

INTERFACE VIRTUALIZADA: COMUNICAÇÃO ENTRE GESTOR E PRODUÇÃO NO SEGMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Ana Carolina da Costa Valdevieso¹, Guilherme Soares Valdevieso², Ronan Yuzo Takeda Violin³

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. carol_valdevieso56@hotmail.com

²Graduado em Informática, Universidade Estadual de Maringá-UEM

³Orientador, Mestre, Doutorando, Docente do curso de Engenharia Civil, UNICESUMAR, Maringá (PR).
ronan.violin@unicesumar.edu.br

RESUMO

A falta de comunicação e a má gestão de uma obra são problemas visíveis na construção civil, que causam adversidades recorrentes para o setor de segurança do trabalho. A comunicação na construção civil é fundamental, pois a falta dela pode causar erros e conflitos na obra. A automação de dados na construção civil é uma forma de reduzir as incertezas, mas a coleta de informações ainda é manual e automatizá-la é uma enorme dificuldade das empresas. Tendo em vista estes problemas, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma interface de comunicação entre a direção da obra (engenheiro civil) e os funcionários (mestre da obra e / ou supervisores). Buscando assim uma maior interação entre os dois setores, com uma interface simples e de fácil acesso para que pessoas com qualquer nível de escolaridade possam usufruir. A interface, se sintetizada na forma de um aplicativo, pode ser um meio de aumentar a comunicação entre engenheiros e funcionários e reduzir erros e problemas na indústria da construção.

PALAVRAS CHAVE: Gerenciamento; Coordenação; Inspeção.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é considerada a mais perigosa, com isso o desempenho de segurança dessa indústria continua sendo um problema persistente. Anualmente, acidentes de trabalho em canteiros de obras causam a morte de mais de 60.000 trabalhadores em todo o mundo (GOLIZADEH; HON; DROGEMULLER; HOSSEINI, 2018). O número de trabalhadores no Brasil que sofrem acidentes e são afastados por incapacitação é de 25% e os de trabalhadores que chegam a óbito é de 15% do total de acidentes (SANTOS; NEVES, 2015). Segundo Medeiros e Rodrigues (2010), os problemas no gerenciamento das construções civis são nítidos, e eles se dão por falta de comunicação ou por mau gerenciamento fazendo com que os problemas se tornem comuns na gestão de segurança de trabalho, o que acaba gerando certa falta de preocupação dos responsáveis técnicos das obras.

A construção civil necessita de uma grande interação para analisar e transmitir informações, pois é um ramo complexo e com várias partes interessadas. Com isso a comunicação tem função estratégica neste meio e a falta dela pode ocasionar erros e conflitos na obra (OLANREWAJU; YEOW; KWAN, 2017). As incertezas na construção civil devem ser reduzidas, o que é um desafio neste meio, pois embora as empresas tenham buscado formas de automatizar o monitoramento da sequência da construção civil e estender a exatidão, às práticas atualmente de colhimento de dados são manuais, o que leva tempo e é favorável a erros (ASADI et al. 2018).

Com a engenharia digital potencializada pode-se alterar, de maneira positiva, as práticas de segurança na construção civil, pois integra diversos meios digitais e com isso, facilita a comunicação e o gerenciamento das informações, auxiliando no planejamento de projetos (GOLIZADEH; HON; DROGEMULLER; HOSSEINI, 2018).

O mundo digital tem avançado e as indústrias, empresas e construtoras, investem em tecnologias, para que tenham um ganho na velocidade de troca de informações entre

seus gerentes e sua produção, e a partir disto, as decisões serão tomadas com mais agilidade (LOVE; MATTHEWS, 2019).

Os estudos para desenvolvimento e investigação de aplicações robóticas móveis na construção civil tem-se aumentado rápido, pois as construtoras, precisam e querem um maior grau de automação em seus serviços, para que a coleta de dados seja feita com maior frequência, fidedignidade e para que o canteiro seja monitorado com maior precisão. Esses estudos, trazem plataformas que são baseadas em visão monocular, capazes de navegar de forma autônoma e obter compreensão de cena. Tais plataformas são fundamentais em diversos usos na construção civil (ASADI et al. 2018).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo trazer o avanço tecnológico do mundo digital com o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo, que facilite a comunicação entre o gerente de uma obra e a produção (mestres de obra, encarregados, pedreiros e funcionários da obra), onde o gestor poderá encaminhar tarefas para a produção, que enviará um retorno com o feedback do serviço executado ou não.

2 METODOLOGIA

2.1 Desenvolvimento do formulário e coleta de dados em campo

O formulário foi desenvolvido via google forms de maneira objetiva, a fim de que os engenheiros civis respondessem sobre o cotidiano de uma obra e a possibilidade de inserir a interface virtualizada no campo de trabalho.

A coleta de dados ocorreu no período de 18 de fevereiro de 2021 a 07 de maio de 2021, por meio virtual, através do envio do formulário para os entrevistados.

O guia de questões foi dividido em 5 questões, onde a primeira perguntava se o engenheiro usaria ou não um aplicativo para gerenciamento de sua obra. A segunda e terceira abordavam sobre as etapas que são executadas na obra e qual a quantidade de tempo que leva cada uma delas, respectivamente. E por fim a penúltima pergunta questionava se o engenheiro obtinha dificuldades com o gerenciamento de suas obras e a última indagava quais eram essas dificuldades.

2.2 Desenvolvimento do protótipo da interface virtualizada

Primeiramente foi desenhado o esboço da interface, conforme a figura 1, através do excalidraw, que é uma ferramenta para criar diagramas. Desde o início a interface foi idealizada com instruções claras e objetivas, para que o usuário não sinta dificuldade em utilizá-la.



Figura 1: Esboço do protótipo da interface

Fonte: Autor, 2021.

A interface foi feita utilizando uma ferramenta online e gratuita, o Ionic Creator. Ferramenta do tipo arraste & solte que descomplica a montagem de layouts para interfaces virtualizadas, além de permitir a exportação do projeto em código para ser utilizado futuramente.

Primeiramente, há a identificação do usuário da interface, ilustrado na figura 2, onde aparece o nome e a foto do utilizador, na sequência a lista de obras, na qual o engenheiro irá cadastrar as obras que ele gerencia. Clicando no "+" é aberto a página de atividades da interface.



Figura 2: Modelo para "Página Inicial"
Fonte: Autor, 2021.

Quando selecionar a obra desejada abrirá a página 2 da interface que é a lista de atividades, conforme a figura 3. A página abrirá e terá a listagem de atividades que estão sendo executadas na obra. Selecione a atividade que deseja para abrir a página de detalhes das atividades.

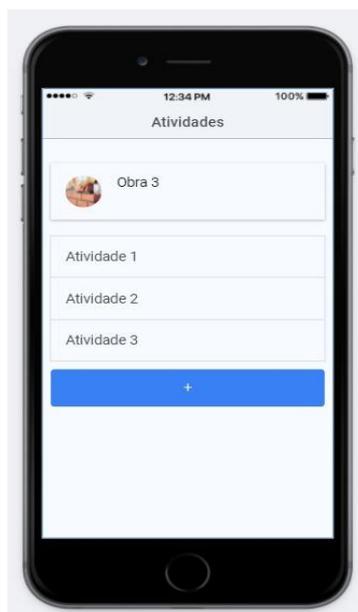


Figura 3: Modelo para "Páginas de atividades"
Fonte: Autor, 2021.

Pressionando o botão da atividade pretendida, figura 4, a página de detalhe da atividade abrirá. Nessa página o engenheiro e o funcionário da obra poderão fazer comentários clicando no balão de comentários, e anexar fotos clicando no “+” no local onde está escrito em anexo.



Figura 4: Modelo para "Detalhe da atividade"
Fonte: Autor, 2021.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 RESULTADOS DO FORMULÁRIO

O resultado da pesquisa feita através de um formulário do google forms, com engenheiros civis serão apresentados em forma de gráficos e escritas em casos onde a tabulação em gráficos não foi possível. O formulário foi enviado para 100 engenheiros porém obteve-se apenas 19 respostas.

O gráfico 1 apresenta as respostas da pergunta 1, e pode-se observar que a maioria dos entrevistados deram respostas positivas sobre a utilização de um aplicativo em sua obra de construção civil.

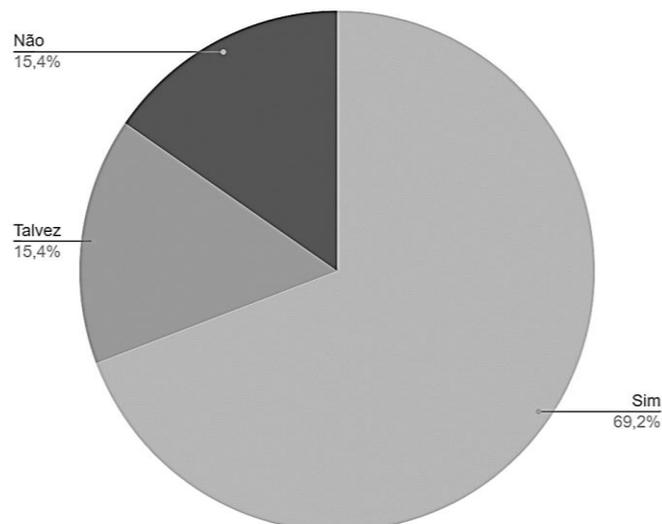


Gráfico 1: Respostas da questão 1 – Porcentagem do uso do aplicativo pelos entrevistados
Fonte: Autora, 2021.

As criações de diversos aplicativos facilitaram e modificação positivamente a forma de trabalhar dos engenheiros, pois os aplicativos tornam mais fáceis alguns processos da obra, como o planejamento da obra, de gastos e tempo e a comunicação entre os gerentes da obra (SILVA; CAMPOS; OLIVEIRA et al, 2019).

Os dispositivos móveis possibilitam a troca de informação do campo com o escritório de forma muito mais rápida do que os métodos tradicionais, amparados em papeis. (BOWDEN, S et al, 2005).

Conforme os autores citam acima e com a maioria dos entrevistados respondendo positivamente quanto ao uso do aplicativo, podemos observar que o aplicativo no campo da construção civil é uma tecnologia relevante e necessária para a melhoria da troca de informações eficientes.

O gráfico 2 é referente a questão 2 do formulário, na qual perguntava sobre as etapas executadas na construção dos respectivos engenheiros.

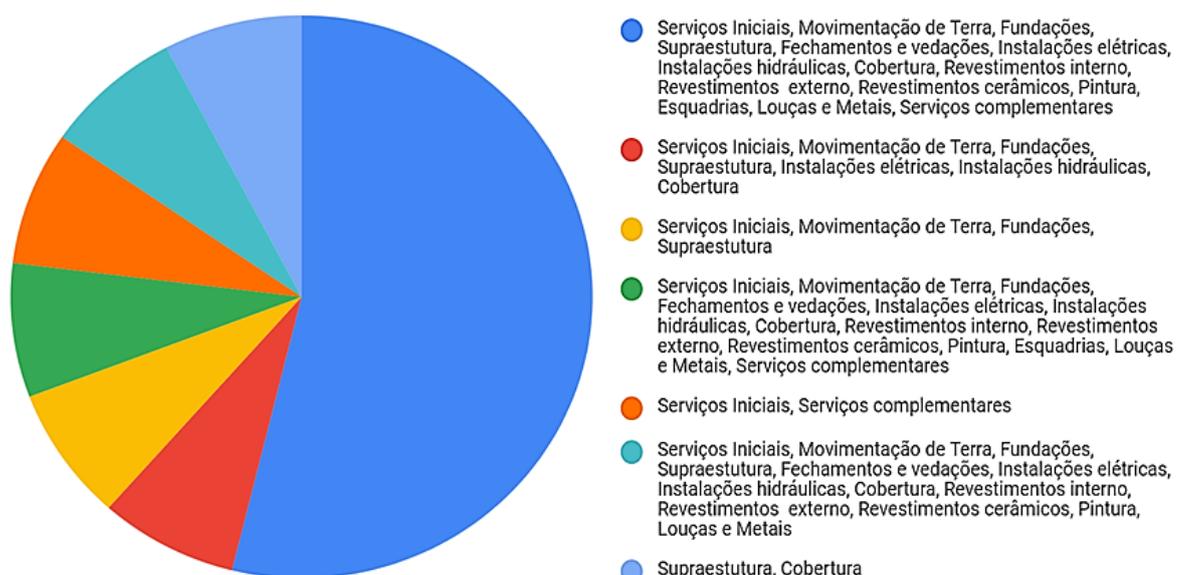


Gráfico 2: Respostas da pergunta 2 – Etapas executadas na construção civil pelos entrevistados
Fonte: Autora, 2021.

A fase da construção de uma edificação é bastante multifacetada, por conta da quantidade de etapas e das especificidades que lhes são características. Para dividir as etapas de uma maneira mais enxugada, podemos subdividir em fundações, estruturas, vedações, instalações e acabamentos (MELICHAR, 2013).

Com os resultados obtidos e conforme o autor citado acima, conseguimos analisar que as construções civis obtêm uma gama de etapas elevada. Essas etapas dependem do tipo e do tamanho da edificação que será construída e qual o porte das mesmas.

A questão 3 indagava qual era o tempo de cada etapa, e obteve-se respostas variadas, onde a maioria dos entrevistados responderam que depende do tamanho da edificação e do padrão a ser construído.

O tempo de cada serviço é um dos passos para planejar e controlar a obra de construção civil (LIMAS, 2017).

A oscilação do tempo de execução das etapas de uma obra é um tema pouco abordado até este momento, porém é fato que o tipo de sistema construtivo pode influenciar na variabilidade de tempo dos processos de uma construção (CRUZ; SANTOS; MENDES, 2018).

Os autores acima citam que o tempo das etapas de uma obra oscila, assim como as respostas obtidas através da pesquisa. Ainda segundo os autores essa variação de tempo de cada etapa acontece devido ao tipo de sistema construtivo. Podemos ver que mesmo com uma amostra pequena obtida nessa pesquisa, as respostas são de acordo com os autores, o que à torna relevante.

A pergunta 4, conforme gráfico 3, questionava se o engenheiro obtinha dificuldades no gerenciamento da obra. Observa-se que a maioria foi respostas positivas, somando a resposta sim e às vezes tem-se um resultado de que 68,5% dos engenheiros tem ou já tiveram dificuldades no gerenciamento da obra.

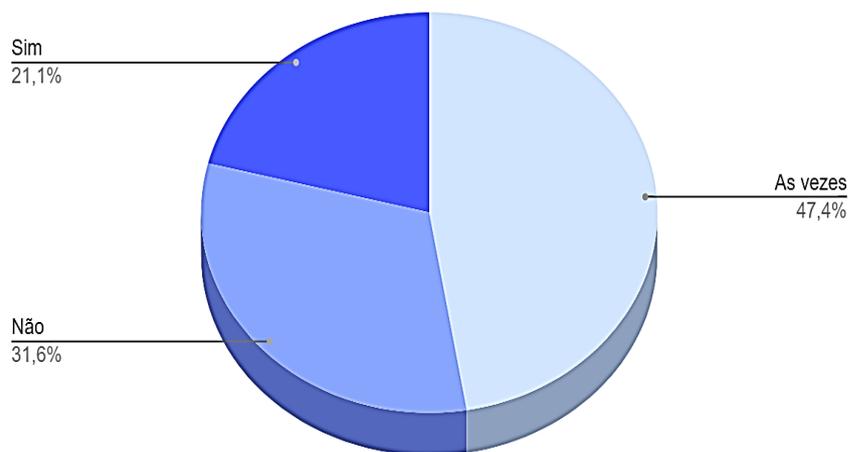


Gráfico 3: Respostas da questão 4. – O entrevistado obtém dificuldades no gerenciamento da obra?

Fonte: Autora, 2021.

A construção civil ainda é conhecida pelos problemas de gerenciamento, pelos atrasos na entrega das obras, pela mão de obra desqualificada, pelos índices baixos de qualificação, entre outras limitações, o que trás algumas preocupações para as construtoras com seus sistemas de gestão. A melhoria no gerenciamento na indústria da construção requer um emprego de ferramentas apropriadas (FREJ; ALENCAR, 2010).

Observando a citação do autor acima e analisando as respostas da pesquisa identificamos que há dificuldades com o gerenciamento das obras de construção civil e que

essas dificuldades ocasionam problemas no planejamento e nos prazos finais a serem cumpridos.

A última questão abordava quais as dificuldades de gerenciamento, onde o entrevistado respondia de forma aberta a pergunta. A porcentagem de 41,66% dos participantes, citaram que a mão de obra é um dos motivos de atraso. E 33,33% disseram que não conseguem acompanhar a obra em tempo integral e isso dificulta no gerenciamento. Outros motivos apresentados para a dificuldade no gerenciamento da obra foram as condições climáticas, e o atraso na entrega de materiais, a porcentagem dessas respostas foram de 25% e de 33,33% respectivamente.

A falta de informação em tempo real dentro das obras são fatores que ocasionam obstáculos e diminuem a competência dos gerenciadores de acompanhar os parâmetros de qualidade, os prazos e custo e diminui a velocidade em identificar ou controlar as inconstâncias nas atividades de construção (HOWELL; KOSKELA, 2000).

A construção civil é conhecida como uma das menos produtivas no meio industrial, e alguns motivos para essa pequena produtividade são: a pouca qualificação da mão de obra, foco apenas na execução, falta de continuidade na troca de informações em campo, atrasos nos cronogramas, entre outros (ARAÚJO, 2019).

Analisando as respostas obtidas e os autores citados acima, podemos observar que os problemas com o gerenciamento da obra tanto dos entrevistados, quanto dos autores são os mesmos, o que mostra que a pesquisa mesmo com uma amostra pequena de entrevistados, pode ser levada em consideração para futuras pesquisas.

3.2 RESULTADOS DA INTERFACE

Após a realização da pesquisa, aprimorou-se a interface, melhorando o layout, colocando imagem e deixando-o cada vez mais sugestivo e de fácil compreensão. Os nomes e dados da interface são ilustrativos.

Na página inicial, figura 5, adicionou-se um campo de escrita para o engenheiro logo abaixo do nome do mesmo e um campo para descrição da construção logo abaixo do nome da obra. Adicionou-se fotos ilustrativas das obras e do engenheiro. Foi retirado o + do modelo e deixou-se apenas com a função de clicar no nome da obra para passar para a segunda página. Essa página é somente do engenheiro, que no caso são as obras que o mesmo executa.

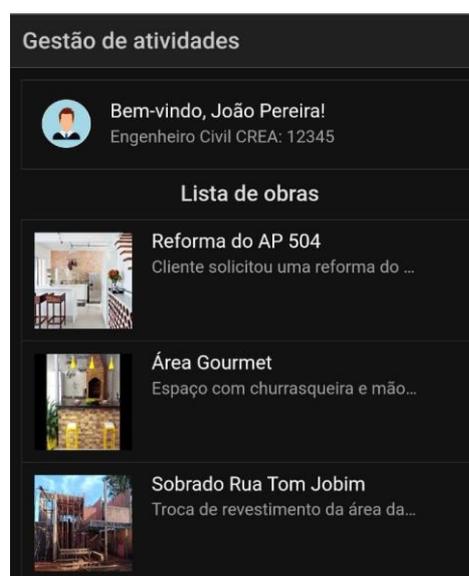


Figura 5: Interface finalizada, página inicial.

Fonte: Autora, 2021.

As mudanças que ocorreram na segunda página, figura 6, da interface finalizada, foram, a inserção da fase que estão as atividades, como “em progresso, pendente...” na frente da designação da atividade, também foi adicionado símbolos antes do nome para as atividades em progresso e finalizadas e alteramos cores e adicionou-se foto ilustrativa da obra escolhida.

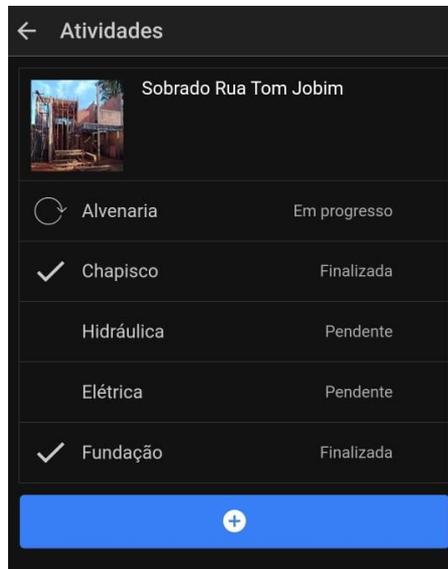


Figura 6: Segunda página da interface.
Fonte: Autora, 2021.

Por fim, na última página, figura 7, acrescentou-se o nome da obra abaixo da atividade, e o símbolo de qual fase ela está. Foram adicionadas fotos ilustrativas de como irá ficar quando o engenheiro usar o programa. Foi sintetizado os botões de saída, de adicionar comentário e de ok para uma barra somente e também foi alterado o layout para melhor compreensão.

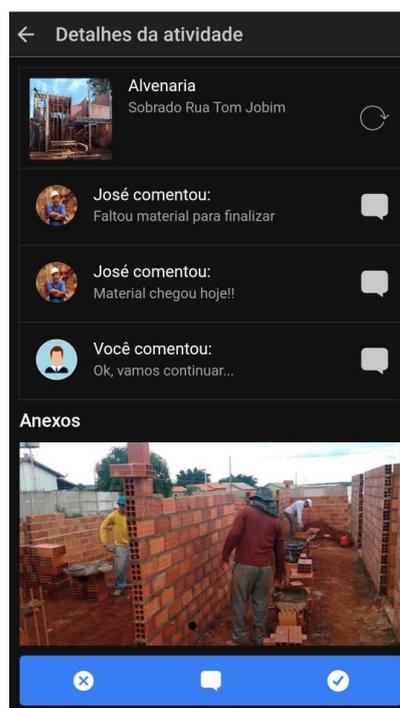


Figura 7: Página final da interface finalizada.
Fonte: Autora, 2021.

A interface foi apresentada para engenheiros civis, e os mesmos disseram que o aplicativo facilitaria o gerenciamento de suas obras, porém disseram que o único receio sobre a utilização do aplicativo é de os funcionários não se adaptarem com os aplicativos e complementaram que o aplicativo deve ser o mais intuitivo possível.

De acordo com Silva, Campos et al (2019, p. 3)

“Comparando o trabalho de um engenheiro civil de alguns anos atrás com o dos profissionais de hoje em dia nota-se muita diferença pro lado positivo desde que foram criados diversos aplicativos que facilitaram a vida dos mesmos e consequentemente de todos nós, futuros profissionais desta área. Isso ocorreu porque desde então surgiram diversas maneiras de tornar 3 alguns processos envolvidos na construção em um todo mais fáceis como o planejamento de uma obra no sentido da obra em si e dos gastos tanto financeiro quanto na quantidade de materiais, tempo trabalhado, comunicação entre os que conduzem a obra e entre outras coisas. Hoje em dia encontramos diversos aplicativos que tornam todo esse processo de monitoramento mais fácil e prático, cada um com sua função.”

4 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, foi apresentada a interface de um aplicativo de gestão de obras. O aplicativo é um avanço da tecnologia no mundo, pois faz com que pessoas interajam de forma simultânea e eficiente. Essa interface irá facilitar a interação e comunicação do gestor com os funcionários da obra, pois através da mesma o engenheiro poderá enviar o cronograma de serviços para o mestre e gerenciar o nível de progresso das atividades passadas através de fotos anexadas pelos funcionários conforme mostrado na figura 7.

O engenheiro irá gerenciar obra de uma forma mais pratica e rápida, enviando as tarefas e recebendo o feedback do mestre obras ou do encarregado, quando não puder estar presente. O feedback enviado para o engenheiro poderá ser usado, tanto na comprovação da finalização ou do andamento das tarefas, como na gestão da qualidade dos serviços executados na obra. Diante disso a interface se torna viável, pois seus benefícios são na melhoria do gerenciamento da obra, que segundo os entrevistados é um problema atualmente no meio da construção

REFERÊNCIAS

ASADI, Khashayar et al. Vision-based integrated mobile robotic system for real-time applications in construction. 2018.

ARAÚJO, Beijamim G. B. Processo de desenvolvimento de um aplicativo de controle de obras para o mercado nacional. Uberlândia. 2019.

BOWDEN, S. et al. Making the case for mobile IT in construction. Computing in Civil Engineering, p. 1-12, 2005.

CRUZ, Herbert M.; SANTOS, Débora G.; MENDES, Ludmilson A. Causas da variabilidade do tempo de execução dos processos em diferentes sistemas construtivos. Porto Alegre. 2018.

FREJ, Tatiana A. ; ALENCAR, Lucina, H. Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife. Recife. 2011.

- GOLIZADEH, Hamed; HON, Carol; DROGEMULLER, Robin; HOSSEINI, M. Digital engineering potential in addressing causes of construction accidents. 2018.
- HOWELL, G.; KOSKELA, L. Reforming project management: the role of lean construction. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP OF LEAN CONSTRUCTION, 8., Brighton, 2000. Anais... Brighton, 2000.
- LOVE, Peter; METTHEWS, Jane. The 'how' of benefits management for digital technology: From engineering to asset management. 2019.
- MEDEIROS, J. A. D. M.; RODRIGUES, C. L. P. A existência de riscos na indústria da Construção Civil e sua relação com o saber operário. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2010, Salvador.
- MELICHAR, Lucas. O controle da qualidade como ferramenta de gestão para melhoria da performance nas diversas etapas construtivas. Rio de Janeiro. 2013.
- OLANREWAJU, AbdulLateef, TAN, Seong Yeow , KNAW, Lee Foo. Roles of communication on performance of the construction sector. 2017.
- SANTOS, G. N. F.; NEVES, J. B. Equipamento de proteção individual: utilização pelos trabalhadores do setor de obras. Revista Enfermagem Integrada – Ipatinga: Unileste, v. 8, n. 1, p. 1325-1334, jul./ago. 2015.
- SILVA, Ana C. R.; CAMPOS, Gustavo, S. et al. Utilização do aplicativo constructo em obras de construção civil. Ceres. 2020.
- WANDERLEY, Giovanna S. M. Desenvolvimento de aplicativo para relatório de sondagem SPT na plataforma Android. João pessoa. 2017.