ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

Atividades facilitadoras e níveis hierárquicos em canteiros de obras sergipanos: Análise da perspectiva discente

Facilitating activities and hierarchical levels in Sergipe construction sites: An analysis from the student perspective

Amélia Gomes Nunes
UFS| São Cristóvão | Brasil | ameliaengenharia@gmail.com
Fernando Sandes Soares
UFS | São Cristóvão | Brasil | fssfernandosoares@gmail.com
Henrique Rodrigues dos Santos
UFS | São Cristóvão | Brasil | rodrigues.euqirneh@gmail.com
Jennifer Artur de Souza Ferreira
UFS | São Cristóvão | Brasil | jenniferartur@gmail.com
Sara Araújo de Souza
UFS | São Cristóvão | Brasil | saraaraujosza@gmail.com
Débora de Gois Santos
UFS | São Cristóvão | Brasil | deboragois@academico.ufs.br

Resumo

Os processos da cadeia da produção da construção têm sofrido com perdas ao longo dos anos, em especial, a perda por *making-do*. As atividades facilitadoras surgem como boas práticas, que reduzem ou impedem interrupções no processo construtivo. Assim, a identificação dessas atividades e de seus níveis de hierarquia no canteiro de obras possibilita que sejam tomadas decisões gerenciais mais eficientes. Diante disso, o objetivo deste artigo foi verificar quais categorias de atividades facilitadoras podem ser associadas a situações comuns de obra, bem como a quais níveis hierárquicos essas atividades estão atreladas. Para isso, utilizou-se um banco de registros fotográficos de obras já visitadas no estado de Sergipe, e então foi proposto a discentes de pós-graduação que identificassem as categorias e níveis hierárquicos relacionados às imagens. A partir dessa análise, constatou-se que a categoria de atividade facilitadora mais recorrente foi a preparação do trabalho, por sua vez, o nível hierárquico mais acionado nas situações descritas foi o nível tático. Essa avaliação contribui com a melhoria do entendimento de pontos frágeis em canteiros de obras por parte dos gestores. Quando aplicada em salas de aula, pode contribuir com a consolidação de conceitos da gestão de obras e associação deles com as práticas de campo.

Palavras-chave: Canteiro de obras. Nível hierárquico. Atividades facilitadoras. Boas práticas. Gestão de obras.

Como citar:
NUNES, A.; SOARES, F.; SANTOS, H.; FERREIRA, J.; SOUZA, S.; SANTOS, D. Atividades facilitadoras e níveis hierárquicos em canteiros de obras sergipanos: Análise da perspectiva discente. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais**... Maceió: ANTAC, 2024.

Abstract

Processes in the construction production chain have suffered waste over the years, mainly making-do waste. Facilitating activities appear as best practices, which reduce or avoid interruptions in the construction process. Therefore, identifying these activities and their hierarchy levels on the construction site allows more efficient management decisions to be made. Therefore, the objective of this paper was to verify which categories of facilitating activities can be associated with common construction situations, as well as which hierarchical levels they are linked to. For this purpose, a database of photographic records from previously visited construction sites in Sergipe was used. Master's students were then asked to identify the categories and hierarchical levels related to the images. From this analysis, it was found that the most recurrent category of facilitating activity was preparation for work, in turn, the hierarchical level most used in the situations described was the tactical level. This assessment helps improve managers' understanding of construction site weaknesses. When applied in the classroom, it can consolidate construction management concepts and their association with field practices.

Keywords: Construction site. Hierarchical level. Facilitating activities. Best practices. Construction management.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil enfrenta numerosos desafios, especialmente no que se refere ao uso eficiente de recursos. Persistem significativas perdas ao longo de sua cadeia de produção. Tais perdas, frequentemente associadas aos materiais utilizados nas obras, na verdade abrangem todas as atividades desnecessárias que geram custos adicionais e não agregam valor ao produto [1].

