UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

MARIA ANTÔNIA FARIAS SILVA

TREINAMENTOS DA MÃO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL QUANTO À QUALIDADE E À PRODUTIVIDADE EM CANTEIROS DE OBRA: UM ESTUDO DE CASO

São Cristóvão - SE

2024

MARIA ANTÔNIA FARIAS SILVA

TREINAMENTOS DA MÃO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL QUANTO À QUALIDADE E À PRODUTIVIDADE EM CANTEIROS DE OBRA: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (UFS) como requisito para a conclusão da graduação em Engenharia Civil.

Orientadora: Profª. Drª. Débora de Gois Santos.

São Cristóvão - SE

2024

É concedida à Universidade Federal de Sergipe permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste trabalho acadêmico pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

_____

Maria Antônia Farias Silva

SILVA, Maria Antônia Farias
Treinamentos da mão de obra na construção civil quanto à qualidade e à produtividade em canteiros de obra: Um estudo de caso.
São Cristóvão, 2024.
115 p.: 36 il.
Orientadora: Profª. Drª. Débora de Gois Santos.
Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia.
Universidade Federal de Sergipe, Sergipe.
I Universidade Federal de Sergipe. CCET. II. Treinamento, qualidade, produtividade, canteiro de obras, estudo de caso III. Título

MARIA ANTÔNIA FARIAS SILVA

TREINAMENTOS DA MÃO DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL QUANTO À QUALIDADE E À PRODUTIVIDADE EM CANTEIROS DE OBRA: UM ESTUDO DE CASO

06 de junho de 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
gov.br
DEBORA DE GOIS SANTOS
Data: 06/06/2024 12:04:24-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____ Nota: 9,0

Profª. Dr.ª Débora de Gois Santos (DEC-UFS)

Documento assinado digitalmente
gov.br
HERBERT MELO CRUZ
Data: 13/06/2024 12:34:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____ Nota: 8,0

Prof. Me. Herbert Melo Cruz (IFS)

Documento assinado digitalmente
gov.br
HENRIQUE RODRIGUES SANTOS
Data: 06/06/2024 12:09:54-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____ _____ Nota: 9,0

Eng. Civil, mestrando, Henrique Rodrigues Santos (PROEC-UFS)

São Cristóvão, 2024

AGRADECIMENTOS

A Deus, que Se mostrou presente através de cada uma das portas que se abriram e que se fecharam na minha vida, que me permitiu ter forças para seguir nessa árdua caminhada da graduação, me ensinando a cada momento o que é ter ***resiliência***.

Aos meus pais Ana e Kletyson, que me ajudaram a me tornar quem sou e que, desde cedo, me ensinaram o privilégio que é poder estudar, fazendo tudo ao seu alcance para que eu atinja a conquista desse diploma. Aos meus padrinhos Lucinda e Junior, que são minha segunda mãe e segundo pai e fazem mais por mim do que eu poderia imaginar, estando sempre aqui quando precisamos.

A minha irmã Bia, que veio a esse mundo para me dar alegrias imensas, desafios maiores ainda e que me ajuda a crescer todos os dias desde que me fez sua irmã mais velha. Aos meus primos Ceiça e Victor, que estão ao meu lado como irmãos, e tornaram essa caminhada mais fácil quando pareceu apenas um sonho distante. Desde cedo, sei como fui abençoada com uma família grande, repleta de pessoas maravilhosas. A todas essas quase cem pessoas que moram em meu coração, aqui representados por Gabriel, Guida, João, Milena e tio Ninho, sou grata.

À amiga Isabela, pela ajuda nos momentos difíceis e por tudo que nos tornou família. Às amigas Heloísa, Thai e Cami, com quem tenho uma conexão inexplicável e são certamente um dos maiores presentes da universidade. Aos "abus" e demais amigos da graduação, que chegaram em diferentes momentos e se mostraram essenciais para a conquista desse diploma, pelo suporte nos dias de provas, trabalhos, lágrimas e risadas: Jardel, Abraão, Brendhon, Caio, Thyago, Luan, Jean, Paulinho, João Victor e Marcos.

À minha orientadora Débora, pela orientação em toda a graduação e neste trabalho, bem como a todos os professores do DEC, especialmente a Erinaldo, que, além de me ensinar bastante, se tornou um amigo querido.

Às experiências profissionais da Edificarse e da Serjunior, representadas por Thais Menezes e Jander. Um agradecimento especial ao CAEC, que me deu uma vivência imprescindível no meu departamento, trazendo amigos inesquecíveis, como Crasso e Robert, e me lembrando de que ***juntos vamos mais longe***.

À Defesa Civil de Sergipe, por tantos ensinamentos e vivências trocados com cada membro ao longo dos 2 anos de estágio, especialmente aos meus chefes Sena e

Queiroz e à equipe da CRGC. À Empresa Construtora, que me permitiu ter a vivência da obra e desenvolver este trabalho, especialmente aos engenheiros Quintiliano e Érika, pela oportunidade e pelos aprendizados e aos amigos Ruan e Ricardo, que muito me incentivaram neste projeto e no dia a dia da obra.

A todos que contribuíram de alguma forma, direta ou indireta, para o desenvolvimento deste trabalho e para a conquista do sonho do diploma, já tão próximo, deixo minha imensa gratidão.

RESUMO

O impacto da construção civil na sociedade brasileira sob o aspecto socioeconômico é inegável, sendo uma das indústrias que mais emprega, promovendo transformações, desenvolvimento e renda para a região onde se estabelece, porém, esse mercado é também muito controverso, pois apesar de ter início junto à própria civilização e ter grande importância, a qualidade e a produtividade dos seus serviços realizados pela mão de obra ainda são questionadas. Diante disso, o principal objetivo deste trabalho foi investigar a influência do treinamento operacional de serviços na melhoria da qualidade e da produtividade da mão de obra nas atividades de contrapiso, de forro de gesso e de revestimento cerâmico de piso e de parede executados em canteiros de obras. Para isso, foi feito um estudo de caso múltiplo e uma análise participativa, os quais compõem pesquisas de natureza bibliométrica, bibliográfica, documental e de coleta de dados em campo, com entrevistas não estruturadas e questionários para suporte da pesquisa como um todo. Os objetos de estudo foram três obras (A, B e C) de uma mesma construtora localizadas em dois municípios componentes da Região Metropolitana de Aracaju (Grande Aracaju), no estado de Sergipe. Ao fim, observou-se que algumas etapas executivas não são feitas com a mesma frequência em todas as obras e a falta de padrão no treinamento dificulta a excelência nos serviços realizados nos canteiros de obras da empresa.

Palavras-chave: treinamento, qualidade, produtividade, canteiro de obras, estudo de caso.

ABSTRACT

The construction's impact on Brazilian society from the socioeconomic aspect is undeniable. It is one of the industries that employs the most, promoting transformations, development, and income for the region where it is established. However, this market is also very controversial, because despite having its beginnings with civilization itself and having great importance, the quality and the productivity of its services performed by the workforce are still questioned. The main objective of this study was to investigate the influence of operational training of services on improving the quality and productivity of labor in the activities of subfloor, plaster ceiling, and ceramic floor and wall coating performed on construction sites. For this, a multiple case study and a participatory analysis were carried out, composed of research of bibliometric, bibliographic, documentary nature, and data collection in the field, with unstructured interviews and questionnaires to support the research. The objects of study were three works (A, B, and C) of the same construction company located in two municipalities that are part of the Metropolitan Region of Aracaju (Greater Aracaju), in the state of Sergipe. In the end, it was observed that some executive steps are not done with the same frequency in all works and the lack of standards training hinders excellence in the services performed at the company's construction sites.

Key-words: training, quality, productivity, construction site, case study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vagas existentes na construção no período 2012-2022 14

Figura 2 – Comparativo das soluções das empresas para lidar com a falta de qualificação do trabalhador em 2011 e em 2013 16

Figura 3 – Delineamento da pesquisa bibliométrica sobre mão de obra da construção civil 18

Figura 4 – Apresentação dos trabalhos conforme periódicos de fonte 21

Figura 5 – Apresentação dos trabalhos conforme ano de publicação 22

Figura 6 – Identificação das publicações por países 22

Figura 7 – Nuvem de palavras com palavras-chave da pesquisa 23

Figura 8 – Modelo de um sistema de gestão de qualidade baseado em processos 26

Figura 9 – Evolução do triângulo custo-prazo-qualidade para o pentágono custo-prazo-desempenho-produtividade-sustentabilidade 29

Figura 10 – Exemplo de fluxograma: ciclo de retroalimentação de um processo 38

Figura 11 – Fluxograma do processo de *Benchmarking* 39

Figura 12 – Ferramentas e indicadores da qualidade associados à metodologia PDCA 41

Figura 13 – Fluxograma de melhoria da qualidade 42

Figura 14 – Dificuldades das empresas na qualificação segundo entrevistados 47

Figura 15 – Vista do canteiro da obra A 49

Figura 16 – Vista do empreendimento da obra B 50

Figura 17 – Vista do empreendimento da obra C 51

Figura 18 – Valorização da qualidade por parte da Construtora 54

Figura 19 – Valorização da produtividade por parte da Construtora 54

Figura 20 – Priorização da produtividade em relação à qualidade por parte da Construtora 55

Figura 21 – Priorização da produtividade em relação à qualidade por parte da Construtora segundo os profissionais de engenharia civil 55

Figura 22 – Priorização da produtividade em relação à qualidade por parte da Construtora segundo os auxiliares e estagiários 56

Figura 23 – Trabalhadores realizam os serviços programados no prazo previsto 57

Figura 24 – Operários executam atividades da forma certa da primeira vez 57

Figura 25 – Operários executam serviços com qualidade 58

Figura 26 – Operários executam serviços com produtividade 58

Figura 27 – Frequência da realização de treinamentos nos canteiros da Construtora ... 59

Figura 28 – Eficácia dos treinamentos de serviços 59
Figura 29 – Frequência de realização de treinamentos conforme estudantes 61
Figura 30 – Frequência de realização de treinamentos de acordo com engenheiros 61
Figura 31 – Frequência de execução das etapas construtivas do contrapiso 62
Figura 32 – Operários executam contrapiso com qualidade 63
Figura 33 – Frequência de execução das etapas construtivas do forro de gesso 64
Figura 34 – Operários executam forro de gesso com qualidade 64
Figura 35 – Frequência de execução das etapas construtivas do revestimento cerâmico 65
Figura 36 – Quadro comparativo das três obras analisadas 69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Enic	Encontro Nacional da Indústria da Construção
ESG	*Environmental, Social and Governance*
ISO	*International Organization for Standardization*
NBR	Norma Brasileira
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PCD	Pessoa Com Deficiência
PDCA	*Plan, Do, Check, Action* – metodologia Ciclo PDCA
PIB	Produto Interno Bruto
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
SondEsp	Sondagem Especial

SUMÁRIO

1 Introdução 14

2 Objetivos 17

2.1 Objetivo Geral 17

2.2 Objetivos Específicos 17

3 Pesquisa Bibliométrica 18

3.1 Método de Pesquisa 18

3.1.1 Definição dos termos da pesquisa 18

3.1.2 Formulação de *strings* de busca 19

3.1.3 Seleção de bases de dados 20

3.2 Resultados da pesquisa bibliométrica 21

4 Revisão Bibliográfica 25

4.1 Sistema de Gestão de Qualidade 25

4.1.1 Definições 27

4.1.1.1 Gestão da qualidade 27

4.1.1.2 Contexto da organização 29

4.1.1.3 Partes interessadas 30

4.1.2 Histórico e cenário atual 31

4.1.3 Certificações e normas de gestão da qualidade 32

4.1.3.1 Série de normas ISO 9000 33

4.1.3.2 Certificado do PBQP-H 33

4.1.4 Ferramentas da qualidade 34

4.1.4.1 Procedimento de Execução (PE) 35

4.1.4.2 Folha de Verificação (FV) 36

4.1.4.3 Fluxograma 37

4.1.4.4 *Benchmarking* 38

4.1.5 Ciclo PDCA 40
4.2 Produtividade 42
4.3 Treinamento de mão de obra 44
5 Procedimento Metodológico 48
5.1 Considerações gerais 48
5.2 Descrição dos objetos de estudo 48
5.3 Delineamento da pesquisa 51
6 Resultados: análises e discussões 53
7 Conclusões 71
REFERÊNCIAS 73
APÊNDICE A - PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO 77
APÊNDICE B – FICHAS DE VERIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS 87
APÊNDICE C – PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DOS SERVIÇOS 91
APÊNDICE D – FORMULÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA 104
APÊNDICE E – REGISTROS DAS OBRAS VISITADAS 113

1 Introdução

O setor da construção civil tem um impacto relevante no cenário financeiro do Brasil, tendo grande participação no PIB do país e sendo uma indústria bastante relacionada ao desenvolvimento econômico-social de uma região, de modo que movimenta os mercados de serviços e de trabalho relacionados à atividade construtora, impactando quaisquer regiões que recebam a execução de uma obra. Nesse sentido, segundo dados da CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção), em 2022 a indústria da construção gerou 194.444 novos postos de trabalho com carteira assinada, sendo o segundo melhor resultado do período 2012-2022 (CBIC, 2023), como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Vagas existentes na construção no período 2012-2022.

Fonte: CBIC, 2022.

Entretanto, a realidade desse quantitativo de vagas não é indicativo da existência de profissionais especializados, o que é um dos grandes desafios citado por Fernando Guedes, presidente da Comissão de Política de Relações Trabalhistas (CPRT/CBIC) durante o 94º Enic | Engenharia & Negócios (CBIC, 2022). Prova disso é que, de acordo com levantamento da CBIC, 89% das construtoras têm dificuldade de contratação de mão de obra qualificada (CBIC, 2022).

Nesse sentido, conforme Rocha (2007), na construção civil, há aspectos que afetam as condições atuais de qualidade do setor, além do cenário de construção enxuta, de gestão à vista e do planejamento bem elaborado e executado. Assim, alguns desses

aspectos demonstram que a construção é um ambiente dinâmico, que envolve produtos não padronizados e artesanais, com profissionais não qualificados ou motivados, sendo que o papel de cada um envolve responsabilidades mal definidas e instruções complexas.

Isso acontece porque a qualidade na construção civil está associada à contratação de equipe especializada e ao planejamento e controle operacional da obra, como indicado por quase 90% dos participantes da pesquisa de campo executada por Minari Junior *et al.* (2023), o que não necessariamente acontece com frequência na realidade por questões culturais da sociedade. Já em relação à qualidade da mão de obra, com o total de 66 dentre 102 respostas, foi considerado que a obediência aos processos e procedimentos operacionais é o aspecto mais relacionado com a qualidade, segundo o ponto de vista da sociedade – visão consistente com o conceito de análise da mão de obra tratado no Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) (MINARI JUNIOR *et al.*, 2023).

Segundo Nunes e Alvarenga (2018), a qualidade na construção é impactada por múltiplos fatores identificados, como a preferência por mestres e pedreiros com experiência profissional, a escassez de educação básica e de treinamento específico para um funcionário do setor, respectivamente, interpretar projetos e exercer sua profissão, além da baixa participação da pessoa com conhecimento técnico no dia a dia da obra. No canteiro de obras, ainda é encontrada uma distinção clara e indevida entre o "saber fazer", representado pelos mestres de obra e oficiais, e o "saber científico", associado aos profissionais da engenharia civil (Farah, 1992 *apud* Leão, 2016), o que demonstra um problema na qualidade dessa mão de obra.

No tocante à produtividade identificada na indústria da construção, Leão (2016) aponta como muitas empresas ainda priorizam a produção em relação a um número maior de horas para treinamento dos trabalhadores, porém têm como resultado perdas e retrabalho por não terem atividades executadas corretamente. Na edição 55 da Sondagem Especial (SondEsp), pesquisa realizada pela CNI e CBIC, fica claro que o setor empresarial avalia que a situação da mão de obra atual impacta negativamente na produtividade, uma vez que 47% das empresas, dentro da amostra de 493 entrevistadas, compartilham dessa visão (SondEsp 55, 2013). Portanto, apesar de ainda não se adotar a postura adequada para resolução das dificuldades, o revés do mercado da construção já é reconhecido pelo setor corporativo.

Nesse cenário, para mudança da realidade de mão de obra não especializada e processos produtivos pouco ou nada inovadores associados à indústria da construção, é preciso haver treinamentos e qualificação dos trabalhadores. De acordo com dados da Sondagem Especial Indústria da Construção de 2013, conforme uma amostra de 424 empresas consultadas, três em cada quatro companhias sofrem com a falta de trabalhadores qualificados, em funções básicas como pedreiros e serventes. Ademais, das empresas que adotam soluções para lidar com o problema, 68% qualificam os trabalhadores na própria empresa, como pode ser visto na Figura 2 (SondEsp 54, 2013).

Figura 2 – Comparativo das soluções das empresas para lidar com a falta de qualificação do trabalhador em 2011 e em 2013.

Fonte: SondEsp 54, 2013.

Após essas contextualizações, questiona-se: quais os critérios empregados em treinamentos da mão de obra na construção civil quanto à qualidade e à produtividade do trabalho no canteiro de obra? Com isso, para este trabalho, foi firmado o pressuposto de que a falta de qualidade nos serviços decorre do fato de que não há treinamento adequado da mão de obra.

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Investigar a influência do treinamento operacional de serviços em uma empresa construtora para a melhoria da qualidade e da produtividade da mão de obra empregada na construção civil nas atividades de contrapiso, de forro de gesso e de revestimento cerâmico de piso e de parede executados em canteiros de obras.

2.2 Objetivos Específicos

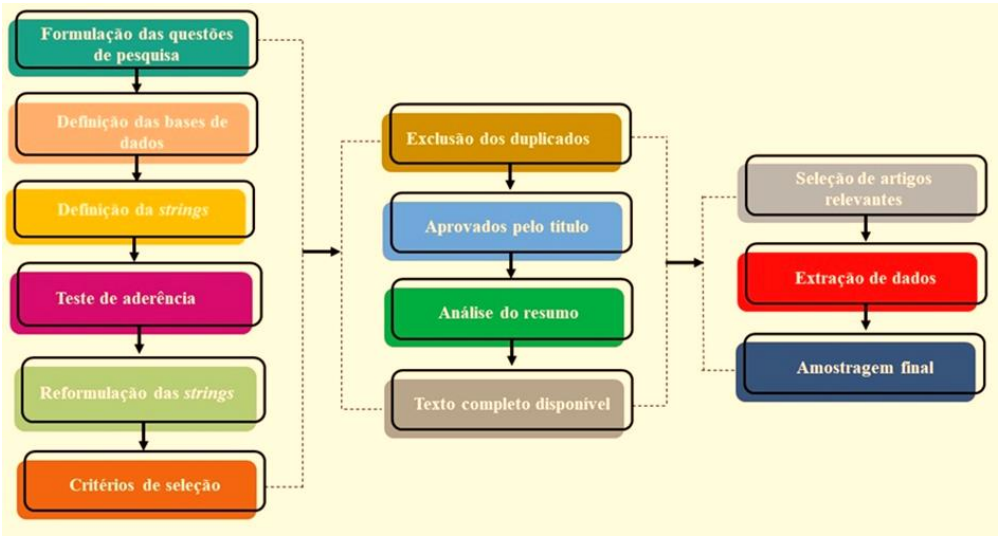
- Identificar qual a percepção dos estagiários da engenharia civil de uma empresa construtora que atuam diretamente com treinamentos nos canteiros de obras quanto à qualidade, à produtividade e à capacitação da mão de obra em canteiros de obras.
- Identificar qual a visão dos profissionais da engenharia civil de uma empresa construtora quanto à qualidade, à produtividade e à capacitação da mão de obra em canteiros de obras.
- Investigar como ocorre o treinamento dos operários em uma empresa construtora para atender aos critérios de qualidade e de produtividade.
- Analisar se as percepções dos estagiários e dos profissionais de engenharia civil da empresa são convergentes quanto aos critérios de qualidade e produtividade.

3 Pesquisa Bibliométrica

3.1 Método de Pesquisa

Como forma de delimitar a temática e confirmar a questão de pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliométrica em bases de dados nacionais e internacionais. Acerca do método empregado para a realização da pesquisa bibliométrica, a Figura 3 apresenta os passos utilizados no delineamento da pesquisa bibliométrica sobre mão de obra da construção civil.

Figura 3 – Delineamento da pesquisa bibliométrica sobre mão de obra da construção civil.



Fonte: Teodosio *et al.* (2024).

3.1.1 Definição dos termos da pesquisa

No processo de determinação dos termos da pesquisa, foi observada a questão principal vista como problema, conforme descrito no Capítulo 1: quais os critérios empregados em treinamentos da mão de obra na construção civil quanto à qualidade e à produtividade do trabalho no canteiro de obra? Com isso, para este trabalho, foi firmado o pressuposto: a falta de qualidade nos serviços decorre do fato de que não há treinamento adequado da mão de obra, conforme mencionado no capítulo anterior.

Foi feito o emprego de palavras ligadas ao problema, pressuposto e objetivos deste trabalho, obtendo-se uma combinação que formou a *string* expressa, em português, como: ((conhecimento OR process* OR informação) AND gestão) AND ("Engenharia

Civil" OR (civil OR canteiro) AND construção) AND (quali* OR planejamento OR opera* OR colabor*) AND (trabalhador OR operário OR profissional OR trein* OR aprend*) e em inglês, expressa por: ((knowledge OR process* OR information) AND management) AND ("Civil Engineering" OR (civil OR site) AND construction) AND (quali* OR planning OR opera* OR collabor*) AND (worker OR "factory worker" OR professional OR train* OR learn*).

3.1.2 Formulação de *strings* de busca

Tendo-se a *string* inicial a qual era pretendida utilizar na pesquisa, conforme demonstrado no item 3.1.1, foi preciso definir quais *strings* seriam de fato empregadas na pesquisa deste trabalho nas bases de dados. Para tanto, foi feito o uso do Google Scholar™, com uma busca aleatória dos trabalhos disponíveis. A partir disso, foram identificadas as palavras-chave mais recorrentes nos trabalhos compatíveis, isto é: construção civil, treinamento e capacitação. Em inglês, tem-se *civil construction* e *training.*

Em seguida, para definir quais as *strings* a serem utilizadas, foram observadas as palavras-chave contidas nesses trabalhos, sendo que as principais identificadas, em português, foram: Construção civil, capacitação, treinamento e operário, ou seja, em inglês: *Civil construction, training* e *factory worker*.

Diante do exposto, foram empregadas as *strings* que seguem:

- Em português: (“Engenharia civil” OR (civil OR canteiro) AND construção) AND (quali* OR planejamento OR produtiv* OR colaborat*) AND (trabalhador OR operário OR funcionário) AND (operacion* OR profissional OR trein* OR aprend*)

- Em inglês: ("Civil Engineering" OR (civil OR site) AND construction) AND (quali* OR planning OR productiv* OR collaborat*) AND (worker OR "factory worker" OR employee) AND (operation* OR professional OR train* OR learn*)

Desse modo, utilizou-se a *string* em português na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), enquanto a *string* em inglês foi direcionada às bases de dados da Scopus® (da Elsevier), Scielo ORG e Web of Science™. Nas demais

plataformas em que foram coletadas publicações, foram realizadas buscas aleatórias que serão destrinchadas no item 3.1.3.

3.1.3 Seleção de bases de dados

Foi utilizado o buscador do Google Scholar ™ através dos termos “operário construção civil” e “capacitação profissional engenharia civil”, cujos trabalhos entraram como do tipo Bola de Neve.

Quanto ao processo de busca dos trabalhos acadêmicos, foi utilizada a página de acesso de periódicos da CAPES, com seu acervo da lista de bases e coleções, através do login do SIGAA da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Desse modo, foi possível acessar as páginas das bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Scopus® (da Elsevier), Scielo ORG e Web of Science™.

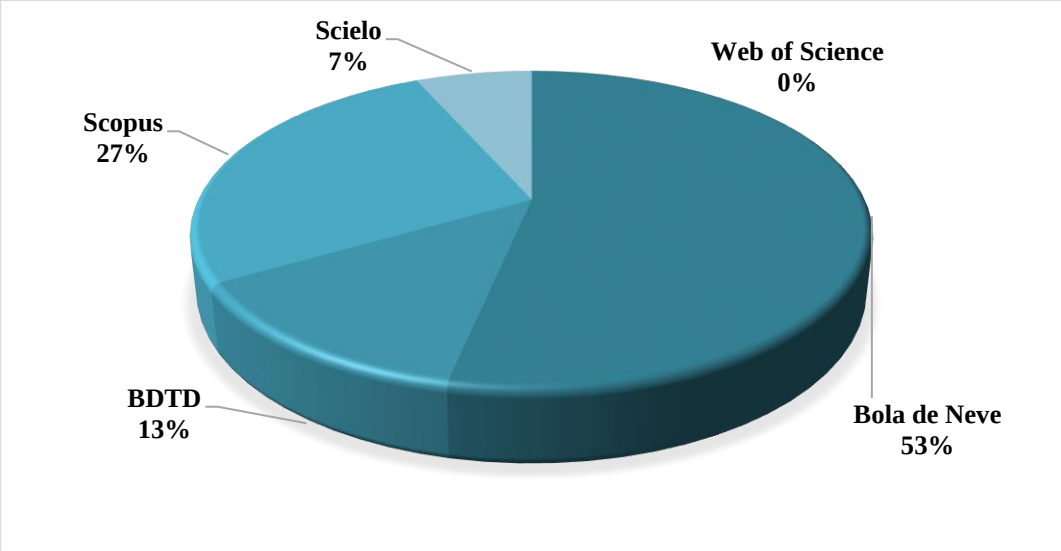
Em adição aos trabalhos advindos das fontes supracitadas, foi realizada uma busca aleatória e manual na página virtual da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), cujos trabalhos entraram como do tipo Bola de Neve assim como os do Google Scholar ™. Por fim, foi feita uma busca aleatória no Google Chrome através dos termos “qualidade de mão de obra e treinamento”.

