XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO
VIII ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN Y ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Do conhecimento à ação: práticas avançadas de gestão da produção
Londrina, Paraná, Brasil. 23 a 25 de Outubro de 2019

PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO VISUAL PARA UTILIZAÇÃO DE LINHA DE VIDA HORIZONTAL

GRANDE, Fernando (1); LONGO, Ramon (2); LANTELME, Elvira M. V. (3); COSTELLA, Marcelo F. (4)

(1) Faculdade Meridional (IMED), fernandogrande354@gmail.com (2) IMED, eng.longo@gmail.com, (3) IMED, elvira.lantelme@imed.edu.br (4) IMED e Unochapecó, costella@unochapeco.edu.br

ABSTRACT

One of the main protective equipment used to prevent falls is the lifeline. However, at the construction site, this equipment is deficient in visual identification, as there is a lack of information on how to use it properly. The purpose of the study is to create a visual device for guidance on the use of lifeline equipment in construction. As for the research method, a literature review was initially performed. In a second moment, a technical visit was made to a company. The last step consisted of data analysis and the proposition of the device model to orient activities that use lifelines following the model proposed by Valente (2017). The results show the development of a visual device in three parts: a description of the activity to be developed, the protection equipment used and information on how to react in case of an accident at work. The study highlights two contributions: the probable reduction in the number of accidents due to the misuse of lifeline equipment and the validation of the method proposed by Valente (2017) for the design of visual devices.

Keywords: *Visual management, lifeline, visual devices design, occupational safety.*

1 INTRODUÇÃO

O trabalho em altura é conhecido como uma das atividades que mais causam lesões e mortes de usuários expostos a este risco. Diversas tarefas precisam ser desenvolvidas em locais com mais de dois metros de altura e, muitas vezes, sobre superfícies aparentemente estáveis e seguras, porém um pequeno deslize pode gerar um acidente fatal (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2017).

Trabalhar em altura é uma atividade necessária tanto na indústria, como na construção civil. Para amenizar os riscos advindos dessa atividade, o mercado vem desenvolvendo tecnologias ligadas a materiais, acessórios e equipamentos específicos com a finalidade de prevenir os riscos da realização desses trabalhos (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2017). Mesmo com os avanços da tecnologia, dos equipamentos de segurança, o Brasil é o quarto país no mundo em acidentes relacionados ao ambiente de trabalho (SÁ et al., 2017).

As normas que regulamentam atividade em altura no Brasil são a NR 35 – Trabalho em Altura que define as responsabilidades do empregador e do trabalhador em relação ao trabalho em altura, e a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (BRASIL, 2014; BRASIL, 2018).

GRANDE, F.; LONGO, R.; LANTELME, E. M. V.; COSTELLA, M. F. Proposta de um dispositivo visual para utilização de linha de vida horizontal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 11., 2019, Londrina. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2019. Disponível em: https://www.antaceventos.net.br/index.php/sibragec/sibragec2019/paper/view/434

Um dos principais equipamentos de proteção usado na prevenção acidentes em altura é a linha de vida, que consiste na instalação de um cabo de aço ancorado a uma estrutura, no qual os trabalhadores prendem o cinto de segurança (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2017).

Contudo, este equipamento não costuma apresentar informações visuais sobre o uso correto, o que contribuiu diretamente para a ocorrência de acidentes (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2017). As normas regulamentadoras também não estabelecem um modelo claro com as informações que devem ser seguidas para o uso do equipamento de linha de vida (NONNENMACHER, 2018).

Em relação às informações visuais, Sekeroglu (2012) destaca que apenas 20% de um texto é lembrado por um indivíduo, enquanto informações em formato visual permitem que cerca de 80% do conteúdo seja registrado, por isso o uso de dispositivos visuais promove a comunicação mais eficaz com base na veiculação de informações de forma cognitivamente mais eficiente. Os dispositivos visuais permitem que as pessoas envolvidas sejam capazes de entender os diferentes aspectos do processo e o seu status de andamento (GRIEF, 1991), podendo ser classificados, de acordo com Galsworth (1997), segundo o grau de controle exercido sobre o comportamento do usuário, em: (a) indicador visual: indica o comportamento desjável; (b) sinal visual: direciona o comportamento atraindo atenção do usuário; (c) controle visual: controla e limita o comportamento desejado; e (d) garantia visual: permite apenas um comportamento, considerado correto. Bititci, Cocca e Ates (2015) classificam os dispositivos visuais em estáticos e dinâmicos, para se referir a capacidade de alteração do dispositivo ao longo do processo. Brandalise (2018) propõe uma outra classificação para os dispositivos visuais, baseada na função do dispositivo para a comunicação entre os usuários: (a) bilateral: quando favorece uma comunicação um a um; (b) coordenação: quando permite a comunicação de um para muitos; (c) colaboração: quando favorece a interação dinâmica entre muitas pessoas; (d) incorporação: quando possibilita a comunicação entre vários usuários de forma integrada.

