

Análise da produtividade do revestimento cerâmico em obras comerciais: estudo de caso na cidade de Lagarto-SE

Thiago Castro da Silva¹, Kaio Guilherme Soares Passos Freire²
(thiagocastro@yahoo.com.br, kaiogui.passos@gmail.com)

Professora orientadora: Mayana Chagas Carvalho

Coordenação do curso de Engenharia Civil

Resumo

No planejamento de uma obra há diversos fatores a serem analisados, dentre eles encontra-se a quantidade e capacitação dos profissionais responsáveis pela execução dos serviços e a qualidade e características do material utilizado. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é analisar a produtividade da mão de obra na aplicação de revestimento cerâmico em uma obra comercial, partindo do pressuposto que as dimensões da cerâmica, como peso, altura e espessura, podem ser determinantes na produção do serviço. Referente aos aspectos metodológicos, esta pesquisa é de natureza aplicada, sendo estruturada por meio de um estudo de caso, e quanto aos objetivos, caracteriza-se como bibliográfica e descritiva, com abordagem qualitativa. Em relação aos resultados, a partir do levantamento dos dados, foi calculada a Razão Unitária de Produção (RUP), de 0,73 Hh/m², que apesar de estar abaixo do valor ideal definido pelo *software* de Orçamento de Obras de Sergipe – ORSE (2023), com base nos dados do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção civil (SINAPI), foi satisfatório. Por fim, observou-se que a escolha da cerâmica, e consequentemente suas características técnicas, também influenciam na produtividade dos trabalhadores.

Palavras-chave: Produtividade. Revestimento cerâmico. Obra comercial.

1 INTRODUÇÃO

As obras de construção civil têm contribuído significativamente com a economia nacional, através da geração de empregos. No ano de 2020, por exemplo, a área gerou cerca de 2 milhões de empregos (IBGE, 2020), evidenciando um de seus inúmeros efeitos no país. Porém, para que as empresas se destaquem na área e desenvolvam projetos com maior agilidade, eficiência e qualidade, as empresas têm exigido maior qualificação dos profissionais para que o serviço seja mais produtivo e eficiente.

No processo de desenvolvimento de uma obra há fatores que incidem na produtividade da mão de obra no ambiente de trabalho, como as habilidades e experiências dos profissionais responsáveis pelo planejamento e execução de projetos, a qualidade das ferramentas e equipamentos disponíveis para uso, condições climáticas, o tempo de execução do projeto (SILVA et al., 2015, QUINTANS, 2019, SILVA; JUST, 2020). Além do gerenciamento dos recursos humanos e financeiros antes e durante o projeto, e a cultura organizacional da empresa.

Nesse contexto, para que um empreendimento seja realizado como o planejado, é essencial a utilização de métodos para identificar e analisar a produtividade dos trabalhadores durante a construção da obra, visando evitar desperdícios de matérias e de tempo. O uso de

¹ Graduação em Engenharia Civil - Centro Universitário UNIAGES

² Graduação em Engenharia Civil - Centro Universitário UNIAGES

ferramentas de análise de produtividade, “além de proporcionar redução de custos ainda influencia positivamente na qualidade de vida das pessoas e na sustentabilidade do meio ambiente” (SILVA; JUST, 2020, p. 3), o que também deve ser analisado no momento do planejamento e execução da obra.

A medição da produtividade do trabalho é identificada através do cálculo da proporção de trabalhadores, do tempo de serviço e da produção desses profissionais (SOUZA, 2017). Logo, além de evitar perdas financeiras e de tempo, a análise da produtividade também irá melhorar a gestão do projeto e a reputação da empresa e dos responsáveis no mercado de trabalho. Esta análise também pode ser utilizada como uma ferramenta para identificar possíveis problemas na organização do trabalho e na distribuição de tarefas entre os colaboradores. Dessa forma, é possível realizar ajustes e otimizar o desempenho da equipe.

No planejamento de uma obra há diversos fatores a serem analisados, como a quantidade e qualidade da mão de obra, os materiais a serem utilizados e os recursos e equipamentos adequados aos serviços, por exemplo. Em relação aos produtos utilizados em obras de construção civil, observa-se que o revestimento cerâmico é um dos materiais mais utilizados, devido a sua durabilidade, diversidade de estampas, valores, formas de aplicação, além de outros fatores (SILVA et al., 2015).

A possibilidade de a produtividade da mão de obra também ser influenciada por fatores como o processo de aplicação e as dimensões das cerâmicas é um questionamento que vem sendo apresentado na literatura por autores como Scharff e Herrmann (2020) e Nascimento, Noronha e Mont’Alvão (2020). Assim, diante das questões apresentadas, desenvolveu-se a seguinte situação problema: Como a produtividade da mão de obra pode ser influenciada pelo tipo e características da cerâmica, na perspectiva de um empreendimento comercial localizado na cidade de Lagarto-SE?

É importante considerar não apenas a habilidade e experiência dos trabalhadores, mas também as condições de trabalho e os recursos disponíveis para maximizar a produtividade. Além disso, investir em tecnologias e equipamentos mais eficientes pode ser uma estratégia eficaz para aumentar a produtividade da mão de obra. Com a finalidade de solucionar o questionamento apresentado, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar a produtividade da mão de obra na aplicação de revestimento cerâmico em uma obra comercial.

Partindo-se do pressuposto de que as dimensões da cerâmica como peso, altura e espessura podem ser determinantes na produção do serviço. Como objetivo específico, propõe-se identificar os tipos de cerâmicas utilizados no revestimento cerâmico, com foco no empreendimento em análise. A partir dos dados coletados, preocupa-se também em compreender os fatores que contribuem para o índice de produtividade de trabalho na obra e quais são as alternativas possíveis de serem realizadas pelas empresas para melhorar a produtividade dos trabalhadores.

A justificativa para desenvolvimento desta pesquisa encontra-se através dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante a graduação e da experiência dos autores com projetos de construção civil, que despertou o interesse em estudar a produtividade dos profissionais que executam o serviço de revestimento cerâmico de um edifício comercial em Lagarto-SE. Assim, entende-se a importância da análise da produtividade da mão de obra nas empresas, devido a sua capacidade de identificar os recursos humanos, financeiros e materiais necessários para execução eficiente e eficaz de um empreendimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produtividade da mão de obra na construção civil

De acordo com Souza (2017, p. 18), a “Produtividade é a eficiência em transformar recursos em produtos. Tem-se uma melhor produtividade sempre que se demanda menos esforço para se obter um determinado resultado”. Por analogia, entende-se que a ideia de

produtividade está inerente à capacidade do indivíduo de transformar recursos em produtos, por meio da aplicação do conhecimento humano.

