

ANÁLISE DE APLICATIVOS PARA O GERENCIAMENTO DE OBRAS: USO PARA DIÁRIO DE OBRAS¹

LOPES, Ana Flavia Davanzo (1); YAMAMOTO, Lucio Schiavon (2); SERRA, Sheyla M. B. (3)

(1) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), anafdavanzo@gmail.com

(2) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGECiv/UFSCar),

lucio.yamamoto@estudante.ufscar.br

(3) PPGECiv/UFSCar, sheylabs@ufscar.br

RESUMO

No momento atual, acontece a Quarta Revolução Industrial, na qual os meios digital, físico e biológico se unem formando a Indústria 4.0. Grande parte da indústria da construção civil se manteve atrasada em relação aos movimentos de modernização. No entanto, existe uma parcela dessa indústria que considera imprescindível a busca de novas tecnologias e metodologias de gestão que visem a eficiência de seus processos. O presente trabalho analisou como a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) pode ser utilizada a fim de atingir impactos positivos na gestão de obras. Devido à sua importância no armazenamento de dados e comunicação dentro da construção civil, foi selecionado o documento do Diário de Obras para estudo comparativo entre três programas computacionais, visando averiguar o atendimento de parâmetros identificados. Concluiu-se, que os programas analisados atendem satisfatoriamente sua função de TIC, significando um avanço para substituição do tradicional registro no Diário de Obras da forma escrita para a forma virtual.

Palavras-chave: Construção civil, Gestão da produção, Indústria 4.0, Tecnologia de Informação e Comunicação, Diário de Obras.

ABSTRACT

Now, the Fourth Industrial Revolution is taking place, in which the digital, physical, and biological media unite to form Industry 4.0. Much of the construction industry has lagged modernization movements. However, there is a part of this industry that considers it essential to search for new technologies and management methodologies that aim at the efficiency of its processes. The present work analyzed how Information and Communication Technology (ICT) can be used in the construction industry to achieve positive impacts on the management of production. Due to its importance in data storage and communication, the Construction Daily Report document was selected for a comparative study between three computer programs, aiming to ascertain the fulfillment of identified parameters. Finally, it was concluded that the analyzed software satisfactorily serves their ICT function, meaning an advance to replace the traditional registration in the Construction Daily Report from written form to virtual form.

Keywords: Civil construction, Production management, Industry 4.0, Information and Communication Technology, Construction Daily Report.

¹ LOPES, A.F.D.; YAMAMOTO, L.S.; SERRA, S.M.B. Análise de aplicativos para o gerenciamento de obras: uso para diário de obras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2020.

1 INTRODUÇÃO

As revoluções industriais trouxeram grandes mudanças aos mais diversos setores devido à descoberta e invenção de novas tecnologias e reorganização dos sistemas produtivos. Com a atualização e modernização dos processos, foi otimizar a produção, de forma a atender melhor as demandas do mercado, contribuindo com a produtividade e racionalização dos processos (YI; CHAN, 2013; BÖES; PATZLAFF e GONZÁLEZ, 2016). Nos últimos anos, a Quarta Revolução Industrial vem incorporando novas tecnologias aos ambientes de produção, envolvendo a fusão dos aspectos biológicos, digitais e físicos, promovendo o uso de internet e robótica (SCHWAB, 2016).

Entretanto, a indústria da construção civil não consegue acompanhar a velocidade de modernização dos demais setores (TEZEL; KOSKELA; AZIZ, 2018). Muitas tecnologias da informação e comunicação (TIC) que surgiram não foram utilizadas ou não foram corretamente implementadas. Diante disso, é de suma importância a difusão de experiências de uso das TIC, com base em situações concretas que comprovem sua eficiência e aplicabilidade.

O presente trabalho escolheu três programas computacionais presentes no mercado para aprimorar a gestão da obra com foco no registro do diário de obras, apresentando um estudo comparativo simplificado.

2 CONCEITUAÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são um conjunto de tecnologias utilizadas para capturar, armazenar, processar e distribuir informações eletronicamente (LIMA, 2019). Realizar um intercâmbio eficaz de informações entre os participantes de uma construção não é uma tarefa fácil, pois as condições inerentes como canteiros de obra com grandes áreas, condições climáticas adversas e recursos espalhados não colaboram para a troca eficiente de dados (KIM; LIM e KIM, 2011), tornando a coleta das informações em todos locais de uma obra em tempo real um desafio para os engenheiros. Para tal, faz-se necessário o desenvolvimento de ferramentas com capacidade de detecção e comunicação adequadas para a troca de informação de forma eficaz.