Valente (2017) propôs um modelo para concepção de dispositivos visuais considerando a necessidade de esclarecer as etapas de trabalho não-visual (as etapas ou esforços de trabalho que são requeridos na concepção de dispositivos visuais). A autora sugere a necessidade de se avaliar e refinar o modelo proposto a partir de sua aplicação na concepção de novos dispositivos visuais.

Alguns estudos relatam as dificuldades de utilização de dispositivos visuais para a gestão da segurança do trabalho no contexto da construção civil (FORMOSO; SANTOS; POWELL, 2002; TEZEL et al., 2015). A implantação destes dispositivos é, geralmente, considerada difícil por se tratar de ambientes com grandes dimensões e pelo grande número de pessoas e atividades ocorrendo em sequência (BATEMAN; PHILP; WARRENDER, 2016; BEYNON-DAVIES; LEDERMAN, 2016).

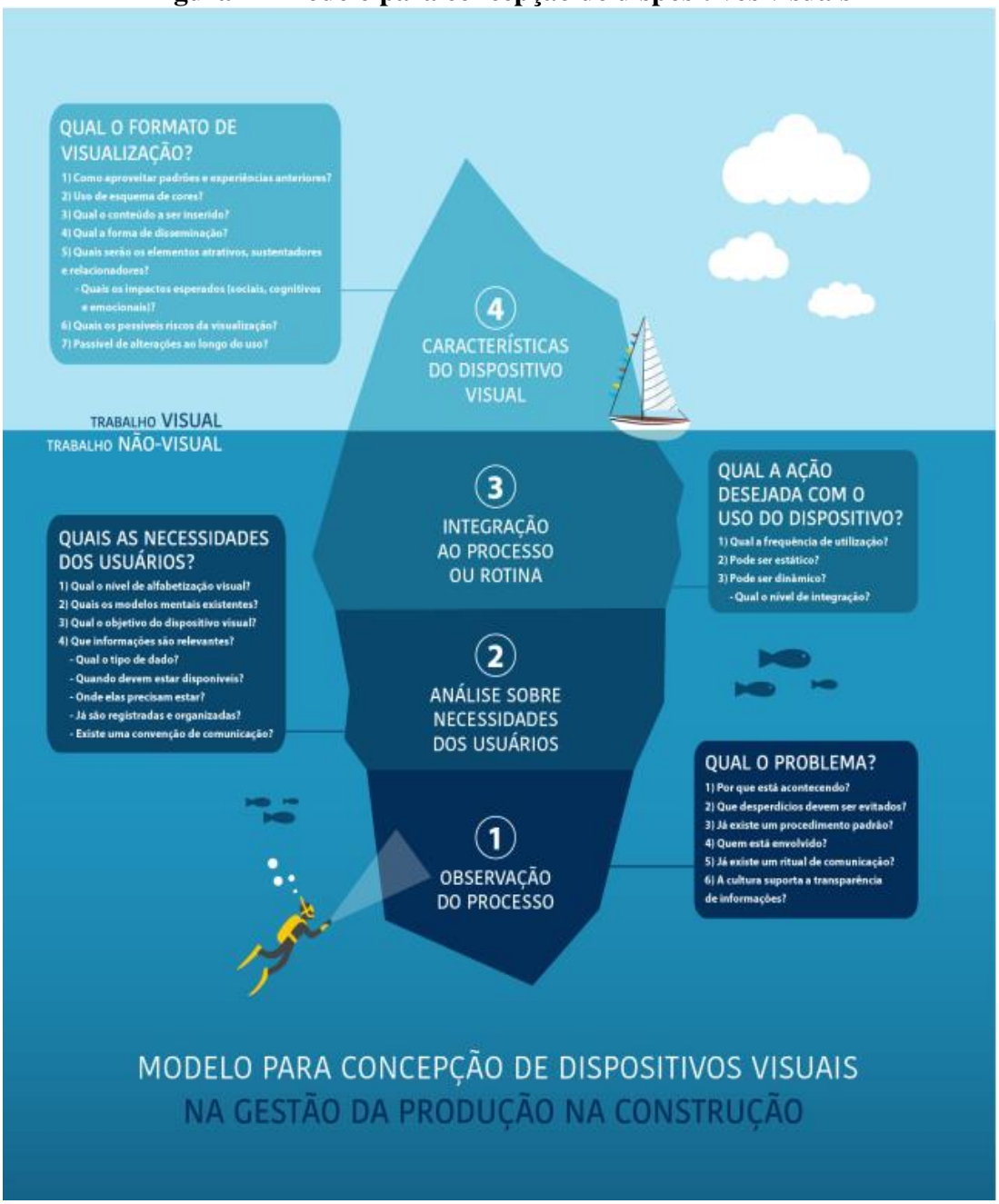
Esse artigo tem por objetivo conceber um dispositivo visual para orientação do uso da linha de vida na construção civil com base no modelo proposto por Valente (2017), contribuindo, desta forma, para compreender quais as informações necessárias a serem comunicadas aos trabalhadores, visando ao uso adequado deste equipamento de segurança e para também avaliar a utilidade do modelo na concepção deste dispositivo visual.