Para Souza (2006) medir a produtividade de uma obra está relacionado à capacidade de representação da produção em números calculáveis, ou seja, medir a relação entre os recursos materiais e humanos, a execução do serviço e o produto final. Assim, através da medição da produtividade é possível prever a produtividade de uma obra que ainda não foi iniciada, o que reduz possíveis perdas de materiais e tempo (SOUZA, 2006).

A representação da definição de produtividade apresentada pelo autor (Figura 1), coloca a transformação como a capacidade da mão de obra de converter o esforço empreendido no serviço em um produto final, o qual é a saída. Nesse sentido, pode-se entender que a produtividade aliada a qualidade de execução de serviços é um elemento definitivo e indispensável para as empresas, agindo na otimização de recursos humanos, financeiros e de tempo (MARUOKA; SOUZA, 1999).

Figura 1 - Definição de produtividade



Fonte: Souza (2006)

O mercado de trabalho, em particular a indústria da construção, vem dedicando maior atenção à análise da produtividade nas obras, devido a seu papel na identificação de fatores que podem influenciar no desenvolvimento de um projeto e, conseqüentemente, na obtenção de resultados positivos (SILVA; JUST, 2010). Principalmente por estar diretamente relacionado ao planejamento orçamentário, de tempo e da mão de obra necessária para conclusão de um empreendimento.

A Construção Civil utiliza-se de instrumentos como *softwares* e tabelas que instruem as empresas e profissionais sobre os padrões e níveis ideais de produtividade da mão de obra de acordo com o tipo de serviço e o material utilizado em uma obra e sobre os orçamentos de acordo com o empreendimento, serviço, mão de obra e os recursos. O Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção civil (SINAPI), o *software* Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE) e a Tabela de Composições e Preços para Orçamentos (TCPO) são os instrumentos mais utilizados no mercado para elaboração de orçamentos e embasamento para análise da produtividade nas obras.

O ORSE é um *software* mantido pela Companhia Estadual de Habilitação e Obras Públicas de Sergipe (CEHOP), com a finalidade de atender a demanda determinada pela Lei Estadual nº 4.189/1999, a qual criou o Sistema Estadual de Registro de Preços para Obras e Serviços de Engenharia. Além disso, possui em seu banco de dados 8.953 insumos e 9.338 composições de preços unitários, estando disponibilizado de forma gratuita para toda comunidade técnica, empresarial, científica e órgãos de fiscalização e controle (ORSE, 2023).

Silva e Just (2020) defendem que a medição da produtividade pode indicar a empresa a necessidade de reavaliação de recursos humanos e financeiros, a capacidade e desempenho da equipe, onde e como investir e o que deve ser modificado ou aprimorado para reduzir custos e entregar produtos com maior qualidade para o cliente. Além disso, a medição constante da produtividade permite que a empresa monitore seu desempenho ao longo do tempo e faça ajustes necessários para manter-se competitiva no mercado e satisfazer seus clientes.

Segundo Scharff e Herrmann (2020, p. 3) a “avaliação e comparação dos resultados, desenvolvimento/aprimoramento de métodos construtivos, previsão do consumo de mão de obra, previsão da duração dos serviços, razão Unitária de Produção (RUP)” são alguns dos benefícios do estudo da produtividade da mão de obra. Com base nessas informações, o

processo de tomada de decisões é realizado de forma estratégica para aumentar a eficiência e reduzir custos.

Para mensurar a produtividade da mão de obra, utiliza-se o indicador de Razão Unitária de Produtividade (RUP), que relaciona homens, horas trabalhadas e quantidade de serviço realizado. Este indicador é medido por meio da Equação (1) de forma que, quanto maior for o RUP, menor é a produtividade da mão de obra. Por isso, é importante monitorar constantemente o RUP e buscar formas de aumentar a produtividade, seja por meio de treinamentos, melhoria nos processos ou investimento em tecnologia.

Equação 1 - Razão Unitária de Produção

$$RUP = \frac{HS}{Qs}$$

Onde,

RUP: Razão Unitária de produção

HS: Homens-hora de serviço

Qs: Quantidade de serviço

Nesse sentido, quando o indicador se refere ao período de um dia, tem-se a RUP diária. A análise diária está inerente a inúmeras variações e requer acompanhamento dos serviços realizados de forma sequencial por uma equipe qualificada. Os dados coletados na RUP diária geram a RUP cumulativa, que representa a tendência dos dados coletados diariamente. O cálculo da RUP cumulativa é realizado através da soma da RUP diária, dividido pela quantidade de dias de serviço.

E, ainda, para se obter um valor potencial, tem-se a RUP potencial, que representa um valor ideal de produtividade esperado (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015). Nesse sentido, a partir da observação da produtividade da mão de obra é possível identificar o período necessário para realização de determinado serviço, sob circunstâncias e variações analisadas. Segundo Quintans (2019), é importante ressaltar que o RUP não deve ser utilizado isoladamente como única medida de produtividade, já que outros fatores podem influenciar no desempenho da equipe, como a qualidade dos materiais utilizados e o ambiente de trabalho.

O avanço de pesquisas científicas sobre a Produtividade do Trabalho na Construção (CLT) tem evoluído consideravelmente. Através dos dados formulados por Yi e Chan (2014), em uma revisão crítica sobre as pesquisas de CLT nas revistas de construção civil, foi possível identificar que a CLT depende de seis variáveis: gestão (planejamento adequado), questões trabalhistas (práticas restritivas de trabalho, atrasos, níveis de artesão qualificados, uso de equipamentos), governo (regulamentos, regras ambientais, licenças), contratos (preço, unidade custo), proprietário e financiamento.

Além dos fatores dependentes da CLT, os autores apontam que os custos e o avanço da tecnologia são apontados nas pesquisas como os elementos mais determinantes na produtividade do trabalho (YI; CHAN, 2014). Desse modo, ao relacionar as variáveis apontadas pelos autores na presente pesquisa, observa-se que o nível de qualificação do trabalhador (colocado pelo autor como artesão) também é um fator determinante na produtividade do serviço, devido à necessidade de capacitação da mão de obra para realizar o serviço.

A realização de obra também pode ser impactada por fatores ambientais como chuva, temperatura e umidade relativa do ar e, fatores do contexto do trabalho como disposição e falta de materiais, tempo e extensão do serviço, qualidade dos materiais e equipamentos. Além do ambiente de trabalho e a saúde física e mental do trabalhador, fatores que podem influenciar na sua produtividade (SILVA; JUST, 2020). Sob o mesmo ponto de vista, observa-se na literatura que as dimensões dos materiais e o processo de execução do serviço também são fatores determinantes na produtividade do trabalhador.