Em relação ao período das produções científicas, buscou-se focar nos documentos datados no período entre 2019 e 2023, filtrando-se esses anos como foco para a pesquisa nas bases de dados da BDTD e Scopus® (da Elsevier). Buscou-se por trabalhos de acesso aberto, sejam eles artigos de congresso ou de revista, além de dissertações e teses nos bancos de dados correspondentes. Entretanto, foi possível obter arquivos em uma grande faixa periódica de produção, desde 1995 (documentos oriundos da amostragem bola de neve) até de fato o ano de 2023. Para a filtragem das publicações encontradas, foi determinado que fossem aceitos os trabalhos de livre acesso que estivessem nas linguagens português, inglês ou espanhol.

Ao realizar a busca nas bases de dados, foi percebido que a Scopus® (da Elsevier) retornou a maior quantidade de trabalhos, com 8 arquivos, seguida pela BDTD, que retornou 4 e então pela Scielo ORG, que apresentou 2 trabalhos compatíveis com a pesquisa. Em relação à busca na Web of Science™, não se listou trabalhos dessa base, uma vez que foram identificados arquivos já encontrados em outros periódicos ou que não possuíam relevância para este trabalho. Ademais, houve

16 arquivos do tipo Bola de Neve, dos quais 9 foram advindos do Google Scholar ™, 5 da página da ANTAC e 1 do Google Chrome. Dessa forma, foi possível mostrar a distribuição de publicações conforme a fonte (Figura 4).

Figura 4 – Apresentação dos trabalhos conforme periódicos de fonte.



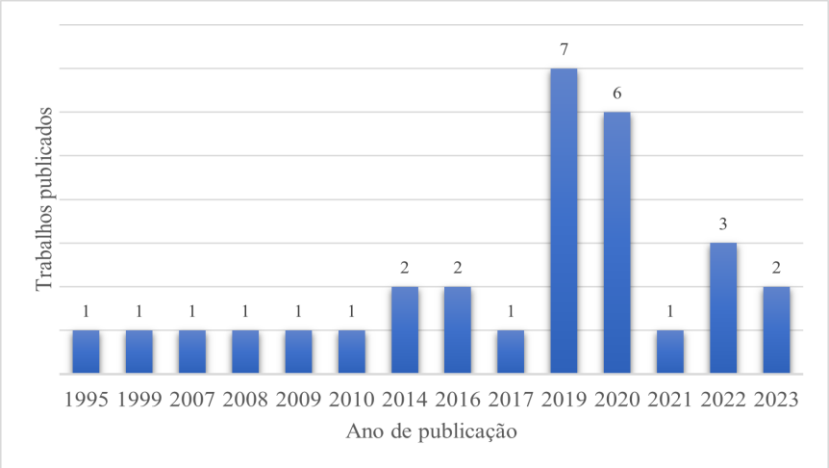
Fonte: Autora (2024)

3.2 Resultados da pesquisa bibliométrica

Após as etapas de pesquisa precedentes e aqui expostas, obteve-se ao todo 30 trabalhos dentro dos parâmetros definidos e, partindo disso, foram feitas análises quanto ao período da publicação, aos idiomas dos artigos, aos países de origem dos autores e às palavras-chave das publicações.

Conforme mencionado, apesar do foco na busca por trabalhos datados no período entre 2019 e 2023, foram encontrados arquivos produzidos desde 1995 até 2023, sendo que os anos com mais publicações foram 2019 e 2020, que juntos somaram 13 arquivos, isto é, quase 50% do total de publicações, como pode ser visto na Figura 5. Ainda assim, é possível observar que a temática de qualidade, produtividade e treinamento de mão de obra da construção civil é objeto de estudos constantemente, possivelmente por ser um tema de suma importância para a indústria da construção e também por seguir como desafio a ser solucionado ao longo do tempo.

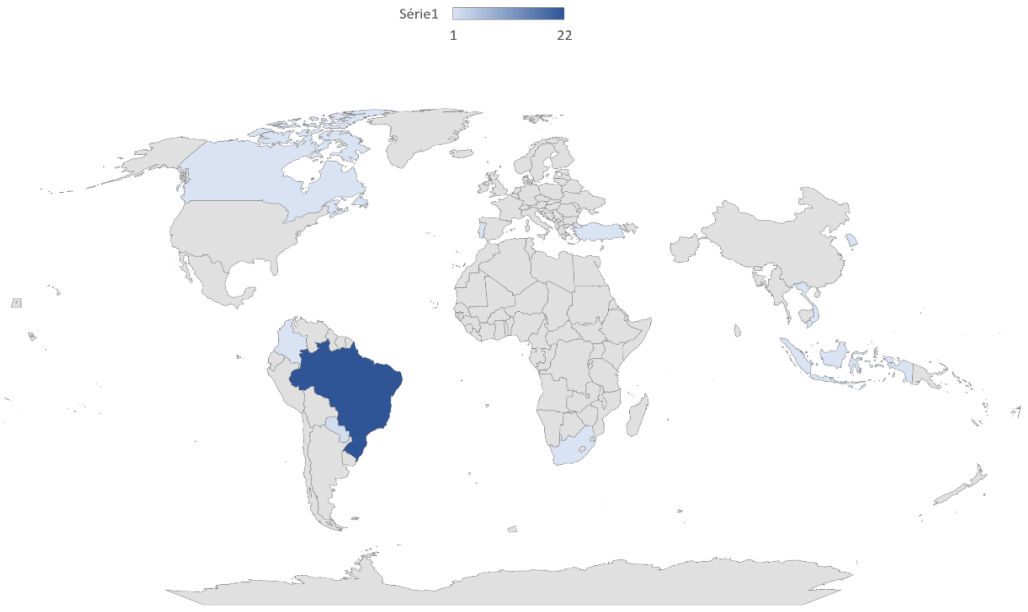
Figura 5 – Apresentação dos trabalhos conforme ano de publicação.



Fonte: Autora (2024)

Destaca-se ainda que a maior parte dos trabalhos relevantes foram identificados no idioma português. Nesse contexto, foram identificados 20 trabalhos em português, além de 8 em inglês e 2 trabalhos em espanhol. Além disso, a maioria dos trabalhos foram produzidos pelo Brasil, com 22 ao total, seguido pelo Paraguai, com 2 artigos e havendo ainda publicações da África do Sul, Turquia, Portugal, Indonésia, República da Coreia, Canadá, Líbano, Vietnã e Colômbia, com 1 trabalho de cada, como pode ser visto na Figura 6.

Figura 6 – Identificação das publicações por países.



Fonte: Autora (2024)

Entre as instituições brasileiras representadas pelos autores, há destaque para a Universidade Federal de Santa Catarina, com a participação em 12 trabalhos e, em seguida, para a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com 6 publicações ao todo. Contudo, percebeu-se haver trabalhos não só da região Sul, mas também do Sudeste e Nordeste do país.

Por fim, quanto às palavras-chave de cada trabalho selecionado, é expressa na Figura 7 uma nuvem de palavras gerada com todas as expressões, em português, que surgiram nos trabalhos. Desse modo, percebeu-se que as que mais se repetiram foram: construção civil, mão de obra, produtividade e treinamento, sendo que todas estão incluídas na *string* utilizada na busca. Ademais, percebeu-se algumas palavras que surgiram com menor, mas relevante, frequência e podem ser incluídas em buscas futuras, como: trabalho, processos e qualificação profissional.

Figura 7 – Nuvem de palavras com palavras-chave da pesquisa.

Fonte: Autora (2024)

Foram listados os 30 trabalhos na tabela localizada no Apêndice A, cujo conteúdo enumera e identifica cada trabalho, abordando ainda informações de autores, países e instituições representados, título, periódico, revista, ano, quantidade de citações e palavras-chave.

A partir do portfólio do Apêndice A, pode-se verificar que a maioria dos trabalhos aborda a questão do treinamento (09) e ou da capacitação (05) da mão de obra de canteiros de obras, bem como aborda problemas relacionados com a produtividade da mão de obra (04), havendo ainda trabalhos que abordam as duas primeiras temáticas com a terceira (04), bem como sobre perfil dos profissionais da construção civil,

qualificação da mão de obra, efeito aprendizado ou gestão de conhecimento. Essas pesquisas tiveram como procedimento metodológico ou o desenvolvimento de ferramentas, de treinamentos ou a elaboração de cursos de capacitação, além de levantamentos de campo e, em menor número, estudos de caso.

Com isso, observa-se uma abundância de estudos com foco em treinamento da mão de obra, porém percebe-se também a escassez de dados nas bibliografias estudadas para trabalhos que realizem estudos de caso diretamente nos canteiros, sendo essa lacuna de conhecimento associada especialmente aos serviços de contrapiso, de forro de gesso e de revestimento cerâmico de piso e de parede.

4 Revisão Bibliográfica

4.1 Sistema de Gestão de Qualidade

A NBR ISO 9000:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Fundamentos e vocabulário (ABNT, 2015a) determina que, para quaisquer modelos de negócio, um Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) deve:

- Conceber atividades pelas quais a organização identifica os próprios objetivos, bem como os processos e recursos que serão precisos para alcançar essas metas como é almejado;
- Gerenciar a interação entre os processos e recursos definidos para agregar valor e obter resultados para as partes interessadas;
- Permitir a otimização do emprego dos recursos da organização de modo que essa distribuição esteja ajustada aos efeitos a curto e longo prazos;
- Fornecer meios para distinguir as ações para lidar com as consequências provocadas com a geração de produtos e serviços, sejam essas implicações desejadas inicialmente ou não.

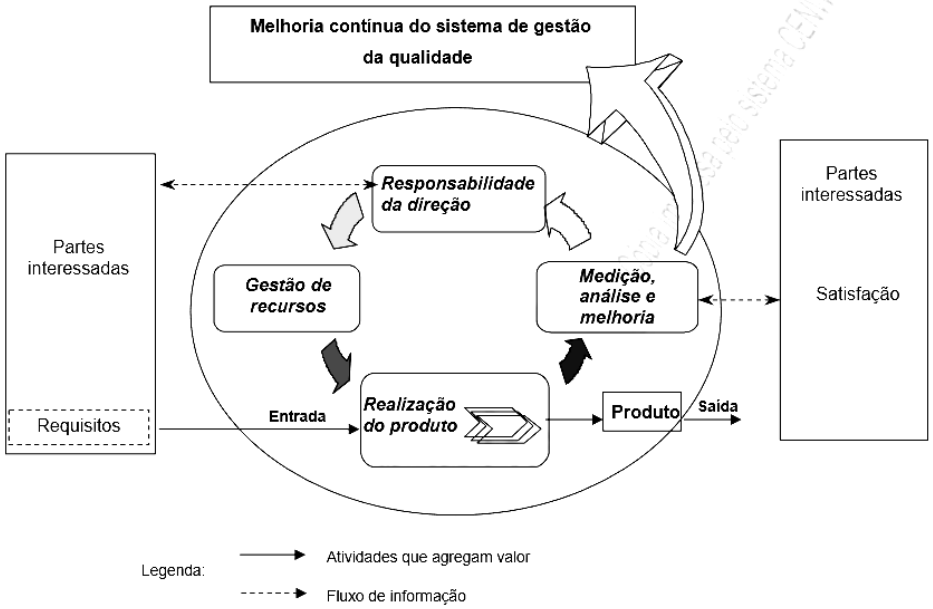
No cenário de um canteiro de obras, por exemplo, ao utilizar um SGQ, a construtora pode, respectivamente, definir, para a entrega programada de uma obra (objetivo), as atividades (processos), equipes, projetos e materiais (recursos) que serão necessários. Pode-se ainda, por intermédio da equipe administrativa do canteiro, alocar a ordem correta de etapas e atividades secundárias da obra a serem realizadas pelos colaboradores de forma que não gere atrasos ou custos desmedidos, sendo possível ainda lidar com consequências não pretendidas e imprevistos ao longo da obra através do emprego de um SGQ no ambiente.

Desse modo, o SGQ surge como uma ferramenta organizacional de controle dos processos de uma organização que tem como objetivo superior alcançar os resultados esperados pela empresa, mantendo padrões de qualidade satisfatórios. Jung *et al.* (2018) destacam que a existência desse sistema tem como pontos imprescindíveis o controle da qualidade, gerenciamento de ações, indicadores de desempenho baseados no escopo da própria empresa, compromisso dos envolvidos da organização no processo e ainda a

comunicação com os colaboradores e com a alta direção, evitando expectativas de rápidos resultados, planejamento inadequado e esforço ínfimo.

A NBR ISO 9004 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Diretrizes para melhoria de desempenho – aborda orientações para um sistema de gestão da qualidade com objetivos considerados mais amplos, em relação à ISO 9001, quanto à melhoria contínua associada ao desempenho global de uma empresa (ABNT, 2000). Para Abdala *et al.* (2016), a implementação do SGQ em uma organização constitui um processo contínuo e melhorias e, de acordo com a NBR ISO 9000, esse sistema é dinâmico e "evolui ao longo do tempo através de períodos de melhoria" (ABNT, 2015a, p. 11). Diante disso, a apresentação de um modelo de SGQ pode ser proporcionada de forma análoga a um ciclo, como é visto na NBR ISO 9004 (Figura 8).

Figura 8 – Modelo de um sistema de gestão de qualidade baseado em processos.



Fonte: (ABNT, 2000).

A NBR ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Requisitos – demarca que a adoção de um sistema de gestão de qualidade em uma organização é uma decisão estratégica benéfica para a melhoria do seu desempenho global. Para isso acontecer, Jung *et al.* (2018) mencionam ser essencial tanto ter o suporte da alta direção no projeto, com um posicionamento participativo e flexível no processo, quanto motivar e conscientizar os colaboradores de todos os níveis. Atualmente, o SGQ se apresenta como um diferencial para o momento de mudanças no mercado no qual, como dito por

Grigonis *et al.* (2020), as empresas precisam mudar o *mindset* e trabalhar de forma mais colaborativa para permanecer no mercado.

Segundo Moretti e Oliveira (2020), na gestão de qualidade de um serviço ou produto, há a conversão das necessidades e interesses dos clientes em desempenho esperado – o que dá suporte à avaliação da qualidade de acordo com o ponto de vista da sociedade, enquanto classe de clientes que recebem a obra vista como produto de maior ou menor grau de qualidade. Assis (2023, p. 3) frisa que atualmente "não se pode construir por construir". Ou seja, construir não é o suficiente: à medida que o cenário da indústria da construção avança, o sucesso de uma obra é associado a construir com qualidade, segurança e produtividade. Nesse sentido, a NBR ISO 9000 (ABNT, 2015a) pontua que o impacto da qualidade envolve não só a satisfação do cliente, mas também pode repercutir sobre a reputação da organização na sociedade, o que será diretamente impactado pela implantação de um sistema de gestão de qualidade.

4.1.1 Definições

4.1.1.1 Gestão da qualidade

No Anexo 1 da Resolução nº 1073/2016 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), gestão é definida como "o conjunto de atividades que englobam o gerenciamento da concepção, da elaboração, do projeto, da execução, da avaliação, da implementação, do aperfeiçoamento e da manutenção de bens e serviços e de seus processos de obtenção" (CONFEA, 2016, p. 10), enquanto a qualidade pode ser relacionada à extinção de falhas em um produto ao mesmo tempo que ele atende satisfatoriamente os atributos que se propõe.

Na verdade, o conceito de qualidade, apesar de ser alvo de estudo para inúmeros autores e setores, deve envolver diligência e até imprecisão, uma vez que é um termo de domínio público, bastante conhecido e usado no dia a dia, ou seja, há uma noção intuitiva acerca da ideia de qualidade em cenários que envolvem ou não o meio acadêmico ou industrial (PALADINI, 2004).

No cenário da construção civil, Grigonis *et al.* (2020) consideram que, mediante um cenário de grande volume de obras, deve-se visualizar a qualidade como uma

dimensão de destaque na governança corporativa, gerando o máximo retorno de dados possível. Rocha (2007) alega que a qualidade da obra resulta de múltiplos fatores, como o controle de recebimento e de armazenamento de materiais e de qualidade na execução dos serviços no processo produtivo dentro do canteiro.

Ao tratar das definições da NBR ISO 9000, Minari Junior *et al.* (2023) mencionam:

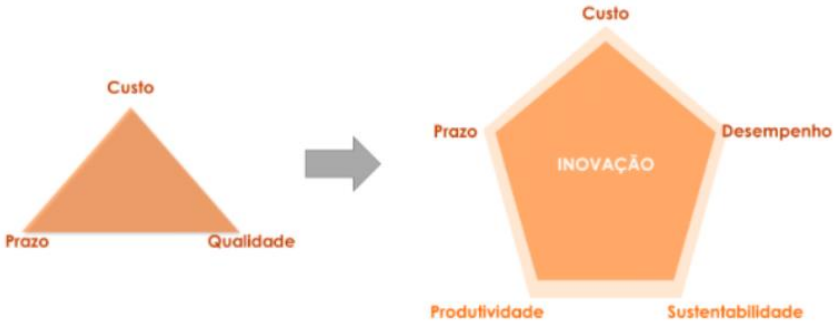
> Segundo a NBR ISO 9000 [...] a qualidade de produtos e serviços é determinada pela capacidade de satisfazer os clientes e pelo impacto pretendido e não pretendido nas partes interessadas pertinentes. Não inclui apenas a função e desempenho pretendidos, mas também o valor percebido e benefícios para o cliente (MINARI JUNIOR *et al.*, 2023, p. 2).

As atividades de gestão de qualidade, segundo a NBR ISO 9000, podem ter as etapas de planejamento, execução, monitoramento e melhoria de desempenho estruturadas por um SGQ formal (ABNT, 2015a). A NBR ISO 9001 descreve os sete princípios da gestão da qualidade como o foco no cliente, a liderança, o engajamento das pessoas, a abordagem de processo, a melhoria contínua, a tomada de decisão com base em informações e a gestão de relacionamento (ABNT, 2015b). Moretti e Oliveira (2020) abordam que a gestão de qualidade é iniciada ao se definir as especificações que serão os requisitos cuja conversão traz as necessidades e os interesses dos clientes em desempenho esperado.

Paladini (2004) afirma que a gestão de qualidade é impactada em maior grau pelo setor do processo produtivo, partindo-se da postulação de que a qualidade deve decorrer das operações desse processo. Para viabilizar essa gestão de qualidade no processo produtivo, é defendida a implantação de três etapas: eliminação das perdas, eliminação das causas das perdas e otimização do processo (PALADINI, 2004). É fundamental ainda citar a importância dos 14 princípios de gerenciamento de Deming ao tratar da gestão de qualidade, os quais, apesar de não serem abordados integralmente neste trabalho, são sinônimos de uma transformação para a área administrativa ocidental e para a indústria norte-americana, trazendo uma visão sistêmica, dando suporte ao desenvolvimento da técnica de gestão *Just In Time (JIT)*, e que foram gerados de modo a conscientizar os funcionários de que a responsabilidade pela qualidade é de todos da organização (DEMING, 1990; ROCHA, 2007).

O chamado triângulo de ferro ou triângulo de tripla restrição de Atkinson (1999 *apud* Moretti e Oliveira, 2020), que faz referência ao renomado tripé prazo-custo-qualidade, evolui para um pentágono no cenário atual da indústria da construção (Figura 9), para representar de modo diferente a concretização do sucesso de um empreendimento, de acordo com Grigonis *et al.* (2020). Com essa ressignificação, passam a ser identificados o desempenho, a produtividade e a sustentabilidade como elementos componentes do conceito ampliado da qualidade e integrantes do que passa a ser um "pentágono da inovação".

Figura 9 – Evolução do triângulo custo-prazo-qualidade para o pentágono custo-prazo-desempenho-produtividade-sustentabilidade.



Fonte: Grigonis *et al.* (2020)

Nesse novo contexto, Grigonis *et al.* (2020) reforçam que a qualidade incorpora o desempenho, com a percepção do cliente no uso da edificação ao longo da sua vida útil; a sustentabilidade, através do compromisso sustentável tanto ambiental quanto socioeconômica e a produtividade, com um diferencial competitivo por meio de resultados otimizados, advindos por exemplo de soluções industrializadas, pré-montagem e tecnologias digitais. A NBR ISO 9000 (ABNT, 2015a) chama de sucesso sustentável a situação em que uma organização atrai e mantém a confiança dos clientes e demais partes interessadas, criando valor e atendendo as necessidades dos envolvidos.

4.1.1.2 Contexto da organização

A NBR ISO 9000 (ABNT, 2015a) e Jung *et al.* (2018) abordam que um SGQ é diretamente influenciado pelo contexto da organização quanto a questões internas e externas da mesma. Compreendê-lo é visto como um processo que determina os fatores

ligados ao propósito (expresso por visão, missão, políticas, entre outras formas), objetivos e sustentabilidade da companhia, considerando tanto pontos internos como valores, cultura, conhecimento e desempenho, quanto externos, a exemplo do cenário tecnológico, competitivo, mercadológico, cultural, socioeconômico e legal em que a empresa está envolvida (ABNT, 2015a).

Por exemplo, Jung *et al.* (2018) coletaram em suas entrevistas que os motivos principais para decidir implementar um SGQ na instituição da amostra de Uberlândia-MG foram a necessidade de ter maior organização, controle e padronização de processos (internos) e a pressão exercida pela concorrência que já contava com empresas do ramo certificadas pela norma ISO 9001 (externo).

4.1.1.3 Partes interessadas

Na NBR ISO 9000, define-se o conceito de partes interessadas com foco além do cliente apenas, contemplando todas as partes interessadas pertinentes, o que na NBR ISO 9004 é um termo que inclui clientes e usuários finais, pessoas da organização, proprietários/investidores, como acionistas ou até o setor público, fornecedores, parceiros e a comunidade atingida pela companhia ou seus produtos (ABNT, 2000 e ABNT, 2015a). Dessa forma, as partes interessadas pertinentes são vistas como aquelas que propiciam riscos significativos à sustentabilidade organizacional se não tiver as demandas e expectativas atendidas, sendo bastante relevantes para o processo de compreensão do contexto da empresa, como indicado na NBR ISO 9000 (ABNT, 2015a).

O entendimento e o atendimento às necessidades existentes e potenciais das partes interessadas atuais e futuras resultam no sucesso da organização, sendo que algumas dessas necessidades abrangem conformidade, garantia de funcionamento, disponibilidade, entrega, atividade pós-realização além do preço e custo do ciclo de vida, conforme a NBR ISO 9004 (ABNT, 2000).

4.1.2 Histórico e cenário atual

Em termos históricos, Deming (1990) aborda o chamado “Despertar no Japão” como o período entre 1948 e 1949 em que empresas japonesas observaram que a melhora da qualidade promove inevitavelmente um aumento de produtividade, que levou à impregnação, naquela sociedade, da reação em cadeia da produção vista como um sistema. Jung *et al.* (2018) descrevem de forma semelhante que na década de 1950 a Gestão da Qualidade teve novo direcionamento para a geração de um Sistema da Qualidade e não mais apenas restrita a produto e uma área específica de uma organização.

A evolução da gestão da qualidade teve como etapas desde inspeções e controles de processo até chegar à garantia e à gestão de qualidade de fato (JUNG *et al.*, 2018), tendo passado por essa grande evolução nos últimos cem anos (LEÃO, 2016). A indústria da construção evolui na retaguarda de outras indústrias, em especial da indústria automobilística, cujos termos e teorias, como as de indicadores e ferramentas de qualidade, exploradas por Rocha (2007), acabam sendo importados do mundo industrial e automobilístico para o da construção. Leão (2016) comenta que no Brasil não houve tanta preocupação em racionalizar o processo produtivo, como é o caso da Europa e EUA, já que havia mão de obra em abundância e a baixo custo, além de uma procura significativa do mercado, o que causava uma compensação dos gastos extras devido ao lucro.

Como o mundo está constantemente em busca de inovação e, muitas vezes, de reconstrução, como ocorreu em períodos como o pós-Segunda Guerra Mundial até a pandemia da Covid-19, o cenário brasileiro mudou de modo a acompanhar competitivamente as demais nações globais. Grigonis *et al.* (2020) comentam que a expectativa para os anos seguintes é de crescimento para o mercado imobiliário e da construção, com um período de recuperação envolvendo redução das taxas de juros e aumento das demandas de habitação, logística e infraestrutura, o que corrobora para uma maior complexidade da Gestão da Qualidade no Brasil. Isso ocorre devido à introdução de práticas de inovação, resultantes da industrialização e da transformação digital que passam a atingir a construção civil, com mudanças como os conceitos e as

práticas dos sistemas ESG (*Environmental, Social and Governance)*, relacionados a práticas ambiental, social e de governança (GRIGONIS *et al.,* 2020).

Com as mudanças identificadas na realidade da indústria da construção, com a aplicação de tecnologias digitais, Grigonis *et al.* (2020) apontam algumas transformações relevantes que começam a alcançar o canteiro de obras no país: Autodoc Qualidade para gestão de não conformidades, Autodoc Verificação de Serviços e Materiais, treinamentos *on-line* via intranet ou via Zoom, auditorias remotas e digitais, além do Sistema QRO – Qualidade Real de Obra.