Dentre as perdas recorrentes na construção civil, destaca-se o *making-do.* Estudos indicam que 49% das perdas das perdas em canteiros de obras estão associadas a esse tipo de perda. O *making-do* ocorre quando se inicia uma tarefa sem a devida disponibilidade dos insumos necessários para sua conclusão, ou se procede à continuidade do trabalho mesmo na ausência de um dos insumos [2]. Tal perda poderia ser evitada por meio do uso de atividades facilitadoras que contribuem para a prevenção de interrupções no trabalho [3]. Além disso, outros autores mencionam que a ação gerencial tem um grande potencial para reduzir os efeitos desse tipo de perda [4].

Nesse contexto, a nova filosofia enxuta da produção define dois fenômenos em um sistema de produção: conversão e fluxos. As atividades de conversão são aquelas que agregam valor ao material ou à informação, transformando-os em produtos acabados, enquanto as atividades de fluxo consomem tempo e recursos sem agregar valor diretamente. A gestão eficiente de uma obra exige a redução ou eliminação das atividades de fluxo e a melhoria da eficiência nas atividades de conversão [5]. Nessa esteira, identificar corretamente as atividades facilitadoras e estabelecer níveis hierárquicos claros são ações essenciais para otimizar as conversões e os fluxos, garantindo o uso eficaz dos recursos e a maximização da produtividade.

Diante desse contexto, este artigo investiga quais categorias de atividades facilitadoras estão associadas a situações comuns de obra e a quais níveis hierárquicos elas pertencem. A pesquisa utilizou um banco de registros fotográficos de obras em Sergipe

e envolveu estudantes de mestrado na identificação das categorias e níveis hierárquicos relacionados às imagens.

PERDAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As perdas da construção civil são, muitas vezes, associadas aos materiais utilizados em obras; porém, nesse caso, as perdas não englobam apenas os materiais, incluem também todas as atividades desnecessárias que são realizadas, que geram custos adicionais e não agregam valor ao produto [1].

O termo *Making-do,* perda constatada construção civil, refere-se ao ato de iniciar uma tarefa sem a devida disponibilidade dos insumos necessários para sua finalização, ou a execução do trabalho com a ausência de um dos insumos. Sendo que esses insumos representam não apenas os materiais, como também a maquinaria, ferramentas, trabalhadores, condições externas, instruções e entre outros [2].

As causas do *Making-do* estão ligadas aos serviços interligados, ou seja, a improvisação que ocorre devido à atividade anterior não estar em condições de qualidade, para que o seguinte serviço fosse realizado. Sendo que os principais motivos para a falha dos pré-requisitos de materiais e equipamentos, relacionam-se com o atraso de sua entrega e sua qualidade, tornando-os inadequados para a execução da atividade, que, apesar de sua deficiência, são utilizados normalmente no canteiro de obras [6].

As associações entre as causas e consequências são diversas, sugerindo que a atenção para a redução desse tipo de perda deva se concentrar em efeitos centrais, como o retrabalho, perda de material e na pausa que prejudica às atividades subsequentes, e a ação gerencial nas causas, como a falta de informação, material e mão de obra [4]. Os problemas mais observados no canteiro de obras são relacionados a falha no controle de qualidade, na gestão de equipes e no planejamento. Sendo que esses problemas foram categorizados em: controle de qualidade (24%), gestão de equipes (24%), planejamento (17%), insumos (10%), logística (7%), projetos (7%), sequenciamento de atividades (7%) e segurança (5%) [7].

Existe uma grande influência das ações gerenciais no resultado do processo construtivo e as atividades facilitadoras têm o objetivo de impedir as interrupções, que se caracterizam pela ausência de insumos, devido ao seu papel importante para as melhorias no processo construtivo [8]. Com isso, as atividades facilitadoras implicam na redução desse tipo de perda da construção civil.