O diário de obra é um documento usado por construtoras, incorporadoras e outras empresas do ramo da construção civil para registrar informações importantes sobre cada dia de atividade de suas obras. Segundo a Resolução nº 1.094 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, 2017), o diário de obras (ou livro de ordem) constitui a memória escrita de todas as atividades relacionadas com a obra ou serviço e serve de subsídio para: comprovar autoria de trabalhos; garantir o cumprimento das instruções, tanto técnicas como administrativas; dirimir dúvidas sobre a orientação técnica relativa à obra; avaliar motivos de eventuais falhas técnicas, gastos imprevistos e acidentes de trabalho; e eventual fonte de dados para trabalhos estatísticos.

O diário de obras ou *Construction Daily Report*, em inglês, é um documento que engloba todas as informações acerca de todo o processo da obra relevantes no dia que contribuem para o progresso do projeto (KIMOTO et. al, 2005). As informações mais relevantes normalmente contidas em um diário de obras são as atividades realizadas no dia, as ocorrências anormais, número de pessoas e materiais envolvidos no dia e o planejamento para o próximo dia.

Cho e Lee (2019), Chen et al. (2019) e Kim; Lim e Kim (2011) apresentam propostas para desenvolvimento de aplicativos que facilitem a coleta de informações diárias durante as obras, de forma a buscar interação com ferramentas de planejamento, de controle e com sistemas baseados em localização, a fim de facilitar a gestão da produção. Park et al. (2017) apresentam um método de visualização do planejamento baseado na Web e em modelos *Building Information Modeling* (BIM) visando o compartilhamento de informações em tempo real para a produção de relatórios diários das obras.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa consistiu em um estudo de caso comparativo, pesquisa essa que se baseia na utilização de um ou mais métodos qualitativos de coleta de informação (YIN, 2005). Foram selecionadas três plataformas distintas para a avaliação de parâmetros que caracterizam a tecnologia avaliada como uma TIC considerando o seu uso para registro de um diário de obras. A escolha foi realizada com base na disponibilidade de uso, atratividade e variedade de recursos, sendo que dois aplicativos possuíam acesso gratuito durante o desenvolvimento da pesquisa. Uma empresa de engenharia civil atuante em obras de infraestrutura e pavimentação foi contatada a fim de acessar e utilizar os aplicativos a serem comparados. A empresa possuía acesso anterior a um dos aplicativos não gratuito. Os funcionários avaliaram tanto a ferramenta que já utilizavam quanto as outras duas. Por fim, a pesquisa comparativa passou por um processo de validação empírica, realizada junto aos funcionários da empresa de infraestrutura e pavimentação.

A avaliação ocorreu por meio de um questionário com parâmetros qualitativos, classificados segundo escala de Likert, na qual as notas variam de 1 a 5, sendo 1 a mais baixa, significando não concordar com o item, e 5 a mais alta, concordância total com o item. Os parâmetros analisados encontram-se descritos no Quadro 1, que apresentam as questões aplicadas na pesquisa.

Quadro 1 – Descrição dos parâmetros analisados pelo questionário.

Parâmetro	Pergunta do questionário
Facilidade de inserir dados	A disposição das lacunas para preenchimento do relatório e a maneira como a anotação deverá ser feita é clara, intuitiva e de fácil ação?
Facilidade de compreensão dos dados	A disposição e visualização dos dados já inseridos são claras e facilitam a compreensão?
Facilidade de visualizar as etapas como um todo	É possível visualizar facilmente os demais dias, serviços ou a obra toda?
Facilidade e acessibilidade por qualquer grau de instrução	Para utilizar a ferramenta, é preciso ter prática e habilidade com tecnologias?
Flexibilidade de alteração do modelo	É possível alterar o layout tanto para alterar o conteúdo quanto para a visualização?
Interatividade em tempo real	Através do uso de celulares, tablets e computadores, é possível editar e visualizar os dados assim que são trabalhados?
Processamento dos dados	Ao inserir dados numéricos na ferramenta, ela calcula automaticamente algum dado?
Custo para utilização	É uma ferramenta acessível?

Fonte: Os Autores.

Por meio das avaliações realizadas, foi possível calcular a média de cada parâmetro, construir gráficos para acompanhar o desempenho das ferramentas, calcular a média geral delas e redigir uma análise e conclusão sobre seus recursos e a forma que se encontram disponíveis para o registro de diário de obras.

