Indústria 5.0: Oportunidades e Desafios para Arquitetura e Construção

13º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção e 4º Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção

ARACAJU-SE | 08 a 10 de Novembro

[1]SIMULAÇÃO DE COMPARAÇÃO ENTRE O PROCESSO TRADICIONAL DE PROJETO E TARGET VALUE DESIGN

Comparison simulation between traditional design process and Target Value Design

Maria Luiza Abath Escorel Borges
Universidade Estadual de Campinas | Campinas, SP | mluizabath@gmail.com

Ariovaldo Denis Granja
Universidade Estadual de Campinas | Campinas, São Paulo | adgranja@m.unicamp.br

RESUMO

Restrições como prazos e custo geram grande impacto na qualidade dos produtos que são entregues pelas empresas construtoras. Na construção civil, a entrega de produtos com maior valor agregado por meio da elaboração do projeto muitas vezes esbarra em restrições determinadas pelos investidores e dificuldades impostas por um processo de desenvolvimento do produto fragmentado, onde os interesses individuais das partes dificultam a possibilidade de colaboração. O Target Value Design representa uma alternativa para uma gestão do processo de projeto que valoriza o processo de entrega de valor aos clientes e usuários finais. Porém, o setor da construção sempre apresentou resistência à adoção de inovações gerenciais. O uso de jogos e simulações auxiliam a superar essa barreira por possibilitarem vivenciar os efeitos da implementação destas inovações em um ambiente livre de riscos. O Marshmallow Game é utilizado para comparar o processo tradicional de gestão de projetos e o TVD. Através da Design Science Research, esta pesquisa visa realizar uma instanciação desta simulação com profissionais que possuem pouco ou nenhum conhecimento prévio sobre o assunto. Os seus resultados são satisfatórios, sendo a sua maior contribuição a melhoria de uma simulação propícia para introduzir de maneira simples e eficaz os princípios do TVD.

Palavras-chave: Target Value Design; Marshmallow; Simulação; Target Costing; Gestão do processo de projeto.

ABSTRACT

Construction companies' product quality is greatly influenced by constraints such as deadlines and cost. In civil construction, delivering products with higher added value through project elaboration frequently encounters investor-imposed constraints and the difficulties imposed by a fragmented product development process, where the parties' interests obstruct the possibility of collaboration. Target Value Design represents an alternative for managing the design process that values the process of providing value to customers and end users. However, the construction industry has always been resistant to managerial innovation. The use of games and simulations helps to overcome this barrier by making it possible to experience the effects of implementing these innovations in a risk-free environment. The Marshmallow Game compares the traditional project management process and TVD. Through Design Science Research, this research aims to instantiate this simulation with professionals with little or no prior knowledge. Its results are satisfactory, its most significant contribution being the improvement of a suitable simulation to introduce the principles of TVD simply and effectively.

Keywords: Target Value Design; Marshmallow; Simulation; Target Costing; Design Process.

1 INTRODUÇÃO

No cenário da indústria da construção, restrições como prazos e custo geram grande impacto na qualidade dos produtos que são entregues pelas empresas de construção. O processo tradicional de desenvolvimento de projetos caracteriza-se como fragmentado e não colaborativo (MIRON; KAUSHIK; KOSKELA, 2018). Além disso, dificilmente os requisitos do cliente são assimilados de maneira adequada, fazendo com que o custo seja consequência do projeto. No contexto do mercado imobiliário brasileiro, há ainda a imposição de restrições orçamentárias impostas, o que pode prejudicar consideravelmente o processo de entrega de valor na perspectiva do usuário final (OLIVA et al., 2016).

Em vista disso, a abordagem do Target Value Design (TVD) se apresenta como alternativa para a gestão do processo de projeto, pois estimula e promove um ambiente de maior colaboração entre os agentes envolvidos, e tem uma forte preocupação em captar os requisitos dos clientes, os quais orientam o processo de projeto desde a sua concepção (BALLARD, 2011). Ao mesmo tempo que busca atender os interesses de todas as partes envolvidas, o projeto elaborado sob a ótica do processo do TVD ainda tem como parâmetro as

[1]BORGES, M.L.A.E.; GRANJA, A.D. Simulação de comparação entre o processo tradicional de projeto e target value design. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 13., 2023, Aracaju. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2023.

restrições orçamentárias presentes. Dessa forma, diferentemente do custo processo tradicional, no qual o custo é consequência do projeto, no TVD o custo guia o seu desenvolvimento (RYBOWSKI et al, 2016).

O TVD tem sido utilizado na gestão do processo de projeto de empreendimentos educacionais e hospitalares. Os resultados destas implantações mostram a redução na probabilidade de desvios de custos, mantendo os requisitos de valor dos clientes (DO et al, 2014). Também há registros da aplicação do TVD no setor público (MELO et al., 2015) e setor de mercado imobiliário com unidades para venda. No entanto, a típica dificuldade em promover mudanças no setor da construção dificulta a adoção de novas práticas de gestão no desenvolvimento de empreendimentos (OLIVA et al., 2016).