ATIVIDADES FACILITADORAS E NÍVEIS HIERÁRQUICOS

As atividades facilitadoras desempenham um papel fundamental nos processos, pois atuam de forma a evitar paradas e são reconhecidas como práticas eficazes de construção enxuta, contribuindo para a minimização ou eliminação de perdas. Essas atividades podem se apresentar de duas maneiras distintas: como atividades antecipáveis, passíveis de planejamento e previsão com antecedência, evitando assim

a variabilidade na construção ou como ações direcionadas à remoção de obstáculos e restrições que surgem durante a execução dos processos [9].

A definição de atividades facilitadoras como ações que evitam ou minimizam interrupções no processo produtivo destaca sua importância na eficiência e continuidade da produção. Integrar essas atividades ao sistema produtivo ou utilizá-las como suporte pode contribuir para a redução de paradas não planejadas e otimização dos recursos. A autora estabelece a divisão das atividades em nove categorias, conforme detalhado abaixo [10]:

> (1) Acesso: relaciona-se com o acesso de recursos humanos e materiais aos locais de trabalho. Compreende o posto de trabalho ou canteiro de obras;
> (2) Projeto: são características do projeto que possibilitam sua construtibilidade, como, por exemplo: detalhamentos, simplificações, padronizações e compatibilizações;
> (3) Preparação do trabalho: é a disponibilização, no posto de trabalho dos recursos necessários à produção para dar início dos processos – materiais, mão de obra, equipamentos, ferramentas, instruções de trabalho, qualidade da superfície a ser trabalhada e conclusão de processos antecedentes;
> (4) Conferência do trabalho: está relacionada com as medidas de desempenho do processo, a exemplo de tolerâncias dimensionais e qualidade do produto final;
> (5) Conflito espacial: relaciona-se com o confronto no espaço de elementos de construção ou categorias de mão de obra para a realização de processos diferentes;
> (6) Sequenciamento: relaciona-se com a ordem de produção de um determinado processo;
> (7) Proteção dos operários: trata-se da disponibilização de equipamentos de proteção coletivos e individuais;
> (8) Proteção dos processos: está relacionada com a proteção do serviço já concluído em relação a outros a serem executados no mesmo ambiente e que podem causar danos;
> (9) Programação de obra: trata-se das exigências de clientes fora de hora, desrespeito a planos, definição de pacotes de trabalho, pedido de material, relação com fornecedores e interferência do cliente.

Cada uma das categorias descritas pode ser subdividida em subníveis, que correspondem aos níveis hierárquicos tático e operacional. Esses subníveis referem-se a situações que impactam a continuidade dos processos e podem ser organizadas em diferentes classes. O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe, é uma ferramenta de gerenciamento utilizado para identificar, organizar e visualizar as causas potenciais de um problema específico, ajudando as equipes a descobrir as raízes dos problemas e a melhorar os

processos de qualidade. Esse diagrama pode ser subdividido em quantos níveis sejam necessários, para relacionar as causas de dado efeito [10].

O trabalho incompleto inevitavelmente afeta o tempo de ciclo (*lead time*) dos processos, pois a interrupção das atividades exige novas operações de mobilização e desmobilização, além de um reprocessamento adicional. Este fenômeno pode ser bastante prejudicial para a eficiência organizacional. Quando o trabalho é interrompido e retomado, não só há perda de tempo nas transições, como também a qualidade pode ser comprometida devido à descontinuidade. Adotar estratégias para minimizar essas interrupções e melhorar a continuidade do trabalho é essencial para otimizar o tempo de ciclo e, consequentemente, a produtividade geral [11].

A introdução de estratégias visando reduzir perdas na produção requer a implementação de ações corretivas ou a adoção de boas práticas enxutas. Essas práticas englobam atividades facilitadoras associadas ao planejamento, tais como análises de capacidade, balanceamento de linha e definição de lotes econômicos de produção. Ao antecipar a demanda por recursos nos fluxos de produção, essas abordagens ajudam a mitigar a variabilidade nos procedimentos, reduzindo os riscos de ociosidade ou gargalos e minimizando interrupções operacionais [3]. Isso resulta em uma produção mais eficiente, com menor desperdício de recursos e maior capacidade de resposta às demandas do mercado.

MÉTODO

CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

A metodologia aplicada consistiu na realização de uma atividade com uma turma de mestrado na disciplina de Gestão de Obras, ministrada na Universidade Federal de Sergipe, na qual participaram cinco discentes. A atividade envolveu a apresentação de 12 fotografias acompanhadas de descrições referentes a boas práticas aplicadas nas situações mostradas, conforme ilustrado na Figura 3. Os estudantes foram, então, solicitados a identificar as categorias de atividades facilitadoras e os níveis hierárquicos associados às situações apresentadas.

As imagens utilizadas na atividade retratavam situações comuns em obras, retiradas de um banco de fotografias provenientes diferentes obras visitadas pelo grupo de pesquisa da mencionada universidade, situadas no estado brasileiro de Sergipe. Um aspecto relevante a ser considerado são os processos construtivos empregados nas obras das fotografias analisadas, que não se restringiam a um único método. Tais processos incluem estrutura de concreto moldado *in loco*, alvenaria convencional, alvenaria estrutural e parede de concreto.

Para realizar a atividade, além das informações da Figura 3, os discentes também receberam o diagrama de Ishikawa exibido na

Figura **4** [10], que contém as categorias de atividades facilitadoras em azul escuro e suas providências em azul claro e laranja. Além disso, é possível visualizar no gráfico a

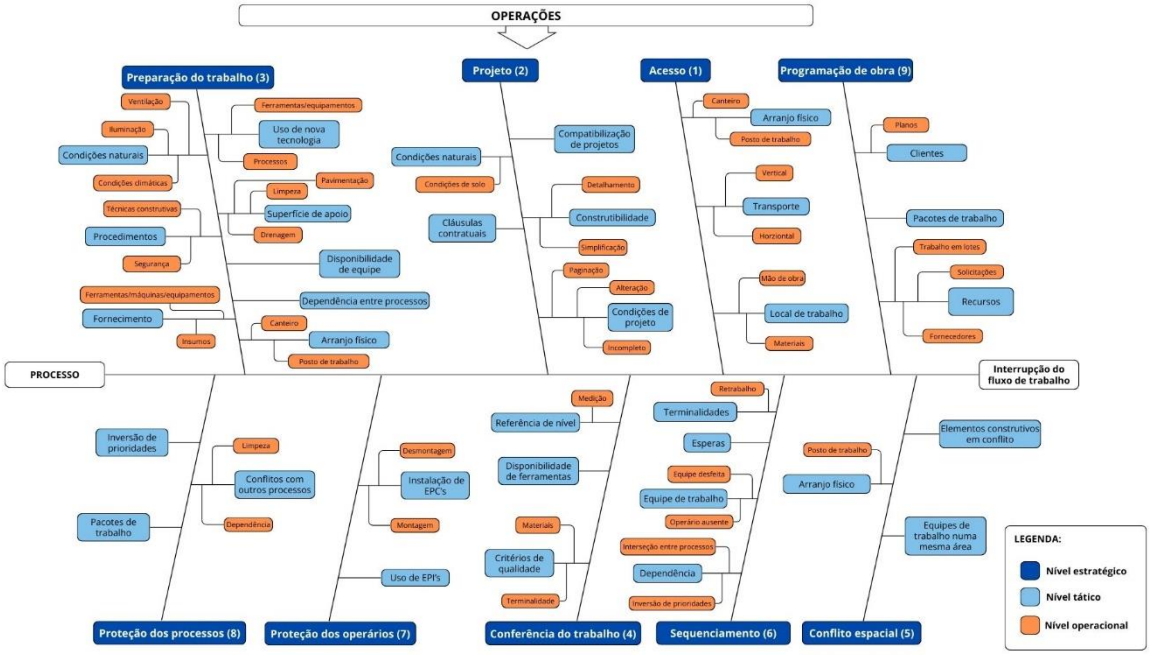
qual nível hierárquico de planejamento pertence cada providência, com base na cor da caixa em que está contida a informação.

Figura 1: Fotos de situações de obras e atividades facilitadoras atreladas a elas.



Fonte: os autores.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa adaptado para as categorias de atividades facilitadoras.



Fonte: Adaptado de [10].

COLETA DE DADOS

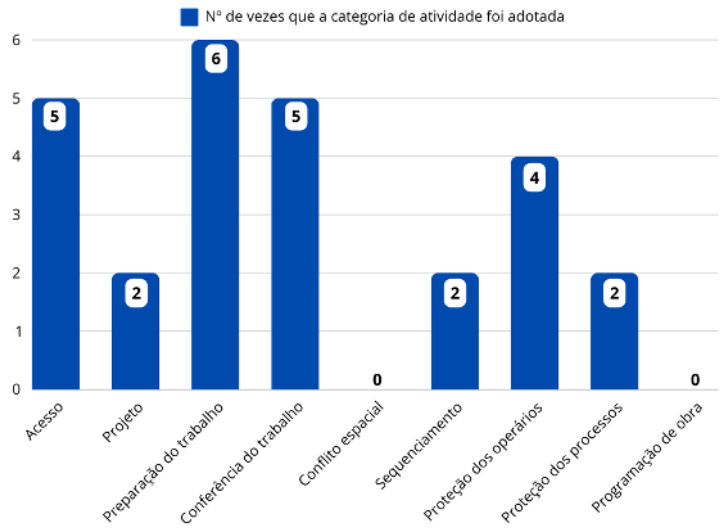
A pesquisa desenvolvida utilizou-se de duas abordagens metodológicas. A primeira consiste em um estudo de caso, no qual foram investigados fenômenos em um contexto real [12], especificamente em canteiros de obras situados no estado de Sergipe. A segunda abordagem refere-se à aplicação de uma atividade com discentes de pós-graduação, caracterizando-se como uma pesquisa experimental.

A coleta de dados implementada possui caráter qualiquantitativo, envolvendo a análise de registros fotográficos de diferentes obras por meio de observação direta, seguida pela verificação de boas práticas. Posteriormente, foram analisados os resultados obtidos na atividade aplicada aos estudantes, tendo sido quantificadas as respostas fornecidas por eles para as situações apresentadas.

RESULTADOS

Através das associações feitas pelos discentes durante a atividade, verificou-se quais foram as categorias de atividades facilitadoras mais adotadas por eles para as situações apresentadas. Ressalta-se que os estudantes podiam selecionar mais de uma categoria e mais de um nível hierárquico para cada situação. A Figura 3 demonstra os resultados obtidos.

Figura 3: Categorias de atividades facilitadoras adotadas pelos discentes para as situações de obra da atividade.



Fonte: os autores.

O gráfico da Figura 3 permite concluir que as categorias “preparação do trabalho”, “conferência do trabalho” e “acesso” foram as mais selecionadas pelos mestrandos. A categoria “preparação do trabalho”, além de possuir mais providências associadas (ver gráfico da Figura 2), é de fácil visualização em canteiros de obras. O predomínio dessa categoria nas situações de obra apresentadas está alinhado com os resultados de outro estudo realizado em obras do estado de Sergipe [13], no qual a “preparação do trabalho” despontou como a única categoria de atividade facilitadora empregada.

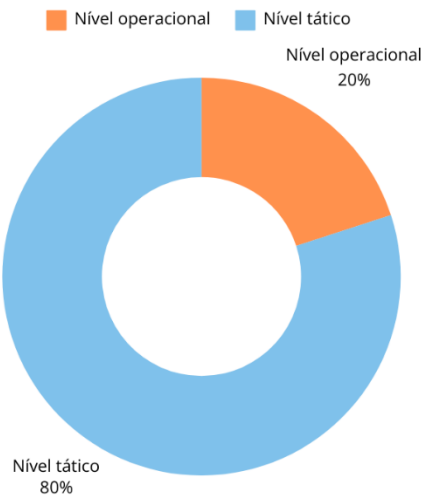
Por outro lado, duas categorias não foram sequer utilizadas: “conflito espacial” e “programação de obra”, evidenciando uma carência na adoção de boas práticas nesse segmento. Os autores acima mencionados [13] também não identificaram atividades facilitadoras nessas categorias em seu estudo, reforçando a ideia de que poucas providências são tomadas em relação a possíveis conflitos espaciais e à programação de obra nas obras sergipanas. Deve-se considerar, ainda, a dificuldade de visualizar em campo boas práticas referentes à categoria “programação de obra”, uma vez que esta categoria pode estar relacionada a interações com os clientes.

Ademais, percebeu-se que o nível estratégico não foi empregado pelos discentes em nenhuma das situações analisadas, embora pudesse ser incorporado à situação 11, “Prover de equipamentos auxiliares”, visto que a escolha dos equipamentos e maquinários utilizados em uma obra requer, por vezes, a decisão do alto escalão da empresa. Outros autores, ao desenvolverem simulações de obras através de jogos, constataram que as decisões estratégicas influenciam diretamente a qualidade das decisões nos níveis tático e operacional [9]. Portanto, apesar do citado nível hierárquico não ter sido associado pelos discentes às situações apresentadas, ele tem influência direta nos demais.

Nota-se, ainda, na

Figura **4**, que o nível tático apareceu com maior recorrência entre as situações analisadas, em cerca de 80% das vezes, enquanto o nível operacional apareceu como responsável pelas boas práticas mencionadas em apenas 20%. Esse resultado evidencia a relevância das decisões gerenciais tomadas do nível tático, que, no âmbito da construção civil, é composto pela equipe técnica atuante no canteiro, mestres de obras, engenheiros de campo e técnicos de edificações [10].

Figura 4: Níveis hierárquicos adotados nas situações de obra da atividade.



Fonte: os autores.

Nesse contexto, verifica-se que outros estudos abordam que os principais problemas observados em canteiros de obras estão relacionados a falhas na gestão de equipes, no controle de qualidade e no planejamento [7], atividades geralmente associadas ao nível tático de atuação. Essa análise reforça a importância das decisões tomadas nesse

nível hierárquico para a redução de perdas, incluindo a perda por *making-do*, e a melhoria da produção nos canteiros de obras.

CONCLUSÕES

O presente estudo se propôs a identificar quais categorias de atividades facilitadoras poderiam ser associadas a situações comuns observadas em canteiros de obras sergipanos, bem como os níveis hierárquicos correspondentes às providências a serem tomadas. A partir disso, a realização da atividade com discentes de mestrado permitiu verificar que as categorias de atividade facilitadora de maior destaque nas situações analisadas foram “preparação do trabalho”, “acesso” e “conferência do trabalho”. Em contrapartida, as categorias “conflito espacial” e “programação de obra” não foram empregadas para nenhuma situação apresentada, o que indica uma carência na adoção de boas práticas nesse segmento nos canteiros que serviram de base para a atividade. Deve-se considerar também a dificuldade de visualização em campo da categoria “programação de obra”, que pode estar atrelada a interações com os clientes.

O estudo revelou que as ações ligadas ao nível estratégico são de difícil identificação pelos discentes, embora estejam intimamente ligadas às ações dos demais níveis. Os níveis tático e operacional foram os únicos utilizados pelos discentes, com predominância do nível tático nas situações de obra que envolviam boas práticas. Assim, constatou-se a importância das decisões gerenciais tomadas pela equipe técnica das obras no processo de redução de perdas, incluindo a perda por *making-do*, e melhoria dos processos construtivos.

Dessa forma, a avaliação realizada contribui para a melhoria do entendimento de pontos frágeis em canteiros de obras, assim como para a identificação dos agentes responsáveis pelo maior impacto na adoção de boas práticas e atividades facilitadoras. Adicionalmente, o processo de identificação de boas práticas aplicado em salas de aula pode ajudar a consolidar os conceitos envolvidos e incentivar futuros gestores de obras a adotá-las em suas obras.

Destarte, recomenda-se que outras instituições de ensino adotem atividades semelhantes às descritas neste trabalho. Sugere-se, para trabalhos futuros, a visita a obras em outros estados brasileiros, com o intuito de verificar quais as atividades facilitadoras recorrentes nesses locais.

REFERÊNCIAS

[1] FORMOSO, C. T. et al. **As perdas na construção civil:** conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor. Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

[2] KOSKELA, L. Making-do – The eighth category of waste. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 12., Helsingør, Denmark, 2004. **Proceedings** […] Helsingør: IGLC, 2004.

[3] SOUZA, L. de J.; NUNES, A. G.; FERREIRA, F. B.; VIANA, M. R.; CARVALHO, M. C.; SANTOS, D. de G.; MICHELAN, D. C. de G. S. Requisitos para a construção de um software sobre boas práticas e atividades facilitadoras na construção civil: um mapeamento das teses e dissertações brasileiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 12., 2021, Maceió. **Anais[...]** Porto Alegre: ANTAC, 2021. p.1-9.

[4] SPOHR, L.; ISATTO, E. L. Investigando as associações entre causas e efeitos das perdas por making-do na construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2018. p. 1865–1875

[5] KOSKELA, L. Application of the new production philosophy to construction. **Technical Report no. 72.** Center for Integrated Facility Engineering. Stanford University, 1992, 87p.

[6] MARINHO, M. S.; BARROS NETO, J. de P. Análise de causas, efeitos e ocorrências de perdas making-do, retrabalho e falta de terminalidade em uma obra civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 12., 2021. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1–8.

[7] AMARAL, T. G. do; MENDES, M. A. P.; ALVARENGA, N. D. P. L. de. Diretrizes para minimização de perdas por making-do. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 12., 2021. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1–8.

[8] SOARES, K. M. de A.; PINTO, M. G. de A.; SANTOS, T. B. D.; SANTOS, D. D. G.; MICHELAN, D. C. D. G. S.; SANTOS, P. R. R. Aplicação do kit completo para minimizar a interrupção do fluxo de trabalho: making-do e trabalho inacabado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 11., 2019. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2019. p. 1–7.

[9] SANTOS, D. de G.; MICHELAN, D. C. de G. S.; VIANA, M. R.; NUNES, A. G..; CARVALHO, M.; TEODÓSIO, P. M.; TORRES, T. A. S. Níveis hierárquicos gerenciais e boas práticas enxutas: jogo didático com foco na tomada de decisão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 13., 2023. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2023. p. 1–10.

[10] SANTOS, D. G. **Modelo de gestão de processos na construção civil para identificação de atividades facilitadoras**, 2004. 219p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2004.

[11] SANTOS, P. R. R.; SANTOS, D. G. Investigação de perdas devido ao trabalho inacabado e o seu impacto no tempo de ciclo dos processos construtivos. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 39-52, abr./jun. 2017. ISSN 1678-8621.

[12] YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi – 2.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.

[13] SANTOS, P. R. R.; SANTOS, D. de G. Identificação in loco de atividades facilitadoras no processo construtivo de alvenaria estrutural junto aos gerentes de obra. **Scientia Plena**, v. 11, n. 11, 2015.