4 RESULTADOS

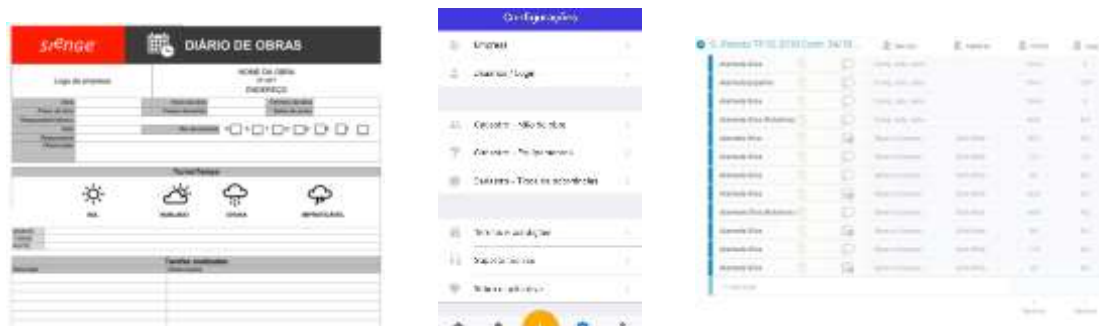
Foram escolhidos três programas: a planilha do Sienge (2019) para diário de obras, o aplicativo chamado Diário de Obras (2020) e a plataforma Monday.com (2019).

O Sienge é um sistema de gestão, também chamado de ERP (*Enterprise Resource Planning*), especializado na Indústria da Construção. Com ele, é possível gerenciar e integrar todas as áreas da empresa da construção através de um software que atende a todos seus processos. O aplicativo não é gratuito e oferece vários planos para seu uso, por conta disso, quase não foi possível inseri-lo na amostragem da pesquisa. Porém, o Sienge disponibilizava gratuitamente seu modelo de diário de obras, por meio de uma planilha do Excel, conforme Figura 1a.

O aplicativo “Diário de Obra” é uma plataforma web e mobile que permite a todos os gestores da obra elaborar, armazenar e gerenciar em tempo real todos arquivos de diário de obras. A proposta é tornar os registros acessíveis, organizados e padronizados, podendo editá-los tanto online quanto offline. A Figura 1b apresenta a tela de configurações deste aplicativo.

O Monday.com é uma ferramenta de gerenciamento de tarefas e projetos criada para conectar as pessoas aos processos da sua empresa. Foi desenvolvida com a intenção de poder ser utilizada por qualquer um de uma equipe, a qualquer momento, independentemente do tamanho da empresa ou seu setor. Entre os três sistemas analisados por este trabalho, é o único com sede e alcance internacional. Em contrapartida, é o único não desenvolvido especificamente para diário de obras. Para analisar o uso para tal função, foi consultado o modelo elaborado e utilizado pela empresa colaboradora para tal fim, conforme Figura 1c.

Figura 1 – Visualização dos programas consultados



(a) Planilha do Sienge para diário de obras
Fonte: Sienge (2019)

(b) Menu de configurações do Diário de Obra
Fonte: Diário (2020)

(c) Modelo do diário de obras criado no Monday
Fonte: Monday (2019)

Como apresentado anteriormente, foram definidos parâmetros para uma avaliação qualitativa das ferramentas, conforme Quadro 1. Buscou-se analisar quesitos que se encaixem na definição e caracterização das TICs, para que também fosse estudado se os modelos estão atualizados quanto ao conceito de um elemento da Indústria 4.0. O Quadro 2 apresenta a síntese de comparação da avaliação de cada um dos parâmetros avaliados.

Quadro 2 – Avaliação dos parâmetros qualitativos

Parâmetros	Sienge	Diário de Obras	Monday.com
Facilidade de inserir dados	Contém alguns espaços que não são células do Excel, mas sim imagens, impedindo o preenchimento automatizado	A adição de dados passa por uma série de passos, com mudanças de páginas, não sendo muito intuitivo	Oferece alternativas de seleção e texto rápidas e bem claras, uma vez que o layout está pronto
Facilidade de compreensão dos dados	Apresentam as informações em página única, simplificando e agilizando o processo de compreensão	Apresenta uma folha inicial e, para acessar o restante do conteúdo, é necessário mudar para outras páginas, tornando-se menos visual	Apresentam as informações em página única, simplificando e agilizando o processo de compreensão
Facilidade de visualizar as etapas como um todo	É necessário mudar de página ou aba para visualizar os demais dias, impossibilitando a visão geral	É necessário mudar de página ou aba para visualizar os demais dias, impossibilitando a visão geral	Exibe o conteúdo completo em apenas uma página
Facilidade e acessibilidade por qualquer grau de instrução	Mantém uma pasta compartilhada que requer conhecimento anterior por parte do usuário	Exige que o usuário mude de abas e páginas muitas vezes, o que pode requerer conhecimento prévio	Exibe as informações de forma intuitiva, colaborando para o entendimento do seu uso
Flexibilidade de alteração do modelo	Alterar seu modelo descaracteriza a planilha da marca e não faria sentido sua análise	Limitado às opções de acrescentar tipos de mão de obra, ocorrência e equipamento	Atende, sendo uma de suas características mais marcantes
Interatividade em tempo real	Somente se arquivada em ambiente compartilhado	Atende a esse critério	Atende a esse critério
Processamento dos dados	Não atende	Não atende	Atende, dependendo da configuração
Custo para utilização	Download gratuito	Disponibiliza uma versão teste por 30 dias e possui planos para uso contínuo	Não disponibiliza uma versão gratuita, porém possui diversos planos para utilização

