a grande receptividade do setor da construção, permitiu a alteração do nome para Habitat.

O PBQP-H (2022), é um instrumento do Governo Federal onde sua meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. De acordo Ambrozewicz (2003), as ações previstas pelo programa para que consiga atingir seus objetivos são: qualificação de construtoras e de projetistas, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão de obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, aprovação técnica de tecnologias inovadoras, melhoria da comunicação e troca de informações.

Ainda, o PBQP-H tem como objetivo a longo prazo, criar um ambiente de isonomia competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social. Para as construtoras busca-se também adquirir benefícios financeiros, como a possibilidade de conquista de financiamento em instituições de crédito públicas e privadas e a participação em programas do governo federal.

2.1.2.1 Sistema de qualidade no PBQP-H

Segundo Souza (1997), a qualidade da obra como um todo é resultante da qualidade na execução de cada serviço. A checagem dos serviços em execução nos garante o andamento normal da obra sem a ocorrência de problemas que podem repercutir nas etapas posteriores. Souza também afirma que o plano da qualidade da obra tem como função de esclarecer os detalhes específicos de organização do sistema de gestão da qualidade aplicado a uma obra particular, envolvendo o controle de projetos, a qualidade dos materiais, execução da obra e manutenção, descrevendo os procedimentos que serão utilizados em cada caso.

Ao desenvolver um Sistema de Qualidade, ou também como chamado no PBQP-H de PQO (Plano de Qualidade da Obra), é preciso avaliar como ele deve ser produzido para que possa ser utilizado como um manual de qualidade da obra, sendo este documento a cartilha principal durante uma auditoria das obras.

Santos e Melhado (2003), propõem que o sistema de qualidade seja voltado ao empreendimento e não apenas para a atuação das empresas responsáveis pela execução da obra. A ideia é integrar projeto-produção através do trabalho de integração e compromisso de

realização das soluções adotadas entre todos os participantes: investidores, projetistas, construtores e fornecedores.

Segundo Alves (2001), no Plano da Qualidade da Obra é realizado o planejamento para a realização do produto. Nele podem constar:

- a) as principais características da obra;
- b) as especificações técnicas;
- c) os serviços a serem executados;
- d) os materiais a serem controlados;
- e) o planejamento e controle físico da obra;
- f) a sistemática de segurança do trabalho;
- g) a contratação, controle e arquivamento de projetos;
- h) as inspeções e ensaios a serem realizados durante a obra;
- i) os materiais e serviços a serem rastreados;
- j) o controle de manutenção e uso de equipamentos;
- k) a sistemática de palestras, cursos e reuniões para implementação da política e objetivos da qualidade da empresa;
- l) os treinamentos a serem realizados;
- m) a metodologia para avaliação de fornecedores de materiais e serviços;
- n) o procedimento para a realização da entrega da obra;
- o) a descrição e organograma do pessoal próprio e subcontratado necessário para a execução da obra.

2.1.2.2 Materiais e serviços controlados

O PBQP-H (2018), apresenta a necessidade de controlar uma série de materiais e de serviços considerados importantes na execução das obras. O regimento traz como requisito a criação de uma lista de materiais e serviços controlados em que o controle é realizado basicamente no canteiro de obras. Onde estes itens são:

- a) Estabelecer lista de serviços de execução controlados e lista de materiais controlados, respeitando-se as exigências específicas dos Requisitos Complementares para os subsetores da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC (Sistema Integrado de Avaliação de Controle), onde atua;

b) A empresa construtora deve garantir, para os materiais controlados, a correta identificação, manuseio e transporte e estocagem, preservando a conformidade dos mesmos em todas as etapas do processo de produção.

O PBQP-H (2018), apresenta a lista contendo os serviços de execução controlados é tal que contemple os serviços que utilizem e interfiram diretamente a qualidade da obra, e deve respeitar o mínimo dos serviços que serão controlados, bem como a sua porcentagem mínima, ambos definidos nos requisitos complementares do respectivo escopo de certificação, os quais são classificados em três níveis, sendo eles:

- 1) Termo de adesão: documento no qual a empresa declara adesão ao PBQP-H e comprometimento para implantação dos requisitos;
- 2) Nível B: Onde 40% dos serviços e 50% dos materiais são controlados;
- 3) Nível A: Nível máximo onde 100% dos serviços e materiais são controlados.

A lista de materiais controlados, deve ser criada a partir daqueles que serão utilizados nas atividades executadas e que podem afetar diretamente a qualidade do produto ou serviço. A empresa construtora deve identificar os serviços que se aplicam à sua obra e elaborar a sua própria lista. Ainda, no controle desses materiais e serviços, devem ser documentados os procedimentos e critérios de execução, como também o recebimento e armazenamento.

2.1.2.3 Treinamento e capacitação da mão de obra

De acordo com Silva (1995), a capacitação profissional dos trabalhadores de uma organização vem a ser o elemento chave para o desenvolvimento e manutenção de programas de qualidade, exercendo um papel fundamental, tanto pela melhoria da sua qualificação, como também na sua valorização e no seu engajamento aos objetivos da empresa, uma vez que é imperativo para a correta aplicação das diretrizes que a mão de obra tenha capacitação e treinamento, seja em termos de conscientização ou de habilidade técnica.

O PBQP-H (2018), apresenta alguns requisitos voltados para a necessidade de desenvolvimento da mão de obra, sendo isto apontado como objeto de responsabilidade da empresa construtora. Onde trata o treinamento como aumento do conhecimento organizacional. Este e alguns dos outros requisitos são:

- a) Para empresa construtora, o conhecimento organizacional pode envolver entre outros os procedimentos documentados para os serviços executados na obra; acesso à produtores de conhecimento como universidades, fornecedores e clientes; treinamentos; o conhecimento individual e o coletivo; recursos e processos necessários para prevenir a perda

de conhecimento que possa ocorrer em diversas situações, como por exemplo na rotação de pessoas ou por dificuldade na retenção e partilha de informação.

b) Assegurar que essas pessoas sejam competentes, com base em educação, treinamento ou experiência apropriada;

c) O Plano de Qualidade da Obra deve conter o programa de treinamento específico da obra.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudo e local da pesquisa

Trata-se de um estudo de campo, qualitativo e descritivo, com levantamento visual das principais diferenças encontradas entre duas obras localizadas na cidade de Cascavel, Paraná. Uma das obras com cerca de 11 mil m², a qual faz o uso do sistema de qualidade utilizado como base para a comparação deste trabalho, e a outra, com cerca de 100 m², a qual não utiliza um sistema de qualidade para o controle eficiente de todos os seus processos e atividades.

Na pesquisa foram verificadas as informações de cada obra através de inspeção visual, e aplicados *checklists* baseados em fundamentações teóricas para compará-las, assim como questionários para caracterizar o conhecimento e o uso do sistema de qualidade.

Com a coleta dos dados realizou-se um comparativo entre as duas obras no intuito de avaliar se a aplicação de um sistema de qualidade, no caso estudado, o PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), pode auxiliar na diminuição de erros nas etapas da execução, realizando-as com qualidade e trazendo sugestões de iniciativas de melhoria da qualidade para empresas construtoras que não fazem o uso desses sistemas.

No momento da comparação, as duas obras estarão com um sistema de qualidade, porém apenas uma emprega esse sistema nas atividades de seus serviços, a obra A, enquanto a outra, a obra B, não possui o sistema de qualidade aplicado, somente será utilizado como base para realizar as análises e levantamentos, para então poder fazer a futura comparação dos problemas encontrados entre as duas, e quantidade de erros que pode-se encontrar em uma obra que não tem um sistema de qualidade em seus processos.

Nas duas obras foram acompanhados os mesmos itens, sendo verificado o revestimento cerâmico de piso interno de área seca, o armazenamento de cimento Portland e a

capacitação de um azulejista. Estes itens foram escolhidos por conta de serem semelhantes em ambas as obras.