Assim, a análise das características do material utilizado nas obras é uma etapa essencial para evitar custos a longo, médio e curto prazo. Um dos materiais mais utilizados e valorizados no mercado da construção civil é a cerâmica, devido às suas características técnicas de resistência, durabilidade e praticidade, além do custo-benefício de aplicação, manutenção e estética (SILVA et al., 2015). Além da cerâmica, outros materiais como o mármore e o granito também são bastante utilizados na construção civil. É importante escolher o material adequado para cada ambiente, levando em consideração fatores como tráfego de pessoas, resistência a abrasão e impacto.

2.2 Revestimento Cerâmico

A queima do barro para produção de cerâmica é uma técnica utilizada desde a antiguidade para construção de olarias e artefatos preciosos. Atualmente, sua funcionalidade está no revestimento de pisos e paredes, devido a sua durabilidade e resistência, e na indústria da arte, para produção de vasos e esculturas artesanais (SILVA et al., 2015). Além disso, a queima do barro também é uma atividade cultural importante em diversas regiões do mundo, sendo considerada uma forma de preservação da história e tradição local. Em alguns lugares, como no Brasil, a queima do barro é associada a festividades religiosas e folclóricas.

A cerâmica é um material sólido, produzido a partir da moldagem da argila e da fusão química de elementos como Sílica (SiO_2); Alumina (Al_2O_3); Óxido férrico (Fe_2O_3); Cal (CaO); Magnésia (MgO); Alcalis (Na_2O e K_2O); Anidrido carbônico (CO_2); Anidrido sulfúrico (SO_2) (SILVA, et al, 2015). Segundo Alves et al. (2011, p. 45), o revestimento cerâmico é definido como o “Material cerâmico composto de argila e outras matérias-primas inorgânicas, utilizado para revestir pisos e paredes”. Trata-se de uma opção popular para áreas úmidas, como banheiros e cozinhas, devido à sua resistência à água e facilidade de limpeza.

O barro também é utilizado na produção de tijolos e telhas, sendo uma alternativa sustentável para a construção civil. Vale ressaltar que essa técnica requer um conhecimento específico para garantir a qualidade e resistência dos produtos finais. Sua produção envolve várias etapas, incluindo a preparação da argila, a modelagem das peças, a secagem, a queima em forno e, em alguns casos, a aplicação de vidro e esmalte. Existem vários métodos de fabricação de cerâmica, que vão variar conforme o tipo da peça desejada. Assim como “[...] as etapas de preparação da matéria-prima e da massa, formação das peças, tratamento térmico e acabamento.” (ABNT, 2023, n/p).

Existem diversos tipos de cerâmica, cada uma com suas características e propriedades. As argilas mais utilizadas na fabricação das cerâmicas são: argila vermelha, a argila branca, a argila fundente e a argila plástica. A argila vermelha é rica em óxido de ferro, o que lhe confere uma coloração avermelhada e a torna ideal para a produção de tijolos e telhas. Enquanto a argila branca é conhecida por sua plasticidade e baixo teor de impurezas, sendo utilizada em porcelanas e louças finas (SILVA et al., 2015).

Já a argila fundente é adicionada em pequenas quantidades para ajudar no processo de fusão dos componentes da cerâmica, enquanto a argila plástica é responsável pela maleabilidade do material durante o processo de modelagem. Conforme Silva et al. (2015), as placas cerâmicas possuem cinco propriedades, sendo: absorção de água, resistência à abrasão superficial, aderência, resistência ao ataque químico e resistência às manchas. Além disso, cada propriedade pode ser medida e classificada de acordo com normas técnicas específicas da indústria cerâmica.

A escolha da cerâmica vai depender do tipo de ambiente que será aplicado, interno ou externo, e das condições climáticas. De acordo com Silva et al. (2015, p. 89), as principais razões que tornam as cerâmicas o material mais utilizado nas obras de construção são: “durabilidade do material; facilidade de limpeza; higiene; qualidade do acabamento final; proteção dos elementos de vedação; isolamento térmico e acústico; estanqueidade à água e aos gases; segurança ao fogo; aspecto estético e visual agradável.”

Em relação à execução do serviço de revestimento cerâmico, a forma que os profissionais executam a aplicação da cerâmica também pode influenciar na eficiência do serviço. Logo, é essencial que haja treinamentos com a mão de obra, para que a produção seja realizada com maior eficiência e menor tempo e recursos. Como também, é essencial que seja realizada fiscalização das atividades, a fim de corrigir possíveis erros e perdas, antes da finalização do projeto (DICHEL et al., 2018).

O processo de escolha e aplicação das cerâmicas requer atenção às principais normas técnicas brasileiras que discorrem sobre o revestimento cerâmicos em edifícios, como a NBR 13753 (ABNT, 1996) para revestimento de pisos internos e externos com placas cerâmicas e, a NBR/ISO 13006 (ABNT, 2020), sobre a definição, classificação, características e marcações de placas cerâmicas. Essas normas estabelecem critérios para a escolha das cerâmicas adequadas para cada ambiente, considerando fatores como resistência, absorção de água e abrasão. Entretanto, também é importante seguir as recomendações dos fabricantes quanto à instalação e manutenção das cerâmicas.

Além dessas normas, existe a NBR 13817 (ABNT, 1997) que orienta a forma de classificar as placas cerâmicas para revestimento, com a finalidade de orientar o uso correto das cerâmicas, de acordo com suas características e necessidades da obra. A norma classifica as cerâmicas em sete grupos: esmaltada e não esmaltada, métodos de fabricação, absorção de água, resistência à abrasão superficial, resistências a manchas, resistência a ataques de agentes químicos e o aspecto visual da cerâmica.

Existe uma variedade de tipos de cerâmicas, com distintas características e funcionalidades, logo, sua escolha e uso vai depender do ambiente e função que ela será aplicada. Nesse contexto, desde o século XX, o avanço tecnológico possibilitou a produção de novos materiais cerâmicos, as denominadas cerâmicas avançadas ou de engenharia. Essas cerâmicas possuem propriedades superiores às das cerâmicas convencionais, como maior resistência mecânica, térmica e química (MATENCIO, 2020). Além disso, são amplamente utilizadas em setores como aeroespacial, automotivo e médico, devido à sua alta performance.