Perante tal barreira, a utilização de jogos e simulações tem se mostrado como alternativa para facilitar a adoção de inovações gerenciais, ao possibilitar experienciar os efeitos da implementação destas em um ambiente livre de riscos. Jogos e simulações estão inseridos dentro da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada. Na ABP situações-problemas são aproveitadas para incentivar o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de solução de problemas, além da aquisição de conceitos fundamentais da área de conhecimento em questão (BOROCHOVICIUS e TORTELLA, 2014).

Neste sentido, a Marshmallow Simulation, também chamada de Marshmallow Game (MUNANKAMI, 2012) consiste em uma simulação que visa transmitir os conceitos básicos do desenvolvimento de projetos sob a ótica do TVD para acadêmicos e profissionais do setor da construção (OLIVA et al, 2016). Nesta simulação, os participantes são orientados a desenvolver um projeto seguindo o método tradicional de processo de projeto e logo em seguida, seguindo o processo do TVD. Como em qualquer ambiente de simulação, não é possível incluir todos os elementos conceituais dos processos em questão. Porém, a sua maior contribuição está na simplicidade de aplicação e eficácia de assimilação do conteúdo pelos participantes, mesmo que não possuam conhecimento prévio do assunto (RYBKOWSKY et. al, 2016).

Diante disso, este artigo tem como objetivo fomentar o uso do TVD por meio da Marshmallow Simulation para acadêmicos e profissionais em uma universidade na Inglaterra, realizando uma instanciação do ambiente de simulação proposto por Oliva et al. (2016), e assim, demonstrar de maneira simples as diferentes entre o processo tradicional de projeto e o TVD.

2 METODOLOGIA

Adotou-se a Design Science Research (DSR) como estratégia de pesquisa. A DSR busca avançar o conhecimento para a concepção de artefatos para solução de problemas reais da sociedade. Os artefatos desenvolvidos podem ser modelos, métodos, constructos ou instanciações (VAN AKEN; 2004).

Como principal contribuição desta pesquisa, o ambiente de simulação foi adaptado e melhorado a partir de estudos anteriores (OLIVA et al., 2016). Desta forma, foi realizada uma instanciação deste ambiente, a qual visa orientar como utilizar os artefatos em um determinado contexto e seus possíveis resultados (LARCERDA et al., 2013). Por meio da instanciação do novo ambiente de simulação, buscou-se validar a sua maior assertividade em relação às simulações anteriores do TVD.

2.1 O ambiente de simulação

Os participantes das simulações foram divididos em 2 equipes, as quais iriam competir entre si em duas rodadas. Na primeira, as equipes deveriam executar o projeto proposto com base no processo de projeto tradicional. Na segunda, deveriam utilizar conceitos e processos do TVD. Ambas as equipes eram formadas por arquitetos e engenheiros civis, os quais iriam assumir os papeis de projetistas e executores dos projetos (Quadro 1).

Quadro 1: Participantes das equipes

PARTICIPANTE	ÁREA DE FORMAÇÃO	PAPEL NA SIMULAÇÃO	TIME
1	Arquitetura e Urbanismo	Projetista	Azul
2	Arquitetura e Urbanismo	Projetista	
3	Engenharia Civil	Executor	
4	Engenharia Civil	Executor	
5	Arquitetura e Urbanismo	Projetista	Amarelo
6	Arquitetura e Urbanismo	Projetista	
7	Engenharia Civil	Executor	

Fonte: Os autores

O seguinte cenário foi apresentado paras as equipes: “O prefeito de sua cidade quer construir um ícone arquitetônico para aumentar seu apoio entre a população. Um bom espaço volumétrico também é desejado. A prefeitura lançou um edital para escolher o melhor modelo. A proposta de licitação requer o desenvolvimento de um protótipo de construção (maquete) usando materiais específicos.”

Os materiais especificados pelo prefeito foram os seguintes:

(a) Fita adesiva;
(b) Canudos de papel coloridos;
(c) Palitos de macarrão;
(d) Palitos de café;
(e) Espetos de churrasco;
(f) Marshmallows;
(g) Tesoura.

2.2 Primeira rodada

Cada equipe recebeu como instrução construir um protótipo de 60 centímetros de altura capaz de suportar um “marshmallow” preso ao topo. O tempo total previsto era de 30 minutos para projeto e execução, sujeito à multa no caso de exceder o prazo.

Além disso, foram impostas as seguintes restrições para as equipes:

(i) O protótipo deve ter estabilidade própria (não é permitido fixar o protótipo na mesa com fita adesiva);

(ii) Os materiais não podem ser fraturados/quebrados, mas é possível aproveitar a elasticidade destes;
(iii) A comunicação direta entre as equipes de projeto e construção não é permitida. Assim, os projetistas e executores não poderiam ficar na mesma sala. Se a equipe de construção precisasse solicitar modificações no projeto durante a sua construção, um participante executor responsável pela comunicação com a equipe de projeto deveria enviar um pedido por escrito, um esboço ou um pedido verbal. Para cada caso, os projetistas poderiam aceitar ou recusar o pedido.