Restringe-se a pesquisa a análise e o acompanhamento *in loco* de cada item verificado em cada uma das obras das construtoras, e posteriormente, a comparação das mesmas através de preenchimento de *checklist* e questionários.

3.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso foi realizado em duas obras distintas, localizadas na cidade de Cascavel, Paraná. A obra A, mostrada na Figura 1, se caracteriza como uma obra de grande porte, com aproximadamente 35 funcionários, composta por 3 prédios com blocos de concreto estrutural com 8 pavimentos cada um, totalizando uma área de aproximadamente 11 mil m², já a obra B Figura 2, se caracteriza como uma obra de pequeno porte, uma casa térrea de tijolo cerâmico com aproximadamente 100 m², e sendo executada com 4 funcionários.

Figura 1: Layout da obra A.



Fonte: Autora (2022).

Figura 2: Fachada da obra B.



Fonte: Autora (2022).

3.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

Foram acompanhados três itens nas duas obras, a execução de revestimento cerâmico de piso interno de área seca, o recebimento e o armazenamento de cimento Portland e a capacitação do azulejista. Os acompanhamentos foram por meio de visitas, realizadas em período integral nas duas obras, entre os meses de junho e julho de 2022. Os levantamentos

foram por meio de registros fotográficos, aplicação de *checklist*, questionários e verificação *in loco* dos processos dentro de cada item listado anteriormente.

3.3.1 *Checklists*

Para o acompanhamento foram utilizados *checklists*, os quais foram elaborados pelo Sistema de Qualidade da obra A e previamente analisados se poderiam ser aplicados também na obra B, possibilitando assim a comparação.

Os *checklists* são criados pela própria construtora que faz o uso do programa PBQP-H, os quais devem cumprir com os requisitos conforme às normas especificam para cada tipo de trabalho executado e material utilizado no canteiro, por isso, há a necessidade da análise da possível aplicação desses *checklists* para o canteiro B, já que este não utiliza o PBQP-H.

Esses *checklists* são denominados de Instruções de Trabalho de Serviços (ITS), e indicam o local da inspeção, a etapa que está sendo controlada, a avaliação: aprovada, reprovada e a data de cada inspeção. As ITS descrevem o passo a passo de uma atividade, também são utilizadas no treinamento de funcionários e serve como base para a inspeção dos serviços, podem ser visualizadas no Anexo 1, Anexo 2 e Anexo 3.

3.3.1.1 *Checklists* revestimento cerâmico de um cômodo

Para a coleta dos dados referente à execução de revestimento cerâmico de piso interno de área seca, utilizou-se o *checklist* do Anexo 4, que relaciona os requisitos e procedimentos na ITS. Foram analisados a limpeza da superfície, a aplicação da argamassa, espaçamentos e nivelamento da peça.

3.3.1.2 *Checklists* armazenamento do cimento *Portland*

A Quadro 1 foi utilizada para a verificação do armazenamento do cimento *Portland*, a escolha para a análise deste material é devido a grande quantidade em ambas as obras, utilizando os procedimentos e exigências relacionados na Especificação e Inspeção de Material (EIM), que consta no Anexo 5.

A EIM especifica o produto, define os critérios para sua inspeção quando da entrega na obra, assim como fornece orientação com relação ao armazenamento do material em questão.

Quadro 1: Checklist de conferência do armazenamento de cimento Portland.

ITENS	REGULAR	IRREGULAR	OBSERVAÇÕES	DATA
Local de armazenamento protegido				
Pilhas com distância de 1 palmo das paredes				
Primeiro que entra, primeiro que sai				
Pilhas com no máximo 10 sacos				
Pilhas sobre paletes ou piso revestido				
Sacos fechados sem perca de material				
Local seco sem presença de umidade				

Fonte: EIM – Especificação e Inspeção de Material (2022).

3.3.1.3 Checklists capacitação de mão de obra do azulejista

Para a verificação da capacitação de mão de obra do azulejista, utilizou-se o *checklist* da Quadro 2, com as especificações da execução de revestimento cerâmico constadas nos Anexos 1, 2 e 3. Realizou-se o acompanhamento da execução do serviço, analisando os procedimentos do profissional e seus resultados, preenchendo assim o *checklist* e verificando também se o mesmo teve treinamento.

Quadro 2: Checklist de conferência da capacitação de mão de obra.

CAPACITAÇÃO: EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO DE PISO INTERNO DE ÁREA SECA					Data:	
Obra:		Equipe responsável:		Local do serviço:		
Quantidade verificada:				Início:		Término:
Condições para o início da execução do serviço			Aprovação		Observações e ações:	
			Sim	Não		
1- Treinamento e revisão da NBR 13753:1996 e NBR 14917:2017						
2- Utilização das ferramentas necessárias para execução do revestimento						
3- Utilização dos equipamentos de segurança						
Verificações de rotina		R	A	Observações e ações:		Data conferência
1- O profissional prepara o contrapiso antes de iniciar a atividade.						
2- O profissional sabe aplicar corretamente a argamassa nas peças e nas superfícies.						
3- O profissional faz uso dos espaçadores, e segue a junta mínima recomendada pelo fabricante.						
4- O profissional faz o reaproveitamento das peças recortadas.						
5- O profissional verifica se as juntas estão limpas e sem excesso de argamassa, e as limpa se necessário.						
6- O profissional rejunta no mínimo após 3 dias do assentamento.						
7- O profissional faz a limpeza final.						
8- O local permanece limpo, com local apropriado para descarte dos resíduos gerados.						

Fonte: ITS – Instruções de trabalho de serviços (2022).

As tabelas e procedimentos foram elaboradas pela obra A, seguindo as normativas e aprovadas para uso pelo programa PBQP-H.

3.3.2 Questionários

No final dos acompanhamentos aplicou-se um questionário aos azulejistas e encarregados de cada obra, com perguntas referentes ao controle de qualidade e sua aplicação, com a finalidade de caracterizar o conhecimento sobre o assunto e os métodos que utilizam, como demonstra no Anexo 6 e Anexo 7.

3.4 Análise dos dados

Após a coleta de dados, realizou-se a comparação sobre o que foi levantado em cada obra, as falhas encontradas e os procedimentos, para caso haja a necessidade de regularização destas, conforme revisão bibliográfica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de cada obra foi realizada através dos questionários e *checklists* apresentados na metodologia e de informações obtidas através de observação direta extensiva *in loco* com os encarregados e azulejistas das obras.

4.1 Execução de revestimento cerâmico

4.1.1 Obra A

A execução foi realizada de acordo com os procedimentos da ITS desta etapa e utilizando-se para o controle, o *checklist* deste serviço. Ao realizar o acompanhamento, o contramestre e o estagiário responsável pelo preenchimento do *checklist* da execução participaram e o azulejista, que alegou que em todas as etapas um responsável pela conferência está presente para o acompanhar e esclarecer as dúvidas.

O profissional preparou a argamassa AC II em um tonel de plástico com 4 (quatro), litros de água para um saco de 20 Kg do produto. A proporção é indicada pelo fabricante, a qual deve ser aplicada até 2 horas após a mistura para evitar o ressecamento e não prejudicar a aderência.

A argamassa foi aplicada no piso ilustrado na Figura 3 e no tardo da peça cerâmica como a Figura 4 apresenta, com auxílio de uma desempenadeira dentada, formando cordões que facilitam a fixação das peças e retira o excesso de massa.

Figura 3 - Aplicação da argamassa com desempenadeira dentada no contrapiso.



Fonte Autora (2022).

Figura 4 - Aplicação da argamassa no tardo da placa cerâmica.



Fonte: Autora (2022).