Enquanto as cerâmicas tradicionais são fabricadas a partir de materiais naturais, geralmente com argila, quartzo e feldspato, as cerâmicas avançadas não possuem silicatos e são elaboradas a partir de pós sintéticos de óxidos, de nitretos, de carbetos, de boretos, de carbonetos etc. Essas últimas possuem propriedades químicas, físicas e mecânicas muito superiores às cerâmicas tradicionais, como biocompatibilidade, alta dureza, altas resistências mecânica, térmica, resistência ao desgaste e à corrosão etc (MATENCIO, 2020, p. 2).

Nota-se que o avanço científico e tecnológico das cerâmicas tem papel essencial no desenvolvimento de várias áreas da sociedade atual. Desse modo, percebe-se que há diversos tipos e aplicabilidades da cerâmica, por ser um material sustentável e durável, o que a torna uma opção cada vez mais popular na construção civil. O desenvolvimento de novas cerâmicas, mais sustentáveis e eficientes, tem como foco atender às demandas específicas de cada projeto, garantindo assim a eficiência e qualidade da construção.

3 METODOLOGIA

De acordo com a classificação adotada por Prodanov e Freitas (2013), trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, por ter como premissa a aplicação prática dos conhecimentos teóricos desenvolvidos durante o curso. Quanto aos objetivos, classifica-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, pois fundamenta-se no estudo bibliográfico e requerer uma análise descritiva das características de determinada população ou fenômeno (GIL, 2017).

Em relação ao procedimento, adotou-se o estudo de caso, por ter como premissa a análise do objeto da pesquisa à luz de seu contexto e características, a fim de compreender os

fatores locais em consideração (YIN, 2015). Além disso, utilizou-se a pesquisa bibliográfica e, como estratégia de busca, combinou-se as palavras-chave com o uso de operadores booleanos, sendo a *string* de pesquisa, “produtividade da mão de obra” AND “revestimento cerâmico”, adicionada à barra de busca das bases de dados Brapci, Google acadêmico e Scielo. Para refinar a pesquisa, foi determinado o período de publicação dos materiais de 2015 a 2023, visando recuperar trabalhos atuais.

Referente aos participantes da pesquisa, selecionou-se 6 operários que trabalhavam no serviço de assentamento de revestimento cerâmico da obra, nomeados nesta pesquisa como Participante 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Os trabalhadores tinham vínculo com duas empresas prestadoras de serviços, sendo escolhidos três pedreiros de cada empresa. A coleta de dados foi realizada mediante acompanhamento em campo da execução de serviços, durante o período de 10 dias, e da realização de entrevistas semiestruturadas com os profissionais.

As cerâmicas analisadas no estudo foram três tipos: o porcelanato Eliane Munari – Concreto acetinado (piso), com tamanho de 90 x 90 cm, o Porcelanato Técnico Eliane – Material calcáreo (piso), medindo 60 x 60 cm, e o Revestimento cerâmico - Forma Branca (parede), medindo 33,5 x 60 cm. Após a coleta e análise dos dados, foi elaborada a RUP diária e cumulativa da mão de obra para identificar se a produtividade está satisfatória ou não, as necessidades e os recursos disponíveis para realização do projeto.

A RUP diária foi calculada através da divisão da quantidade de horas de serviço pela quantidade de produção dos trabalhadores. Assim como a RUP cumulativa, que foi calculada por meio da soma das RUP diárias, dividido pela quantidade de dias de trabalho. Essas informações foram desenvolvidas através dos dados coletados nas entrevistas, gerando uma tabela individual para cada profissional (Quadro 1). A análise comparativa foi realizada com os dados referente ao mês de abril do *software* ORSE (2023), instrumento utilizado como referência nesta pesquisa devido ao seu acesso livre.

Quadro 1 – Dados gerais coletados com os participantes da pesquisa

Dia	Data	Local	Ambiente	Horas	Produção (m²)	Piso ou parede	Cerâmica	Equipe de nivelamento	Fatores influenciadores
1	27/02	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
2	28/02	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
3	01/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
4	02/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
5	03/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
6	06/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
7	07/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
8	08/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
9	09/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*
10	10/03	Pav. 3	Banheiro	8h	*	*	*	Nível laser	*

Fonte: Autores (2023)

De modo geral, os dados coletados para análise foram: os dias e datas de acompanhamento do serviço, o local e ambiente de aplicação das cerâmicas, a quantidade de horas de trabalho, a produção em metros quadrados, as cerâmicas utilizadas em cada ambiente, o equipamento utilizado e os fatores influenciadores. Todas as informações foram idênticas para todos os participantes, com exceção da produção, cerâmicas utilizadas em cada dia e dos fatores que influenciaram na produção diária.

3.1 Descrição do objeto de estudo

O foco do estudo foi em um edifício comercial que está localizado na rua do Contorno, s/n, - se, 270, São José, em Lagarto, no estado de Sergipe (Figura 2). Projetado com um conceito multifuncional, que inclui lojas, restaurantes, praças, cinemas, estacionamento e hotel, o edifício comercial também foi pensado para ser um espaço de convivência e lazer para os

moradores da região, oferecendo diversas opções de entretenimento em um só lugar. Com uma arquitetura arrojada e sustentável, o empreendimento busca se destacar no mercado imobiliário e contribuir para o desenvolvimento econômico da cidade.

Figura 2 - Localização do Empreendimento comercial analisado

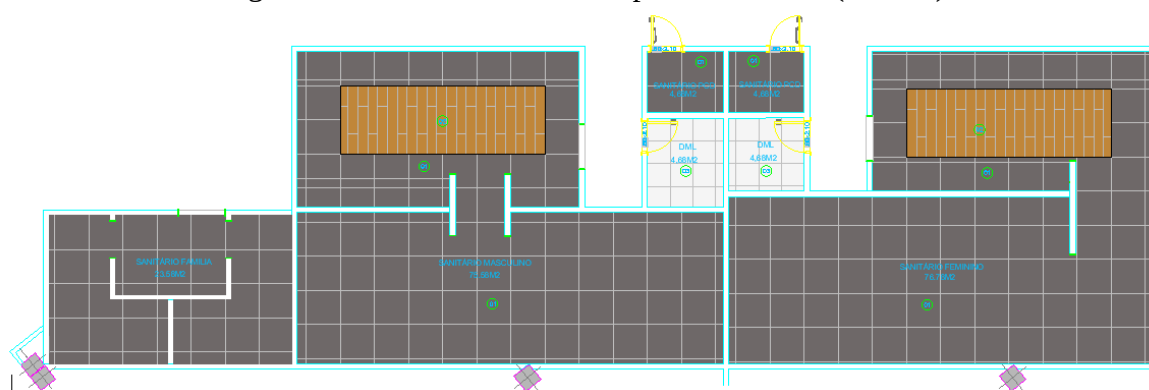


Fonte: Google maps (2023)

A escolha do objeto de estudo deu-se ao contato profissional dos autores com o estabelecimento. O empreendimento possui uma área total de terreno de 43.591 mil metros quadrados de área construída e encontra-se em fase de construção. Os ambientes selecionados para análise da produtividade da mão de obra foram apenas os banheiros do pavimento nº 3 da obra, representados por 1 sanitário familiar, 1 banheiro feminino e 1 masculino, 2 banheiros para Pessoa com Deficiência (PCD) e 2 Depósitos de Material de Limpeza (DML), contendo o total de 195,74 m² de área (Figura 3).