Fonte: Os autores

As Figuras 2 a 4 apresentam as notas atribuídas pelos avaliadores a cada parâmetro por meio de gráficos radares que facilita a comparação entre os aplicativos.

Figura 2 – Resultados Planilha do Sienge



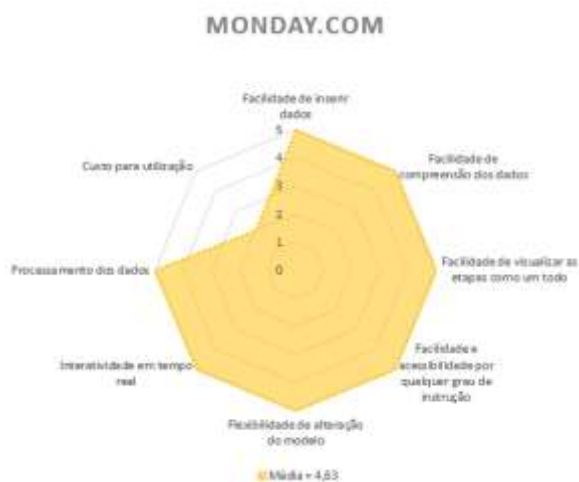
Fonte: Os autores

Figura 3 – Resultados Diário de Obras



Fonte: Os autores

Figura 4 – Resultados Plataforma Monday.com



Fonte: Os autores

Observa-se que o parâmetro “Interatividade em tempo real” recebeu as melhores avaliações, o que é muito importante e significativo na análise de TICs, uma vez que é uma de suas principais características. Outros parâmetros com alta avaliação e com grande significado para o conceito das TICs são “Facilidade e acessibilidade por qualquer grau de instrução” e “Facilidade de compreensão dos dados”, principalmente tratando-se de um uso na construção civil, ambiente onde uma parcela da mão-de-obra não possui alta instrução. Contudo, os parâmetros com as notas mais baixas foram “Flexibilidade de alteração do modelo” e “Processamento dos dados”, o que pode refletir, respectivamente, em uma baixa aderência ao instrumento, caso a equipe de uso não se adapte, e uma perda em agilidade e simplificação de processos.

As médias gerais de cada ferramenta indicam que o Monday.com (4,63) apresenta-se como uma plataforma mais completa e atrativa aos seus usuários, apesar de não ter sido desenvolvido especificamente para uso da gestão da construção civil. Entretanto, como a plataforma Monday.com foi analisada por meio da empresa colaboradora, com um modelo concebido segundo as suas necessidades, pode significar que outra empresa e outra adaptação podem receber uma avaliação completamente diferente.

A planilha do Sienge (3,38) se manteve acima da média e mostrou-se satisfatório, apesar de ter sido avaliado sob a condição de ser um arquivo salvo em nuvem e disponível para diversas pessoas acessarem e editarem em ambiente compartilhado. Por fim, o aplicativo Diário de Obra recebeu a menor média (2,75), porém faz-se necessário lembrar que seria o único aplicativo digital realmente idealizado para atender à construção civil e que possui uma opção de acesso por celular.

5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o mercado está desenvolvendo meios de aplicar TIC em diferentes áreas da construção civil, no caso, na gestão de obras. Contudo, duas coisas puderam ser observadas: as ferramentas específicas para registro de diário de obras não atendem plenamente às exigências dos consumidores ou são consideradas menos atrativas que a ferramenta de uso geral adaptada para tal fim, que por sua vez demanda trabalho inicial de montagem de layout e foi considerado de alto custo.