A NBR ISO 9000 (ABNT, 2015a p. 10) trata as organizações como um "organismo social vivo e de aprendizado" que precisam se adaptar ao seu contexto variável e inovar. Atualmente, as transformações já chegam às organizações da construção, exigindo essa inovação de dentro para fora das empresas, com a renovação não só dos seus sistemas e processos, mas também de sua cultura. Para regulamentar essas ações, é necessário criar regulamentações a serem expressas na forma de normas e de certificações.

Nesse cenário, a necessidade constante de evolução tecnológica existente e tomada como foco das organizações que buscam a gestão de qualidade, está diretamente relacionada ao nível da mão de obra associada a essas empresas, uma vez que é preciso ter funcionários capazes de acompanhar as mudanças do mercado, bem como de ter conhecimentos para a execução adequada dos serviços na construção civil, trabalhando de modo alinhado às exigências normativas de gestão da qualidade.

4.1.3 Certificações e normas de gestão da qualidade

A exigência crescente do mercado consumidor tem alcançado a indústria da construção brasileira, como foi visto anteriormente. Diante disso, os programas de melhoria da qualidade e produtividade surgem como caminho para aumento do nível de desempenho das empresas e, como comentado por Abdala *et al.* (2016 p. 3), "a certificação tem aceitação e credibilidade das organizações, independente do porte ou ramo de atividade".

Jung *et al.* (2018) mencionam que a certificação envolve custos e muitas organizações não possuem condições financeiras para arcar com o processo, podendo optar por ter um sistema de gestão de qualidade sem o certificado, o que também é efetivo e eleva a credibilidade da empresa a longo prazo. Porém, Jung *et al.* (2018) também notaram em suas pesquisas que o processo é visto como favorável, com benefícios que podem ter natureza interna ou externa, e como gratificante, agindo como um investimento na melhoria da produção da companhia. Nesse cenário, os principais certificados a serem tratados neste trabalho são as Certificações ISO, que são a ISO 9000, ISO 9001 e ISO 9004, bem como a certificação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

4.1.3.1 Série de normas ISO 9000

A NBR ISO 9000 trata dos conceitos fundamentais e princípios da gestão da qualidade universalmente aplicáveis, enquanto a NBR ISO 9001 é a norma certificável, considerada por Abdala *et al.* (2016) como a norma principal, que especifica requisitos para um SGQ modelo pela ISSO. Tem-se ainda a NBR ISO 9004, que dispõe de orientações acerca de uma gama de metas de um sistema de gestão de qualidade para o sucesso sustentável e melhor desempenho, abordando assim recomendações para a melhoria de um SGQ (ABNT, 2000; ABNT, 2015a e ABNT, 2015b).

Abdala *et al.* (2016) comentam que a implantação e certificação da norma ISO 9001 em uma empresa é um caminho para mostrar níveis de destaque quanto ao planejamento, gerência e foco na satisfação do usuário.

4.1.3.2 Certificado do PBQP-H

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) aborda os requisitos de qualidade na execução de obras. É uma das medidas do Governo Federal com o objetivo de garantir maior qualidade às obras de habitação no Brasil; designar o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC); possibilitar a certificação de empresas construtoras e se

apresentar como requisito obrigatório para uma obra habitacional receber recursos advindos do Governo Federal (BRASIL, 2021).

Nesse sentido, a certificação SiAC está diretamente relacionada à NBR ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Requisitos, o que, de acordo com Minari Junior *et al.* (2023, p. 2), "amplia a possibilidade de construtoras a melhorar seus processos e oferecer habitações com qualidade". O Ministério do Desenvolvimento Regional define o PBQP-H como uma ferramenta com propósito de garantir qualidade, segurança, durabilidade, produtividade e ainda a sustentabilidade das habitações de interesse social (BRASIL, 2021).

O SiAC é um dos três sistemas de adesão voluntária considerados como intermédio para o desenvolvimento e evolução dos elos da cadeia produtiva relacionada aos ideais do PBQP-H, sendo que os outros dois são o Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) e o Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (SiNAT) (BRASIL, 2021). Segundo Minari Junior *et al.* (2023), o SiAC é criado com o intuito de avaliar e certificar empresas construtoras, tido como obrigatório para o recebimento de financiamento federal para uso pelas construtoras brasileiras.

O PBPQ-H determina que todos os processos envolvidos em uma obra de edificação habitacional certificada devem ser documentados e os serviços, concluídos para em seguida tratar da etapa de liberação de obras e serviços (MINARI JUNIOR *et al.*, 2023). É determinado também que a empresa mantenha documentado o procedimento para a inspeção final realizada antes da entrega da obra, a fim de que se assegure a conformidade às especificações definidas pelos clientes (BRASIL, 2021). Nesse contexto, a obtenção de uma certificação exige a apresentação de elevada qualidade por parte de uma empresa, sendo necessário um controle e acompanhamento da produção exemplares, o que pode ser feito através das ferramentas de qualidade.

4.1.4 Ferramentas da qualidade

Sabe-se que há múltiplos aspectos conceituais que são transmitidos e adaptados para a indústria da construção civil a partir de outras indústrias, especialmente a automobilística. Segundo Rocha (2007), esse é o caso das ferramentas da qualidade,

com o intuito de auxiliar no rastreamento e na eliminação das causas de não conformidades ocorridas nos produtos do setor, permitindo ainda o acompanhamento de resultados e, por fim, a redução de custos e aumento da qualidade e da confiabilidade do produto.

Chagas (2023) explora em seu trabalho a aplicação de ferramentas de qualidade em canteiros de obra, nos níveis de planejamento estratégico, tático e operacional. Algumas das ferramentas citadas na literatura são os fluxogramas, planilhas de controle, *checklists*, Ciclo PDCA, avaliação dos colaboradores e diário de obra, por exemplo. Essas estratégias são voltadas ao nível operacional de uma obra e, se aplicadas corretamente, impactam diretamente no resultado da obra através do acompanhamento, gestão e controle do trabalho do operariado.

Moretti e Oliveira (2020) identificam em sua pesquisa que a visão de qualidade de uma obra é maior em alguns quesitos quando são empregadas ferramentas de monitoramento e controle, ou seja, o cliente tem uma percepção final de melhor qualidade quando são empregadas essas ferramentas. Entretanto, Rocha (2007) considera que as ferramentas da qualidade são pouco empregadas na indústria da construção civil do Brasil mesmo com o potencial de identificar, quando aliadas aos princípios da qualidade e ao uso de indicadores de qualidade, as fontes geradoras de não conformidades no produto obtido, alcançando assim a extinção dos desperdícios, atrasos e custos desmedidos associados às construções.

4.1.4.1 Procedimento de Execução (PE)

Ao tratar das ferramentas da qualidade, é necessário falar-se de procedimento de execução de serviços anteriormente a outras, como as fichas de controle, pois a partir dele são definidos os parâmetros utilizados nas fichas de controle do que será executado. A NBR ISO 9000 (ABNT, 2015a, p. 18) define o procedimento como uma "forma especificada de executar uma atividade ou processo", estabelecendo requisitos e podendo ser documentado ou não (ABNT, 2015a).

O Procedimento Operacional (PO) ou Procedimento de Execução (PE) é um recurso gerencial relacionado à definição de recursos humanos, equipamentos e técnicas com o principal intuito de prevenir a ocorrência de falhas em um produto ou serviço

(THOMAZ, 2001). Rocha (2007) comenta que geralmente as empresas de construção não têm como prática documentar formalmente o PE de cada serviço e os parâmetros para a avaliação da execução dessas atividades, o que limita o domínio tecnológico a depender da mão de obra adotada.

Mekbekian e Souza (1996) *apud* Rocha (2007) consideram que, para uma empresa ser mais estável quanto à qualidade, é essencial registrar os procedimentos de recebimento e de inspeção dos serviços. Os procedimentos devem ser sucintos, claros e objetivos, apresentando os aspectos considerados mais relevantes para executar uma tarefa (MEKBEKIAN; SOUZA, 1996 *apud* ROCHA, 2007). Para que os PEs sejam efetivamente seguidos, Rocha (2007) pondera que é preciso haver um empenho de toda a equipe, sendo primordial a atuação de orientação e motivação dos operários por parte da equipe administrativa da obra, uma vez que isso impacta o andamento do controle de qualidade.

Rocha (2007) comenta que os procedimentos para execução de processos repetitivos, como é o caso dos serviços realizados em obra, devem ser sempre os mesmos, contendo processos já estabelecidos. Segundo Thomaz (2001), o conjunto de procedimentos técnicos e operacionais formarão o Manual de Qualidade de uma organização. Portanto, os POs auxiliam a estabelecer os níveis de qualidade de um serviço e como obtê-los da forma pretendida. Diante disso, o PE pode indicar quais devem ser as ações empregadas pelos trabalhadores para realizar de forma tecnicamente adequada os serviços no canteiro de obras, mantendo a qualidade e evitando a existência ou repetição de não conformidades no processo.

4.1.4.2 Folha de Verificação (FV)

A Folha de Verificação, também chamada em algumas organizações de Ficha de Verificação de Serviço, surge como uma ferramenta aliada à conferência de serviços e produtos gerados – no caso do canteiro de obras, que pode orientar cada etapa ou pré-requisitos para a correta execução das atividades por parte dos operários, como o reboco ou o contrapiso por exemplo. Rocha (2007) afirma que a FV é uma primorosa fonte de informações que permite o emprego de outras ferramentas de controle de qualidade e descreve que a Folha de Verificação proporciona a rápida percepção e interpretação da

situação com a redução de erros e confusões, além de possibilitar a coleta de dados de modo ordenado e prático para um parecer posterior e tem benefícios, como:

- Clareza dos itens a serem verificados, cuja consequência é a facilidade na coleta dos dados e assim agilidade do processo de coleta;
- Dificuldade da perda dos dados, já que passam a estar documentados;
- Redução do esquecimento das coletas por haver o pacto de periodicidade da coleta;
- Organização dos dados coletados simultaneamente com a coleta para fazer seu uso facilmente por estarem bem especificadas tanto a coleta quanto as medidas corretivas para resolver inconformidades.

Souza (2006) aborda que as FVs reúnem aspectos que devem ser contemplados na busca de melhoria da produtividade e que serão analisados ao longo do processo. Outrossim, no canteiro de obras, é possível acompanhar a qualidade das etapas dos serviços executados pelos funcionários, gerando uma espécie de *checklist* sobre itens relevantes para a equipe técnica, os quais podem ou não ter sido realizados propriamente pelos trabalhadores, o que pode indicar se há necessidade de treinamento.

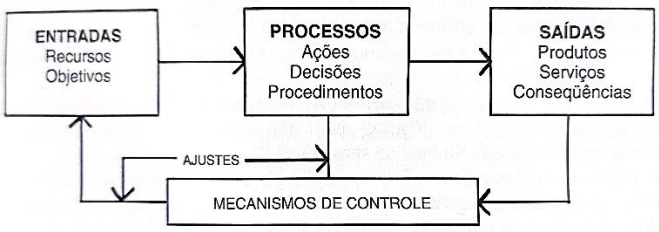
4.1.4.3 Fluxograma

O fluxograma, por sua vez, é uma das ferramentas mais conhecidas e empregadas na organização de um conjunto de informações de modo visual e prático. Chagas (2023) o classifica como uma ferramenta de nível operacional do planejamento e do tipo de gerenciamento de processos, assim como mapeamentos. Desse modo, o fluxograma pode orientar, detalhada e intuitivamente, o que é necessário para que um operário execute uma atividade no canteiro de obras.

Rocha (2007) conceitua o fluxograma como uma representação gráfica destinada a apresentar todos os passos de um determinado processo. Faesarella, Sacomano e Carpinetti (2006) o associam à constatação de problemas e indicam a possibilidade de se conhecer o processo a fundo, fazendo desenhos dos fluxogramas da sequência que ocorre e da que deveria ocorrer na versão adequada, o que permite realizar comparações dos esquemas, analisar e determinar a razão do entrave que pode haver no sistema. Thomaz (2001) associa o fluxograma a um artifício gerencial que

envolve a coordenação e o controle de interfaces entre atividades distintas. A Figura 10 mostra um dentre os diversos processos que podem ser apresentados através da ferramenta.

Figura 10 – Exemplo de fluxograma: ciclo de retroalimentação de um processo.



Fonte: Limmer (2012)

4.1.4.4 ***Benchmarking***

Acerca dessa ferramenta, Faesarella, Sacomano e Carpinetti (2006) afirmam ser capaz de capacitar a empresa que a aplica ao mesmo tempo em que determinam:

> O *Benchmarking* é um processo consciente de pesquisa de novas ideias, novos métodos e processos, aliado a adoção ou adaptação de produtos, serviços e práticas e à superação desses pontos, para conseguir vantagem competitiva. É um exercício de correção de rota, um dos muitos caminhos para a melhoria e o aumento da produtividade (FAESARELLA, SACOMANO e CARPINETTI, 2006, p. 97).

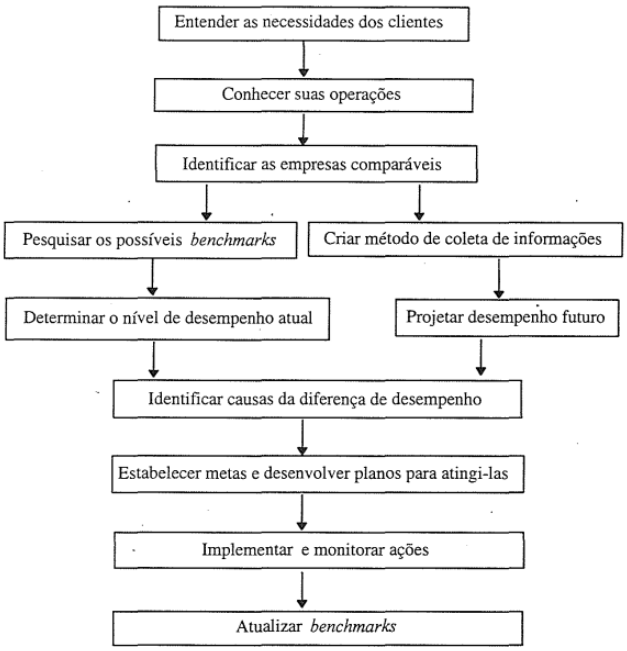
Chagas (2023) aborda o *Benchmarking* em seu trabalho como uma ferramenta de nível tático do planejamento e do tipo de qualidade. Jung *et al.* (2018) comentam que as organizações competitivas são as que dispõem dos melhores serviços e produtos ao mesmo tempo que atendem aos padrões internacionais dos pilares de qualidade, sustentabilidade e desempenho, além de atender a prazos e custos satisfatórios. Justamente nesse contexto, é possível ver a relevância do *benchmarking* para a competitividade: é feita a comparação dos processos de concorrentes de modo que sejam gerados aprendizados para ambos os envolvidos e isso resulte em incrementos e impactos positivos no cenário interno de cada um.

Na sua pesquisa, Maia (2019) identificou que essa ferramenta é realizada nas obras consultadas apenas no nível gerencial, entre os engenheiros, e os resultados da empresa geralmente também se limitam a esse setor. Essa situação pode decorrer do fato de que a equipe técnica se responsabiliza pela gestão do empreendimento e pela geração

de mudanças se for o caso. Por outro lado, essa situação pode limitar a aplicabilidade e os benefícios gerados pelo *benchmarking*, uma vez que Faesarella, Sacomano e Carpinetti (2006) indicam como um dos passos fundamentais do processo a comunicação das descobertas feitas e integrar os funcionários no entendimento da técnica e resolução dos problemas percebidos por meio de sua aplicação.

A NBR ISSO 9004 trata do *benchmarking* como a comparação da autoavaliação de uma empresa com as melhores práticas e o desempenho de organizações externas e de classe mundial (ABNT, 2000). A Figura 11 apresenta os passos para o desenvolvimento da técnica.

Figura 11 – Fluxograma do processo de *Benchmarking*.



Fonte: Faesarella, Sacomano e Carpinetti (2006).

É válido ressaltar que as duas primeiras etapas do processo estão relacionadas respectivamente a atender as partes interessadas e delimitar o contexto da organização, enquanto a identificação das empresas comparáveis envolve não só contrapor o mais bem feito por elas, mas também compreender o porquê do nível de serviços e produtos ser maior para a concorrência (FAESARELLA; SACOMANO; CARPINETTI, 2006). O passo final da técnica consiste em atualizar os parâmetros (*benchmarks)* de forma que esses sejam continuamente revisitados, considerando inovações tecnológicas, mudanças

na concorrência ou nas necessidades dos clientes (FAESARELLA; SACOMANO; CARPINETTI, 2006).

4.1.5 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), também chamado de ciclo de Deming por ter tido Edward Deming como seu maior divulgador, é um método visto como um meio de implementação do gerenciamento repetitivo, sendo voltado a controlar e alcançar resultados mais eficazes e fidedignos nas tarefas de uma organização e consistindo em "uma sequência de procedimentos lógicos, baseados em fatos e dados" (ROCHA, 2007 p. 99). Chagas (2023) utiliza esse Ciclo, em sua pesquisa de campo, como uma ferramenta de nível operacional do planejamento e do tipo gerenciamento de processos empregada no canteiro. Abdala *et al.* (2016) abordam que o suporte da ferramenta PDCA no processo de implantação do SGQ e na certificação da ISO 9001 relacionados a sua pesquisa permitiu melhor orientação para o procedimento do projeto.

Rocha (2007) julga o Ciclo PDCA como uma forma potente de promover melhorias a um processo, com a padronização e facilitação do manuseio das informações do controle da qualidade, podendo ainda ser um meio eficaz de preservar os incrementos alcançados e ser usado de maneira continuada para o gerenciamento das atividades da empresa. A composição do PDCA se dá em quatro fases elementares de controle: Planejar, Executar, Verificar e Atuar de modo corretivo, cuja execução ocorre através da coleta de dados, medição de resultados, comparação com a meta prevista e adoção de medidas reparadoras, estando associado ao uso de ferramentas para a realização mais assertiva dessa metodologia (ROCHA, 2007).

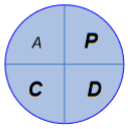
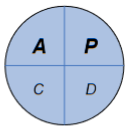
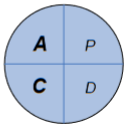
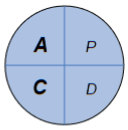
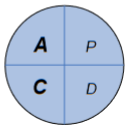
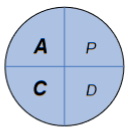
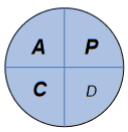
Vale ressaltar que a fase de planejar é baseada nos anseios da empresa, isto é, no contexto da organização: verifica-se a realidade interna da companhia, bem como suas metas e itens relevantes a serem trabalhados para controle, com vista das problemáticas percebidas com maior ou menor prioridade e fundamentadas em dados precisos e confiáveis (ROCHA, 2007).

Já a etapa de executar consiste na realização do plano de ação idealizado inicialmente, tanto através do treinamento da equipe envolvida no projeto, da implementação fidedigna do planejamento com a devida supervisão quanto com a coleta

de dados ao final, até por que a parte de verificar consiste justamente na avaliação do desempenho do processo seguido e na comparação com o planejado anteriormente (ROCHA, 2007).

Por fim, a fase de agir corretivamente envolve a tomada de ações para padronizar os métodos ou definições resultantes das fases anteriores, não só se as metas foram alcançadas com a forma de aplicação do PDCA, mas também no caso de haver desvios e ser necessária a correção do processo para evitar entraves futuros (ROCHA, 2007). Souza (2006) menciona que os sucessivos giros do PDCA levam a melhorias significativas da produtividade da mão de obra. Na Figura 12 são exemplificadas algumas das ferramentas da qualidade que podem estar associadas a determinadas fases do PDCA.

Figura 12 – Ferramentas e indicadores da qualidade associados à metodologia PDCA.

Ferramentas da Qualidade	Utilização	Fase de utilização no ciclo PDCA
Folha de Verificação	Essa ferramenta constitui a fonte da coleta dos dados de modo que estes sejam registrados de forma clara e precisa. Facilita assim tanto na identificação das não-conformidades encontradas como na interpretação dos dados e em sua utilização por outras ferramentas.	
Fluxograma	É utilizado para representar um processo por meio de símbolos facilitando a visualização de todo o conjunto de seqüência e dos indicadores que podem ser utilizados.	
Diagrama de Causa e Efeito	Promove a identificação das possíveis causas de um problema de não-conformidade por meio da visualização da relação entre o efeito indesejado e todas as prováveis causas que possam ser relacionadas.	
Diagrama de Pareto	É uma ferramenta que permite separar os problemas mais importantes, por meio da visualização rápida dos tipos de não-conformidades a fim de facilitar a decisão de quais eventos devem ser primeiramente solucionados.	
Histograma	Demonstra graficamente a incidência de não-conformidades ao longo dos períodos de análise, fornecendo acompanhamento sistemático dos resultados dos fornecedores e da mão-de-obra.	
Diagrama de Dispersão	Serve para avaliar a correspondência entre os diferentes aspectos dos resultados das não-conformidades, mostrando se existe tendência de variação conjunta.	
Gráfico de Controle	O Gráfico de Controle pode ser utilizado para o acompanhamento dos resultados do fornecedor, demonstrando se ele se encontra sob controle estatístico ou não e para a obtenção de novas metas.	

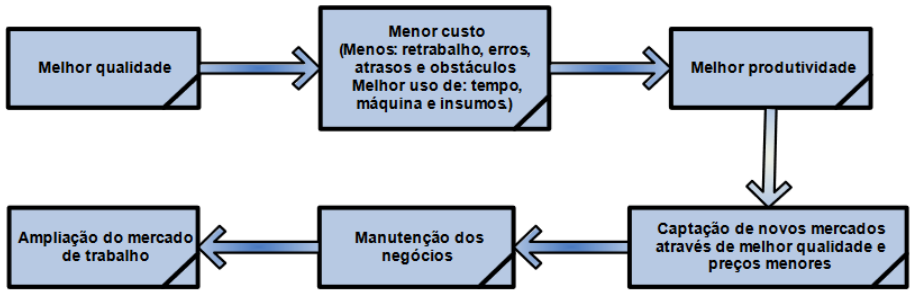
Fonte: Rocha (2007)

A metodologia do PDCA se apresenta como uma estratégia que pode ser diretamente aplicada no trabalho dos funcionários nos serviços do canteiro de obras, uma vez que tem a chance de abordar o planejamento de uma ação da equipe operacional, bem como de que forma essas pessoas executarão a tarefa sob uma programação, permitindo verificar os resultados da ação e então quais correções podem ser implantadas para melhorar o resultado, caso ele não tenha sido satisfatório quanto à produtividade ou à qualidade.

4.2 Produtividade

A gestão da produtividade surge, no contexto atual da construção, como um pilar para a obtenção de melhores resultados. Deming (1990) fala que outrora, nos Estados Unidos, se acreditava que a produtividade era antagonista à qualidade, isto é, que ao aumentar a qualidade do produto, a consequência seria a redução da produtividade. Contudo, desde então já é mais claro que a melhoria da qualidade traz redução de perdas (Rocha, 2007) e que a reação em cadeia dessa melhora na qualidade envolve incremento em vários aspectos da linha de produção (Figura 13). De acordo com Grigonis *et al.* (2020, p. 9), com a produtividade pode-se "contemplar o desenvolvimento de formas de trabalho que possibilitem executar o mesmo escopo, com o mesmo desempenho e sustentabilidade, mas com menos tempo e menos recursos".

Figura 13 – Fluxograma de melhoria da qualidade.



Fonte: Rocha (2007) adaptado de Deming (1990)

O 5º Princípio de Deming (1990, p. 18) orienta "melhore constantemente o sistema de produção e o de prestação de serviços, de modo a melhorar a qualidade e a produtividade e, consequentemente, reduzir de forma sistemática os custos", indicando impecavelmente a importância da manutenção dos sistemas de produtividade em uma

organização que almeje sucesso. Na Sondagem Especial nº 55 da CBIC, empresas da construção civil foram consultadas quanto à existência ou não de monitoramento e à comparação de nível de produtividade em relação às suas concorrentes locais e percebeu-se que no grupo de empresas que monitoram sua produtividade, 41% classificam-se como mais produtiva que suas concorrentes nacionais, enquanto para o grupo que não o faz, esse percentual decai para 23% (SondEsp 55, 2013).

Souza (2006, p. 28) considera que produtividade seria a eficiência (e na medida do possível a eficácia) em transformar entradas em saídas, cumprindo os objetivos do processo em avaliação e comenta que eficiência seria "fazer rapidamente certas coisas", enquanto eficácia, "fazer rapidamente coisas certas". Maia (2019) comenta que existem diversas facetas para alcançar a melhora na produtividade da construção, sendo as habilidades sociais e a motivação dos trabalhadores uma das que assumem maior significado para esse aumento de produtividade em um empreendimento.

Em contrapartida, na pesquisa realizada por Maia (2019), os gestores de obra entrevistados consideram que os principais fatores que afetam a produtividade das empresas onde trabalham são: resistência às mudanças, baixa qualificação da mão de obra, pouca clareza nos processos e produtos, clima, falta de incentivo financeiro, entre outras condições. Para o aumento da produtividade, foram indicadas em entrevista estratégias como realocação de funcionários, emprego de equipamentos em substituição do operariado, impedimento de retrabalho e uso de horas extras, além de outras táticas.

De acordo com Souza (2006), a produtividade da mão de obra varia sob faixas bastantes largas, então dominar os fatores causadores de anormalidades em uma obra, apesar de exigir grande esforço inicial, é compensador por dar oportunidades de resolver obstáculos proativamente com decisões mais bem planejadas. Deming (1990) considera que a produtividade melhora quando se reduz a variabilidade.

Souza (2006) compara a um mito a ideia amplamente propagada de que a produtividade da mão de obra da construção brasileira é "ruim", sendo considerada como uma afirmação intocável, não necessariamente certa ou errada, ao mesmo tempo em que discorda da visão de que a melhora nessa produtividade se concretizará se o operário deixar de ser "indolente". O autor tem como base para sua concepção objetiva e distinta sobre a relação entre produtividade e mão de obra tanto sua crença pessoal

quanto levantamentos de dados. Nesse cenário, busca-se definir uma linguagem padrão para discutir produtividade e assim surgem os índices de produtividade.

Ao buscar resumir os índices de naturezas distintas, Rocha (2007) trata dos indicadores de suporte, de qualidade e de desempenho, sendo que os de desempenho são conhecidos como indicadores de produtividade, nesse olhar, e referem-se ao processo produtivo e à qualidade, buscando avaliar o desempenho do processo e tendo como finalidade básica medir a eficiência da organização.

Paladini (2002) designa o indicador de produtividade como um mecanismo de avaliação desenvolvido com uma base mensurável, ou seja, o índice decorre necessariamente de ser possível quantificar o que é pretendido avaliar. Atrelado a isso, para se considerar um indicador de produtividade, algumas características necessárias são objetividade, clareza, precisão, viabilidade, representatividade, visualização, ajuste, unicidade, alcance e resultados (PALADINI, 2002*).* Souza (2006) comenta que a melhoria na produção está associada a menores afastamentos quanto ao desempenho factível da produtividade realizada pelos trabalhadores, isto é, ter a menor diferença plausível entre a produtividade cumulativa e a potencial.

4.3 Treinamento de mão de obra

Em termos de organização formal do planejamento, Chagas (2023) trata do planejamento quanto à dimensão vertical, a qual é caracterizada pelos níveis estratégico, tático e operacional, isto é, como as etapas do planejamento se relacionam com os distintos níveis de gestão da organização. Dentre os níveis de planejamento de uma obra, Limmer (2012) menciona que os níveis estratégico e tático criam o planejamento e o nível operacional (trabalhadores) o coloca em prática, gerando a programação.

Souza (2006) considera a mão de obra um recurso físico no processo de produção de uma obra, assim como os materiais e os equipamentos. Diante disso, a entrega da obra dentro da sua programação inicial, o que aqui está associado ao “sucesso da obra”, depende diretamente da qualidade da mão de obra operacional envolvida no empreendimento.

Para isso, é preciso ter uma mão de obra treinada e qualificada, o que, como visto anteriormente, tem sido um desafio pronunciado para as empresas do setor. Minari Junior *et al.* (2023) pontuam que a falta de investimento em capacitação da mão de obra da construção civil brasileira se apresenta como obstáculo para o alcance dos níveis desejáveis de produtividade. Dados da CBIC indicam que a busca pela eficiência ou a redução de desperdícios (produtividade) e a garantia e melhora da qualidade dos empreendimentos/serviços são as duas estratégias mais prejudicadas pela falta de uma mão de obra qualificada no ponto de vista de mais da metade das empresas consultadas (SondEsp 54, 2013).

Limmer (2012, p. 189) relaciona em seu trabalho a produtividade e a qualidade à questão do treinamento:

> Uma gestão da qualidade resulta obrigatoriamente em melhoria de produtividade, visto que a mão de obra terá de ser treinada para realizar as tarefas com maior eficiência, e cada integrante da equipe de trabalho terá melhor definida sua função no sistema de produção, levando-o a conscientizar-se do papel que desempenha nesse sistema. Com isso, diminuem também as perdas por operações inadequadas e o desperdício decorrente da falta de treinamento da mão de obra (LIMMER, 2012, p. 189).

Maia (2019) considera a abordagem teórica acerca de treinamentos da construção civil como uma área de lacunas e isso se reflete nas empresas questionadas pela autora, uma vez que seus treinamentos têm um sistema incompleto, sem plano de treinamento anual e não são aplicados em todos os níveis, priorizando a gerência sobre o nível operacional.

Ao tratar da capacitação dos trabalhadores da construção, a NR-18 – Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção, Portaria MTP nº 4.390 de 2022, aborda a necessidade de haver treinamentos com carga horária definida, periodicidade e em local com condições mínimas de higiene e conforto (BRASIL, 2022). Apesar do foco da Norma Regulamentadora NR-18 ser em treinamentos de segurança, essa abordagem é aplicável para treinos de atividades/serviços no canteiro. Minari Junior *et al.* (2023) comentam que a condição do ambiente em que se encontra a mão de obra, bem como os recursos a ela oferecidos, podem influenciar e comprometer a garantia da qualidade final.

No Anexo 1 da Resolução nº 1073/2016 do CONFEA, define-se que treinamento é a "atividade cuja finalidade consiste na transmissão de competências,

habilidades e destreza, de maneira prática" (CONFEA, 2016, p. 11), enquanto capacitação, que surge em dicionários simplesmente como a ação de formar ou tornar alguém apto, assume um significado mais amplo, incluindo o treinamento, mas também cursos de formação e aprendizados iniciais sobre uma atividade. Sendo assim, capacitar envolve a aprendizagem de habilidades para executar uma tarefa e treinar, a prática para realizar essa tarefa com maior assertividade.

Maia (2019) trata do treinamento sob três tipos: ergonômicos, de segurança e de atividades, sendo que as intervenções ergonômicas abordam a mitigação do esforço de rotina e o segundo tipo, é claro, foca em realizar uma atividade com segurança e o terceiro, que será o foco deste trabalho, está relacionado a treinar os serviços específicos realizados ao longo da obra. Enquanto os dois primeiros estão bastante relacionados à saúde do trabalhador, o treinamento de atividades impacta diretamente na qualidade do produto e, segundo Maia (2019), nas empresas da amostra eram realizados informalmente, sem registros.

Em relação à forma de aprendizagem, grande parte dos trabalhadores da construção civil aprende o ofício no dia a dia, com conhecimentos e técnicas repassadas por outros profissionais, ou aprendem as atividades sozinhos, observando colegas de trabalho ou por meio da "tentativa e erro", enquanto uma minoria realiza de fato cursos específicos para a habilitação (LEÃO, 2016; NUNES; ALVARENGA, 2018).

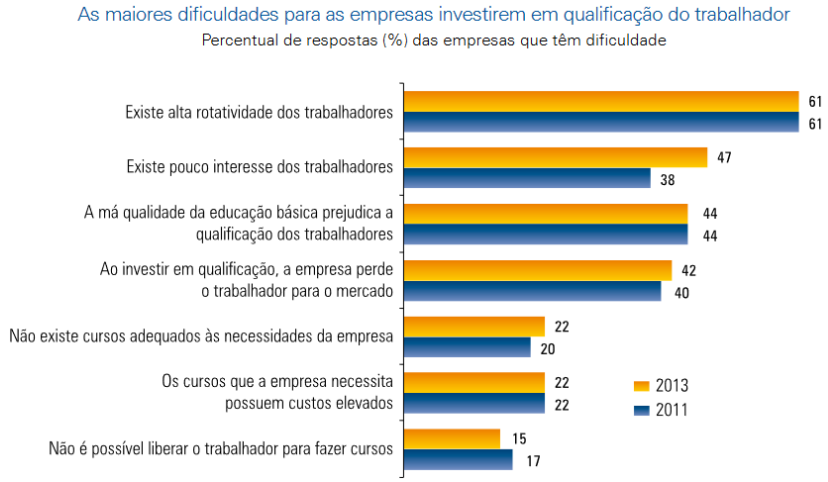
O 6º Princípio de gerenciamento de Deming (1990, p. 18) estabelece "Institua treinamento no local de trabalho", de modo que, de acordo com Rocha (2007), o treinamento deve ser diversificado de forma a impactar todos os funcionários, considerando as particularidades de aprendizado de cada funcionário. Maia (2019) conclui a partir da sua revisão bibliográfica, assim como Leão (2016) e Nunes e Alvarenga (2018) percebem, através de pesquisa em campo, que a maior parte dos trabalhadores presentes em um canteiro de obra têm interesse em realizar treinamentos específicos, principalmente se esses forem associados à possibilidade de ascensão de cargos.

A situação de naturalização dos treinamentos na indústria da construção civil tem evoluído a passos lentos, especialmente ao tratar de iniciativas acessíveis. Contudo, é válido citar o projeto nº 269/2016, implantado no Rio de Janeiro e chamado de Mão na Massa, que promove cursos profissionalizantes gratuitos voltados às mulheres do

setor (Assis, 2023), além dos cursos e projetos como o programa Emprega Mais, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), instituição sem fins lucrativos que oferece oportunidades de capacitação, programa no qual empresários contatam alunos matriculados nas escolas e cursos.

No tocante à ação empresarial, como visto anteriormente, grande parte das empresas da construção aplicam treinamentos para seus funcionários (SondEsp 54, 2013 e ASSIS, 2023). Apesar disso, entrevistados indicam enfrentar dificuldades como a alta rotatividade e o pouco interesse dos trabalhadores, a má qualidade da educação básica e a visão de que a empresa perde o operário para o mercado ao qualificá-lo, entre outros fatores indicados em menor grau (Figura 14) (SondEsp 54, 2013).

Figura 14 – Dificuldades das empresas na qualificação segundo entrevistados.



Fonte: SondEsp 54, 2013.

Ainda que esses treinamentos sejam realizados pela organização, é relevante verificar quais os critérios para eles empregados e assim a efetividade dessas ações essenciais para a qualidade e produtividade da obra.

5 Procedimento Metodológico

5.1 Considerações gerais

Esta pesquisa compreende a visualização da execução dos serviços de contrapiso, forro de gesso e revestimento cerâmico em canteiros de obras localizados nos municípios da Barra dos Coqueiros-SE e de Aracaju-SE, isto é, obras da Região Metropolitana de Aracaju, também conhecida como Grande Aracaju, de uma mesma empresa construtora. Ademais, o acompanhamento dessas atividades tem como suporte a aplicação de um formulário para levantamento de informações sobre treinamento e qualidade na Empresa Construtora, com foco nas obras em questão.

O trabalho desenvolvido acerca das atividades realizadas no canteiro de obras tem como base não só a revisão da literatura, como também as Fichas de Verificação de Serviços (FVS) e os Procedimentos Executivos (PE) referentes a cada um dos serviços a serem estudados (Apêndices B e C), documentos cedidos pela Empresa Construtora, elaborados por profissionais da empresa e gerados pelo Autodoc Qualidade, o qual é um sistema de gestão que tem base nas normas ISO 9001, ISO 14000 (série de normas voltada à certificação de gestão ambiental), ISO 45001 (norma internacional relacionada à certificação de saúde e segurança do trabalho) e no PBQP-H (programa que aborda requisitos da qualidade na execução de obras brasileiras) (AUTODOC, 2024).

Justamente em razão da utilização dos documentos específicos (FVSs e PEs) cedidos pela empresa acerca de cada serviço para dar suporte ao processo de acompanhamento das atividades na obra, de confecção do formulário e de análise da realidade dos canteiros de obras, bem como devido ao curto período associado ao desenvolvimento deste trabalho, foi mantido o estudo com foco em uma empresa exclusivamente.

5.2 Descrição dos objetos de estudo

Este trabalho é identificado como um estudo de multicasos, já que se trata de um estudo de caso em distintos canteiros de obra de uma mesma construtora, que já produziu empreendimentos nos estados de Sergipe e da Bahia. Em relação à seleção das

obras tidas como objeto de estudo, foram selecionadas 3 (três) dentre as 7 (sete) obras atuais da organização em razão da oportunidade, pois em uma delas a autora faz o estágio curricular obrigatório (obra A), e pelas fases das obras, uma vez que as outras duas também estão executando os serviços que são foco deste estudo.

O primeiro objeto de estudo é a obra A, localizada na cidade da Barra dos Coqueiros-SE, no bairro Atalaia Nova; trata-se de um empreendimento de sistema construtivo misto (com 2 torres de alvenaria estrutural e 5 de parede de concreto moldadas no local) com pavimento térreo mais 3 tipos, tendo ao todo 224 unidades habitacionais com apartamentos de 2 quartos, com a opção de ter 1 banheiro (apartamentos para PCD) ou 2, com WC social e WC suíte. O empreendimento tem entrega prevista para julho de 2024, é de padrão popular e conta com cerca de 90 trabalhadores próprios na atual fase da obra, além de cerca de 60 funcionários das empreiteiras responsáveis por serviços distintos, de modo que a Construtora executava, no momento da pesquisa, o serviço de contrapiso da área molhada e terceirizava os de forro de gesso e de revestimento cerâmico. A Figura 15 ilustra o canteiro de obras do empreendimento.

Figura 15 – Vista do canteiro da obra A.

Fonte: Acervo da Empresa (2024).

O segundo objeto de estudo é a obra B, localizada na cidade de Aracaju-SE, no Conjunto Augusto Franco, com 3 torres em sistema construtivo de alvenaria em bloco cerâmico e tem no total 318 unidades habitacionais com apartamentos de 2 e 3 quartos, sendo um suíte, e 2 banheiros (social e suíte) com 16 pavimentos (semi-enterrado, semi-

elevado, playground e 13 tipos). Um fato curioso sobre a obra B é que em 2 das suas torres, o pavimento de playground tem também 3 apartamentos. A entrega do empreendimento, que foi dividida em 3 módulos, tem previsão para dezembro de 2024. A obra tem padrão médio e possui aproximadamente 80 operários da Construtora, além de 27 operários terceirizados, sendo que o primeiro grupo executava, no momento da pesquisa, o serviço de contrapiso da área molhada e o segundo, o forro de gesso e o revestimento cerâmico. Na Figura 16, pode-se visualizar a obra em execução.

Figura 16 – Vista do empreendimento da obra B.

Fonte: Acervo da Empresa (2024).

Já o terceiro objeto é a obra C (Figura 17), também localizada na cidade de Aracaju-SE, no bairro Ponto Novo, com torre única de sistema construtivo em concreto armado e alvenaria de vedação de bloco cerâmico, tem 96 unidades habitacionais ao total, com 2 e 3 quartos, sendo 1 suíte. Possui no total 15 pavimentos (2 pavimentos de garagem, playground e 12 tipos), entrega prevista em março de 2025 (considerada internamente como dezembro de 2024), com padrão médio e cerca de 100 funcionários da Construtora no canteiro, bem como 50 funcionários terceirizados, de forma que os primeiros executavam, no momento da pesquisa, o serviço de contrapiso da área molhada, enquanto a Construtora terceirizava os serviços de forro de gesso e de revestimento cerâmico, entre outros.

Figura 17 – Vista do empreendimento da obra C.

Fonte: Acervo da Empresa (2024).

Foi percebido que as três obras eram financiadas pela Caixa Econômica Federal, bem como que a empresa Construtora é adepta ao PBQP-H e certificada no sistema de certificação SiAC. Portanto, a empresa implementa um sistema de gestão de qualidade, com ferramentas que auxiliem o controle da qualidade e da produtividade, bem como realiza treinamentos dos funcionários atuantes em canteiros de obras.

5.3 Delineamento da pesquisa

A pesquisa realizada compreende um estudo de caso múltiplo e uma análise participativa, uma vez que a pesquisadora estagia em um dos canteiros de obra (Obra A), conforme já mencionado. Nesse contexto, a análise é quantitativa e qualitativa, envolvendo a observação de dados e de comportamentos nas obras e foram feitas pesquisas de natureza bibliométrica, bibliográfica, documental e de coleta de dados em campo, com entrevistas não estruturadas e questionários para suporte da pesquisa como um todo. Tais questionários foram produzidos com base nas informações dos Capítulos 3 e 4 e das ferramentas apresentadas pela empresa Construtora, especialmente as Fichas de Verificação de Serviço e os Procedimentos de Execução gerados para uso interno.

Dessa forma, as FVSs e os PEs foram vistos como um indicativo ou uma espécie de passo a passo para a atuação dos operários e estão apresentados respectivamente nos

Apêndices B e C aqueles cujos serviços são o contrapiso, o forro de gesso e o revestimento cerâmico. Esses serviços, cuja análise da execução ocorrerá neste trabalho, foram selecionados primeiro em razão da oportunidade, uma vez que eram atividades executadas na obra em que a autora estagiou na época da pesquisa e que foram acompanhadas por ela; segundo porque são serviços pouco mencionados na literatura, o que representou para a autora o ensejo de explorar atividades da construção com campo de estudo disponível; e terceiro pelo motivo de serem serviços consecutivos e interdependentes, de modo que o contrapiso interfere na aplicação de revestimento cerâmico e de forma semelhante acontece com os demais.

Para a análise das condições da mão de obra e do treinamento das três obras estudadas, foram feitos registros fotográficos e observação direta dos canteiros, tanto através de acompanhamento diário (no caso da obra A) quanto por meio de visitas técnicas nas obras B e C.

O questionário foi confeccionado no site do *Google Forms* e é mostrado no Apêndice D, de modo que seu envio foi feito através de um aplicativo de mensagens para as equipes técnicas da Construtora, a fim de obter respostas de estagiários e profissionais da engenharia civil que realizam treinamentos nos sete canteiros de obras da organização.

Por fim, a fim de realizar o tratamento dos dados coletados, foram geradas planilhas para sua catalogação e análise, bem como posterior correlação às indicações existentes na literatura quanto aos critérios do treinamento realizado e sua eficácia com base no que foi coletado em campo.

6 Resultados: análises e discussões

Foram realizadas entrevistas não estruturadas nas três obras do plano amostral do estudo, especialmente aos participantes das equipes de engenharia responsáveis pela realização do treinamento nos canteiros sob o intuito de adquirir mais informações sobre a execução dos serviços, bem como a qualidade e produtividade global das obras estudadas. Nesse cenário, foi observado que a Empresa Construtora possui a certificação SiAC com validade de março de 2025, o que enfatiza a necessidade de a mesma atender satisfatoriamente, no dia a dia da obra, os objetivos do PBQP-h, garantindo qualidade, produtividade e sustentabilidade das suas construções.

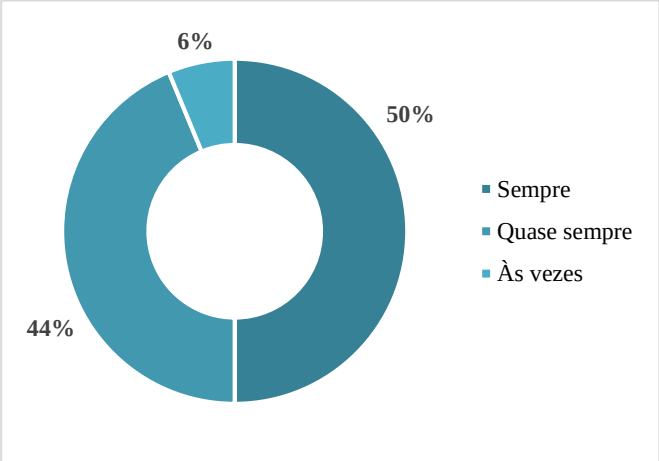
Para o processo de visita e verificação dos serviços nas três obras estudadas, foi primordial considerar o fato de que o contrapiso, o forro de gesso e o revestimento cerâmico são consecutivos e interdependentes, de modo que para efetuar um há dependência direta do fim da realização do outro: o contrapiso deve vir antes dos demais serviços e o forro de gesso também é antes do revestimento cerâmico. Essa situação é vista claramente nos casos em que ocorrem inconformidades no serviço finalístico pelo fato do serviço anterior não ter sido concluído ou executado da maneira adequada.

Foi realizada uma visita técnica na Obra B no dia 25 de março de 2024 e outra na Obra C no dia 26 do mesmo mês, ambas com o intuito de obter mais informações sobre os empreendimentos e esclarecer dúvidas sobre os procedimentos de execução e a rotina dos canteiros. Na visita à obra B, que está em fase de acabamento da última torre do empreendimento, foi possível observar a organização e limpeza no canteiro, apesar de haver alguns erros de execução nos serviços observados, tais como: existência de dentes no revestimento da parede do banheiro e elevada espessura da argamassa do revestimento da cozinha.

Através da aplicação do formulário aos funcionários componentes das equipes técnicas da empresa, cuja coleta de dados foi feita sem um limite de *feedbacks*, foram recebidas 16 respostas (7 estudantes e 9 profissionais de engenharia civil), o que representa a maior parte da população dessas equipes, uma vez que, apesar da tentativa de contato com todos, alguns não responderam ao formulário. Diante disso, percebeu-se que a empresa possui uma Política e um Manual de Qualidade, bem como uma

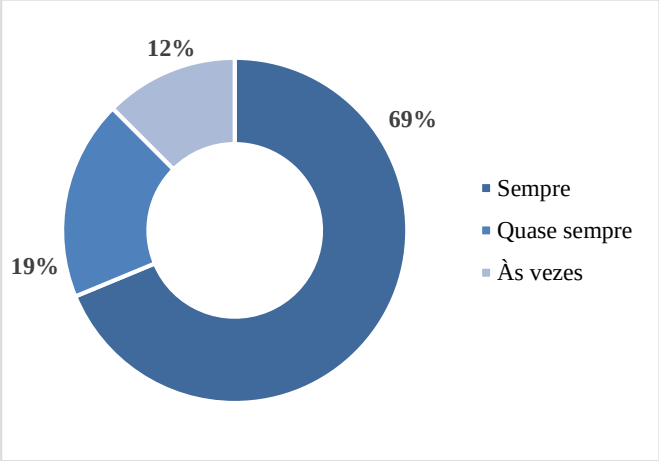
aplicação de ferramentas da qualidade e o treinamento dos operários, principalmente dos funcionários próprios, mas também dos terceirizados. Ademais, os participantes da pesquisa consideram que a Construtora valoriza a qualidade conforme os dados da Figura 18 e dá valor à produtividade como apresentado na Figura 19.

Figura 18 – Valorização da qualidade por parte da Construtora



Fonte: Autora (2024).

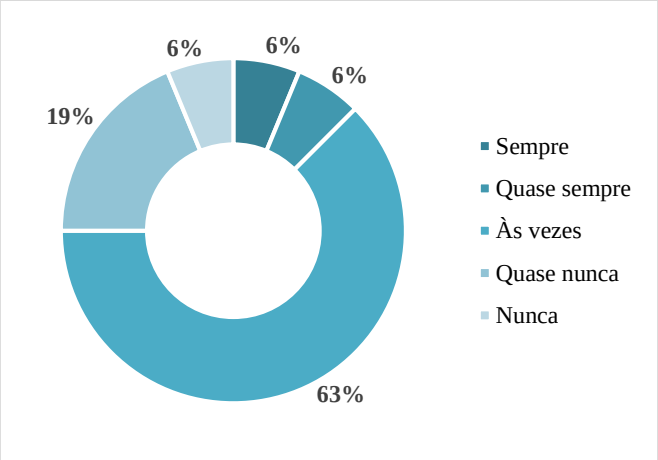
Figura 19 – Valorização da produtividade por parte da Construtora



Fonte: Autora (2024).

Em relação à priorização entre qualidade e produtividade, notou-se uma variedade de pontos de vista entre os participantes da pesquisa, como pode ser visto na Figura 20. Contudo, a maior parte indicou que essa priorização sempre acontece e tal visão remete à afirmação de Leão (2016) de que muitas empresas privilegiam a produção ao ponto de ter como resultado a geração de desperdícios e de retrabalho, ou seja, há decaimento da qualidade geral da obra.

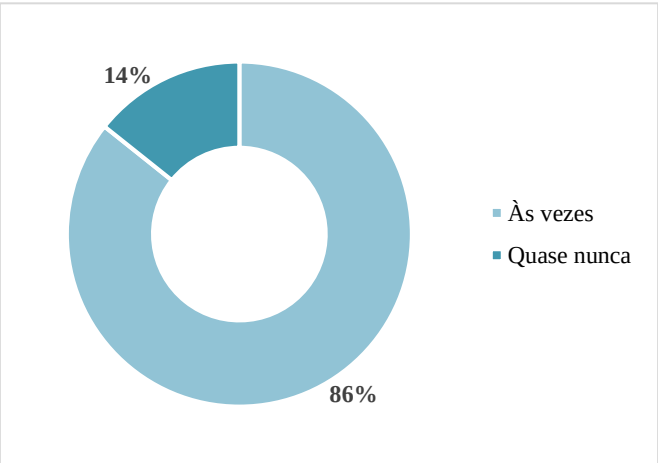
Figura 20 – Priorização de produtividade em relação à qualidade por parte da Construtora



Fonte: Autora (2024).

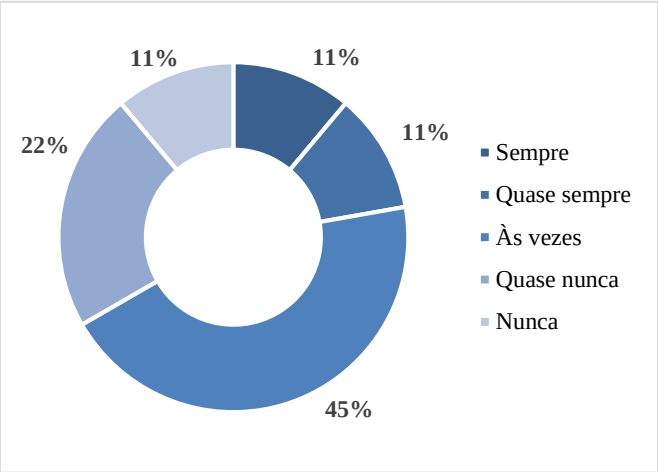
É válido observar ainda que os engenheiros ocupantes de cargos mais altos na empresa, entre supervisor geral, gestoras de obra e engenheiras de campo, tiveram praticamente um consenso de que a priorização da produtividade sobre a qualidade no dia a dia da obra ocorre às vezes ou quase nunca (Figura 21) e, em contrapartida, os auxiliares e estagiários, que estão diretamente lidando com os operários e a execução do planejamento no canteiro corriqueiramente, respondeu de forma mais dissidente (Figura 22).