Visualizando a Figura 3 da esquerda para direita, observa-se que o banheiro familiar, destinado para uso em conjunto por famílias com crianças pequenas, contém 23,66 m². Posteriormente, o banheiro feminino e o masculino possuem 76,68 m² e 76,76 m², respectivamente. No centro da figura, na parte superior, estão os sanitários para PCD, equipados com acessórios e adaptações para garantir a acessibilidade e conforto desses usuários, com 4,66 m² cada, e os DML com 4,66 m² cada.

Figura 3 - Sanitários e DML do pavimento nº 3 (setor B)



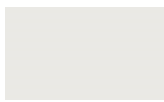
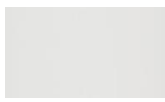
Fonte: Elaborado pelos autores através da planta arquitetônica da obra (2023)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para alcançar o objetivo geral foi apresentado os tipos e características das cerâmicas utilizadas na obra, tendo em vista que esse aspecto faz parte do objetivo específico deste estudo. Para revestimento do empreendimento comercial foram utilizados cinco tipos de cerâmicas: Porcelanato Eliane Munari - Concreto acetinado; Porcelanato esmaltado retificado – Legno

Dorato; Porcelanato Técnico Eliane – Material calcáreo; Porcelanato Eliane Munari – Cimento acetinado; Revestimento cerâmico Forma Branca (Quadro 2). Entretanto, para analisar a produtividade dos trabalhadores de acordo com a cerâmica utilizada, foi necessário identificar as cerâmicas utilizadas por todos os participantes, para que a identificação da influência das cerâmicas no trabalho fosse possível.

Quadro 2 – Cerâmicas utilizadas na obra

		Porcelanato Eliane Munari - Concreto Acetinado	Porcelanato Técnico Eliane - Material Calcáreo	Revestimento cerâmico - Forma Branca
				
Informações técnicas	Tipo	Piso	Piso	Parede
	Tamanho	90 x 90 cm	60 x 60 cm	33,5 x 60 cm
	Abs. de água	≥ 5%	≤ 5 %	≤ 20%
	Peças/Caixa	2 / 1	4 / 1	11 / 1
	Peso	40,51 kg / caixa	30,30 kg / caixa	27,688 KG /caixa
	Espessura	11 mm	9,5 mm	7,4 mm
	Coef. Atrito	≥ 4	≥ 4	N/A
	Res. abrasão	2	≤ 160	-
Informações Estéticas	Cor	Cinza	Branco	Branco
	Acabamento	Acetinado	Retificado	Acetinado
Demais informações	Local de uso	Ambientes comerciais internos/externos secos e molhados	Ambientes comerciais internos/externos secos e molhados	Todas as paredes resid. e comer. internas ou externas até 3m de altura
	Vantagens	Fácil limpeza e resistência	Fácil limpeza e resistência	Fácil limpeza e resistência

Fonte: Autores (2023)

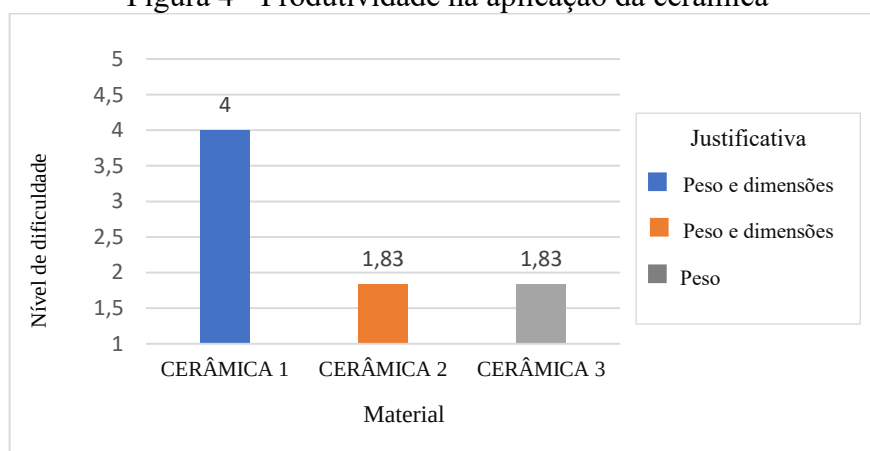
Entretanto, para analisar a produtividade dos trabalhadores de acordo com a cerâmica utilizada, foi necessário identificar as cerâmicas utilizadas por todos os participantes, para que a identificação da influência das cerâmicas no trabalho fosse possível. Nesse sentido, as cerâmicas utilizadas por todos os participantes foram o porcelanato Eliane Munari - Concreto acetinado (piso), o Porcelanato Técnico Eliane - Material calcáreo (piso) e o Revestimento cerâmico - Forma Branca (parede). Os revestimentos foram aplicados nos banheiros do estabelecimento, sendo os dois primeiros aplicados no piso e o último na parede. A escolha desses materiais foi feita levando em consideração a durabilidade e facilidade de limpeza, garantindo assim um ambiente higiênico e agradável para os clientes. A combinação dos diferentes revestimentos também trouxe um aspecto moderno e sofisticado para o espaço.

A partir das informações presentes no Quadro 2, nota-se que a cerâmica 1 é a maior e mais pesada, contendo 90 x 90 cm de área, aproximadamente 20 kg em cada placa, de 11 mm cada. Em relação ao coeficiente de atrito e a resistência a abrasão, observa-se similaridade entre a cerâmica 1 e 2, tendo valores aproximados. Em relação à placa de revestimento cerâmico de forma Branco, algumas informações como o coeficiente de atrito e a resistência de abrasão não foram identificados na ficha técnica do produto, mas observou-se que esta placa possui uma porcentagem maior de absorção de água, o que se justifica por serem placas para aplicação na parede, ao contrário das anteriores, que são para piso.