2 MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa utilizada foi o estudo de caso, realizado em uma obra residencial de múltiplos pavimentos na cidade de Passo Fundo/RS. A obra possui 16 pavimentos e aproximadamente 6000 m2 de área construída. Inicialmente, foi realizada a revisão de literatura sobre os temas: equipamentos de segurança no trabalho; linha de vida e gestão visual na construção civil que serviram de base para construção do protocolo de coleta e análise dos dados. A construtora escolhida vem implantando práticas de construção enxuta desde 2009 e utiliza dispositivos visuais em alguns processos gerenciais.

As etapas da pesquisa foram definidas a partir do modelo proposto por Valente (2017). O modelo proposto faz uma analogia com um iceberg (Figura 1).

Figura 1 - Modelo para concepção de dispositivos visuais



Fonte: VALENTE (2017, p. 165)

Na parte inferior do iceberg encontra-se o que a autora denomina de trabalho não visual, dividido em três etapas:

a) Observação do processo: tem por objetivo identificar e analisar problemas do processo, suas causas potenciais e quem está envolvido;
b) Análise das necessidades dos usuários: consiste na avaliação das informações relevantes, identificação do objetivo do dispositivo visual, bem com a compreensão das práticas e formas de pensar e agir dos envolvidos;
c) Integração ao processo ou rotina: nesta etapa avalia-se como o dispositivo visual será integrado às atividades do processo.

A parte superior do *iceberg* (Figura 1) representa o trabalho visual, como denominado no modelo, na qual se realiza o projeto do dispositivo visual propriamente dito (VALENTE, 2017). Para o projeto do dispositivo visual devem ser tomadas decisões em relação a uso de cores, imagens, formas, texturas, símbolos, o conteúdo e formato das informações, etc.. As diferentes etapas do modelo são guiadas por uma série de perguntas (Figura 1), que foram sistematicamente respondidas no estudo de caso.

Para levantamento das informações descritas no modelo foram realizadas observações diretas no canteiro de obras e entrevistas não estruturadas com os operários usuários da linha de vida, estagiário, mestre de obra e o engenheiro responsável. Os operários observados eram oficiais de carpintaria e ajudantes executando o serviço de estrutura de concreto armado no terceiro pavimento da edificação.

3 RESULTADOS

Na etapa denominada observação do processo foi realizada uma visita ao canteiro de obras. Acompanhou-se uma reunião com os funcionários, reunião realizada semanalmente com o objetivo de passar informações sobre saúde e segurança no trabalho e foi realizada uma observação geral do canteiro de obras. Diversos dispositivos visuais forma encontrados no canteiro, em sua maioria placas que alertam e buscam conscientizar os operários quanto ao uso de equipamentos de proteção individual, contudo, não foram encontrados dispositivos que passem informações sobre como utilizar os equipamentos de forma correta. Este tipo de informação também não foi discutido na reunião.

Na sequência, foi realizada o acompanhamento da execução do serviço de estrutura de concreto armado e as entrevistas com os envolvidos. Os usuários foram questionados sobre como usam o equipamento linha de vida. Segundo os entrevistados a empresa segue as normas de segurança e todos os funcionários que trabalham utilizando tal equipamento tem um certificado da NR 35 (item obrigatório por lei). Os funcionários mais experientes, se sentem mais confortáveis e adaptados ao uso dos equipamentos de segurança, respeitando rotineiramente as normas de segurança. Os funcionários menos experientes, relataram que o equipamento atrapalha na realização de certas atividades e acabam soltando o cinto de segurança do cabo de aço, quando consideram a atividade de pouco risco.

Para a análise das necessidades dos usuários, os operários e demais entrevistados foram questionados sobre quais informações consideram importantes para o uso correto do equipamento de segurança. Os entrevistados relatam que seria importante que houvessem informações explicativas, igualmente entendidas por todos, sobre o uso correto do equipamento de segurança no dia-a-dia, e também foi levantado a importância de terem informações de como agir em caso de acidentes.

Para a integração do dispositivo ao processo ou rotina identificou-se a necessidade de um dispositivo estático, sempre presente no local de execução de serviços onde a linha de vida esteja instalada, alertando e sugerindo o comportamento adequado quanto ao uso correto do equipamento diante de uma atividade que de alto risco.