Após a aplicação da argamassa dupla, o assentamento foi realizado utilizando um martelo com ponta de borracha como auxílio, batendo nas peças cerâmicas até estarem niveladas com as peças dos lados, ao final utilizou do nível de mão para verificar que não houvesse inclinações nas peças.

Onde pode-se observar que não foi feita a utilização dos espaçadores entre as peças cerâmicas, para padronizar os espaçamentos e manter o alinhamento das peças. O mesmo disse não utilizar pois a cerâmica não é de boa qualidade, possuindo variações de até 0,4 mm entre elas. Levando assim o controle dos espaçamentos manualmente, buscando manter o

alinhamento e o espaçamento de 0,5mm entre as peças, conforme recomendação do fabricante. Complementou também que seria mais fácil se conseguisse usar, pois para fazer esse assentamento sem a utilização dos espaçadores demanda um tempo maior.

Todas as etapas do processo foram controladas, avaliadas e verificadas conforme os procedimentos de cada uma delas. Para o controle desse processo, foram preenchidos os itens do *checklist*.

Na questão dos espaçadores foi marcado R (recusado), no *checklist*, por conta da sua não utilização, porém após a finalização do assentamento, o profissional manteve a padronização do distanciamento entre as peças de 0,5mm entre elas, conforme a recomendação do fabricante, possibilitando a marcação do A (aceito), do serviço executado.

Foram verificadas as condições para o aceite desta etapa, de acordo com cada item, todas avaliadas e com respostas positivas, associadas ao desempenho específico do profissional, cada etapa verificada e avaliada, satisfazendo positivamente o resultado obtido e enquadrando-se no quesito de aceite, pois os eventuais erros estavam dentro da tolerância aceita descrita da ITS.

A solução para uma melhoria deste serviço seria comprar peças cerâmicas de uma qualidade superior à da utilizada, que não apresentassem tanta variação entre elas, podendo assim fazer o uso de espaçadores, podendo aumentar a produtividade do profissional, uma vez que demanda mais tempo a ele ter que fazer o ajuste dos espaçamentos manualmente.

4.1.2 Obra B

A execução foi realizada de acordo com os procedimentos padrões do próprio azulejista. Como esta obra não possui um sistema de qualidade implantado ou uma Instrução de Trabalho de Serviço, utilizou-se o da Obra A, para possibilitar a verificação de como é feita nessa obra que não possui um SGQ aplicado, e avaliar os procedimentos do azulejista, onde foram verificadas todas as condições para o aceite desta etapa e da aplicação do *checklist* nesta obra.

Ao realizar o acompanhamento, só estava presente no local o azulejista e um pedreiro, sem um responsável pelo controle de cada processo, que informou não haver necessidade de um acompanhamento, pois ao final do seu serviço o engenheiro vinha até a obra para ver o que fora executado. O profissional já havia preparado a argamassa quando o acompanhamento se iniciou, a argamassa AC II foi colocada no piso com auxílio de uma colher de pedreiro mostrado na Figura 5.

O azulejista disse que utiliza desempenadeira dentada no tardo das peças e na superfície somente quando era executado o revestimento nas paredes.

Figura 5 – Aplicação da argamassa.



Fonte: Autora (2022).

Após a aplicação da argamassa, foi utilizado espaçador nivelador entre as peças e a fixação foi realizada com um martelo de ponta de borracha, batendo na peça cerâmica para assentá-la, ao final para o nivelamento da peça utilizou-se as cunhas e um nível de mão.

O teste de impregnação do tardoiz não foi realizado, pois o profissional não concordou em fazê-lo alegando que o atrasaria, o procedimento foi o mesmo e executado várias vezes durante o trabalho

Na questão da aplicação da argamassa foi marcado R (recusado), no *checklist*, por conta da sua incorreta aplicação, não estando conforme os procedimentos descritos na ITS, não possibilitando assim a marcação do A (aceito), do serviço executado e devendo ser refeito pelo azulejista, não satisfazendo assim o preenchimento do *checklist* e não se enquadrando no quesito de aceito.

Assim, essa forma como a execução foi realizada está incorreta, pois os procedimentos padrões do azulejista estão em desconformidade com as Instruções de Trabalho e Serviço.

Vieira (1998), analisou diversos casos de destacamento de placas cerâmicas em obras e verificou que a maioria dos casos ocorreu devido a falhas na colagem das placas, fato provocado pela utilização de pouca pasta de argamassa colante, menos que o mínimo necessário para garantir uma boa colagem. Também, a Norma ABNT NBR 13.818/97 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação, descreve que a argamassa deve ser aplicada com

desempenadeira dentada, para que sejam formados sulcos, estes devem ser paralelos entre o piso e a placa cerâmica, permitindo assim uma boa aderência entre ambas.

A solução para uma melhoria deste serviço seria a disponibilização de treinamentos para esse profissional e ter um responsável presente durante a execução do seu serviço, evitando as falhas, pois tais procedimentos devem ser feitos conforme instruções técnicas feitas pela obra A, aumentando a qualidade da obra e do serviço entregue, diminuindo assim gastos não previstos com retrabalhos.

4.2 Capacitação de mão de obra do azulejista

4.2.1 Obra A

A verificação da capacitação da mão de obra foi realizada mediante o questionário e acompanhamento do profissional, preenchendo o *checklist* de avaliação de seu serviço durante sua execução. Verificou-se também que houve treinamento das ITS para o profissional, completando uma carga horária de 3 horas, as ITS que constam no treinamento encontram-se nos Anexos 1, 2 e 3.

O *checklist* de conferência da capacitação de mão de obra foi preenchido logo após o da execução e o questionário com perguntas referentes à qualidade, foi entregue ao final do acompanhamento ao profissional para que o respondesse, foi explicado o propósito delas e auxiliando com eventuais dúvidas.

4.2.2 Obra B

A verificação da capacitação da mão de obra foi realizada mediante o questionário e acompanhamento do profissional, preenchendo o *checklist* de avaliação de seu serviço. Ao final do acompanhamento, o questionário foi entregue ao profissional, para responder, explicando o propósito delas e auxiliando com eventuais dúvidas. O profissional não passou por nenhum treinamento na construtora, não havendo assim uma ficha de treinamento.

Essa avaliação faz-se necessária para avaliar o potencial produtivo de cada funcionário, analisando pontos de melhorias e habilidades que precisam ainda ser desenvolvidas e se houve treinamentos, se foram absorvidos e postos em prática.

4.3 Questionário encarregados

O questionário aplicado aos encarregados da obra teve como finalidade caracterizar o conhecimento e o uso do sistema de qualidade, como também os métodos utilizados, pois esses métodos são diretamente responsáveis pelas questões de qualidade na obra. O questionário foi composto por 14 (quatorze), questões sendo 4 (quatro), questões abertas e 10 (dez), conforme Anexo 7.

4.3.1 Obra A

Com as respostas obtidas pelo questionário, verificou-se a aplicação do SGQ e as melhorias que este trouxe para obra, aumentando a produtividade e organização assim como citado pelo encarregado. O mesmo também confirmou que os funcionários cumprem com o que é passado a eles nos treinamentos e anualmente, os funcionários passam novamente pelo mesmo treinamento, possibilitando assim uma melhoria continua da sua capacitação.

Ainda propôs como uma forma de melhorar os processos e os métodos na obra, que houvesse mais responsáveis pelo acompanhamento dos serviços afim de ter ainda mais controle e qualidade na produção dentro do canteiro.

4.3.2 Obra B

Com as respostas do questionário foi possível verificar que a obra não tem um controle dos seus processos e atividades, podendo resultar em erros como o já visto anteriormente.

O encarregado não soube responder à questão “11 – Existem métodos e adequados para verificação do produto / serviço final?”, marcando a opção “Não tenho conhecimento”, alegando que nunca repassaram a ele algo sobre procedimentos corretos e incorretos dos serviços que executava.

O mesmo confirmou que seria interessante a utilização de um SGQ na obra, e que treinamentos ajudam no crescimento profissional.

4.4 Armazenamento do Cimento *Portland*

4.4.1 Obra A

Na entrega do Cimento *Portland*, foi realizado o descarregamento e o armazenamento representado pela Figura 6, de acordo com os procedimentos da ITS desta etapa, Anexo 5, e utilizando-se para controle a nota fiscal, com a quantidade comprada e o *checklist* deste. Quando a data de entrega é confirmada pelo setor de compras, a nota fiscal é encaminhada para o setor do almoxarifado da obra, que repassa ao responsável por esse acompanhamento e verificação, onde deve ser contabilizada se a quantidade entregue está de acordo com o solicitado.

Após a confirmação o profissional preenche o *checklist* do recebimento do cimento, devem ser analisados pontos como: pilhas com no máximo 10 sacos, local protegido e seco e pacotes fechados sem rasgos. Neste último item, um dos pacotes estava rasgado e foi demarcado para efetuarem a troca, trazendo um pacote a mais na próxima entrega.

Figura 6 – Descarga no local de armazenamento dos cimentos.



Fonte: Autora (2022)

Foram verificadas todas as condições para o aceite desta etapa, de acordo com cada item do *checklist*, todas avaliadas e com respostas positivas, associadas ao armazenamento adequado e boa organização, satisfazendo positivamente o resultado obtido e não havendo a necessidade de melhoria dos procedimentos que foram analisados.

4.4.2 Obra B

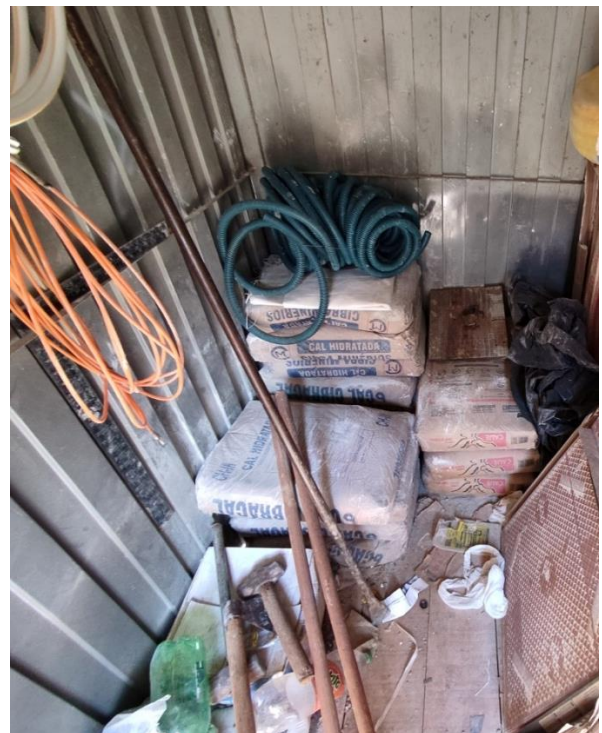
A entrega dos cimentos é realizada ou a partir da solicitação do pedreiro, que também é o encarregado da obra e quando necessário, o mesmo afirmou que passa a quantidade que será usada ao engenheiro, ou o próprio engenheiro já programa as entregas e o fornecedor descarrega no local de armazenamento da obra Figura 7 e 8.

Figura 7– Local de armazenamento do cimento.



Fonte: Autora (2022).

Figura 8 – Forma de armazenamento do cimento.



Fonte: Autora (2022)

A obra não possui nenhum tipo de controle da quantidade e nem da verificação do estado dos pacotes, assim como do seu armazenamento. Não possuindo nenhum responsável para tal verificação, ficou sob responsabilidade da Autora realizar o preenchimento do *checklist*. Foram verificadas todas as condições para o aceite desta etapa, onde os itens “Pilhas com distância de 1 (um), palmo das paredes” e “Pilhas sobre paletes ou piso revestido” foram marcados como R (recusado), no *checklist*, por conta do seu armazenamento incorreto. Não satisfazendo assim o seu preenchimento e o resultado obtido, não se enquadrando no quesito de aceite.

No item “Primeiro que entra, primeiro que sai.”, não foi possível confirmar se este era realizado, o encarregado também não soube responder como procedia esse rodízio do material. O encarregado ainda acrescentou que em uma das últimas utilizações do material, dois dos pacotes estavam com o cimento empedrado.

Battagin (2011), caso esteja empedrado (mesmo que em pouca quantidade), o cimento não deve ser usado, principalmente em obras estruturais.

A solução para uma melhoria deste armazenamento seria a de reorganizar o local e se possível até ampliá-lo, implementando também um processo para este recebimento e um responsável por esse controle, sendo de grande importância manter esses materiais bem armazenados em local sem umidade, protegido das paredes e pisos, evitando assim a percas.

A adoção do modelo proposto neste trabalho teve, entre outros, o objetivo de evitar esses problemas.

4.5 Comparação entre os itens analisados nas duas obras

Na obra A, a principal contribuição do *checklist* foi permitir, a cada etapa, a avaliação instantânea e a verificação de conformidade com os parâmetros de qualidade estabelecidos no PBQP-H. Assim, quando alguma falha era detectada, imediatamente era corrigida, antes da sequência dos trabalhos. Já na obra B, a aplicação desse *checklist* foi muito bem aproveitada o que possibilitou assim a comparação entre as duas obras conforme Quadro 3.

Quadro 3: Comparação itens analisados

ITEM ANALISADO	OBRA A	OBRA B
Execução de revestimento cerâmico	- Verificações realizadas com respostas positivas a todas em condições de aceite, sem necessidade de retrabalhos.	- Verificações realizadas com respostas positivas e negativas, não possibilitando o aceite do trabalho executado, com necessidade de retrabalhos.
Capacitação de mão de obra	- Mostrou-se eficiente em todas as etapas. O profissional realizava as correções necessárias antes de seguir para a próxima etapa do serviço, trazendo assim seu resultado com qualidade e sem a necessidade de retrabalhos posteriormente. Os itens do <i>checklist</i> puderam ser todos avaliados e com respostas positivas. Satisfazendo as condições para o aceite do seu treinamento colocado em pratica.	- Não se mostrou eficiente em algumas etapas, uma vez que o mesmo não passou por nenhum treinamento. Os itens puderam ser todos avaliados e com respostas negativas nos itens “2 - O profissional sabe aplicar corretamente a argamassa nas peças e nas superfícies.” e “5 – O profissional verifica se as juntas estão limpas e sem excesso de argamassa, e as limpa se necessário.”. Não satisfazendo as condições da sua capacitação.
Armazenamento do Cimento	- Controle bem definido, onde materiais que não se enquadram no checklist, não são utilizados, mantendo o local de armazenamento protegido e evitando assim outras percas.	- Sem processos e um local apropriado para o armazenamento, o local não é apropriado para o cimento. Sendo necessário reorganizar o local e implementando um processo para o recebimento e um responsável por esse controle

Fonte: Autora (2022).

4.6 Eficiência do uso do sistema da qualidade

Com isso, devendo esta análise ser encarada como uma iniciativa que irá potencializar as outras construtoras a implementarem o uso de sistemas de qualidade em sua execução. No Quadro 4 foram quantificados os principais itens comparados entre as duas obras.

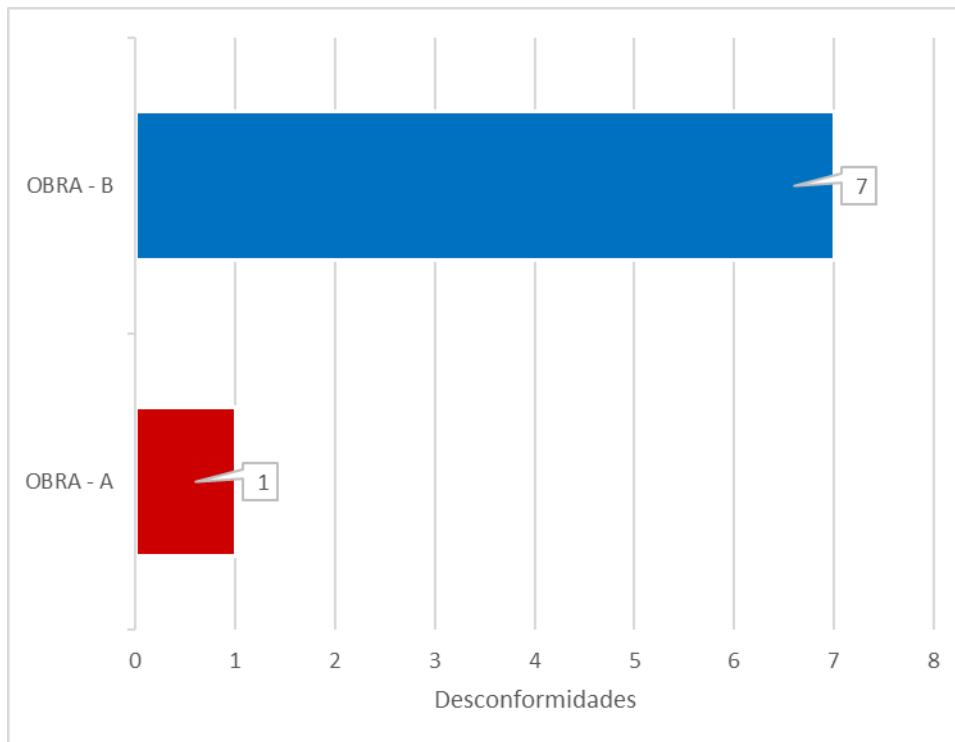
Quadro 4: Quantificação dos principais itens comparados entre as duas obras

PRINCIPAIS ITENS	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS			
	OBRA - A		OBRA - B	
	CONFORME	DESCONFORME	CONFORME	DESCONFORME
Utilização de espaçadores nas juntas entre as peças cerâmicas		X	X	
Aplicação da argamassa na superfície e no tardo da placa	X			X
Aplicação da argamassa com desempenadeira dentada	X			X
Juntas limpas sem excesso de argamassa	X			X
Acompanhamento da entrega e armazenamento dos cimentos	X			X
Pilhas de cimento com distância de um palmo das paredes	X			X
Pilhas sobre paletes ou piso revestido	X			X
Capacitação e treinamento da mão de obra do azulejista	X			X
TOTAL	7	1	1	7

Fonte: Autora (2022).

Assim, com essa quantificação foi possível visualizar o percentual das desconformidades entre as duas obras Figura 9.

Figura 9 – Percentual das desconformidades



Fonte: Autora (2022).

Dessa forma com os dados coletados entre a comparação das duas obras, observa-se que as desconformidades da obra B é o de maior incidência, com 88%, em relação da obra A, essa com 12%. Desta forma, ficando evidente como faz-se necessário o acompanhamento para certificar-se de que o profissional está realizando o trabalho corretamente como descrito nas Instruções de Trabalho e Serviço da obra A e para esclarecimentos de dúvidas durante a execução.

Pode-se assim, chegar a um resultado que a aplicação de um SGQ aos canteiros de obras é fundamental para a qualidade final da obra, mostrando-se eficiente nos itens comparados, aumentando assim a qualidade e produtividade da obra, podendo diminuir custos evitando retrabalhos e desperdícios.

O fato do sistema de qualidade ser adaptável à realidade das organizações, assim como a ISO 9000, permite que este possa ser empregado de várias formas diferentes, com ferramentas diferentes, objetivos e métodos, assim, dependendo da construtora, os seus responsáveis poderão desenvolver um modelo específico para a atividade em questão.

O que se apresentou nesta análise comparativa foi o preenchimento de algumas lacunas do acompanhamento de serviços, permitindo que as construtoras aproveitem melhor os benefícios que um sistema de qualidade aplicado e acompanhado podem trazer.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização deste trabalho, observou-se como o Sistema de Gestão de Qualidade auxilia no controle interno da obra, além de fornecer um panorama sobre o desempenho dos funcionários analisados e de seus serviços. Com informações à respeito do andamento desses processos, a empresa pode atuar buscando melhoria para os mesmos.

Com a utilização do SGQ, foram acompanhados e documentados, todos os processos das atividades, a comparação contribuiu para mostrar como um instrumento de qualidade pode prevenir falhas e diminuir retrabalhos. A não adoção de sistema pode levar a uma falta de consistência na profundidade de avaliação e atuação no canteiro. A comparação mostrou-se eficiente nos três itens comparados. Onde as desconformidades da obra que não utiliza um SGQ foi a de maior incidência, com 88%, em relação da obra que utiliza, essa com 12%.

Para trabalhos futuros, sugere-se a análise de aplicação em diversos serviços, materiais e especialidades da mão de obra, com portes diversos de obras.

ANEXOS

Anexo 1: Execução de assentamento de azulejos.

		INSTRUÇÕES DE TRABALHO DE SERVIÇOS		ITS 11	
				Rev. 00	
REVISÃO	ALTERAÇÃO				
00	Revisão inicial do documento				
CONTROLE DE REGISTROS					
IDENTIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO / PROTEÇÃO	FORMA DE RECUPERAÇÃO	TEMPO DE RETENÇÃO	DESCARTE	
FIT 11 – Ficha de Inspeção de Trabalho	Pasta / Armário	Data / Obra	1 ano após concluída a obra	Arq. Morto	
EXECUÇÃO DE ASSENTAMENTO DE AZULEJOS					
Autoridade	Engenheiro de Obras e Mestre de Obras.				
Responsabilidade	Encarregado, Azulejista e Auxiliar de Produção.				
Serviços Anteriores: - Emboço interno. - Instalações embutidas testadas.					
RECURSOS					
Materiais	Equipamentos			EPI	
- Azulejo; - Argamassa colante; - Argamassa industrializada para rejunte; - Espaçadores plásticos em X; - Esponja espumada.	* Para a preparação da superfície: - Nível a laser; - Desempenadeira de aço dentada; - Esquadro e prumo; * Para o assentamento das peças cerâmicas: - Desempenadeira de aço dentada; - Trena metálica; - Martelo de borracha; - Serra elétrica manual com disco de corte diamantado; riscador de peças cerâmicas; - Espátula com um lado liso e o outro dentado; * Para o rejuntamento: - Esponja e pano para limpeza; - Desempenadeira de borracha;			- Uniforme; - Capacete; - Botina; - Óculos; - Luvas;	
PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO					
Preparação de paredes:					
- Conferir o prumo, esquadro e planicidade das paredes – corrigir as irregularidades que não puderem ser assimiladas pelo assentamento; - Conferir o nível do piso e dos cantos do teto para definição dos recortes e sentido do assentamento – se não houver especificação, partir com peças inteiras do teto; - Conferir o comprimento das paredes para definição dos recortes – deixar atrás de portas. O assentamento deve obedecer o mesmo sentido nas paredes opostas;					
Assentamento de azulejo:					
- Usar espaçadores e linha para definição da espessura e alinhamento das juntas; - Conferir a planicidade das peças assentadas evitando-se dentes entre as mesmas; - Iniciar a colocação do azulejo com uma peça inteira a partir do teto até o chão; - Misturar uma quantidade de argamassa, suficiente para uma área que possa ser trabalhada antes que inicie a cura do produto; - Com auxílio da desempenadeira dentada aplicar a argamassa já pronta e descansada na parede; - Nas aberturas e requadros, fazer o acabamento em meia esquadria; - A fixação do azulejo é feita através de pressão com a mão contra a parede, de maneira que quando o azulejo for pressionado este vai espalhar a argamassa de modo a se obter uma boa aderência do azulejo; - As juntas devem seguir alinhamentos de prumo e nível; - Limpar a área trabalhada eliminando a argamassa que tenha entrado nas juntas do azulejo; - Nos pontos de instalações como hidráulica e elétrica executar o corte com precisão, de forma a não permitir que após instalados os acabamentos, apareçam falhas.					