A escolha das cerâmicas deu-se devido aos índices de resistência de abrasão e o coeficiente de atrito das placas, o que indica seu nível de resistência e a capacidade de contenção da infiltração da água, já que os locais de aplicação foram nos banheiros do estabelecimento. De acordo com Nascimento, Noronha e Mont’Alvão (2020, p. 93), “ambientes como cozinhas, banheiros e terraços, devido estarem mais expostos a atividades que utilizam água, recomenda-se placas com indicações de coeficiente de atrito maior ou igual a 0,4”, por terem maior resistência ao escorregamento.

Visando identificar qual o nível de influência que as cerâmicas tinham na produtividade dos trabalhadores, foi questionado aos participantes qual era o nível de dificuldade, de 1 a 5, que eles identificaram ao realizar a aplicação das cerâmicas e, qual a justificativa para a nota apresentada (Figura 4). Para isso, optou-se por identificar as cerâmicas em Cerâmica 1 - Porcelanato Eliane Munari – Concreto acetinado, Cerâmica 2 - Porcelanato Técnico Eliane – Material calcáreo e Cerâmica 3 - Revestimento cerâmico - Forma Branca.

Figura 4 - Produtividade na aplicação da cerâmica



Fonte: Fonte: Autores (2023)

De acordo com as respostas dos participantes, foi possível identificar que a cerâmica que gerou maior dificuldade em sua aplicação foi a Cerâmica 1, devido ao peso e as dimensões do material. Para representar o nível de dificuldade de acordo com a cerâmica utilizada pelos 6 participantes, elaborou-se a média das notas apresentadas por todos, de forma que a cerâmica 2 (1,83) e a cerâmica 3 (1,83) apresentaram baixa dificuldade de aplicação por serem menores e mais leves, segundo os participantes.

A partir das respostas do questionamento, foi possível identificar a quantidade de horas que os profissionais trabalharam durante os 10 dias analisados, a produção em m² de cada profissional por dia, o equipamento utilizado para nivelamento das placas e os fatores que influenciam no trabalho dos profissionais, que os impossibilitaram de manter o fluxo de trabalho durante o horário predeterminado (Tabela 1).

Tabela 1 - Horas de trabalho x Produtividade

	PART. 1	PART. 2	PART. 3	PART. 4	PART. 5	PART. 6
■ Hora (h)	80	79	75	80	80	78
■ Prod. (m ²)	196,2	122,59	88,6	81,04	79,49	83,74

Fonte: Autores (2023)

Todos os profissionais utilizaram o mesmo equipamento de nivelamento, o nível laser. Entretanto, em relação ao horário de trabalho, houve fatores que influenciaram na produtividade dos participantes 2, 3 e 6, como atraso na entrega de material, reuniões de alinhamento,

problemas de iluminação e instalação de refletores no espaço, o que fez com que esses profissionais produzissem menos durante as 8h diárias.

Apesar desses fatores, é possível observar que a proporção entre as horas de trabalho e a produção dos profissionais foi similar entre os participantes 3, 4, 5, 6, sendo que a produção foi proporcional à quantidade de horas de trabalho. Com exceção dos participantes 1 e 2, que produziram muito mais, trabalhando praticamente o mesmo período que os outros participantes. Essa diferença pode ser explicada por fatores como habilidade, experiência ou motivação. É importante considerar esses aspectos ao avaliar a produtividade dos profissionais em um ambiente de trabalho.

Para buscar uma justificativa para esse fator, além dos fatores que instigaram a perda de tempo de serviços mencionados acima, observou-se que os participantes 1 e 2, trabalharam cerca de 5 dias com a cerâmica 1, enquanto os participantes 3, 4, 5 e 6 trabalharam mais de 6 dias com esta cerâmica. De forma que, a produção dos trabalhadores que utilizaram as cerâmicas 2 e 3 foi maior, em comparação a cerâmica 1. Os participantes que trabalharam por mais tempo com a cerâmica 1 relataram dificuldades em moldá-la e obter um acabamento satisfatório. Já os que utilizaram as cerâmicas 2 e 3 destacaram a facilidade de manuseio e a qualidade final das peças produzidas.

Foi identificado que a produtividade diária dos seis trabalhadores variou entre 57,2 m², no dia 09/03/2023, e 84,4 m² no dia 09/03/2023. De forma individual, a produção diária de cada participante oscilou entre 4 m² à 23,4 m² por dia, o que é justificado devido à quantidade de área trabalhada por cada profissional. Foi identificado que o participante 1 aplicou uma quantidade de cerâmica bem maior que os outros profissionais, 150m² de área, enquanto os participantes 2, 3, 4, 5 e 6 aplicaram 76m², 74m², 65m², 74m² e 56m², respectivamente. De acordo com os dados referente ao mês de abril do *software* ORSE (2023), com base nos dados do SINAPI, a produtividade ideal para o pedreiro no serviço de revestimento cerâmico para as cerâmicas analisadas neste estudo é de 0,55 Hh/m², logo, a partir dos valores apresentados, percebe-se que os profissionais estão aproximados ao padrão determinado.

Desse modo, para analisar se a produção diária dos trabalhadores pode ser influenciada pelas dimensões das cerâmicas, foi elaborada uma tabela da RUP da mão de obra (Tabela 2), com a finalidade de identificar qual a produtividade dos profissionais por hora trabalhada. O acompanhamento com os profissionais foi realizado durante o período de 10 dias, durante 8 horas diárias, com exceção dos dias que o trabalho foi interrompido por fatores externos, variando entre 45 h e 48 h de trabalho por dia. Para garantir a precisão dos resultados, foram registrados todos os detalhes do trabalho realizado por cada profissional em cada dia, incluindo as tarefas executadas e o tempo gasto em cada uma delas (Tabela 2).

Tabela 2 - Razões Unitárias de Produção (RUP)

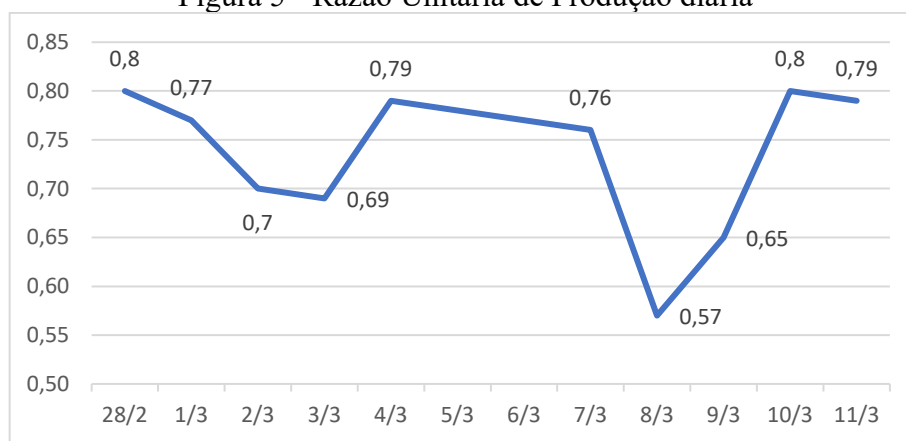
Nº	DATA	QUANT.	HORAS/TRABALHADAS	Qs	RUPd	ΣRUPd
1	27/2	6	47	58,5	0,80	5,99
2	28/2	6	47	61	0,77	6
3	1/3	6	47	67,3	0,70	5,01
4	2/3	6	48	69,2	0,69	4,64
5	3/3	6	47	59,56	0,79	5,14
6	6/3	6	45	59,11	0,76	5,55
7	7/3	6	48	84,4	0,57	4,25
8	8/3	6	48	74,17	0,65	5,32
9	9/3	6	46	57,2	0,80	5,56
10	10/3	6	48	60,4	0,79	5,6