Por fim, foi desenvolvido um dispositivo visual para atender às necessidades levantadas anteriormente. Conforme a Figura 2, optou-se por um dispositivo no formato de placas, utilizando cores, informações escritas e imagens, com o seguinte conteúdo: regulamento de segurança para a atividade, equipamentos de proteção obrigatórios, informações sobre como utilizar os equipamentos de segurança e como proceder em caso de acidente.

Figura 2 - Dispositivo visual para trabalho em altura – protótipo



Fonte: Elaborado pelos autores.

O dispositivo proposto é formado por estrutura metálica leve, apoiada em uma base de concreto para que possa ser facilmente deslocado conforme a mudança da linha de vida. Nesta estrutura encontram-se três placas com margens nas cores verde, amarelo e vermelho, fazendo uma analogia com um semáforo de trânsito. A placa superior, verde, apresenta informações sobre como desenvolver o trabalho em altura de forma correta, de acordo com as normas regulamentadoras. A cor verde significa que a atividade estará sendo executada da forma correta quando atendidas todas as instruções presentes nesta

placa. A segunda placa utiliza perguntas sobre o uso de linha de vida, assim funcionários menos experientes podem conferir se estão procedendo de forma correta. Tais informações servem de alerta, então a cor usada para chamar a atenção do usuário é amarela. Na placa inferior do dispositivo está descrito a quem se deve recorrer em caso de dúvidas ou emergência. Como essa informação será útil em caso de risco percebido ou acidente, a cor vermelha foi utilizada para informar que se deve esperar para dar continuidade ao trabalho ou tomar uma ação em caso de emergência.

A versão do dispositivo visual apresentada na Figura 2 é um protótipo, que foi apresentada a empresa para avaliação. Considera-se a necessidade de aperfeiçoar o dispositivo com imagens que possam ser facilmente entendidas por operários com baixo nível de escolaridade ou analfabetos (o que não era o caso dos operários do estudo de caso).

4 CONCLUSÃO

A gestão visual é pouco explorada na construção civil e, nesse mercado, há uma necessidade de melhorar a comunicação visual, principalmente em atividades nos canteiros de obras que representem riscos à segurança dos trabalhadores. O estudo contribuiu para a concepção de um dispositivo visual que possa ser útil para influenciar o comportamento dos operários quanto ao uso correto do equipamento de segurança, no caso de trabalho em altura.

Com relação ao modelo de concepção de dispositivos visuais proposto por Valente (2017), avalia-se positivamente a sua utilidade e consistência. O modelo forneceu uma estrutura sistematizada e lógica de passos para a concepção do dispositivo. Em especial, destaca-se a preocupação em observar e compreender adequadamente o problema e as necessidades dos usuários, facilitando e direcionando o projeto adequado para o dispositivo visual.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-18:** Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-35:** Trabalho em Altura. Brasília, 2014.

BATEMAN, N.; PHILP, L.; WARRENDER, H. Visual management and shop floor teams - development, implementation and use. **International Journal of Production Research,** v. 54, n. 24, p. 7345–7358, 2016.

BEYNON-DAVIES, P.; LEDERMAN, R. Making sense of visual management through affordance theory. **Production Planning & Control**, v. 28, n. 2, p. 142-157, 2016.

BRANDALISE, F. M. P. **Modelo de avaliação de sistemas de produção da Construção Civil.** 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre.

FORMOSO, C.; SANTOS, A.; POWELL, J. An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites. **Journal of Construction Research**, v. 3, n. 1, p. 35–54, 2002.

GALSWORTH, G. D. **Visual systems**: harnessing the power of the visual workplace. 1. ed. New York: American Management Association, 1997.

GREIF, M. **The Visual Factory**: Building Participation Through Shared Information. Portland, USA: Productivity Press, 1991.

NONNENMACHER, L. **Protocolo para avaliação de linhas de vida horizontais e diretrizes na implantação, operação e manutenção.** 2018. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão da Inovação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Unochapecó, Chapecó.

SÁ, A. C. M.; GOMIDE, M. H. M.; SÁ, A. T. N. Acidentes de trabalho suas repercussões legais, impactos previdenciários e importância da gestão no controle e prevenção: revisão sistemática de literatura. **Revista Médica de Minas Gerais**.; v. 26, n 1825, p. 1-8, 2017.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. Departamento Nacional. **Guia prático para cálculo de linha de vida e restrição para a indústria da construção.** Brasília: SESI, 2017.

SEKEROGLU, G. K. An Overview of Art and Design Education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 46, p. 172–177, 2012.

TEZEL, A. et al. Visual Management in Brazilian Construction Companies: Taxonomy and Guidelines for Implementation. **Journal of Management in Engineering**, v. 31, n. 6, p. 1-14, 2015.

VALENTE, C. P. **Modelo para Concepção de Dispositivos Visuais na Gestão da Produção na Construção.** 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre.