



Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais

Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

## AUTOMAÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS: UM ESTUDO BASEADO NA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO<sup>1</sup>

ZUCHETTO, Ana Carolina (1); LANTEME, Elvira Maria Vieira (2)

(1) IMED, aczuchetto@gmail.com

(2) IMED, elvira.lantelme@imed.edu.br

### RESUMO

A 4ª revolução industrial ou Indústria 4.0 representa oportunidades para aumentar a competitividade das empresas a partir da aplicação das novas tecnologias que aumentam a produtividade e integração entre as empresas. A fim de contribuir para compreender as dificuldades e facilitar a implementação de novas tecnologias nos canteiros de obras da construção civil, este trabalho visa propor diretrizes para implementação de tecnologias digitais para automação dos processos de controle e monitoramento de materiais, com base na avaliação da Experiência do Usuário (UX). A pesquisa propõe a criação e implementação de um protótipo de solução automatizada para gestão de materiais no canteiro de obra com a participação do usuário, por meio do uso de técnicas e métodos do Design Thinking.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0, construção civil, automação, design thinking.

### ABSTRACT

The 4th industrial revolution or Industry 4.0 represents opportunities to increase the competitiveness of companies through the application of new technologies that increase productivity and integration between companies. In order to contribute to understanding the difficulties and facilitate the implementation of new technologies in construction sites, this research aims at proposing guidelines for the implementation of automated technologies for the materials monitoring and control, based on the evaluation of User Experience (UX). The research proposes creating and implementing an automated prototyped solution for materials management in a construction site with the participation of users, using Design Thinking tools and methods.

**Keywords:** Industry 4.0, construction industry; automation, design thinking.

## 1 INTRODUÇÃO

As estratégias de digitalização da indústria, também denominadas Indústria 4.0, implicam a integração entre sistemas digitais, mecânicos e de automação (OZTEMEL, GURSEV, 2018). Como afirmam Oesterreich; Teuteberg (2016), a ideia é aumentar o uso das tecnologias digitais para coleta e processamento de um número cada vez maior de dados, transformando-os em informações úteis.

---

<sup>1</sup> ZUCHETTO, Ana Carolina; LANTELME, Elvira Maria Vieira. automação no canteiro de obras: um estudo baseado na experiência do usuário. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2020.

O compartilhamento desses dados e informações torna-se um problema no desenvolvimento de empreendimentos que possuem muitos estágios e envolvem uma quantidade grande de especialidades envolvidas e que precisam interagir e cooperar para executar as várias etapas do projeto, como é o caso da construção civil (CHASSIAKOS, SAKELLAROPOULOS, 2008).

Dados sobre o posicionamento e rastreamento eficazes de materiais e/ou ferramentas em tempo real são muito importantes para o monitoramento e controle da obra levando ao cumprimento dos objetivos propostos no projeto em termos de custo e cumprimento de cronograma (FANG et al., 2016; MOON et al., 2018). As tecnologias de automação apoiadas por sensores têm se mostrado muito eficientes para resolver problemas como estes no canteiro de obras. Estas tecnologias proporcionam informações mais precisas e em tempo real, com a característica principal de ser de implementação simples e a custos menores que as demais tecnologias (CHEN; SOTO; ADEY, 2018).

Entretanto, os estudos relacionados à aplicação de tecnologias digitais na construção civil não abordam as mudanças sob o ponto de vista do usuário e de suas rotinas de trabalho, mesmo considerando o fato de o setor ser intensivo em mão de obra e de que os níveis de motivação e satisfação no ambiente de trabalho são fatores críticos no ambiente organizacional (REZGUI; ZARLI, 2006).

Desta forma, essa pesquisa tem como objetivo propor diretrizes para implementação de tecnologias digitais para automação dos processos de controle e monitoramento de materiais dentro de canteiros de obras, com base na avaliação da experiência do usuário (*User Experience - UX*). A UX pode ser entendida como critérios de qualidade e usabilidade subjetivos dos usuários durante a interação com tecnologias (SANTOSO; SCHREPP, 2019).

## 2 MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada é a Design Science Research (DSR). O delineamento da pesquisa, dividido em 3 etapas, foi elaborado considerando as fases e ferramentas do método *Design Thinking (DT)*. O DT foi escolhido por ser voltado para soluções inovadoras, com a característica principal de manter o foco no usuário e suas necessidades ao longo de todo processo (Vianna et al., 2018).