Fonte: Autores (2023)

A partir dos dados coletados, identificou-se que o total de horas trabalhadas pelos 6 participantes durante os 10 dias foi de 471 h. Como também, foi identificado que a quantidade de área de revestimento cerâmico aplicada neste período foi de 650,84 m², incluindo pisos e paredes. E, além disso, o RUP cumulativo encontrado, através da soma das RUPd de cada profissional, foi de aproximadamente 0,73 Hh/m², com interferência dos fatores apontados. Esses resultados indicam que houve uma eficiência média de 47,1 h/participante e uma produtividade média de 65,08 m²/participante durante o período de 10 dias. É importante ressaltar que o RUP cumulativo é um indicador relevante para avaliar a eficiência da mão de obra e pode ser utilizado para otimizar processos futuros.

A partir dos dados da Figura 5, é possível observar que a RUPd dos trabalhadores variou entre 0,57, no dia 07/03/2023, e 0,80, nos dias 27/02/2023 e 09/03/2023. De acordo com Quintans (2019, p. 50), “A avaliação do RUP diário demonstra que ele pode sofrer grandes variações de um dia para outro, sendo muito influenciável por acontecimentos externos ao processo, como um dia de chuva ou a falta de materiais”. A partir dos dados levantados, é possível inferir que a RUP diária apresentou poucas variações do início ao final do acompanhamento dos serviços.

Figura 5 - Razão Unitária de Produção diária



Fonte: Autores (2023)

Um fator observado durante a análise dos dados, que também justifica o aumento da RUP diária, foi que a cerâmica utilizada no início e fim do serviço de revestimento cerâmico nos sanitários do pavimento nº 3 da obra, foi o porcelanato Eliane Munari - Concreto Acetinado (Cerâmica 1), que apresentou maior peso, espessura e tamanho. Além disso, a escolha da Cerâmica 1 pode ter impactado no custo final da obra, uma vez que é um material mais caro em comparação a outras opções de revestimento cerâmico disponíveis no mercado.

A dificuldade na instalação do porcelanato Eliane Munari pode ter contribuído para a queda na produtividade, já que sua espessura e tamanho exigem mais cuidado e precisão durante o assentamento. É importante considerar esses fatores ao escolher o revestimento cerâmico para obras, além do valor, funcionalidade e resistência, visando sempre a otimização do processo construtivo. Nesse contexto, a baixa produtividade dos participantes está relacionada ao uso da cerâmica analisada, embora outros fatores também tenham influenciado o processo.

5 CONCLUSÕES

A realização desta pesquisa permitiu analisar a produtividade da mão de obra na aplicação de revestimento cerâmico em uma obra comercial, partindo do pressuposto de que as dimensões da cerâmica como o peso, altura e espessura podem ser determinantes na duração do serviço. Logo, foi possível observar a produtividade do trabalhador, além de ser afetada por fatores ambientais como clima e por fatores técnicos como atraso de matérias, é afetada pela

escolha da cerâmica, e consequentemente suas características técnicas como o peso, tamanho e espessura.

Em síntese, ao comparar a produtividade da mão de obra na execução do revestimento cerâmico nesta obra com o valor referencial apresentado pelo ORSE (2023), é possível inferir que a produtividade da mão de obra durante os 10 dias analisados está 32,7% abaixo do ideal, o que infere que a produção está abaixo do esperado para o serviço de revestimento cerâmico. Entretanto, por ser uma obra comercial, a qual apresentou fatores que influenciaram na produtividade diária dos profissionais, o que inclui o peso, espessura e o tamanho das cerâmicas utilizadas, nota-se que este valor de 0,73 Hh/m² é satisfatório as delimitações da pesquisa e ao empreendimento analisado.

Como contribuição, os resultados obtidos podem auxiliar na tomada de decisões sobre o tipo de cerâmica a ser utilizada em obras comerciais, levando em consideração não apenas o aspecto estético e funcional, mas também a produtividade da mão de obra. Além disso, sugere-se a reaplicação da pesquisa em outras áreas da construção civil que envolvam o uso de revestimentos cerâmicos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos de Thiago Castro da Silva

Iniciarei expressando a minha mais profunda gratidão a Deus, minha rocha e refúgio em momentos difíceis, que guiou meus passos nessa jornada e me manteve resiliente frente as adversidades que encontrei ao longo do caminho, fui apresentado a uma série de desafios, mas Sua presença constante iluminou meu caminho em cada um desses momentos. Gostaria de reconhecer o empenho e a disciplina que tenho colocado em cada situação, encarando a exigência e rigidez como ferramentas para superação e progresso, agradeço a mim mesmo, reconhecendo o quanto fui exigente e rígido em várias situações, sempre buscando a superação e almejando o progresso.

Aos meus pais, minha sincera gratidão, pois eles foram a base dos meus valores, os quais carrego comigo e que me moldaram na pessoa que sou hoje, seu apoio tem sido essencial em minha vida. À minha namorada, Simara, dedico um agradecimento muito especial, sua influência na minha vida tem sido de grande importância e seu amor e apoio têm sido uma fonte de força e encorajamento constantes ao longo dessa jornada. Minha irmã, Ângela, merece uma menção de gratidão profunda pela paciência incansável, pelas orações fervorosas e pelo amor generoso. Suzana e Orestes, meus irmãos, têm meu reconhecimento por estarem sempre presentes e por seu apoio contínuo.

Finalmente, gostaria de expressar minha gratidão a toda minha família, que sempre esteve presente em minha vida, compreendendo minhas escolhas e me apoiando incondicionalmente, espero continuar a retribuir cada contribuição que fizeram para o meu sucesso.