Foi possível observar que o uso de TIC como substitutas do modelo tradicional de diário de obras, físico e em papel, resolveria problemas enfrentados pelas equipes, tais como: lenta comunicação, o que acarreta atrasos na emissão e envio de documentos; perda de dados devido ao mal-uso ou falta de cuidado com o caderno físico; dificuldade de leitura e interpretação de dados, tanto pela falta de padronização quanto pela ilegibilidade; entre outros.

Com o uso dos aplicativos, espera-se também reduzir o uso de folhas de papel para a coleta de dados nos canteiros de obra que pode ocasionar um desperdício de espaço de armazenamento no escritório do canteiro de obras. Geralmente, os dados coletados em obra podem ser imprecisos, conter erros e linguagem que não corresponda aos termos técnicos usuais.

Dessa forma, conclui-se ser necessário que haja melhorias nos quesitos não tão bem avaliados para que as TIC cumpram com sua função de modo eficaz e consigam auxiliar a indústria da construção civil a solucionar diversos de seus problemas causados pela perda, modificação e atraso no registro, armazenamento e distribuição de informações.

Como continuidade da pesquisa, sugere-se o seguinte tema: estudo de caso de aplicação de uma TIC para diário de obras em uma construção, com o objetivo de analisar parâmetros de produtividade, prazo, custo e qualidade da obra em comparação com o uso do modelo tradicional do diário de obras.

AGRADECIMENTOS

A empresa participante da pesquisa e ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BÖES, J.S.; PATZLAFF, J.O.; GONZÁLEZ, M.A.S. Estudo sobre a gestão da informação no controle de qualidade de obras: uma análise da aplicabilidade da tecnologia da informação e comunicação (TIC). In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 11., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2016. Disponível em: http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_383.pdf
- CHEN, T.; BABANIN, A.; MUHAMMAD, A.Q.; CHAPRON, B.; CHEN, J.; SAJIB, H.M.S.H. Prototype of web-based daily work report management system using smart pens. **Journal of Applied Engineering Science**, v.17, i.3, p.280-283, 2019. <https://doi.org/10.5937/jaes17-18602>
- CHO, J; LEE, G. A Chatbot System for Construction Daily Report Information Management. In: International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC), 36th. 2019. **Proceedings...** Waterloo: IAARC Publications, 2019. v.36, p.429-437. <https://doi.org/10.22260/ISARC2019/0058>
- CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA). Resolução nº 1.094, de 31 de outubro de 2017. **Dispõe sobre a adoção do Livro de Ordem de obras e serviços das profissões abrangidas pelo Sistema CONFEA/CREA**. 2p. 2017. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/1094-17.pdf>>. Acesso em 14 mai. 2020.
- DIÁRIO de Obra Online. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.updatedigital.sistemaDiarioDeObrasOnline&hl=pt_BR. Acesso em: 14 mai. 2020.
- KIM, C.; LIM, H.; KIM, H. Mobile computing platform for construction site management. In: International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC). 28th, 2011, Seoul, Korea. **Proceedings...** Seoul, Korea: ISARC Publications, 2011. p.1164-1169. <https://doi.org/10.22260/ISARC2011/0213>
- KIMOTO, K.; ENDO, K.; IWASHITA, S.; FUJIWARA, M. The application of PDA as mobile computing system on construction management. **Automation in Construction**, v.14, i.4, p.500-511, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2004.09.003>
- LIMA, T. **Indústria 4.0 na construção civil – o que você precisa saber**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/industria-4-0-na-construcao-civil/>. Acesso em 14 mai. 2020.
- MONDAY.COM. Disponível em: <https://monday.com/lang/pt/>. Acesso em 14 mai. 2020.
- PARK, J.; CAI, H.; DUNSTON, P. S; GHASEMKHANI, H. Database-Supported and Web-Based Visualization for Daily 4D BIM. **Journal of Construction Engineering and Management**, v.143, i.10, 2017. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001392](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001392)
- SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**. 1st Edition, World Economic Forum. Crown Busines: New York. ISBN: 9781524758869, 2016.
- SIENGE. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/engenharia/>. Acesso em 14 mai. 2020.
- TEZEL, A.; KOSKELA, L.; AZIZ, Z. Current condition and future directions for lean construction in highways projects: A small and medium-sized enterprises (SMEs) perspective. **International Journal of Project Management**, v.36, i.2, p.267–286, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.10.004>
- YI, W.; CHAN, A.P. Critical review of labor productivity research in construction journals. **Journal of Management in Engineering**, v.30, i.2, p.214-255, 2013. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000194](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000194)
- YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.