Continuação Anexo 1.

Rejunte: - Antes da aplicação do rejunte, conferir a qualidade dos recortes e requadros executados – retirar as peças quebradas; - As peças devem estar limpas para que o rejunte possa ser aplicado; - Verificar se as juntas estão limpas e sem excesso de argamassa, se houver removê-las; - A superfície deverá ser levemente umedecida com auxílio de uma broxa; - Preparar o rejunte, aguardando o tempo de descanso para iniciar a aplicação; - Aplicar o rejunte com auxílio de espátula de borracha, fazendo pressão contra a superfície a ser rejuntada, de maneira que as juntas sejam totalmente preenchidas; - Com a espuma umedecida fazer a limpeza do excesso de rejunte que ficou na superfície. - Após a limpeza do rejunte, corrigir falhas. - Aguardar a secagem do produto, e realizar a limpeza final.	
RECOMENDAÇÕES - Separar uma caixa do revestimento para ser entregue posteriormente ao proprietário; - Cuidar com os lotes do material para que a parede e as saias sejam executadas com o mesmo lote e não haja diferença na tonalidade do material.	
PRESERVAÇÃO DO PRODUTO	
Não há recomendação específica.	
ITENS DE CONTROLE - VERIFICAÇÃO MÍNIMA A CADA PAVIMENTO - Superfície plana (Prumo, esquadro e planicidade das paredes); - Nível do piso, cantos do teto, comprimento das paredes – para definir os recortes; - Limpeza das juntas - Esquadreamento do ambiente - Alinhamento do revestimento - Acabamento no corte do revestimento - Limpeza das juntas antes da aplicação do rejunte - Substituição de peças quebradas e soltas; - Preenchimento das juntas com rejunte. - Limpeza final.	
NORMAS APLICÁVEIS	
ABNT NBR 8214:1983 - Assentamento de azulejos – Procedimento ABNT NBR 13754:1996 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento	
Elaborado por: *****	
Data: 05/09/2017	Assinatura:

Fonte: EIM – Especificação e inspeção de material. (2022).

Anexo 2: Execução de revestimento cerâmico de piso interno de área seca.

		INSTRUÇÕES DE TRABALHO DE SERVIÇOS	ITS 14
			Rev. 00
REVISÃO	ALTERAÇÃO		
00	Revisão inicial do documento		

CONTROLE DE REGISTROS				
IDENTIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO / PROTEÇÃO	FORMA DE RECUPERAÇÃO	TEMPO DE RETENÇÃO	DESCARTE
FIT 14 – Ficha de Inspeção de Trabalho	Pasta / Armário	Data / Obra	1 ano após concluída a obra	Arg. Morto

EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO DE PISO INTERNO DE ÁREA SECA		
Autoridade	Engenheiro de Obras e Mestre de Obras.	
Responsabilidade	Encarregado, Azulejista e Auxiliar de Produção.	
Serviços Anteriores: - Contrapiso; - Azulejos em parede.		
RECURSOS		
Materiais	Equipamentos	EPI
- Piso cerâmico; - Argamassa de assentamento (especificação depende do revestimento); - Espaçador plástico (tamanho de acordo com fabricante); - Água;	* Para a limpeza do contrapiso: - Vassoura; - Brocha. * Para o assentamento do piso: - Cortador de cerâmica de mesa; - Máquina de corte e disco próprio; - Misturador de argamassa; - Desempenadeira dentada de aço; - Nível bolha; - Nível a laser; - Linha de nylon; - Martelo de borracha; - Colher de pedreiro; - Serra copo para cerâmica; - Esponja; - Espátula para rejuntamento; - Ventosa; - Balde; - Esquadro; - Régua alumínio.	- Uniforme; - Capacete; - Botina; - Luvas;

PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO
Colocação de cerâmica: - Preparar o contrapiso antes de iniciar a atividade, varrer e retirar qualquer tipo de resíduo e partículas soltas; - O contrapiso deve ser realizado com antecedência mínima de 14 dias em relação ao assentamento do revestimento cerâmico, buscando diminuir o efeito da retração da argamassa sobre o piso cerâmico a ser executado; - Preparar a argamassa na quantidade suficiente para uma área que possa ser trabalhada antes que inicie a cura do produto; - Deixar a argamassa descansar por alguns minutos antes de aplicá-la; - Verificar argamassa recomendada para a tipologia do revestimento e seguir rigorosamente as instruções do fabricante; - Com o auxílio de desempenadeira dentada aplicar a argamassa na superfície a ser revestida de maneira uniforme; - Seguir recomendação do fabricante caso haja necessidade de colagem dupla; - Seguir rigorosamente a seta para direcionamento da aplicação existente atrás da peça; - Colocar a peça ligeiramente fora da posição a assentar e em seguida pressionar fazendo pequenas vibrações, arrastando-a próxima da posição final. Com um martelo de borracha, dar batidas na peça com média força para ocorrer a tiragem de ar, total esmagamento dos cordões, atingimento do nível, esquadro, prumo e posição final; - Colocação dos espaçadores, sempre seguir a junta mínima recomendada pelo fabricante; - As juntas devem seguir alinhamento de projeto; - Reaproveitar peças recortadas para rodapés; - Limpar a área trabalhada eliminando a argamassa que tenha entrado nas juntas da cerâmica; - Executar a instalação dos rodapés e soleiras;

Continuação Anexo 2.

- Sempre que utilizado revestimento personalizado fornecido pelo proprietário seguir recomendações do fabricante;	
Rejunte:	
- Verificar se as juntas estão limpas e sem excesso de argamassa, se houver removê-las; - Rejuntar no mínimo após 3 dias do assentamento; - A superfície deverá ser levemente umedecida com auxílio de uma brocha; - Preparar o rejunte, aguardando o tempo de descanso para iniciar a aplicação; - Com as juntas ainda úmidas, aplicar em excesso o rejunte com auxílio de uma espátula ou desempenadeira emborrachada, preenchendo completamente as juntas. Realizar movimentos diagonais em relação as juntas; - Realizar o procedimento com média força e cautela, buscando não danificar o produto; - Deixar secar por 15 minutos, na sequência retirar o excesso de rejunte e limpar o piso com auxílio de uma esponja úmida; - Para finalizar seque com um pano úmido;	
PRESERVAÇÃO DO PRODUTO	
Não permitir tráfego sobre o piso recém-executado.	
Sempre que necessário proteger o revestimento com lona ou papelão.	
ITENS DE CONTROLE	
- VERIFICAÇÃO MÍNIMA A CADA PAVIMENTO - Limpeza do contrapiso; - Esquadrejamento do ambiente; - Alinhamento do revestimento; - Uniformidade das juntas; - Acabamento no corte do revestimento; - Instalação de saias e rodapés; - Instalação de soleiras; - Limpeza das juntas; - Limpeza das juntas antes da aplicação do rejunte; - Acabamento final com alisamento das juntas; - Limpeza final.	
NORMAS APLICÁVEIS	
ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento	
ABNT NBR 14917:2017 - Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC	
Elaborado por: *****	
Data: 07/09/2017	Assinatura:

Fonte: ITS – Instruções de trabalho de serviços (2022).

Anexo 3: Execução de revestimento cerâmico de piso interno de área húmida.

		INSTRUÇÕES DE TRABALHO DE SERVIÇOS	ITS 15
			Rev. 00
REVISÃO	ALTERAÇÃO		
00	Revisão inicial do documento		

CONTROLE DE REGISTROS				
IDENTIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO / PROTEÇÃO	FORMA DE RECUPERAÇÃO	TEMPO DE RETENÇÃO	DESCARTE
FIT 15 – Ficha de Inspeção de Trabalho	Pasta / Armário	Data / Obra	1 ano após concluída a obra	Arq. Morto

EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO DE PISO INTERNO DE ÁREA ÚMIDA		
Autoridade	Engenheiro de Obras e Mestre de Obras.	
Responsabilidade	Encarregado, Azulejista e Auxiliar de Produção.	
Serviços Anteriores: - Contrapiso; - Impermeabilização; - Azulejos em parede.		
RECURSOS		
Materiais	Equipamentos	EPI
- Piso cerâmico; - Argamassa de assentamento; - Água; - Impermeabilizante; - Rejunte.	* Para a limpeza do contrapiso: - Vassoura; - Trincha. * Para o assentamento do piso: - Masseira; - Desempenadeira com um lado liso e outro dentado; - Linha de nylon; - Martelo de borracha; - Colher de pedreiro; - Esponja; - Balde; - Régua alumínio.	- Uniforme; - Capacete; - Botina; - Luvas;
PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO		
Colocação de cerâmica: - Executar a impermeabilização do piso (ITS 17 – Execução de impermeabilização); - Varrer o piso antes de iniciar a atividade; - Esquadrear o ambiente e definir os recortes; - Preparar a argamassa na quantidade suficiente para uma área que possa ser trabalhada antes que inicie a cura do produto; - Deixar a argamassa descansar por alguns minutos antes de aplicá-la; - Com o auxílio de desempenadeira dentada aplicar a argamassa na superfície a ser revestida de maneira uniforme; - Aplicar a cerâmica sobre a argamassa estendida; - Colocação dos espaçadores; - Pressionar a peça de forma que os sulcos sejam totalmente preenchidos; - As juntas devem seguir alinhamento de projeto; - Garantir o caimento mínimo nos ralos; - Fazer o recorte nos ralos e instalar o porta grelha; - Executar as saias dos azulejos; - Executar os rodapés; - Instalar soleiras que separam os ambientes; - Limpar a área trabalhada eliminando a argamassa que tenha entrado nas juntas da cerâmica.		
Rejunte: - Verificar se as juntas estão limpas e sem excesso de argamassa, se houver removê-las; - A superfície deverá ser levemente umedecida com auxílio de uma broxa; - Preparar o rejunte, aguardando o tempo de descanso para iniciar a aplicação; - Aplicar o rejunte com auxílio de espátula de borracha, fazendo pressão contra a superfície a ser rejuntada, de maneira que as juntas sejam totalmente preenchidas;		

Continuação Anexo 3.

- Com a espuma umedecida fazer a limpeza do excesso de rejunte que ficou na superfície; - Aguardar a secagem do produto, e realizar a limpeza final.
PRESERVAÇÃO DO PRODUTO
Não permitir tráfego sobre o piso recém-executado. Sempre que possível proteger o piso com papelão e/ou lona.
ITENS DE CONTROLE
- VERIFICAÇÃO MINIMA A CADA PAVIMENTO - Superfície plana; - Esquadramento do ambiente; - Alinhamento do revestimento; - Uniformidade das juntas; - Acabamento nos recortes do revestimento; - Instalação das saias e rodapés; - Instalação das soleiras; - Limpeza das juntas antes da aplicação do rejunte; - Preenchimento e acabamento das juntas após o rejunte - Limpeza final.
NORMAS APLICÁVEIS
ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento

Elaborado por: *****	
Data: 07/09/2017	Assinatura:

Fonte: ITS – Instruções de trabalho de serviços (2022).

Anexo 4: Checklist execução de revestimento cerâmico de piso interno de área seca.

SISTEMA DA QUALIDADE Ficha de Inspeção de Trabalho						Rev.00 FIT 14	
Serviço: EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO DE PISO INTERNO DE ÁREA SECA					Data: 07/09/2017		
Obra:		Equipe responsável:		Local do serviço:			
Quantidade verificada (máximo um andar): 1 APARTAMENTO				Início:		Término:	
Condições para o início da execução do serviço				Aprovação		Observações e ações:	
				Sim	Não		
1- Materiais específicos para execução de revestimento cerâmico							
2- Equipamentos e ferramentas necessárias para execução do revestimento							
3- Equipamentos de segurança							
4 - Abastecimento de água e energia garantido							
5- Pessoal alocado							
6- Limpeza do local para execução dos serviços							
Verificações de rotina	AMOSTRA	COMO CONFERIR	TOLERÂNCIA	Aceito (A); Recusado (R); R e A (Reinspecionado e Aceito)		Observações e ações:	Data conferência
				R	A		
1- Verificar limpeza do contrapiso	100%	visual	sem resíduos e partículas soltas				
2- Esquadramento do ambiente	100%	esquadro	± 1 cm				
3- Alinhamento do revestimento	100%	visual	-				
4- Uniformidade das juntas	100%	visual	-				
5- Acabamento nos recortes do revestimento	100%	visual	-				
6- Instalação das saias e rodapés	100%	visual	-				
7- Instalação das soleiras	100%	visual	-				
8- Limpeza das juntas antes da aplicação do rejunte	100%	visual	-				
9- Preenchimento e acabamento das juntas após	100%	visual	-				
10- Limpeza final	100%	visual	-				
11- Existência de personalização;	sim ()	Ambiente:		Descrição:			
		Ambiente:		Descrição:			
	não ()	Ambiente:		Descrição:			
		Ambiente:		Descrição:			

Fonte: FIT – Fixa de inspeção de trabalho (2022).

Anexo 5: Inspeção de cimento Portland.

	ESPECIFICAÇÃO DE INSPEÇÃO DE MATERIAL	EIM 03
		Rev. 02
REVISÃO	ALTERAÇÃO	
00	Revisão inicial do documento	
01	Alterada rastreabilidade e identificação (Carimbo Inspeção de Material); Revisada especificação de acordo com revisão da norma	
02	Atualizada especificação	

CONTROLE DE REGISTROS				
IDENTIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO / PROTEÇÃO	FORMA DE RECUPERAÇÃO	TEMPO DE RETENÇÃO	DESCARTE
Carimbo Inspeção de Material	Pasta / Armário	Data / Obra	1 ano após concluída a obra	Arq. Morto

CIMENTO PORTLAND

ESPECIFICAÇÃO:

- Tipo de cimento desejado pela obra (CP I, CP IIE, CP IIZ, CP IIF, CP III, CP-IV ou CP V).
- Quantidade em sacos ou kg.

VERIFICAÇÃO:

Itens a serem inspecionados:

- Inspecionar, no recebimento do material e durante a descarga, o estado de conservação dos sacos que não deve apresentar rasgos, furos, umidade e manchas. Também é preciso verificar se o material não está empedrado.
- Deve-se conferir 01 de 10 sacos se contêm os registros de marca e nome do fabricante, da massa líquida do saco e, principalmente, da data de fabricação e prazo de validade ou simplesmente data de validade do mesmo.
- Inspecionar a quantidade por meio de contagem dos sacos.
- Conferir o tipo e a classe do cimento.
- Conferir se a embalagem apresenta marca de conformidade com a ABCP ou com as seguintes normas, conforme o tipo de cimento:

CP I – Cimento Portland comum	CP II – Cimento Portland composto	CP III – Cimento Portland de alto forno	CP IV – Cimento Portland pozolânico	CP V – Cimento Portland de alta resistência inicial (ARI)
NBR 16697	NBR 16697	NBR 16697	NBR 16697	NBR 16697

Crítérios de Aceitação

Não serão aceitos os produtos com as seguintes ocorrências:

- Carga cuja data fabricação seja anterior a 30 dias antes da sua chegada à obra.
- Sacos em má conservação, com rasgos, furos, umidades ou manchas.
- Sacos com cimento empedrado.
- Material sem data de fabricação ou de validade.
- Materiais que não contiverem os dados para verificação das especificações.
- A embalagem do material fornecido deve estar identificada quanto a sua data de fabricação ou de validade.

Fonte: EIM – Especificação e inspeção de material. (2022).

Anexo 6: Questionário aplicado aos azulejistas.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE CASO ENCARREGADO
Construtora: () A () B Primeiro nome: _____ Cargo: _____ Tempo de profissão: _____ Tempo de trabalho na construtora: _____ Data: _____ Horário: _____ Fase de Obra: _____ 1- A obra em que você está executando o seu serviço tem um sistema de qualidade? () Sim () Não () Em fase de implantação () Não sei responder 2- Se sim, a utilização auxiliou com alguma melhoria o seu serviço? Descreva brevemente _____ 3- São estabelecidos alguns métodos e processos pela construtora para a execução do seu serviço? Quais? _____ 4- Tem algum responsável que acompanha o seu serviço, conferindo e auxiliando em eventuais dúvidas? _____ 5- Com que frequência você tem que fazer reparos e trocas de peças? _____ _____ 6- Você concorda que com um responsável fazendo acompanhamento do seu serviço a qualidade da sua produção pode ser melhorada? _____ _____ 7- Ao iniciar seus trabalhos nesta obra, você recebeu algum treinamento? Qual? _____ _____ 8- Se sim, você obteve novos conhecimentos com este treinamento que de alguma forma o auxiliaram na execução do seu serviço? _____ _____ 9- Você concorda com a necessidade de treinamentos para melhorar a sua capacitação profissional? _____ _____ 10- Você sempre teve os mesmos métodos para a realização do seu serviço? _____ _____ 11- O que poderia ser feito para melhorar esses processos e métodos na obra que você trabalha? _____ _____

Fonte: Autora (2022).

Anexo 7: Questionário referente ao controle de qualidade encarregado.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE CASO ENCARREGADO
Construtora: () A () B Primerio nome: _____ Cargo: _____ Tempo de profissão: _____ Tempo de trabalho na construtora: _____ Data: _____ Horário: _____ Fase de Obra: _____
1- A empresa tem um sistema de qualidade? () Sim () Não () Em fase de implantação
2- Se sim, a quanto tempo a empresa utiliza? _____
3- Se sim, com a utilização foi possível notar a melhoria da qualidade do serviço para atender o cliente? () Sim () Não () Não tenho conhecimento
4- Se sim, houve diminuição no retrabalho e no desperdício de materiais? () Sim () Não () Em análise
5- Houve retorno esperado com a utilização, qual? _____ _____
6- Se não tem, você acha interessante a utilização de um, na obra que você está? () Sim () Não () Em adaptação
7- Os funcionários foram devidamente treinados? () Sim () Não () Em adaptação
8- Se sim, os funcionários cumprem com o que foi passado nos treinamentos? () Sim () Não () Em adaptação
9- São estabelecidos métodos de inspeção para recebimento de materiais? () Sim () Não () Não tenho conhecimento
10- São mantidos registros do resultado e responsável pelo mesmo? () Sim () Não () Em adaptação
11- Existem métodos adequados para verificação do produto / serviço final? () Sim () Não () Não tenho conhecimento
12- Qual o tipo de empreendimento que a empresa construtora desenvolve? () Residenciais () Comerciais () Industriais
13- A empresa atua há quantos anos no mercado da construção civil? _____ _____
14- O que poderia ser feito para melhorar os processos e métodos na obra? _____ _____

Fonte: Autora (2022).

REFERÊNCIAS

ALVES, A. C. N. **A implantação de sistemas de gestão da qualidade na indústria da construção civil segundo os critérios da ISO 9001:2000: adaptações em relação à ISO 9001:1994, 2001.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.

ALVES, T. C. L. **Diretrizes para a gestão dos fluxos físicos em canteiros de obras: proposta baseada em estudos de caso.** Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

AMBROZEWICZ, P.H.L **Sistema de Qualidade Programa Brasileiro de qualidade e produtividade no habitat.** Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Curitiba, 2003.

ARNALDO B. **Cimento: Cuidados na compra.** Disponível em: <<https://cimento.org/cimento-cuidados-na-compra/>>. Acesso em 01 de novembro 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio. NBR 13.818.** Rio de Janeiro, 1997.

CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total (no estilo japonês).** Nova Lima - MG. INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CROSBY. P.B. **Quality is Free.** New York: New American Library, 1979.

FONSECA, W. R. **Benefícios gerados com a implantação do sistema de gestão da qualidade um estudo de caso em uma organização no segmento de fundição em Lagoa da Prata – MG.**

JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade – Handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade.** São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

MACIEL, L. M.; COSTA M. L. S. C.; EVANGELISTA, P. P. A. **Implantação de sistema de gestão de qualidade em empresas construtoras.** O Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, Recife, 1999.

MEIRA, A. R.; ARAUJO, N. M .C - **Qualidade na construção civil.** 2016. Disponível em <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/13-Manuscrito%20de%20livro-50-1-10-20170104.pdf>>. Acesso em 07 de maio 2022.

OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão da qualidade: tópicos avançados.** 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learnig, 2006.

PBQP-H. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.** Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/pbqp-h/>>. Acesso em 26 de março 2022.

PBQP-H. **Secretaria Nacional de Habitação. Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC., Portaria nº 383 de 14 de junho**

de 2018. Disponível em: < https://pbqp-h.mdr.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/pbqph_d4265.pdf >. Acesso em 27 de março 2022.

RAMALHO, W. **Como garantir a qualidade na construção civil? 2017.** Disponível em: < <https://www.mega.com.br/blog/como-garantir-a-qualidade-na-construcao-civil-5399/> >. Acesso em 10 de maio 2022.

RIGHI, M.M. **Sistema de controle de qualidade e planejamento de curto prazo na construção civil: integração e compartilhamento de informações. 2009.** 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SANTOS NETO, B.J. **Análise das falhas mais frequentes encontradas na construção civil segundo as queixas feitas ao CREA-PE. 2006.** 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2006. Disponível em: < <http://tede2.unicap.br:8080/bitstream/tede/44/1/benigno.pdf> >.

SANTOS, L. A. dos; MELHADO, S. B. **Diretrizes para elaboração de PQE.** III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, São Carlos, UFSCar, 2003.

SiAC - **Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras.** Disponível em: < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/pbqp-h/siac-sistema-de-avaliacao-da-conformidade-de-servicos-e-obras/> >. Acesso em 26 de março 2022.

SILVA, M. F. S. **Gestão da qualidade na construção civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte.** Porto Alegre: Programa da Qualidade e Produtividade da Construção Civil do Rio Grande do Sul, 1995.

SOUZA, R. de. **Qualidade no setor de construção. Gestão da qualidade: Tópicos avançados.** São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

SOUZA, R. de & MEKBEKIAN, G. **Qualidade na Aquisição de Materiais e Execução de Obras.** São Paulo: Pini, 1996. CTE, SindusCon-SP.

SOUZA, R. **Os avanços e os desafios do setor da construção. Falando de Qualidade.** São Paulo, ano14, nº151, dez. 2004.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** 1997.



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

ANA PAULA ZANELLA

**ESTUDO COMPARATIVO QUANTO A EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE
QUALIDADE EM DOIS CANTEIROS DE OBRAS**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação da Professora Mestre/Engenheira Civil **CAMILA FORIGO**

BANCA EXAMINADORA

Orientadora Prof. **CAMILA FORIGO**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil

Professor **RICARDO PAGANINI**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Civil

Professora **LIGIA ELEODORA FRANCOVIS RACHID**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil

Cascavel, 06 de Dezembro de 2022.