Agradecimentos de Kaio Guilherme Soares Passos Freire

Querida orientadora Mayana, gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos pelo apoio e orientação durante a realização deste trabalho de conclusão de curso. A conclusão deste TCC representa o fim de uma jornada desafiadora, e não poderia ter chegado até aqui sem o seu suporte constante. Também gostaria de agradecer aos demais professores e membros da banca examinadora, por dedicarem seu tempo e conhecimento para avaliar este trabalho e proporcionar valiosas contribuições. Suas sugestões e críticas construtivas ajudaram a aprimorar meu trabalho e ampliaram minha compreensão sobre o tema.

Não posso deixar de mencionar meus colegas de curso, que estiveram presentes ao longo de toda a jornada acadêmica. Agradeço a todos pela troca de experiências, pelo apoio mútuo e

pelas discussões enriquecedoras. Cada um de vocês contribuiu de maneira significativa para o meu crescimento profissional e pessoal. Quero agradecer também a Construtora Carvalho, em especial a Jailton Carvalho que me deu oportunidade de estagiar em obras de grande porte e renome nacional, agradeço por todo conhecimento que contribuiu demais para o meu desenvolvimento profissional.

Por fim, gostaria de expressar minha gratidão à minha família e amigos, que me deram suporte emocional e encorajamento ao longo desta jornada. Seus incentivos e palavras de encorajamento foram fundamentais para superar os desafios e me manter motivado. Este trabalho é o resultado de um esforço coletivo, e sou grato a todos que de alguma forma contribuíram para o seu desenvolvimento.

Espero que o conhecimento adquirido neste estudo possa trazer contribuições significativas para a área da engenharia civil. Novamente, meu mais sincero agradecimento pelo seu apoio e orientação valiosos. Estou extremamente grato pela oportunidade de aprender com você e por ter sido parte deste percurso acadêmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Ieda Maria (org.). Glossário de revestimento cerâmico. **Cadernos de Terminologia**, São Paulo, n. 04, p. 01-02, 2011. Disponível em: <https://citrat.fflch.usp.br/sites/citrat.fflch.usp.br/files/inline-files/Cadernos%2004%20final.pdf> Acesso em: 15 mar. 2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA.ABCERAM. **Informações técnicas:** processo de fabricação. [2023?]. Disponível em: <https://abceram.org.br/processo-de-fabricacao/> Acesso em: 15 mar. 2023

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

_____. **NBR 13817:** Placas cerâmicas para revestimento - Classificação. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR/ISO 13006:** Placas cerâmicas - Definições, Classificação, Características e Marcação. Rio de Janeiro, 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAP:** Metodologias e conceitos. Brasília, DF: Caixa, 2015. Disponível em: <https://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/dilog/dwn/an24CC16.06060.pdf> Acesso em: 15 mar. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed., São Paulo: Atlas, 2017.

DICHEL, Tiago Drews; GOMES, Aline Pimentel; BRUM, Eduardo Madeira; BERTICELLI, Ritielli; TAGLIARI, Leandro Dóro. Produtividade da mão de obra para o serviço de revestimento cerâmico de piso. *In: ENCONTRO MINEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 2018. **Anais** [...]. Minas Gerais: EMEPRO, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340347583_Produtividade_da_mao_de_obra_para_o_servico_de_revestimento_ceramico_de_piso Acesso em: 19 mar. 2023.

IBGE. Departamento de Indústria. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=754> Acesso em: 19 mar. 2023.

MATENCIO, Tulio. Importância dos materiais cerâmicos na nossa sociedade. **Revista Matéria**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/TMS4HyhJRSgyWPsJCGkP5RD/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 19 mar. 2023.

MARUOKA, Luz Marina Andrade; SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. Avaliação da produtividade da mão-de-obra na produção de contrapiso: um estudo de caso. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais** [...]. Pernambuco: UFPE, 1999. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nx51xecx> Acesso em: 19 mar. 2023.

NASCIMENTO, Isabel Cristina M. O.; NORONHA, Raquel G.; MONT'ALVÃO, Claudia. Aspectos individuais na escolha de placas cerâmicas: percepções sobre consumo e uso de artefatos. **TRIADES: Revista** (online). Rio de Janeiro: v. 9, n. 1, 2020. Disponível em: <https://triades.emnuvens.com.br/triades/article/view/270/137> Acesso em: 15 mar. 2023.

ORÇAMENTO DE OBRAS DE SERGIPE. ORSE. **Pesquisa de serviços**. CEHOP-SE, 2023. Disponível em: <http://orse.cehop.se.gov.br/servicosargumento.asp?tarefa=consultar&page=6> Acesso em: 15 abr. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUINTANS, Themir Candeia. **Avaliação da produtividade da mão de obra na execução de alvenaria estrutural**: um estudo de caso. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Federal da Paraíba, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15713?locale=pt_BR Acesso em: 15 mar. 2023.

SCHARFF, Kelly; HERRMANN, Thiana Dias. Produtividade da mão de obra na execução de revestimento de argamassa e revestimento cerâmico? Estudo de caso. *In*: JORNADA DE PESQUISA, 25., 2020. **Anais** [...]. Rio Grande do Sul: UNIJUI, 2020. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/6755> Acesso em: 15 mar. 2023.

SILVA, Gean Silva; JUST, Angelo. Análise do indicador de perda de produtividade de mão de obra como avaliador da gestão de obras de construção civil: estudo de caso. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020. **Anais** [...], Porto Alegre: Easychair Preprint, 2020. Disponível em: <https://easychair.org/publications/preprint/NtvW> Acesso em: 19 mar. 2023.

SILVA, Marinilda Nunes Pereira da; SILVA, Marly Nunes Pereira da; BARRIONUEVO, Bruno de Uzeda Serralvo; FEITOSA, Igor Marinho; SILVA, Givanildo Santos da. Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades. **Cadernos de Graduação**, Maceió, v. 3, n. 2, p. 87-97, 2015. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/2138> Acesso em: 15 mar. 2023.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Manual básico de indicadores de produtividade na construção civil**. Brasília, DF: CBIC, 2017. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Manual_Basico_de_Indicadores_de_Produtividade_na_Construcao_Civil_2017.pdf Acesso em: 10 abr. 2023.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Como aumentar a eficiência da mão de obra**: Manual de gestão da produtividade na construção civil. Ed. Pini. São Paulo, 2006.

YI, Wen; CHAN, Albert PC. Critical Review of Labor Productivity Research in Construction Journals. **Journal of Management in Engineering**, [s.l.], 2013. Available in: https://www.academia.edu/11290843/Critical_Review_of_Labor_Productivity_Research_in_Construction_Journals Accessed on: 10 apr. 2023

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: Planejamento e Métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.