Figura 21 – Priorização de produtividade em relação à qualidade por parte da Construtora segundo os profissionais de engenharia civil



Fonte: Autora (2024).

Figura 22 – Priorização de produtividade em relação à qualidade por parte da Construtora segundo os auxiliares e estagiários



Fonte: Autora (2024).

Essa diferença pode estar associada ao fato de que o primeiro grupo muitas vezes tem uma visão mais generalista e idealizadora do que é realizado em campo, enquanto o segundo, um ponto de vista pragmático e parcial, com visões restritas e exclusivas de sua vivência no canteiro, enquanto enfrenta os atrasos e as cobranças diariamente direto no campo, bem como visualizando as consequências do atendimento ao planejamento na qualidade real de um serviço executado.

Ao tratar do nível da mão de obra empregada nas obras da Região Metropolitana de Aracaju, metade dos participantes da pesquisa o determinaram como regular e a outra metade, como bom. Alguns mencionaram que as empresas deveriam renovar os treinamentos a fim de evitar a perpetuação de vícios construtivos; outra pessoa, que “as formações eficientes de profissionais estão cada vez mais raras e a alta procura do mercado tem forçado a classificação de profissionais de baixa qualificação” (Participante 1); ou ainda que há muitos profissionais ainda sem experiência.

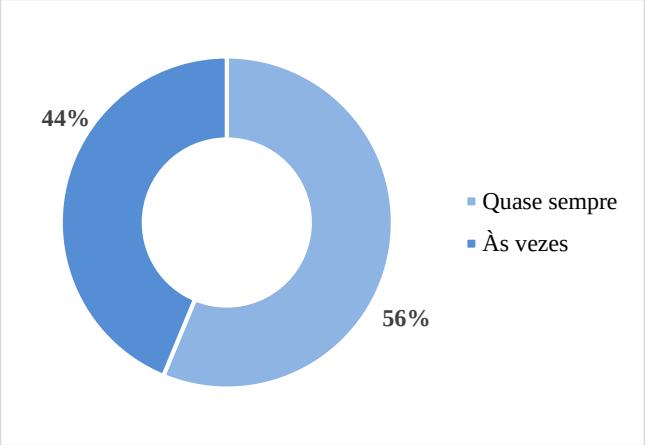
Entre os estudantes de engenharia civil, alguns consideraram o nível da mão de obra bom (51%, isto é, 4 participantes) ou regular (43%, ou seja, 3 pessoas), enquanto os engenheiros civis alegam ser regular (55%, isto é, 5 profissionais) ou bom (45%, ou seja, 4 pessoas).

Grigonis *et al.* (2020) já apresentava essa expectativa de crescimento para o mercado imobiliário, a qual está sendo observada em campo pelos estagiários e profissionais de engenharia civil que estão nos canteiros e que buscam mão de obra de

qualidade. Contudo, ao mesmo tempo, os vícios e falhas culturais mencionados por Nunes e Alvarenga (2018), como a falta de conhecimento das técnicas construtivas, da leitura de projetos e da execução dos serviços, são observados com clareza na interação com os profissionais que estão nas obras.

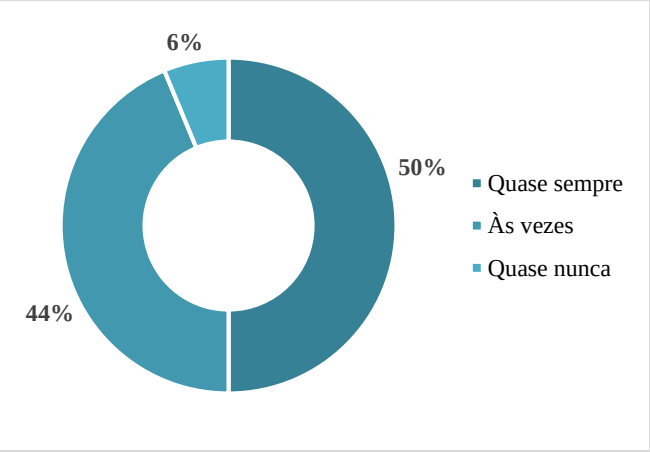
Os funcionários ponderaram que os trabalhadores do campo realizam os serviços programados dentro do prazo estipulado conforme as informações da Figura 23 e que as atividades são executadas certas da primeira vez de forma representada pela Figura 24.

Figura 23 – Trabalhadores realizam os serviços programados no prazo previsto



Fonte: Autora (2024).

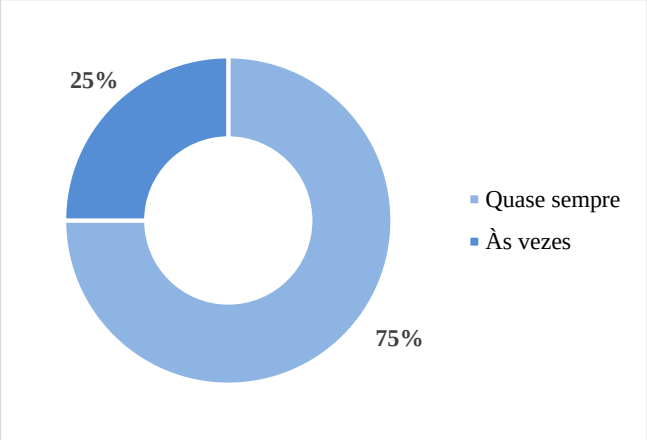
Figura 24 – Operários executam atividades da forma certa da primeira vez



Fonte: Autora (2024).

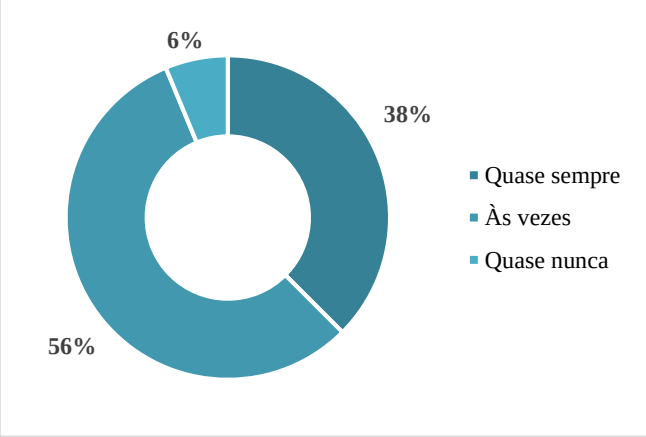
De forma intrigante, é válido remeter à visão de Leão (2016) de que, com a priorização da produção em detrimento a treinamentos dos funcionários, há resultados negativos e as atividades não são realizadas da maneira adequada, justamente pela tentativa de acelerar todo o processo da produção, mas ao fim precisando apenas ser refeitas ou consertadas. Ao serem questionados se os operários realizam os serviços com qualidade e com a produtividade desejada, obteve-se as respostas apresentadas nas Figuras 25 e 26.

Figura 25 – Operários executam serviços com qualidade



Fonte: Autora (2024).

Figura 26 – Operários executam serviços com produtividade

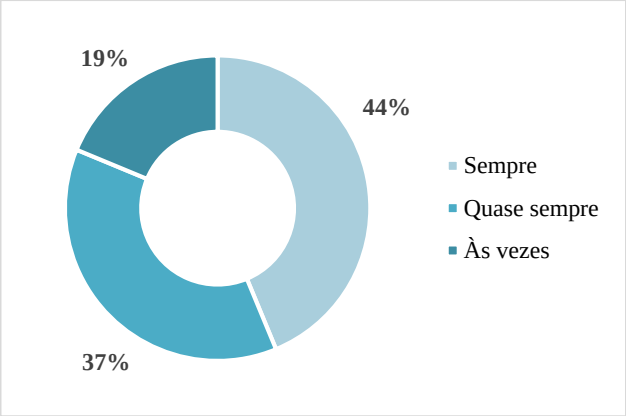


Fonte: Autora (2024).

Na empresa construtora, todos os componentes das equipes técnicas atribuíram máxima importância ao treinamento e alegaram que é realizado o treinamento daqueles que chegam ao canteiro, seja apenas dos funcionários da própria empresa (18,75%) ou

da Construtora e de terceirizados (81,25%), com a frequência apresentada conforme a Figura 27.

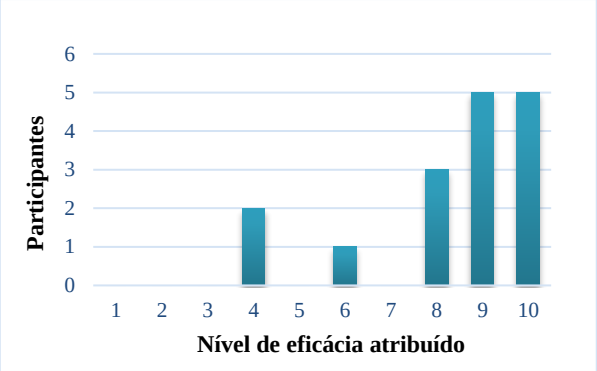
Figura 27 – Frequência da realização de treinamentos nos canteiros da Construtora



Fonte: Autora (2024).

Em se tratando da eficácia dos treinamentos realizados nos canteiros de obras da Construtora, grande parte dos participantes da pesquisa atribuíram valor máximo à validade dos que são executados, conforme apresentado na Figura 28.

Figura 28 – Eficácia dos treinamentos de serviços



Fonte: Autora (2024).

Entretanto, pode-se observar que houve a atribuição de 3 notas menores (sendo duas de estudantes e uma nota 4 de um profissional formado) sob as justificativas convergentes de que falta padronização; há variação a cada ministrante; se pode esquecer informações importantes; não há uma metodologia definida e que "treinamentos feitos por pessoas diferentes em diversos canteiros não contribuem para o padrão de qualidade. Sabendo que cada pessoa possui conhecimentos isolados.

Materiais práticos são mais eficientes e quando padronizados ainda mais eficientes. ” (Participante 2).

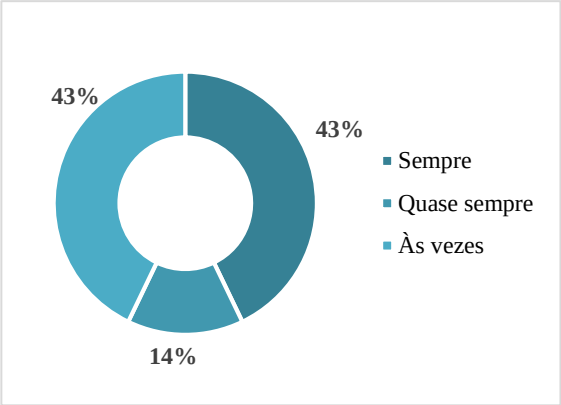
A visão acima mencionada pelo participante é convergente à percepção de Moretti e Oliveira (2020) de que a visão de qualidade de uma obra é maior à medida que há ferramentas de monitoramento e controle, o que pode ocorrer neste caso através da padronização dos treinamentos e fiscalização diligente, contribuindo para o padrão de qualidade da empresa de forma semelhante ao observado em outras indústrias além da construção civil (ROCHA, 2007).

É válido realçar que, enquanto 73% dos estudantes deram nota de eficácia do treinamento igual ou superior a 8 na escala de 1-10, a mesma atribuição ocorreu por parte de 89% dos engenheiros civis. Essa sutil diferença reflete como a visão dos engenheiros e dos estudantes são semelhantes, porém as vivências dos dois grupos fazem diferença na percepção de cada um, uma vez que o primeiro grupo reflete o planejamento do projeto e uma concepção mais generalista da equipe de campo, enquanto o segundo, a prática do dia a dia na obra.

Grigonis *et al* (2020) abordam que hoje há um momento de retomada do crescimento nas obras em que as empresas devem mudar seu *mindset*, trabalhando de modo mais colaborativo a fim de haver perpetuação no mercado. Do mesmo modo, os componentes da empresa que concebem o planejamento dos empreendimentos (em geral, profissionais formados) devem colaborar estreitamente com aqueles que o concretizam em campo (em maior parte, estudantes).

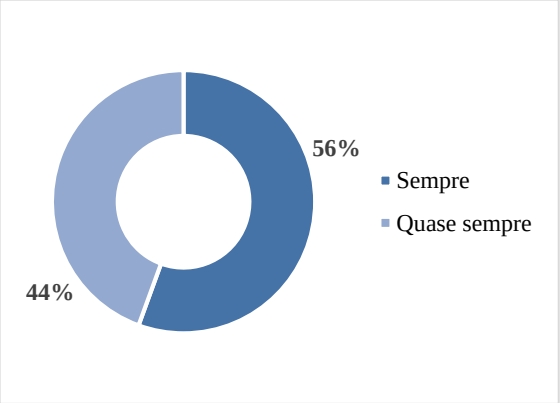
Entre os estudantes de engenharia civil participantes, alguns consideraram a frequência do treinamento conforme a Figura 29 enquanto os engenheiros civis que contribuíram com a pesquisa alegam que ela é de acordo com a Figura 30.

Figura 29 – Frequência de realização de treinamentos conforme estudantes



Fonte: Autora (2024).

Figura 30 – Frequência de realização de treinamentos de acordo com engenheiros



Fonte: Autora (2024).

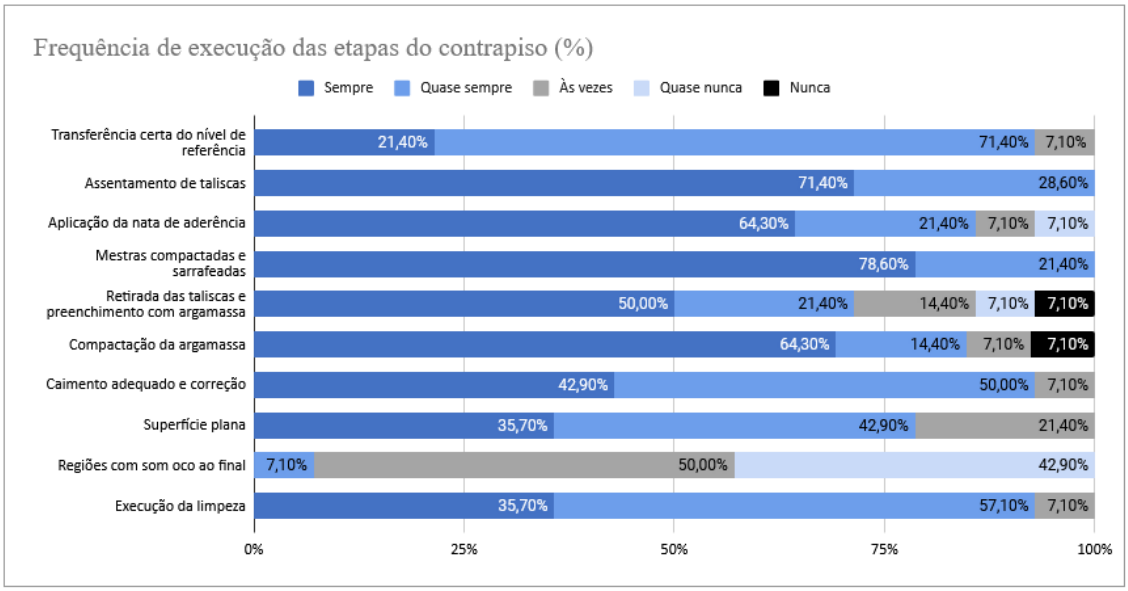
A respeito dos serviços de contrapiso, forro de gesso e revestimento cerâmico executados nas obras que a construtora realiza, foram também feitos questionamentos às equipes técnicas da empresa de acordo com as indicações existentes nas FVSs e PEs dos serviços supracitados, bem como com base na experiência diária de observação em campo. Nesse contexto, as etapas construtivas do contrapiso são consideradas pelos documentos da empresa como:

- Realização corretamente da transferência do nível de referência pelo funcionário;
- Assentamento de taliscas seguindo o nível segundo o projeto;
- Aplicação da nata de aderência na região das mestras pelo funcionário;
- Compactação e sarrafeamento das mestras até o nível das taliscas;

- Execução da retirada das taliscas e preenchimento do espaço vazio com argamassa;
- Compactação da camada de argamassa;
- Existência do caimento adequado e correção das regiões empoçadas;
- Formação de superfície plana, com ondulações inferiores a 3mm, ao fim do contrapiso;
- Inexistência de regiões com som oco ao final da execução do contrapiso;
- Execução da limpeza satisfatória após o serviço do contrapiso.

Houve 14 participantes que trabalharam em obras acompanhando o serviço de contrapiso e, com a indicação acerca dos detalhes executivos conferidos no canteiro, foi possível gerar a Figura 31, que aborda a frequência com que essas etapas construtivas são feitas da maneira correta, em quantidade de respostas e em %.

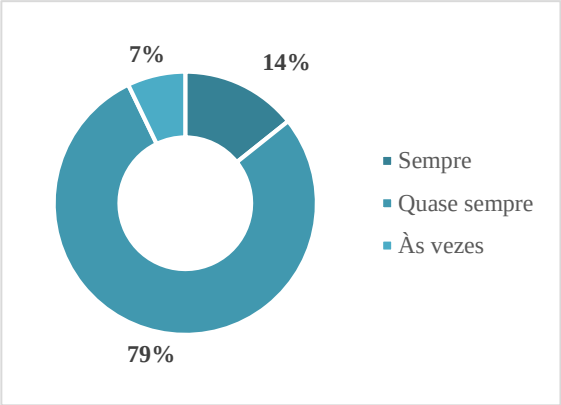
Figura 31 – Frequência de execução das etapas construtivas do contrapiso



Fonte: Autora (2024).

É válido ainda ressaltar que um dos participantes (7,1%) não soube responder se é feita a compactação da camada de argamassa ainda que faça a conferência do serviço tecnicamente. Diante da questão de existência de qualidade do contrapiso executado na obra, foram observadas as informações da Figura 32.

Figura 32 – Operários executam contrapiso com qualidade



Fonte: Autora (2024).

A respeito da possibilidade de melhoria da qualidade desse serviço, foi indicado que é essencial os colaboradores entenderem o porquê de cada etapa, além de recomendado demonstrar os possíveis problemas resultantes da sua má execução e ainda que:

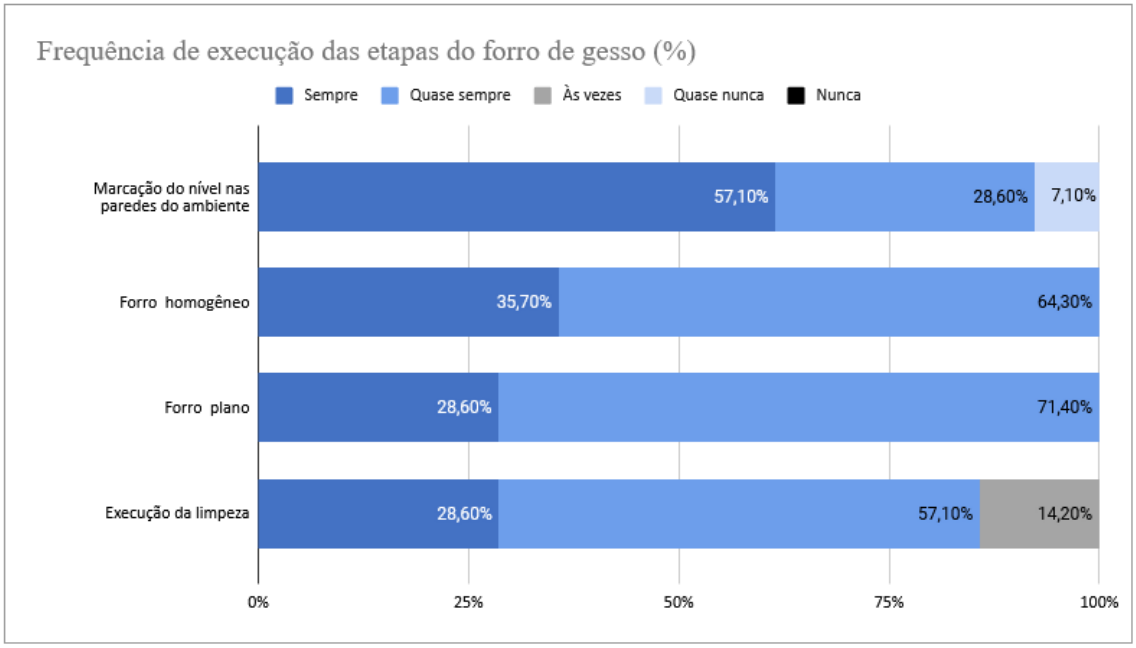
> Os treinamentos devem abordar principalmente os principais erros, tendo em vista que o conhecimento padrão, é facilmente aplicado, além de focar que o executor das mestras e taliscas que as vezes não é o mesmo do restante do serviço também deve ser treinado. Além disso enfoque nos detalhes normativos de aplicações de juntas em determinadas regiões e as juntas de dessoliridização explicando o porquê de cada situação, mostrando casos de manifestações patológicas, tendo em vista que o funcionário não acredita que aquilo pode acontecer e ele vendo vai entender e pode funcionar melhor o poder de convencimento. (Participante 2)

Acerca do serviço de forro de gesso, as etapas construtivas são consideradas pelos documentos da empresa como:

- Marcação do nível nas paredes do ambiente, a partir do nível de referência, com tolerância de 5mm em 4 metros;
- Forro visualmente homogêneo, com bom acabamento do rejunte e sem a presença de marcas das emendas em relevo;
- Forro satisfatoriamente plano, com inclinações inferiores a 3mm;
- Execução da limpeza satisfatória após o serviço do forro de gesso.

Desse modo, foi possível obter 14 respostas de funcionários que acompanharam o serviço nas obras da Empresa Construtora e apresentam-se esses resultados da coleta na Figura 33.

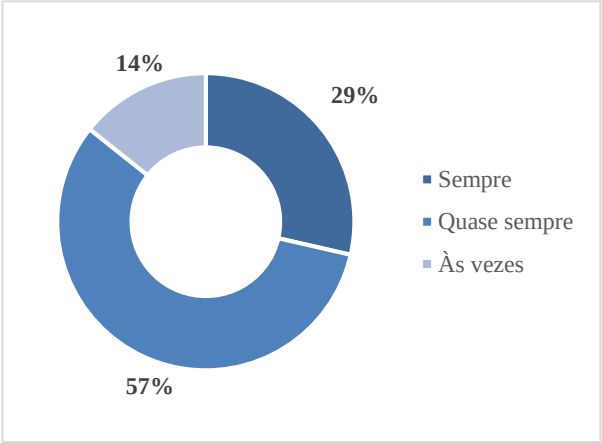
Figura 33 – Frequência de execução das etapas construtivas do forro de gesso



Fonte: Autora (2024).

Observou-se ainda que um dos participantes (7,1%) não soube responder se é feita a marcação do nível nas paredes do ambiente, a partir do nível de referência, com tolerância de 5mm em 4 metros. Sendo assim, em se tratando da percepção dos participantes da pesquisa acerca da qualidade do forro de gesso na obra, há a Figura 34.

Figura 34 – Operários executam forro de gesso com qualidade



Fonte: Autora (2024).

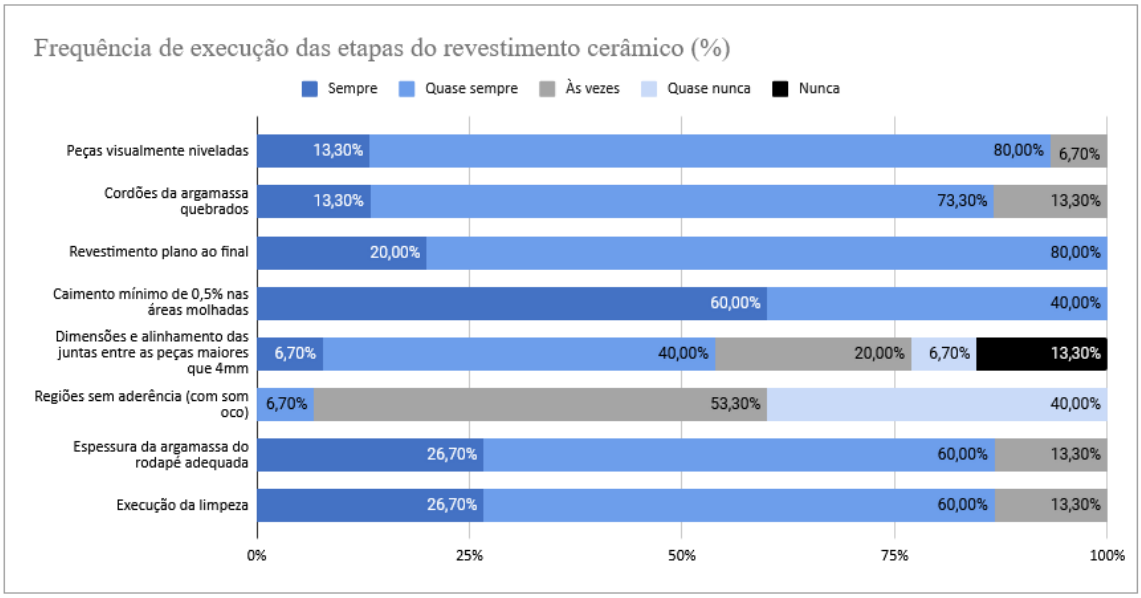
O ponto de melhora enfatizado, para a qualidade e para o treinamento desse serviço, foi tratar com maior empenho acerca dos acabamentos, proteção dos serviços anteriores e limpeza posterior ao serviço, ao passo em que um dos respondentes

mencionou sobre o chumbamento com o compósito fibroso, o prumo dos arames e a utilização da junta entre a parede e o forro conforme norma como detalhes a serem ressaltados nos treinos.