- A primeira etapa, denominada Imersão, consiste na revisão de literatura e investigação de tecnologias digitais disponíveis para monitoramento e controle de materiais e análise de viabilidade de sua aplicação no canteiro de obras. Também, será realizada observação não participante para aproximação do contexto, e Entrevistas para entendimento das necessidades e oportunidades. A análise e síntese desta etapa será feita utilizando uma *Blueprint*, esquematizando as interações do processo, visualizando pontos falhos e gerando *insights* para próxima fase;
- A segunda etapa, denominada Ideação, consiste no desenvolvimento de um protótipo de solução automatizada para a controle de materiais no canteiros de obras. O controle de materiais foi escolhido como objeto de estudo por ser um problema frequente e a falta de controle e monitoramento dos estoques no canteiro de obras gerarem atrasos significativos e excedentes no orçamento. Nesta etapa pretende-se utilizar a ferramenta do *Brainstorming* como forma de estimular a criatividade das pessoas envolvidas e gerar o máximo de ideias no menor tempo possível que serão filtradas antes da próxima fase;

- Na última fase, denominada Prototipação, será feita a transformação das ideias em um modelo físico prototipado da maneira mais simples possível com fácil remodelação. Para esta fase conta-se com apoio de uma empresa especializada em desenvolvimento de soluções automatizadas para a indústria;

A avaliação da Experiência do Usuário será realizada ao longo de todas as etapas mencionadas, e ao final será feita a avaliação das percepções dos usuários quanto a solução prototipada, construindo as diretrizes propostas como objetivo da pesquisa.

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

Após a conclusão da pesquisa espera-se ter um conjunto inicial de diretrizes para a implementação de tecnologias digitais com base na compreensão da experiência do usuário. Para isso busca-se identificar o potencial e as restrições de tecnologias digitais para monitoramento e controle do canteiro de obras, entender como são as interações dos usuários com essas tecnologias. Uma contribuição secundária da pesquisa será avaliar o método do *Design Thinking* como forma de implementação de tecnologias dentro do canteiro de obras.

### REFERÊNCIAS

CHASSIAKOS, A.p.; SAKELLAROPOULOS, S.p.. A web-based system for managing construction information. **Advances In Engineering Software**, [s.l.], v. 39, n. 11, p.865-876, nov. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.advengsoft.2008.05.006>.

CHEN, Qian; SOTO, Borja García de; ADEY, Bryan T.. Construction automation: Research areas, industry concerns and suggestions for advancement. **Automation In Construction**, [s.l.], v. 94, p.22-38, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2018.05.028>

FANG, Yihai; CHO, Yong K.; ZHANG, Sijie; PEREZ, Esau. Case Study of BIM and Cloud-Enabled Real-Time RFID Indoor Localization for Construction Management Applications. **Journal Of Construction Engineering And Management**, [s.l.], v. 142, n. 7, p. 05016003, jul. 2016. American Society of Civil Engineers (ASCE). [http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001125](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001125).

MOON, Sungkon; XU, Shouzhi; HOU, Lei; WU, Changzhi; WANG, Xiangyu; TAM, Vivian W. Y.. RFID-Aided Tracking System to Improve Work Efficiency of Scaffold Supplier: stock management in australasian supply chain. **Journal Of Construction Engineering And Management**, [s.l.], v. 144, n. 2, p. 04017115, fev. 2018. American Society of Civil Engineers (ASCE). [http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001432](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001432).

OESTERREICH, Thuy Duong; TEUTBERG, Frank. Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. **Computers In Industry**, [s.l.], v. 83, p.121-139, dez. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>.

OZTEMEL, Ercan; GURSEV, Samet. Literature review of Industry 4.0 and related technologies. **Journal Of Intelligent Manufacturing**, [s.l.], p.1-56, 24 jul. 2018. Springer Nature. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

REZGUI, Yacine; ZARLI, Alain. Paving the Way to the Vision of Digital Construction: A Strategic Roadmap. **Journal Of Construction Engineering And Management**, [s.l.], v. 132, n. 7, p.767-776, jul. 2006. American Society of Civil Engineers (ASCE). [http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2006\)132:7\(767\)](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2006)132:7(767)).

SANTOSO, Harry B.; SCHREPP, Martin. The impact of culture and product on the subjective importance of user experience aspects. **Heliyon**, [s.l.], v. 5, n. 9, p.1-12, set. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02434>.

VIANNA, Maurício et al. **Design Thinking: Inovação em Negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2018.