Em adição a isso, ao tratar do serviço de revestimento cerâmico de piso e de parede, houve respostas de 15 funcionários no formulário (Figura 35) e as etapas construtivas dessa atividade, são caracterizadas documentalmente como:

- Existência de peças visualmente niveladas, sem apresentar arestas contundentes ou perfurantes e sem peças rachadas ou trincadas;
- Cordões da argamassa são completamente quebrados ao se colocar a peça;
- Revestimento fica plano ao final da execução;
- Nas áreas molhadas, com previsão de ralo com escoamento de água, há caimento mínimo de 0,5%;
- As dimensões e o alinhamento das juntas entre as peças são maiores que 4mm mesmo em áreas de ambientes externos que não têm a junta de movimentação;
- Após no mínimo 24h da execução, há regiões sem aderência, isto é, com som oco;
- A espessura do preenchimento de argamassa feito no rodapé da cerâmica é adequada;
- Limpeza satisfatória após o serviço da cerâmica, ficando sem manchas de argamassa e com acabamento satisfatório da superfície.

Figura 35 – Frequência de execução das etapas construtivas do revestimento cerâmico



Fonte: Autora (2024).

Diante disso, é interessante observar que, perante o questionamento de se as dimensões e o alinhamento das juntas entre as peças são maiores que 4mm mesmo em áreas de ambientes externos que não têm a junta de movimentação, houve 2 pessoas que responderam não saber a resposta (6,7%) ou que essa etapa executiva não se aplica (6,7%) para a conferência do serviço de revestimento cerâmico de piso e de parede. Somado a isso, as demais respostas foram bastante heterogêneas, como pode ser visto na Tabela 3, o que pode sugerir a falta de domínio técnico sobre esse aspecto da execução do serviço, ainda que esteja prevista na FVS do serviço disponibilizada pela empresa.

Quanto à possibilidade de melhoria da qualidade desse serviço, foi indicado que é necessária a disseminação de boas práticas, como o emprego da dupla colagem de argamassa em peças maiores que 30x30; o combate aos vícios construtivos, além de:

> O entendimento do uso da dupla camada de argamassa, o entendimento que os treinamentos vão variar a depender a cerâmica aplicada (juntas, sentido da pedra, espaçador), preenchimento por completo do tardoz (esquecido bastante nas quinas das pedras, onde geralmente fica oca), limpeza do tardoz quando tem muito engobe de muratura, uso correto da desempenadeira correta e angulação de aplicação, compra correta da cerâmica para cada ambiente, quebra dos cordões através do mesmo sentido de aplicação da argamassa e puxada no sentido contrário (o mesmo sentido não segue a norma, mas a mesma está sendo revisada para esse ponto) (Participante 3).

Uma sugestão bastante relevante mencionada na pesquisa foi a de que o sistema de treinamentos poderia seguir o mesmo da indústria, com treinos filmados, seguindo um padrão da empresa com alguém que detém grande conhecimento e aborda de forma planejada e didática todos os itens necessários para a execução de cada serviço, fixando a atenção do colaborador e adicionando a isso a atividade prática com maior controle e acompanhamento nos primeiros dias, a normalizando posteriormente.

Observando os resultados da pesquisa realizada, notou-se que tanto estagiários quanto profissionais da engenharia civil não souberam responder algumas questões relacionadas às etapas executivas dos serviços, como exposto anteriormente neste capítulo. Nesse cenário, é relevante questionar a abrangência do treinamento adotado na empresa, o qual atualmente se limita à equipe do campo, sendo que esses trabalhadores são subordinados e seguidores da orientação da equipe técnica da engenharia, porém ainda há representantes que desconhecem detalhes e etapas técnicas da execução dos serviços.

Dessa forma, deve-se considerar a busca por nivelamento dos conhecimentos em todas as obras através de capacitação para a equipe administrativa dos canteiros também a fim de promover melhorias e crescimento da qualidade e da produtividade buscadas nos empreendimentos. Esse ponto de vista é conforme a abordagem de Leão (2016) acerca da importância do treinamento, que:

> (...) É de extrema necessidade que sejam realizados contínuos treinamentos, de preferência no canteiro de obra, visando tornar a mão de obra qualitativamente capacitada e assim, mais eficiente. O que resultará em instrumentos de melhorias contínuas de qualidade e produtividade (Leão, 2016, p. 17).

Ademais, foi percebido que, tanto as contribuições técnicas de participantes para os serviços (como as expostas neste tópico), quanto as análises para otimizar a execução dos treinamentos e o nível da mão de obra e da logística do canteiro como um todo partiram majoritariamente dos profissionais da engenharia, que de forma natural possuem mais tempo na área, isto é, mais experiência. De modo geral, os estagiários e participantes que ocupavam cargos mais baixos na empresa não trouxeram tantas respostas subjetivas quanto o primeiro grupo.

Após a coleta dessas informações advindas de profissionais que estão nos canteiros todos os dias, foram realizadas visitas técnicas às obras B e C ao mesmo tempo em que havia a observação diária na obra A. Alguns dos registros fotográficos referentes à execução dos serviços em cada obra localizam-se no Apêndice E.

Nesses momentos de observação pela autora, pôde-se notar um padrão de qualidade nos serviços em questão convergente às respostas apresentadas no formulário, uma vez que havia boas práticas executadas conforme dito pelos profissionais, mas também algumas ocorrências indesejadas, como exposto em seguida.

Na Obra A, as etapas do contrapiso são seguidas satisfatoriamente, com exceção do caimento e correção de regiões empoçadas, que às vezes não ocorrem; bem como da retirada das taliscas, com preenchimento posterior usando argamassa, que quase sempre não é feito; e da superfície plana ao final, pois essa assume uma aparência rugosa a depender do profissional que a executa. Agrega-se a isso o forro de gesso, cuja execução inclui a marcação do nível nas paredes, mas não possui padrão definido e registrado para essa altura do forro, o que dificulta a comparação de qualidade; abrange também um forro homogêneo e plano, mas quase sempre envolve uma limpeza

inadequada dos ambientes. Em se tratando do revestimento cerâmico, foi vista às vezes a espessura imprópria do rodapé, principalmente nas torres de parede de concreto; a quebra incompleta dos cordões de argamassa ocorre quase nunca e a substituição de várias peças ocas em regiões sem aderência ocorre quase sempre.

Em seguida, na Obra B, não foi possível verificar a execução do contrapiso, pois o serviço já tinha sido encerrado, e os ambientes prontos não puderam ser acessados. Quanto ao forro de gesso, era visualmente homogêneo, plano e com limpeza adequada, porém enquanto tinha bom acabamento em alguns ambientes, em outros não foi concluído adequadamente e apresentava um pouco de sujeira. Associado a isso, o revestimento cerâmico apresentou qualidade regular, por ter algumas peças desniveladas, com arestas demarcadas, cortes na parte próxima à tubulação de esgoto (acabamento distante do ideal) e cordões de argamassa não completamente quebrado.

Enfim, na Obra C, foi possível acompanhar com um colaborador e com a engenheira de campo a realização do serviço do contrapiso, cuja oportunidade indicou que as etapas são conhecidas e seguidas no canteiro, desde a transferência do nível de referência e colocação de taliscas até a superfície plana e a limpeza satisfatória. Em relação ao forro de gesso, viu-se o seguimento das etapas construtivas pré-definidas e um forro plano, bem-acabado e homogêneo, contudo, ambientes sujos após sua execução. Por fim, em se tratando do revestimento cerâmico, teve bom desempenho de execução, com o melhor resultado entre as obras estudadas quanto ao acabamento e visual – mas também se viu algumas peças arrancadas para revisão/substituição devido ao som oco decorrente da falha na fixação.

De modo geral, a qualidade que deveria ser proporcional nas três obras estudadas e representantes de todas da empresa construtora, se mostrou ligeiramente superior na Obra C em relação às demais, seguida pela Obra B e por fim pela Obra A, cujas falhas foram vistas em maior grau nos serviços selecionados (Figura 36). Pôde-se inferir que algumas etapas construtivas não são realizadas com a mesma frequência em todas as obras e que esse cenário depende diretamente da equipe técnica e do treinamento aplicado aos trabalhadores que estão no campo, além do tipo de obra.

Figura 36 – Quadro comparativo das três obras analisadas

CARACTERÍSTICAS	OBRA A	OBRA B	OBRA C
LOCAL	BARRA DOS COQUEIROS-SE	ARACAJU-SE	ARACAJU-SE
TORRES	7 COM 4 PAVS	3 COM 16 PAVS	ÚNICA COM 15 PAVS
PADRÃO	POPULAR	MÉDIO	MÉDIO
FUNCIONÁRIOS DA EMPRESA E TERCEIRIZADOS	90 E 60	80 E 27	100 E 50
SERVIÇOS EXECUTADOS PELA EMPRESA OU TERCEIROS	CONTRAPISO DE ÁREA MOLHADA - CONSTRUTORA FORRO E REVESTIMENTO CERÂMICO - TERCEIRIZADOS		
QUALIDADE GERAL DA OBRA OBSERVADA	6 / 10	8 / 10	9 / 10

Fonte: Autora (2024).

A diferença do nível de qualidade observado em canteiros de uma mesma construtora está alinhada à visão de Nunes e Alvarenga (2018) de que o ramo da construção se torna marcado por uma variabilidade e imprevisibilidade em relação à produção, que são intensificadas, entre outros fatores, pelo alto emprego de mão de obra diversificada e inexatidões gerenciais.

No caso desta pesquisa, as diferenciações nos treinamentos de campo e nos próprios componentes da equipe de administração contribuem para as dissemelhanças nos canteiros e para a influência na qualidade e na produtividade de cada empreendimento.

Sendo assim, o acompanhamento dos serviços selecionados em campo evidenciou o fato de que eles são interdependentes e que deve haver qualidade em cada atividade executada, já que nos casos das obras em que um serviço predecessor teve inconformidades, o subsequente também apresentou sua execução ou acabamento comprometidos.

Ressalta-se que a realidade dos resultados está direcionada à empresa pesquisada, retratando pontualmente o cenário dessa organização, ainda que represente parte do mercado sergipano da construção civil, podendo ser interessante expandir o campo da pesquisa em um futuro próximo.

As informações obtidas através da pesquisa participativa e de campo apresentaram as distintas realidades das obras de uma mesma construtora. Isso porque engenheiros e estudantes com determinadas experiências, como obras bem planejadas e adequadas ao cronograma previsto, terão visões semelhantes entre si, mas distintas do ponto de vista de outras pessoas que se encontram em uma obra com falhas de gestão ou calendário atrasado, por exemplo. Essa situação apenas reflete a heterogeneidade característica da construção civil brasileira.

Ainda diante disso, é válido ressaltar que os engenheiros civis com mais experiência ou responsabilidades demonstram reconhecer com maior facilidade e maturidade os empecilhos e as oportunidades para a otimização dos aspectos possíveis dos serviços executados em um canteiro de obras, seja influenciando o treinamento, a mão de obra ou a logística dos serviços.

7 Conclusões

Diante do exposto, pode-se observar como se dá a influência do treinamento operacional, com a finalidade de melhoria da qualidade e da produtividade para a mão de obra empregada na construção civil nas atividades de contrapiso, de forro de gesso e de revestimento cerâmico de piso e de parede executados em canteiros, segundo a percepção dos estagiários e profissionais da Empresa Construtora.

Foi possível identificar então que a percepção dos profissionais e dos estudantes de engenharia civil que atuam diretamente com treinamentos e nos canteiros de obras da Construtora quanto à qualidade e à produtividade da mão de obra empregada na construção civil é semelhante, de que ela tem nível regular ou bom, bem como que a capacitação disposta é considerada, majoritariamente, frequente sempre ou quase sempre e, via de regra, eficaz.

Foi possível investigar como ocorre o treinamento dos operários para atender aos critérios de qualidade e de produtividade, sempre presencial, oral e geralmente alternando a forma prática e a teoria, com treinos no canteiro e partindo de distintos profissionais que compõem o quadro de funcionários da empresa de forma que o conhecimento e a passagem das informações variam a cada ciclo e, assim, o resultado para a construção da qualidade e da produtividade na obra é afetado.

Além disso, analisou-se que as percepções dos estudantes e dos profissionais de engenharia civil são convergentes quanto aos critérios de qualidade e produtividade, o que é possível alegar ao mesmo tempo que se reconhece que a visão dos que trabalham em campo como um todo é distinta com base nas suas experiências profissionais anteriores, realidades pessoais e dia a dia da obra em que atualmente se encontram.

Com os trabalhos associados à pesquisa bibliométrica, foi observado que a lacuna de conhecimento sobre qualidade, produtividade e treinamento da mão de obra está constantemente no foco de estudo, tendo-se selecionado 30 trabalhos datados de 1995 até 2023, que demonstrou a relevância do tema à indústria da construção e também o seguimento desse tema como desafio a ser solucionado, especialmente tendo em vista que a capacitação e a qualificação profissional são mudanças inerentes e necessárias para o cenário da construção civil brasileira.

De modo infortuno, algumas dificuldades identificadas no desenvolvimento deste trabalho foram a colaboratividade reduzida dentro da própria empresa e do cenário de profissionais da engenharia civil, já que a diminuta participação das pessoas prolongou bastante o período de coleta dos dados através do formulário; bem como a adaptação da pesquisa, pois não se teve acesso aos documentos de qualidade da empresa, como as Fichas de Verificação de Serviços (FVSs), preenchidos.

Como contribuição para trabalhos futuros, é indicado aplicar a mesma análise para outros serviços no canteiro, assim como realizar uma comparação entre os padrões e resultados de qualidade e de produtividade de empresas distintas a fim de mapear um cenário da construção civil sergipana de modo mais abrangente e de verificar possíveis semelhanças ou distinções entre os métodos e resultados de treinamentos utilizados. Por fim, pode ser bastante interessante a realização de treinos gravados e com conhecimentos padronizados para apresentação aos operários nos canteiros.

REFERÊNCIAS

ABDALA, E. C.; GARCIA, L. M.; CEZARINO, L. O.; FERNANDES, V. D. C. Sistema de Gestão de Qualidade e ISO 9001: Um estudo de caso sobre o processo de implementação e certificação numa empresa de agronegócios de Uberlândia-MG. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXVI, 2016 João Pessoa. **Anais [...]** João Pessoa, 2016. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/SISTEMA_DE_GEST%C3%83O_DA_QUALIDADE_UMA_REVIS%C3%83O_SISTEM%C3%81TICA.pdf?1536008654. Acesso em: 13 fev. 2024.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000:** Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário. Rio de Janeiro, 2015a.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:** Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015b.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9004:** Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para melhoria de desempenho. Rio de Janeiro, 2000.

ASSIS, H. R. D. de. **Estudo de caso da qualificação dos trabalhadores na construção civil em Senhor do Bonfim-BA**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Departamento de Engenharia Civil da Ages. Senhor do Bonfim, Bahia, 2023, 13 p. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/36089. Acesso em: 14 fev. 2024.

ATKINSON, R. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 6, 1999, p. 337-342.

AUTODOC. **Soluções - Autodoc Qualidade**. Disponível em: https://www.autodoc.com.br/qualidade/. Acesso em: 07 fev. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional**. PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat.** 2021. Disponível em: https://pbqp-h.mdr.gov.br/perguntas-frequentes/. Acesso em: 14 fev. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 18 –** Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. 2022.

CBIC. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Capacitação de mão de obra: ferramenta essencial para o desenvolvimento da indústria.** 2022. Disponível em: https://cbic.org.br/capacitacao-de-mao-de-obra-ferramenta-essencial-para-o-desenvolvimento-da-industria/. Acesso em 31 jan. 2024.

CBIC. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Construção Civil gerou mais de 190 mil postos de trabalho formais em 2022**. 2023. Disponível em: https://cbic.org.br/construcao-civil-gerou-mais-de-190-mil-postos-de-trabalhoformais-em-

2022/#:~:text=J%C3%A1%20as%20obras%20de%20infraestrutura,somente%20de%202021%20(245.044). Acesso em 30 jan. 2024.

CHAGAS, G. S. **Ferramentas de controle para aumentar a interação no planejamento de um canteiro de obras.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2023, 59 p.

CONFEA. CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Resolução nº 1073/2016, de 19 de abril de 2016**. Disponível em: https://normativos.confea.org.br/Ementas/Visualizar?id=59111. Acesso em 13 fev. 2024.

DEMING, W. E. **Qualidade:** A revolução da administração. Rio de Janeiro, Marques – Editora Saraiva, 1990, 367 p.

FAESARELLA, I. S.; SACOMANO J. B.; CARPINETTI L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Ferramentas**. São Carlos, Editora EESC/USP, 126 p., 2006. Disponível em: http://repositorio.eesc.usp.br/server/api/core/bitstreams/a4b321b2-bad5-415d-bae2-f4b59f083a7d/content. Acesso em: 18 fev. 2024.

GRIGONIS, J.; HINO, M.; SOUZA, R. de; GOSCH, S.; DOMINGUES, S. F. **Gestão da qualidade das obras em um cenário de crescimento do mercado da construção.** Rede Construção Digital. E-book, 2020, 23 p.

JUNG, C. F.; ROCHA J. da; SOUZA L. de; OLIVEIRA W. F. de. Sistema de Gestão da Qualidade: Uma revisão sistemática. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2018, Catalão. **Anais [...]** Taquara, 2018. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/SISTEMA_DE_GEST%C3%83O_DA_QUALIDADE_UMA_REVIS%C3%83O_SISTEM%C3%81TICA.pdf?1536008654. Acesso em: 12 fev. 2024.

LEÃO, M. M. V. **Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS)**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 47 p., Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6282/3/CM_COECI_2016_1_22.pdf. Acesso em: 08 fev. 2024.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro, Editora LTC, 2012, 240 p.

MAIA, V. de A. **A indústria da construção:** uma análise das abordagens teóricas – Segurança/saúde, qualidade, produtividade, treinamento, cultura, imigração e suas práticas nas empresas de médio porte. 2019. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 130 p., 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/18144. Acesso em: 14 fev. 2024.

MEKBEKIAN, G., SOUZA, R. de. **Qualidade na aquisição de materiais e execução de obra**. São Paulo, Editora Pini, 1996, 275 p.

MINARI JUNIOR, C. F.; CARVALHO, G. I. de M.; OTRENTE, J. F.; MARQUES NETO, J. da C.; SERRA, S. M. B. Qualidade na execução de obras e na mão de obra: Uma percepção sobre o ponto de vista da sociedade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, XIII, 2023, Aracaju. **Anais [...]** Porto Alegre, 2023. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/3020/4250. Acesso em: 10 nov. 2023.

MORETTI, D. R. F.; OLIVEIRA, J. C. Percepção de qualidade em gestão de projetos de obras civis. **Revista Estudos e Pesquisas em Administração** (Repad), [S. l.], v. 4, n. 2, p. 135–155. p. 7. 2020. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/repad/article/view/9444. Acesso em: 8 fev. 2024.

NUNES, J. S., ALVARENGA M. C. S. Avaliação da qualidade de mão de obra, projetos e fiscalização em obras de construção civil. **Revista CONSTRUINDO**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 28–49, jan–jun., 2018. Disponível em: http://revista.fumec.br/index.php/construindo/article/view/5321. Acesso em: 07 fev. 2024.

PALADINI, E. P. **Avaliação Estratégica da Qualidade**. São Paulo, Editora Atlas, 2002, 246 p.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade:** Teoria e prática. São Paulo, Editora Atlas, 2004, 339 p.

ROCHA, M. Q. B. **Elaboração de indicadores e uso de ferramentas de controle da qualidade na execução de obras prediais.** Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 193 p., 2007. Disponível em: http://www.labbas.eng.uerj.br/pgeciv/nova/files/dissertacoes/16.pdf. Acesso em: 07 fev. 2024.

SONDESP 54. SONDAGEM ESPECIAL INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Falta de trabalhador qualificado dificulta ganhos de produtividade e aumento da qualidade**. Ano 3, nº 3. 2013. Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondesp-54-emprego-industria-da-construcao/. Acesso em: 11 fev. 2024.

SONDESP 55. SONDAGEM ESPECIAL INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Qualidade da mão de obra dificulta o aumento da produtividade**. Ano 3, nº 3. 2013. Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondesp-55-produtividade-industria-da-construcao/. Acesso em: 11 fev. 2024.

SOUZA, U. E. L. de. **Como aumentar a eficiência da mão-de-obra:** Manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo, Editora Pini, 2006, 100 p.

TEODOSIO, P. M.; TORRES, T. A. S.; SILVA, D. M.; SILVA, L. S.; SANTOS, D. G. **Método de identificação de perda por improvisação e uso de atividades facilitadoras:** estudo de caso no Município de Aracaju, Sergipe. **Revista Principia**, v. 61, n. 2, 2024.

THOMAZ, E. **Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção**. São Paulo, Editora Pini, 2001, 449 p.

APÊNDICE A - PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

PORTFÓLIO									
Nº	Autores	País	Instituição	Título	Periódico	Revista	Ano	Citações	Palavras-chave
1	Ana Maria de Sousa Santana de Oliveira	Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Construção e validação de um modelo de transferência do conhecimento com base em treinamento de operários da construção civil	Bola de Neve (Google Scholar ™)	Repositório Institucional da UFSC	2010	16	Construção civil, operários, treinamento, transferência de conhecimentos
2	Cristine do Nascimento Mutti	Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Treinamento de mão de obra na construção civil: um estudo de caso	Bola de Neve	Repositório Institucional da UFSC	1995	14	-
3	Lucia Bressiani Humberto Ramos Roman	Brasil	Universidade Tecnológica Federal do Paraná Universidade Federal de Santa Catarina	A utilização da Andragogia em cursos de capacitação na construção civil	Bola de Neve	Gestão & Produção	2017	21	Andragogia, capacitação, construção civil
4	Mariana Veríssimo	Brasil	Universidade Tecnológica	Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na	Bola de Neve	Repositório Institucional	2016	6	Construção civil, mão de obra, qualificação

	Monção Leão		Federal do Paraná	cidade de Dourados (MS)		da UTFPR			profissional
5	Ana Maria de Sousa Santana de Oliveira Humberto Ramos Roman Lucia Bressiani	Brasil	Universidade Estadual do Oeste Paraná Universidade Federal de Santa Catarina Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Levantamento de pesquisas nacionais sobre treinamento e formação de operários na construção civil	Bola de Neve	Revista Técnico-Científica do CREA-PR	2016	5	Treinamento, capacitação, construção civil
6	Frank Dieter Schulze Marcos Roberto Tonon de Souza	Brasil	Universidade Alto Vale do Rio do Peixe	Capacitação da mão de obra na construção civil	Bola de Neve	IGNIS	2019	2	Capacitação, qualificação de mão de obra, construção civil
7	Pedro Augusto Pinheiro Fantinatti	Brasil	Universidade Estadual de Campinas	Ações de gestão do conhecimento na construção civil: Evidências a partir da assistência técnica de uma construtora	Bola de Neve	Repositório Institucional da Unicamp	2008	14	Gestão do conhecimento, aprendizado organizacional, capital intelectual, assistência

									técnica na construção
8	Suzana Andreassa Neves	Brasil	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	A qualificação da mão de obra para o aumento da produtividade em obras de construção civil: responsabilidades compartilhadas	Bola de Neve	Repositório Institucional da UTFPR	2014	8	Construção civil, qualificação profissional, produtividade, mão de obra
9	Cristine do Nascimento Mutti Mariele Bernardo Sebben Tereza Gomes de Oliveira	Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina Politécnica Carelli	Treinamento de mão de obra e a rotatividade na construção	Bola de Neve	ENGEP	2007	4	Mão de obra, treinamento, rotatividade
10	Jairo Alves Pereira Filho	Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Uma metodologia de treinamento de mão-de-obra na construção civil	Bola de Neve	Repositório Institucional da UFSC	1999	-	Treinamento, mão de obra, construção civil
	Matolwandile	África do	Tshawane	The influence of assessment on	Scopus	Problems and	2023	1	melhoria trabalhista;

11	M. Mtotywa Sandile Mdlalose	Sul	University of Technology	training to improve productivity of construction companies		Perspectives in Management			efeito de mediação; pacote *medsem*; produtividade; treinamento
12	Gokhan Kazar Semra Comu	Turquia	Istanbul Gedik University Bogazici University	Developing a Virtual Safety Training Tool for Scaffolding and Formwork Activities	Scopus	Teknik Dergi/Technical Journal of Turkish Chamber of Civil Engineers	2022	6	Segurança ocupacional, treinamento, jogo sério, andaimes, cofragem
13	Diego Calvetti Hipólito Sousa Miguel Chichorro Gonçalves Pedro Mêda	Portugal	Porto University	Worker 4.0: The Future of Sensored Construction Sites	Scopus	Buildings	2020	44	Trabalhadores, produtividade, construção 4.0, tecnologias de detecção, monitoramento eletrônico de desempenho, *therblig*, melhoria de processos, modelagem de

									operação de tarefas
14	L Widaningsih A Hamdani E Krisnanto I Susanti Y Kusuma	Indonesia	Universitas Pendidikan Indonesia	Skilled construction workers in the construction industry: Workers certification dilemma?	Scopus	IOP Publishing	2019	1	-
15	Sungjin Ahn Taehui Kim Ji-Myong Kim Young-Jun Park	República da Coreia	Mokpo National University Korea Military Academy	Improving Effectiveness of Safety Training at Construction Worksite Using 3D BIM Simulation	Scopus	Advances in Civil Engineering	2020	40	-
16	Hamzeh, Farook R. Albanna, Rania M.	Canadá Líbano	University of Alberta American University of Beirut	Developing a tool to assess worker's understanding of Lean Concepts in construction	Scopus	XXVII Annual Conference of the International Group for Lean	2019	2	Construção enxuta, trabalhadores da construção civil, jogos de treinamento

						Construction (IGLC)			
17	Dinh Tuan Hai Nguyen Van Tam	Vietnã	Hanoi Architectural University National University of Civil Engineering	Application of the Regression Model for evaluating factors affecting construction worker's labor productivity in Vietnam	Scopus	The Open Construction and Building Technology Journal	2019	13	Construção, fator, trabalho, produtividade, Vietnã, trabalhadores
18	Victor de Araujo José Garcia Elen Morales Juliana Cortez-Barbosa Maristela Gava	Brasil	University of São Paulo São Paulo State University	Profile of professionals of the Brazilian production sector of timber housing	Scopus	Journal of the Korean Wood Science and Technology	2019	0	Construção civil, casa de madeira, investigação setorial, entrevista pessoal
	Cesar Polanco	Colombia	Francisco José de Caldas District University						
	Lucas Mourão								Gerenciamento da

19	Abreu Luis Felipe Cândido	Brasil	Universidade Federal do Ceará	Produtividade de mão de obra na construção civil: um estudo em obras de pequeno porte na cidade de Crateús-CE	Bola de Neve (ANTAC)	XVIII ENTAC	2020	-	construção, planejamento e controle da produção, indicadores orçamentários
20	Caio de Araújo Guimarães Angelo Just da Costa e Silva	Brasil	Universidade Federal de Pernambuco	Análise da produtividade da mão de obra na execução de contrapiso com uso de argamassa bombeada	ANTAC	XVIII ENTAC	2020	-	Construção civil, produtividade, contrapiso, argamassa bombeada
21	José María López Candia Melanie Andrea Ruiz Díaz Ayala Jorge Nelson González Maya Bogado	Paraguai	Universidad Nacional de Itapúa	Capacitación sobre hormigón armado a operarios en obra	ANTAC	VIII ELAGEC XI SIBRAGEC	2019	-	Construção, concreto, treinamento, trabalhadores
	Amanda Patrícia Maciel	Brasil	Universidade Tecnológica	Análise da produtividade de características da mão de obra em	ANTAC	XIX ENTAC	2022	-	Construção civil, mão de obra, produtividade,

22	Alfredo Iarozinski Neto		Federal do Paraná	canteiros de obra da região Sul e Sudeste do Brasil					*survey*, canteiro de obra
23	Eduardo L. Isatto Raquel H. Reck	Brasil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Considerações sobre o efeito aprendizagem em obras repetitivas	ANTAC	XIX ENTAC	2022	-	Aprendizagem, curvas de aprendizado, linha de balanço, obras repetitivas
24	Amélia Gomes Nunes Débora de Gois Santos Denise Conceição de Gois Santos Michelan Marina Ribeiro Viana Mayana Chagas Carvalho	Brasil	Universidade Federal de Sergipe Universidade Federal de Santa Catarina Instituto Federal da Paraíba	Níveis hierárquicos gerenciais e boas práticas enxutas: jogo didático com foco na tomada de decisão	ANTAC	XIII SIBRAGEC + SBTIC	2023	-	Construção enxuta, jogos didáticos, boas práticas enxutas, aprendizagem, níveis hierárquicos

	Pamella Menezes Teodósio Taiane Aparecida Santos Torres		Universidade Federal de Sergipe						
25	Valéria de Andrade Maia	Brasil	Universidade Federal da Paraíba	A indústria da construção: uma análise das abordagens teóricas – segurança/saúde, qualidade, produtividade, treinamento, cultura, imigração e suas práticas nas empresas médio porte	BDTD	Repositório Institucional da UFPB	2019	-	Indústria da construção, edificações, mão de obra.
26	Marina Leite Vieira Lima	Brasil	Universidade Federal da Bahia	Gamificação e desenvolvimento de competências profissionais dos operários da construção civil	BDTD	Repositório Institucional da UFBA	2020	-	Gamificação; treinamento corporativo; construção civil; competências
27	Marcelo Koerich	Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Jovens e adultos operários da construção civil da região Metropolitana de Florianópolis/SC:	BDTD	Repositório Institucional da UFSC	2020	-	Trabalho, educação, construção civil, operariado, educação

				Relações entre demandas de formação e trabalho					de jovens e adultos
28	Maurício Lage de Araújo Teixeira	Brasil	Universidade Federal de Ouro Preto	O trabalho na construção, entre a pré-fabricação e a montagem	BDTD	Repositório Institucional da UFOP	2021	-	Arquitetura, autonomia, gerenciamento da construção, produção, processos de trabalho
29	Jorge González Maya Bogado Antonio Edésio Jungles	Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Capacitación en obra para obtener la polivalencia de los operários y verificación de sus efectos en la construcción civil	Scielo	Ingeniería de Construcción	2009	-	Capacitação, habilidades, versatilidade, produtividade, gestão de pessoas
	Paola Valdez Hug	Paraguai	Universidad Nacional de Itapúa						
30	Luciano Rodrigues Costa Antônio de Pádua Nunes Tomasi	Brasil	Universidade Federal de Viçosa Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	De peão a colaborador: racionalização e subcontratação na construção civil	Scielo	Caderno CRH	2014	-	Processo de trabalho, racionalização, construção civil, trabalho, informalidade.

APÊNDICE B – FICHAS DE VERIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO
CONTRAPISO

OBRA									
	LOCAL DO SERVIÇO								
	EQUIPE								
DATA DE INÍCIO									
DATA DE TÉRMINO									

Verificações	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Checar se as instalações do piso estão concluídas.																
Observar visualmente a remoção de entulhos, restos de argamassa, materiais aderidos à superfície do concreto e etc.																
Verificar a transferência do nível de referência.																
Averiguar o assentamento das taliscas, com aplicação de nata de aderência, e seu nível final segundo o projeto.																
Verificar a aplicação da nata de aderência na região das mestras.																
Checar a compactação e o sarrafeamento da mestra até o nível das taliscas.																
Conferir a retirada das taliscas e o preenchimento do espaço vazio com argamassa.																
Verificar a compactação da camada de argamassa com um soquete de madeira.																
Averiguar o acabamento superficial com polvilhamento de cimento e aplicação de desempenadeira de madeira e aço.																
Verificar a planeza da superfície por intermédio de uma régua de alumínio, admitindo ondulações máximas de 3 mm.																
Verificar o caimento e corrigir as regiões empoçadas.																
Verificar por meio de percussão com um cabo de vassoura a presença de regiões com som oco .																

No item de verificação, deve-se padronizar A para aprovado, R para rejeitado. Caso algum item não seja utilizado, deve-se colocar NA (não se aplica).

AVALIAÇÃO DE FORNECEDOR									
	Prazo	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P
	Atendimento	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P
	Qualidade	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P
	Equipamentos de Proteção	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P	( )B ( )R ( )P

No campo de avaliação do fornecedor, marcar B – para bom, R – para regular e P – para péssimo.

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO								

LOCAL	OCORRÊNCIA	AÇÕES CORRETIVAS

ASSINATURA DO GERENTE DA OBRA ______________________

Responsável pela revisão:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa sem preenchimento descarte-as logo após receber a notificação de atualização

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO

FORRO DE GESSO

OBRA	**LOCAL DO SERVIÇO**																
	EQUIPE																
DATA DE INÍCIO																	
DATA DE TÉRMINO																	

Verificações	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Verificar a marcação do nível nas paredes do ambiente, a partir do nível de referência, tolerância de 5mm em 4metros.																
Verificar visualmente a homogeneidade do forro, o acabamento do rejunte e se não há presença de marcas das emendas em relevo																
Verificar a planicidade do forro utilizando-se de régua de alumínio: tolerância de 3mm.																

No item de verificação, deve-se padronizar A para aprovado, R para rejeitado. Caso algum item não seja utilizado, deve-se colocar NA (não se aplica).

AVALIAÇÃO DE FORNECEDOR	Prazo	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P
	Atendimento	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P
	Qualidade	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P
	Equipamentos de Proteção	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P	(	)B	(	)R	(	)P

No campo de avaliação do fornecedor, marcar B – para bom, R – para regular e P – para péssimo.

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO								

LOCAL	OCORRÊNCIA	AÇÕES CORRETIVAS

ASSINATURA DO GERENTE DA OBRA	

Responsável pela revisão:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa sem preenchimento descarte-as logo após receber a notificação de atualização

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO

REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO E PAREDE

OBRA	**LOCAL DO SERVIÇO**																
	EQUIPE																
DATA DE INÍCIO																	
DATA DE TÉRMINO																	

Verificações	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Verificar as condições necessárias para o início da execução dos serviços, conforme descritas no PO.																
Verificar o nivelamento entre as peças (avaliação visual), de forma a não apresentar arestas contundentes ou perfurantes. Observar peças rachadas ou trincadas.																
Checar a planicidade do revestimento (tolerar variações de 3 mm com régua de 2m em qualquer direção).																
Em áreas molhadas, com previsão de ralo com escoamento de água, verificar se há caimento mínimo de 0,5%																
Averiguar as dimensões e o alinhamento das juntas entre peças, não pode ser maior que 4mm (exceto em caso de junta de movimentação em ambientes externos).																
Avaliar a presença de regiões sem aderência (som oco) após 24h, no mínimo.																
Verificar o aspecto visual do pano revestido, atentando para manchas de argamassa, bem como para condições de limpeza, acabamento final da superfície (arestas contundentes) e organização do ambiente.																

No item de verificação, deve-se padronizar A para aprovado, R para rejeitado. Caso algum item não seja utilizado, deve-se colocar NA (não se aplica).

AVALIAÇÃO DE FORNECEDOR	Prazo	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P
	Atendimento	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P
	Qualidade	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P
	Equipamentos de Proteção	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P	( )B	( )R	( )P

No campo de avaliação do fornecedor, marcar B – para bom, R – para regular e P – para péssimo.

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO								

LOCAL	OCORRÊNCIA	AÇÕES CORRETIVAS

ASSINATURA DO GERENTE DA OBRA	

Responsável pela revisão:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa sem preenchimento descarte-as logo após receber a notificação de atualização

APÊNDICE C – PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DOS SERVIÇOS

1. OBJETIVO

Padronizar e fornecer diretrizes para a execução racionalizada do contrapiso em áreas internas, com espessura mínima de 20 mm, sobre laje de concreto armado ou camada impermeabilizadora.

2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Argamassa;
- Cimento;
- Padiolas;
- Baldes;
- Betoneira;
- Talhadeira ou ponteiro;
- Alavanca;
- Marreta;
- Vassoura;
- Broxa;
- Mangueira de nível a laser;
- Pá e enxada;
- Trena metálica;
- Colher de pedreiro;
- *Soquete;*
- Régua de alumínio;
- *Desempenadeira;*
- Taliscas;

2.1. Equipamentos de Proteção Individual

- Capacete;
- Bota de Couro;
- Luvas de borracha;

3. PROCEDIMENTOS

3.1 Condições para o início dos serviços

A camada impermeabilizadora deve estar concluída. Caso o ambiente seja projetado com elevação de blocos, estes deverão estar concluídos. O ambiente deve estar limpo para iniciar o serviço.

3.2.Execução dos serviços

Os níveis do contrapiso devem ser enviados para cada cômodo a partir do ponto de origem (nível de referência), utilizando mangueira de nível ou o nível a laser.

ATENÇÃO
Em áreas molhadas com previsão de ralo com escoamento de água, prever cimento mínimo de 0,5%.

Limpar com uma broxa os pontos onde serão assentadas as taliscas, umedecendo-os após a limpeza. Polvilhar cimento nestes pontos, para que se forme uma nata, a fim de garantir a aderência da argamassa de assentamento das taliscas à base.

Assentar as taliscas, com argamassa idêntica à do contrapiso e com antecedência em relação à execução do contrapiso.

Limpar novamente a superfície e, em seguida, iniciar o preparo da ponte de aderência entre o contrapiso e a base, polvilhando cimento na superfície. Usar a vassoura para espalhar e misturar o cimento com a água, formando uma fina camada de ligação entre a base de concreto e a argamassa que será aplicada.

ATENÇÃO
Cuidar para que a nata de cimento não endureça antes do lançamento da argamassa de contrapiso. Para tanto, é recomendado que o cimento seja polvilhado primeiramente nas áreas em que serão executadas as mestras e, somente após a conclusão destas, nas outras partes do ambiente.

Com as taliscas já executadas, deve-se preencher o espaço entre elas com a argamassa de contrapiso, em quantidade suficiente para sobrepor seu nível. Depois se compacta a argamassa na região da mestra para que se tenha um contrapiso de elevada compacidade. Logo em seguida é necessário retirar a

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

argamassa excedente, para que toda a mestra fique no mesmo nível das taliscas. Depois de executadas as mestras, as taliscas são retiradas e os espaços preenchidos com argamassa respeitando o nível das mestras.

Lançar a argamassa sobre a base, espalhando de modo que se ultrapasse o nível das mestras, quando a espessura total do contrapiso não superar 50 mm. Com espessuras maiores, o espalhamento da argamassa deverá ser feito em duas ou mais operações consecutivas intercaladas pela compactação das camadas anteriores.

Compactar a camada de argamassa, empregando o soquete, de modo a garantir maior compacidade e resistência (Figura 1). Se, após a compactação, a camada ficar abaixo do nível das mestras, deve-se acrescentar mais argamassa, compactando-a novamente.

Figura 1 - Compactação da camada de argamassa com soquete padronizado.

Sarrafear toda a superfície com a régua de alumínio apoiada sobre as mestras retirando a superfície da argamassa até que seja atingido o nível das mestras, conforme mostra a Figura 2.

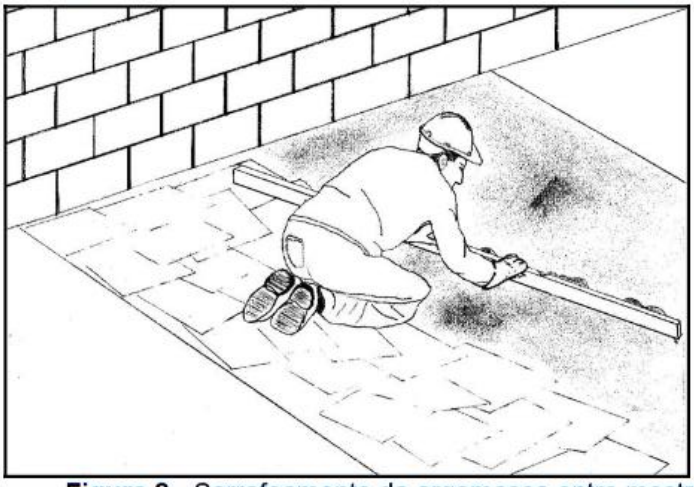


Figura 2 - Sarrafeamento da argamassa entre mestras.

Após o sarrafeamento, o deslocamento de pessoas deve ser feito sobre pranchas.

Para o acabamento final, desempenar a argamassa do contrapiso com uma desempenadeira (Figura 3). O resultado assim obtido é adequado para receber revestimentos aplicados com argamassa.

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

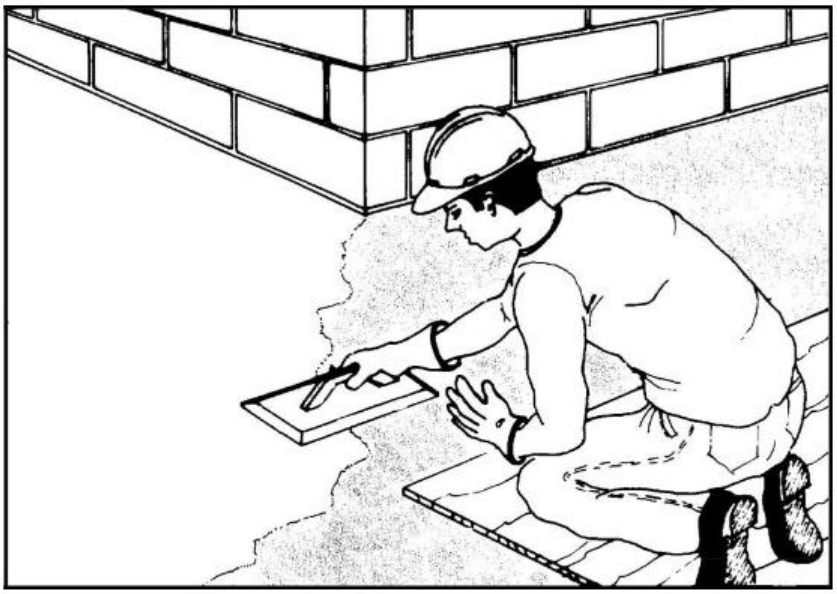


Figura 3 - Acabamento superficial com desempenadeira.

Terminado o serviço, a área deve ser isolada do trânsito de pessoas e equipamentos por um prazo mínimo de um dia. Mesmo após este prazo, o trânsito de equipamentos deve ser cuidadoso, principalmente os mais pesados ou com rodas metálicas de pequeno diâmetro, de maneira a preservar a regularidade da superfície do contrapiso.

Respeitar um prazo mínimo de 03 dias para a cura do contrapiso ou conforme recomendações do fabricante contidas na embalagem do produto, antes da colocação do piso.

Após a cura, será realizada a verificação da aderência do contrapiso ao substrato batendo com uma vara de madeira (cabo de vassoura), em toda a superfície aplicada. Caso perceba um som "oco", a área identificada deverá ser removida e refeita.

4. CONTROLE DE REGISTRO

Identificação (Código)	Arquivamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FVS Contrapiso (FV.OBR.014)	Obra	Pasta	Data	Prazo da Obra	Arquivo Morto

5. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto de Instalações Elétricas;
- Projeto de Instalações Hidráulicas;
- NR-18 – Condições e meio ambiente no trabalho na indústria da construção (Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho);
- Especificações do fabricante;

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

1. OBJETIVO

Padronizar e fornecer diretrizes para a execução de colocação de forro de PVC e forro de gesso em obras.

2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

2.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS GERAIS

2.1.1 FORRO DE PVC

- Réguas de PVC/metálica;
- Perfil de arremate de periferia;
- Parafuso com bucha;
- Ripões de madeira/perfis metálicos;
- Perfil de emenda de forro;
- Prego ou rebite;
- Mangueira de nível ou nível a laser;
- Furadeira;
- Trena metálica;
- Andaime ou escada;
- Chave de fenda;
- Alicate pop;
- Régua de alumínio ou linha de náilon;
- Lápis de carpinteiro;
- Serrote;
- Martelo;
- Esquadro de alumínio.

2.1.2 FORRO DE GESSO

- Placas de gesso;
- Gesso;
- Arame galvanizado;
- Pregos;
- Estopa de sisal;
- Régua de alumínio;
- Desempenadeira;
- Serrote;
- Sistema de fixação de pinos à pólvora;
- Espátula;
- Mangueira de nível o nível a laser;
- Linha de náilon;
- Broxa;
- Trena metálica;
- Martelo;
- Sarrafo.

2.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

2.2.1 FORRO DE PVC

- Capacete;
- Bota de borracha;
- Luva de borracha.

2.2.2 FORRO DE GESSO

- Capacete;
- Bota de borracha;
- Luva de borracha;
- Óculos de proteção individual;
- Máscara protetora;
- Protetor auricular

3. PROCEDIMENTOS

3.1 Execuções de Forro Linear de PVC

3.1.1. Preparação do Trabalho

Definir e marcar nas paredes o nível de assentamento do forro, com o uso de mangueira de nível ou nível a laser.

3.1.2. Estrutura de Sustentação (Barroteamento)

Montar o barroteamento do forro que deverá ser formado por uma malha de ripões serrados, nivelados e espaçados entre si de no máximo 0,60m e presos à superfície superior com o uso de tirantes de madeira. As peças do barroteamento que ficarem localizadas junto às paredes deverão estar fixadas a elas com o uso de parafusos e buchas. Especial atenção deverá ser dada aos seguintes itens na montagem do barroteamento:

- Reforço nos locais onde haverá alçapão;
- Compatibilização da malha do barroteamento com o tamanho das luminárias, no caso de serem embutidas.

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

Caso se opte por estrutura de sustentação com uso de perfis metálicos, as recomendações serão as mesmas do barroteamento.

3.1.3. Montagem do forro

Antes da montagem das réguas deverá ser conferido o nivelamento do barroteamento. Definir o sentido de colocação das réguas, iniciando a colocação das mesmas pregando-as ao barroteamento com o uso de prego sem cabeça. Nas emendas de réguas de topo, quando deverá ser colocado um perfil de emenda de forro. Pode-se optar também por desalinhar as emendas adjacentes, dispensando o uso do perfil de emenda. Nas juntas formadas pelo encontro do forro com as paredes deverá ser feita a colocação de perfil de arremate de periferia.

3.2. Execução de Forro de Gesso

3.2.1. Realização do Ensaio de Teste de Esgoto

Antes do início da execução de forro de gesso deverá ser realizado o Ensaio de Teste de Esgoto, em atendimento a ABNT NBR 8160, conforme consta no FO.OBR.007 – FORMULÁRIO DE REGISTRO - ENSAIO PREDIAL DE ESGOTO.

NOTA: Para este Ensaio, todo o sistema de esgoto de ventilação deve ser finalizado.

3.2.2. Preparação do Trabalho

Para que o serviço possa ser iniciado, é necessário que as instalações hidráulicas e os sistemas de impermeabilização do andar superior estejam concluídos. As instalações elétricas devem estar fixadas e os serviços de ar condicionado concluídos. Além disso, as caixas de passagem das instalações elétricas e pontos de esgoto devem estar protegidos.

Os ambientes devem estar também com os caixilhos instalados e fechados, as paredes devem estar com o revestimento pronto, seja ele argamassado ou cerâmico. O teto do ambiente, que corresponde ao fundo laje do andar superior, deve estar limpo assim como as tubulações.

3.2.3. Montagem do Forro

Inicialmente é feito o lançamento dos pontos de nível de acordo com o solicitado em projeto, e fixado os pinos de aço no fundo das lajes ou estrutura de madeira (por tiro). Depois é feita a transferência do nível para outros pontos do ambiente, traçando-se uma linha de nível no perímetro do ambiente através do emprego de uma linha de náilon ou por meio de um marcador apropriado.

À medida que as placas vão sendo instaladas, são rejuntadas por cima com estopa de sisal embebida em gesso. Essas placas devem ser sustentadas e niveladas por meio de arame galvanizado fixado no pino e na placa. Os arames devem ser fixados sempre aprumados e, quando não for possível, utilizar mais um tirante na diagonal oposta, de modo a não criar esforços horizontais nas placas. Os furos de fixação do arame na placa são vedados com estopa de sisal embebida em gesso.

O nivelamento do forro de gesso deve ser constantemente conferido com o auxílio de uma régua de alumínio durante a execução do serviço, e depois de pronto é importante uma inspeção final.

4. CONTROLE DE REGISTRO

Identificação (Código)	Arquivamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FVS.OBR.037 Execução de Forro Linear em PVC	Obra	Pasta	Data	05 anos após a Obra	Lixo
FVS.OBR.038 Execução de Forro de Gesso	Obra	Pasta	Data	05 anos após a Obra	Lixo
FO.OBR.007 Ensaio Predial de Esgoto	Obra	Pasta	Data	05 anos após a Obra	Lixo

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

1. OBJETIVO

Padronizar o processo de assentamento de azulejos e cerâmicas em pisos e paredes com argamassa colante em áreas internas e externas da edificação, incluindo a execução em fachadas.

2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Revestimentos cerâmicos;
Argamassa colante;
Lápis de carpinteiro;
Mangueira de nível ou nível a laser;
Esquadro de alumínio;
Linha de náilon;
Prumo de face;
Nível de bolha;
Pregos;
Desempenadeira de aço com lado dentado 8mm x 8mm x 8mm;
Espaçadores;
Broxa;
Vassoura;
Régua de alumínio;
Martelo de borracha;
Colher de pedreiro;
Serra elétrica;
Riscador com vídea e furadeira com serra de copo;
Torquês;
Trena metálica;
Desempenadeira de madeira.

2.1 Equipamentos de proteção individual

Capacete de proteção;
Bota de couro;
Luvas de Borracha;
Óculos de proteção individual;
Protetor Auricular, quando exposto a atividades ruidosas.

3. PROCEDIMENTOS

3.1. Reserva Técnica

Cada pedido de revestimento cerâmico representa um lote, entre lotes distintos pode haver diferenças de tonalidades e variações geométricas entre as peças. Por isso é indispensável que haja uma rastreabilidade dos lotes utilizados em cada unidade habitacional e área externa, pois caso seja necessário a substituição de alguma cerâmica, exista disponível o material idêntico ao utilizado inicialmente.

Para cada lote deve ser prevista no pedido uma reserva técnica de aproximadamente 2% (estabelecida pelo engenheiro da obra e seu supervisor, que deve analisar dimensões da pedra, qualidade do material para chegar ao percentual mais próximo do real).

Exemplo de consumo de cerâmica a ser considerando:

Pedido de cerâmica = área real a ser revestida+ área do rodapé + perdas referente a recortes (consideração feita pelos gestores de obra juntamente com supervisores) + reserva técnica de aproximadamente 2%.

Responsável:
Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

3.2 Condições para início dos serviços

As bases a serem revestidas devem estar com os serviços de emboço e contrapiso concluídos e curados, apresentando textura áspera obtida com sarrafeamento e leve desempeno com desempenadeira de madeira na fase de sua execução.

Os contramarcos e batentes devem estar chumbados, enquanto os batentes, se não estiverem chumbados, devem estar ao menos com suas referências definidas.

As instalações hidráulicas devem estar concluídas e as elétricas devem estar tubuladas.

A cerâmica deve ser conferida em termos de calibre das peças, tonalidade e quantidade, garantindo-se que seja suficiente para executar o serviço, considerando um percentual adicional para eventuais quebras, arremates ou reparos futuros. Este percentual deve ser estabelecido caso a caso, em função do tipo de cerâmica, tamanho e uso dos ambientes.

A impermeabilização de pisos deve estar executada e testada. Os ralos devem estar protegidos para evitar eventuais entupimentos.

3.3 Execução de Revestimentos Cerâmicos (Pisos)

Verificar a igualdade do nível do contrapiso em todo o perímetro da área a ser revestida, definindo, assim, o nível do piso acabado. Deixar a marcação dos níveis junto às paredes.

Preparar a superfície removendo poeira, partículas soltas, graxas e outros resíduos com o auxílio de lixas, escovas e vassouras. Se necessário lavar com água, aguardando a completa secagem do contrapiso para continuar o assentamento.

Verificar também se foram deixados os rebaixos previstos no projeto em relação a outros pisos, além dos caimentos para ralos ou canaletas, nunca inferiores a 0,5%.

Após a verificação do esquadro do ambiente e um estudo do melhor aproveitamento das peças, levando em consideração uma fresta máxima de 4mm (quatro milímetros) excetuando-se em caso de juntas de movimentação em ambientes externos, esticar uma linha de náilon nos dois sentidos do ambiente, demarcando a primeira fiada a ser assentada.

Este estudo pode ser auxiliado pela distribuição da cerâmica sobre o piso e deve considerar, além das juntas entre peças, os arremates que devem ser previstos sempre em locais pouco visíveis como no box do chuveiro, atrás do vaso sanitário ou da porta de entrada do ambiente.

As linhas de náilon servirão de referência para as demais fiadas que devem ser assentadas em perfeito alinhamento e esquadro em relação às duas primeiras fiadas. Em ambientes grandes, é possível esticar tantas linhas quantas forem necessárias para garantia do alinhamento e esquadro do revestimento. Os cortes das peças devem ser devidamente estudados e executados antes da aplicação da argamassa colante.

Devem ser feitos com equipamentos adequados, como serra elétrica com disco adiamantado, furadeira elétrica provida de serra copo, riscador e furadeira manuais com vídea, permitindo arremates perfeitos com o cobrimento dos cortes pelas canoplas de instalações hidráulicas, dos espelhos das caixas de instalações elétricas ou outros itens de acabamento.

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

Preparar a argamassa colante em um caixote plástico, obedecendo às recomendações do fabricante contidas na embalagem do produto. Deixar a argamassa descansar, conforme recomendações do fabricante, e misturar novamente para iniciar o assentamento. Durante a execução do revestimento, não se adiciona água à argamassa já preparada.

Aplicar a argamassa comprimindo-a contra o substrato com o lado liso da desempenadeira, passando em seguida o lado dentado, respeitando as condições previstas na tabela 1 e Figura 3 , formando cordões conforme ilustrado na seqüência de figuras 1 e 2. Utilizar uma desempenadeira verificando sempre o seu estado de conservação de forma a evitar o uso das mesmas com os dentes gastos.

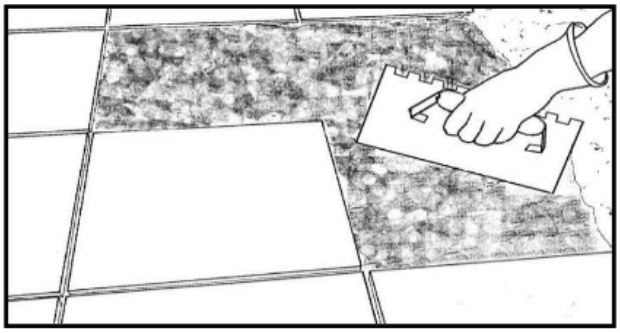


Figura 1 – Espalhamento da argamassa colante

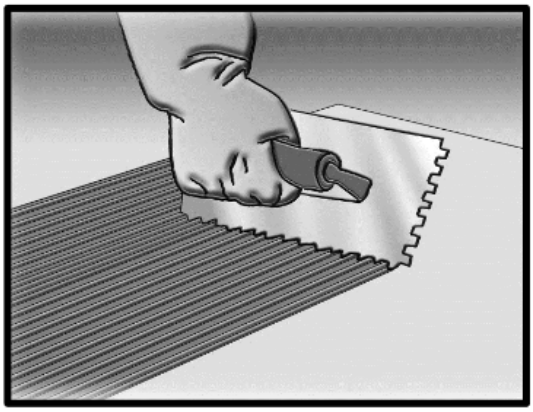


Figura 2 – Aplicação do lado dentado da desempenadeira, formando os cordões

Tabela 1 - Área das Placas e desempenadeiras

Área S da superfície das placas cerâmicas cm²	**Formato dos dentes da desempenadeira mm**	**Condições de execução**
S < 400	Quadrados 6 x 6 x 6	Aplicar a argamassa no contrapiso
400 ≤ S < 900	Quadrados 8 x 8 x 8	Aplicar a argamassa no contrapiso
> 900	Quadrados 8 x 8 x 8	Aplicar a argamassa no contrapiso e no tardoz da placa cerâmica
	Semicirculares - raio = 10mm - espaçamento = 3mm	Aplicar a argamassa no contrapiso

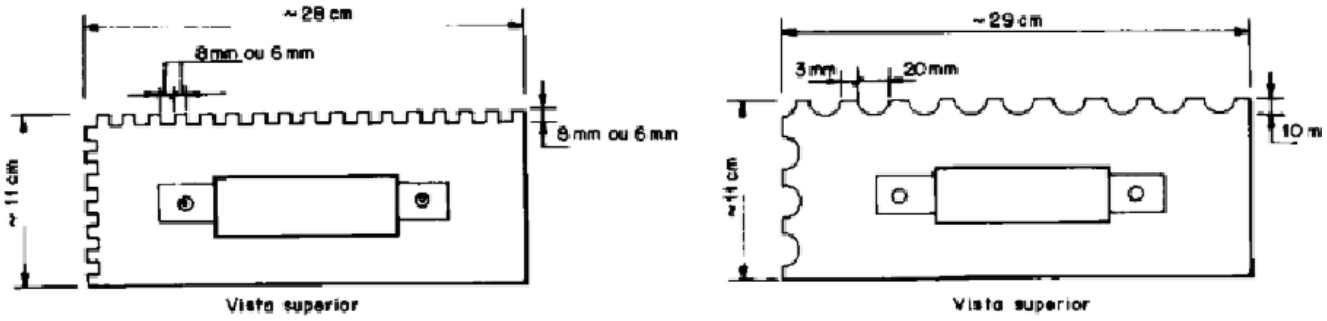


Figura 3 – Tipos de desempenadeira de aço

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

ATENÇÃO
A quantidade de argamassa colante espalhada por vez será decorrente do tempo de abertura e da habilidade do assentador. Em geral, não é recomendável espalhar argamassa em área superior a 1,5 m^2, embora a quantidade correta deva ser ajustada na prática.

Assentar as peças sobre a argamassa recém-aplicada, atentando-se para o espaçamento entre elas e o nivelamento e alinhamento do piso. Deve-se garantir uma planicidade que apresente valor igual ou inferior a 3mm (três milímetros) com régua de 2,00m (dois metros) em qualquer direção, além disso, garantir que a superfície do sistema não apresente arestas contundentes ou liberem fragmentos perfurantes ou contundentes, em condições normais de uso e manutenção.

Caso haja desnível superior abrupto em áreas privativas, torna-se necessário garantir a visibilidade do desnível através de sinalização. Para áreas comuns, obrigatório atender a NBR 9050.

As peças devem ser assentadas antes que se inicie a formação de uma película esbranquiçada sobre os cordões, indicando o fim do tempo de abertura da argamassa, que é o momento a partir do qual a aderência fica prejudicada. O controle deste tempo pode ser realizado pressionando-se os cordões com os dedos: se a argamassa não se mostrar pegajosa e não sujar a ponta dos dedos, é sinal que o tempo de abertura já se esgotou. Nesse caso, a argamassa deve ser removida para que uma nova camada seja aplicada.

Não é necessário molhar o substrato para aplicar a argamassa colante. O umedecimento só é recomendável no caso de revestimentos executados sob sol intenso ou com muitos ventos e baixa umidade relativa do ar O umedecimento do substrato deverá ser feito nos casos de aplicação de cerâmica sob contrapiso autonivelante. Isso porque ele absorve mais água que o contrapiso convencional, o que pode prejudicar a qualidade da argamassa.

ATENÇÃO
As peças cerâmicas também não devem ser molhadas ou mesmo umedecidas para aplicação com argamassa colante, a menos que haja uma recomendação do fabricante nesse sentido. Caso apresentem o tardoz recoberto por uma camada de pó, esta deve ser removida com um pano seco.

O ajuste de posicionamento e a fixação das peças devem ser realizados por meio de pequenas batidas com um martelo de borracha (Figura 4).

Figura 4 – Ajuste para o correto posicionamento das peças.

Responsável:

Obs: Fique atento às atualizações, caso possua versão impressa descarte-a logo após receber a notificação de atualização.

Após, no mínimo 24 horas, verificar por meio de percussão com um cabo de vassoura se existe alguma placa apresentando som oco, a qual deve ser imediatamente removida e substituída.

OBSERVAÇÃO
"CONTRAPISO ZERO"
É possível que as peças cerâmicas sejam assentadas diretamente sobre a laje, o que requer as seguintes precauções: Empregar argamassa colante flexível especialmente para obter-se maior capacidade de absorção de deformações; Utilizar juntas entre peças com espessura maior que a convencional, também com o objetivo de aumentar a capacidade da camada de revestimento de absorver deformações.

ATENÇÃO
Deverá ser realizado Ensaio a fim de verificar a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes, de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas.

ATENÇÃO
Os pisos de área molhada devem ser submetidos a uma lâmina d'água de, no mínimo, 10mm (dez milímetros) em seu ponto mais alto, durante 72h (setenta e duas horas), a fim de verificar se atendem ao critério de não permitir o surgimento de umidade permanecendo a superfície inferior e os encontros com as paredes e pisos adjacentes que os delimitam secos.

3.4 Execução de Revestimentos Cerâmicos (Paredes Internas)

Verificar o prumo, o esquadro e a planicidade das paredes, corrigindo qualquer irregularidade que seja encontrada. Averiguar a igualdade do nível do contrapiso em todo o perímetro do cômodo, definindo o nível do piso acabado.

Preparar a superfície removendo poeira, partículas soltas, graxas e outros resíduos com auxílio de lixas, escovas e vassouras. Se necessário lavar com água, aguardando a completa secagem do emboço para continuar o assentamento.

Para o posicionamento da fiada mestra, partir do nível do piso ou do teto, conforme paginação de projeto, ou definição do engenheiro da obra. É indicado pela prática usual que se comece o assentamento da segunda fiada, a fim de deixar a primeira para arremates de caimento do piso, evitando-se a presença de peças cortadas em formato triangulares ou de trapézios achatados.

A partir do nível de referência (piso ou teto), marcar a posição da fiada mestra num dos extremos da parede com o auxílio de trena metálica, considerando o tamanho das peças e a espessura correta das juntas, seguindo as mesmas orientações apresentadas para os pisos internos (item 3.2).

Transferir o nível marcado para o outro extremo da parede, utilizando mangueira de nível, um nível alemão ou a laser. Esticar uma linha de náilon entre os pontos marcados, definindo assim a posição exata da primeira fiada.

Iniciar o assentamento das peças cerâmicas seguindo os mesmos procedimentos e cuidados observados com relação aos pisos cerâmicos (item 3.2).

Quanto à espessura das juntas que serão deixadas entre as cerâmicas, devem-se seguir as orientações do fabricante da mesma. Se por acaso o fornecedor não colocar nenhuma recomendação, segue-se o estabelecido pelo engenheiro da obra respeitando apenas a exigência de que a espessura da junta não seja menor do que 3mm.

3.5 Execução de Revestimentos Cerâmicos (Paredes Externas)

O revestimento argamassado deve estar concluído. A argamassa colante a ser utilizada deve ser do tipo flexível e deve ser preparada segundo as especificações do fabricante. Deve-se respeitar também, o prazo limite de utilização da mesma. Com o emprego da argamassa colante não é necessário o umedecimento do substrato a não ser em casos de execução do revestimento sob sol intenso, muito vento ou baixa umidade relativa do ar. As peças cerâmicas não precisam ser molhadas ou umedecidas.

Definir uma galga (pano de assentamento) de aproximadamente 1,5 m que represente um número inteiro de peças assentadas incluindo as medidas das juntas. A partir do externo do balancim, marcar na vertical a medida da galga. Iniciar o serviço tomando como referência horizontal o respaldo da fachada ou platibanda e como referência vertical um dos cantos ou arestas do edifício definidos pelo prumo da fachada.

Transferir o nível marcado para o outro extremo do balancim, utilizando uma mangueira de nível. A união dos dois pontos com linha de nylon ou marcação com lápis de carpinteiro e régua de alumínio define a primeira fiada a ser assentada. A partir dessa linha assentam-se as fiadas de peças cerâmicas de baixo pra cima.

A argamassa deve ser estendida com lado liso da desempenadeira, numa camada uniforme de 3,0 a 4,0 mm. Com o lado dentado da desempenadeira são formados cordões que possibilitam o nivelamento das peças cerâmicas, respeitando o determinado na Tabela 1 e Figura 3.

Com os cordões ainda frescos, é efetuado o assentamento fixando as peças uma a uma com o auxílio do martelo de borracha. Caso os cordões apresentem coloração esbranquiçada é sinal de que o tempo de abertura da argamassa de assentamento expirou, então a argamassa deve ser removida e aplicada uma nova camada.

Juntas de expansão ou movimentação devem ser previstas a cada 3 m, em edificações com grande área de utilização de revestimentos cerâmicos. Fixando as juntas horizontais a cada pavimento, as juntas verticais passam a definir os panos de movimentação.

ATENÇÃO
Ressaltamos que depois de executado o revestimento deve-se evitar o deslocamento de materiais e pessoas no ambiente, para que não ocorram defeitos futuros no revestimento. Protegendo assim, um serviço já executado.

CONTROLE DE REGISTRO

Identificação (código)	Local do Arquivamento	Proteção	Recuperação	Tempo de retenção	Descarte
FVS - Execução de revestimentos cerâmicos para pisos e paredes (FVS.OBR.027)	Obra	Pasta	Data	Prazo da Obra	Arquivo morto
Planilha de Rastreabilidade cerâmica (FO.OBR.001)	Obra	Pasta	Data	Prazo da Obra	Arquivo morto

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto Arquitetônico
- Especificações do fabricante de cerâmica;
- Especificações do fabricante de argamassas colantes;
- NR-18 – “Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção” (Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho).
- NBR 13753 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento
- NBR 15575 – Norma de Desempenho
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos

APÊNDICE D – FORMULÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA

Seção 1

Questionário: Critérios de treinamento da mão de obra no canteiro quanto à qualidade e à produtividade.

Olá! Você está participando da pesquisa de TCC da orientadora Profª. Drª. Débora de Gois Santos e da graduanda Maria Antônia Farias Silva do Departamento de Engenharia Civil (DEC) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Esse *forms* tem o intuito de (1) identificar a sua percepção sobre os treinamentos nos canteiros de obras (2) verificar os critérios do treinamento quanto à qualidade e à produtividade (3) coletar dados sobre a forma e a eficácia da capacitação feita pelas construtoras da Grande Aracaju-SE.

As informações cedidas por você nessa pesquisa são confidenciais e apenas os pesquisadores nela envolvidos terão acesso a elas, de forma que os dados serão analisados e divulgados de forma coletiva, sem identificações dos participantes.

Ressalto aqui a importância de falar com sinceridade sobre a execução dos serviços da obra para que tenhamos informações sobre o cenário real da qualidade dos serviços e efetividade dos treinamentos nas obras.

O estudo será feito através da coleta e análise de dados de estudantes de **engenharia civil** e engenheiros civis que trabalham com o treinamento de trabalhadores da construção civil na área da **Grande Aracaju-SE** e desejam contribuir respondendo este questionário *online.* **Contamos com você!!**

OBS.: O *forms* é rapidinho!! Em **menos de 8 minutos**, você finaliza e ajuda uma colega a finalizar o temido TCC com sucesso!!

Seção 2 – Identificação do participante

1 – Qual seu nome completo? *

2 – E-mail *

3 – Qual o nome da empresa em que você trabalha? *

4 – Você trabalha na região da Grande Aracaju (Aracaju, Barra dos Coqueiros, Itaporanga D'Ajuda, Laranjeiras, Maruim, Nossa Senhora do Socorro, Riachuelo, Santo Amaro das Brotas e São Cristóvão), em Sergipe? *

- ○ Sim
- ○ Não

5 – Qual sua ocupação? *

- Não trabalho em obras
- Sou estudante de engenharia civil e faço estágio em obras, fazendo/já tendo feito treinamento de trabalhadores em serviços
- Sou engenheiro civil e trabalho em obras fazendo/já tendo feito treinamento de trabalhadores em serviços
- Não curso/terminei engenharia civil, mas trabalho em obras fazendo/já tendo feito treinamento de trabalhadores em serviços
- Outro: _____

Seção 3 – Percepção sobre qualidade e produtividade

6 – Você considera que a empresa em que trabalha valoriza a qualidade? *

Sempre Quase sempre Às vezes Quase nunca Nunca

7 – A empresa em que trabalha possui uma Política de Qualidade, com ferramentas de qualidade? *

Sim Não Não sei responder

8 – A empresa em que trabalha possui um Manual da Qualidade? *

Sim Não Não sei responder

Se a resposta foi positiva na Pergunta 7

9 – Você vê ferramentas da qualidade aplicadas no dia a dia pela equipe técnica da obra em que trabalha? Se a empresa não possuir ferramentas, responda "Não se aplica" nesta pergunta. *

Sempre Quase sempre Às vezes Quase nunca Nunca

10 – Você considera que a empresa em que trabalha valoriza a produtividade? *

Sempre Quase sempre Às vezes Quase nunca Nunca

11 – Você acredita que a empresa em que trabalha valoriza a produtividade acima da qualidade? *

Sempre Quase sempre Às vezes Quase nunca Nunca

12 – Qual sua opinião sobre isso? _____

Seção 4 – Visão da mão de obra

13 – O que você acha do nível da mão de obra empregada nas obras da Grande Aracaju em que trabalha/trabalhou? *

○ Excelente ○ Bom ○ Regular ○ Ruim ○ Péssimo

14 – Por que essa é sua opinião? _____

15 – Os trabalhadores realizam os serviços programados dentro do prazo estipulado? *

○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca
○ Não sei responder

16 – Os trabalhadores realizam os serviços com qualidade? *

○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca
○ Não sei responder

17 – Os serviços são realizados certos da primeira vez? *

○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca
○ Não sei responder

18 – Os trabalhadores realizam os serviços com a produtividade desejada? *

○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca
○ Não sei responder

Seção 5 – Visão sobre o treinamento

19 – Para você, o quão importante é realizar os treinamentos dos serviços? *

○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10

20 – Você considera que a obra em que trabalha realiza o treinamento dos funcionários que chegam ao canteiro? *

○ Sim, treina-se os funcionários da própria empresa
○ Sim, treina-se os funcionários da empresa e de terceirizados

- ○ Não, não há treinamento dos funcionários

21 – Com que frequência é realizado o treinamento desses funcionários? *

○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca

22 – Como é realizado o treinamento? Obs.: Prático = no canteiro e teórico = em uma sala ou residência *

- ○ Prático, presencial e oral
- ○ Prático, presencial e com exposição de vídeos e fotos
- ○ Prático, presencial e com leitura/entrega de documentos
- ○ Teórico, presencial e oral
- ○ Teórico, presencial e com leitura/entrega de documentos
- ○ Teórico, *online* e oral, com a exposição de vídeos e fotos
- ○ Teórico, *online* e com leitura/entrega de documentos

23 – Para você, os treinamentos dos serviços são eficazes? *

○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10

24 – Por que essa é sua visão? _____

Seção 6 – Enfim... Quase lá! Visão sobre os serviços treinados

Agora, o foco será nos serviços de contrapiso, forro de gesso e revestimento cerâmico realizados na obra.

Ressalto aqui a importância de falar com sinceridade sobre a execução dos serviços da obra para que tenhamos informações sobre o cenário real da qualidade dos serviços e efetividade dos treinamentos nas obras.

25 – As obras em que você está ou já trabalhou tiveram o serviço de contrapiso? *

○ Sim ○ Não

Se a resposta foi positiva na Pergunta 25

Seção 7 – Contrapiso

26 – Quanto ao contrapiso: É feita a transferência corretamente do nível de referência pelo funcionário? *

○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca
○ Não sei responder

27 – É feito o assentamento de taliscas seguindo o nível segundo o projeto? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

28 – O funcionário aplica a nata de aderência na região das mestras? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

29 – As mestras estão compactadas e sarrafeadas até o nível das taliscas? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

30 – É feita a retirada das taliscas e o preenchimento do espaço vazio com argamassa? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

31 – É feita a compactação da camada de argamassa? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

32 – Tem-se o caimento adequado e a correção das regiões empoçadas? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

33 – Tem-se uma superfície plana, com ondulações inferiores a 3mm, ao fim do contrapiso? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

34 – Têm-se regiões com som oco ao final da execução do contrapiso? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

35 – Você considera que o serviço do contrapiso tem qualidade na sua obra? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca

36 – É feita a limpeza satisfatória após o serviço do contrapiso? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunc

37 – O que você acha que pode melhorar no treinamento desse serviço? _____

Seção 8 – Forro de gesso

38 – As obras em que você está ou já trabalhou tiveram o serviço de forro de gesso? *

o Sim o Não

Se a resposta foi positiva na Pergunta 38

Seção 9

39 – Quanto ao forro de gesso: É feita a marcação do nível nas paredes do ambiente, a partir do nível de referência, com tolerância de 5mm em 4 metros? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

40 – O forro é visualmente homogêneo, com bom acabamento do rejunte e sem a presença de marcas das emendas em relevo? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

41 – O forro é satisfatoriamente plano, com inclinações inferiores a 3mm? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

42 – É feita a limpeza satisfatória após o serviço do forro de gesso? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca

43 – Você considera que o serviço do forro de gesso tem qualidade na sua obra? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca

44 – O que você acha que pode melhorar no treinamento desse serviço? _____

Seção 10 – Revestimento cerâmico de piso e parede

45 – As obras em que você está ou já trabalhou tiveram o serviço de revestimento cerâmico? *

o Sim o Não

Se a resposta foi positiva na Pergunta 45

Seção 11

46 – Sobre a cerâmica: As peças ficam visualmente niveladas, sem apresentar arestas contundentes ou perfurantes e sem peças rachadas ou trincadas? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

47 – Os cordões da argamassa são completamente quebrados ao se colocar a peça? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

48 – O revestimento fica plano ao final da execução? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

49 – Nas áreas molhadas, com previsão de ralo com escoamento de água, há caimento mínimo de 0,5%? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

50 – As dimensões e o alinhamento das juntas entre as peças são maiores que 4mm mesmo em áreas de ambientes externos que não têm a junta de movimentação? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

51 – Após no mínimo 24h da execução, há regiões sem aderência, isto é, com som oco? *

o Sempre o Quase sempre o Às vezes o Quase nunca o Nunca
o Não sei responder

52 – A espessura do preenchimento de argamassa feito no rodapé da cerâmica é adequada? *

- ○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca
- ○ Não sei responder

53 – É feita a limpeza satisfatória após o serviço da cerâmica, ficando sem manchas de argamassa e com acabamento satisfatório da superfície? *

- ○ Sempre ○ Quase sempre ○ Às vezes ○ Quase nunca ○ Nunca

54 – O que você acha que pode melhorar no treinamento desse serviço? _____

Seção 12 – Muito obrigada pela sua participação!!!

55 – Use esse espaço para adicionar comentários que julgue úteis a esse estudo na engenharia civil ou ao cenário de treinamento da mão de obra da Grande Aracaju. _____

APÊNDICE E – REGISTROS DAS OBRAS VISITADAS

Obra A

Figura A – Contrapiso executado em banheiro

Figura B – Execução de contrapiso em varanda

Figura C – Rodapé da cerâmica com espessura inadequada

Figura D – Banheiro com cerâmica em execução

Obra B

Figura E – Execução do forro e sanca de gesso

Figura F – Cozinha com acabamento pendente na sanca

Figura G – Execução de revestimento cerâmico

Figura I – Vista de revestimento da cozinha cortado e sujo

Obra C

Figura J – Execução do forro de gesso

Figura K – Vista de forro de gesso executado na sala

Figura L – Vista de revestimento cerâmico executado

Figura M – Banheiro com limpeza pendente e peças de cerâmica arrancadas