Após a execução do protótipo, os custos referentes a cada material seriam divulgados para os participantes, os quais iriam calcular o custo de seu respectivo projeto.

2.3 Segunda rodada

Para a segunda rodada, foi calculada a média da primeira proposta dos grupos, a qual iria representar o valor pelo qual o prefeito estaria disposto a pagar. Sabendo do custo de cada material e diante de tal restrição orçamentária imposta, as equipes deveriam projetar e construir um protótipo de acordo com o processo TVD. Esta regra da simulação reproduz o processo competitivo de ofertas de produtos similares, que disputam potenciais compradores no mercado imobiliário.

Em contraste ao processo de projeto tradicional, no TVD projetistas e executores da equipe trabalharam juntos, desde a fase de concepção do protótipo. Portanto, ao invés de os membros serem separados em salas distintas de acordo com o seu papel, nesta rodada eles participaram de maneira colaborativa e proativa.

2.4 Avaliação dos protótipos

Para a escolher a equipe vencedora da licitação seguindo o TVD, ou seja, para a determinação do processo de entrega de valor ao cliente através dos protótipos construídos pelas e equipes, foram estabelecidos indicadores de avaliação, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Indicadores de avaliação dos protótipos

INDICADOR	POSSÍVEIS VALORES
Estética (ES)	1, 2 ou 3 (avaliação qualitativa)
Volume (VO)	1 ou 2 (avaliação quantitativa)
Extrapolação do prazo (EP)	0,5 (se tiver ocorrido) ou 1 (se não tiver ocorrido)

Fonte: Os autores

Para o indicador de Estética, a avaliação qualitativa seria feita por dois profissionais, que deveriam escolher entre os valores 1, 2 ou 3. Para o indicador de Volume, deveria ser calculado o volume dos protótipos, dando 2 pontos para o maior e 1 para o menor. Para o indicador de Extrapolação do prazo, a equipe deveria receber 0,5 se tivesse ultrapassado os 30 minutos para projeto e execução, ou 1 se tivesse cumprido com o prazo estabelecido.

Estes indicadores tiveram como intuito determinar o Índice Geral de Valor (IGV) (Equação 1) dos protótipos desenvolvidos, conforme os requisitos de valor do cliente apresentados no começo das simulações.

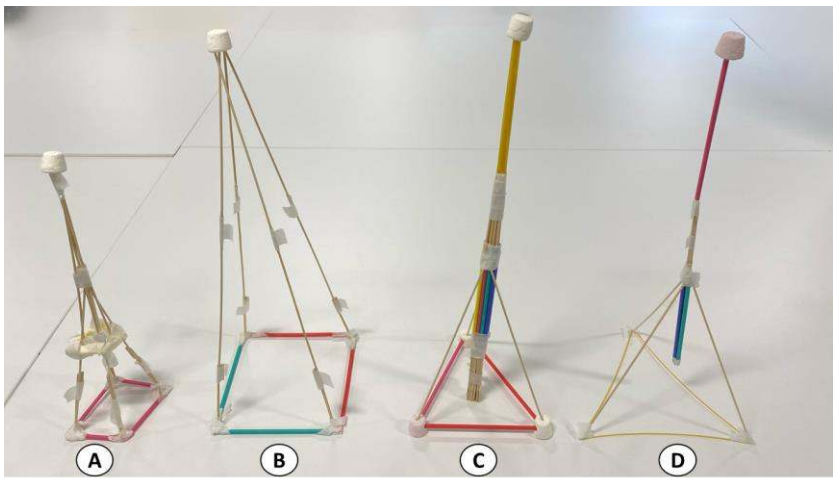
$$IGV = (ES + VO + EP) / \text{Custo do protótipo} \quad (1)$$

Infere-se que no numerador o objetivo é se ter uma avaliação comparativa entre o desempenho em itens de valor relevantes para o cliente. Ao se dividir estes pontos contabilizados comparativamente entre os dois processos pelo custo do protótipo, tem-se uma relação entre pontos comparativos de valor alcançados por Libra Esterlina.

3 RESULTADOS

A Figura 1 mostra os protótipos desenvolvidos pelas equipes seguindo o processo de projeto tradicional e TVD. Os protótipos A e B foram desenvolvidos pelo time Amarelo na primeira e segunda rodada, respectivamente, enquanto que C e D foram desenvolvidos pelo time azul.

Figura 1: uma legenda deve ser localizada acima da figura, Arial 8.



Fonte: Os autores

A Tabela 1 mostra os resultados dos protótipos construídos pelas equipes seguindo o processo de projeto tradicional. A simulação foi aplicada em uma universidade da Inglaterra, por isso a moeda atribuída para o custo dos materiais é a Libra Esterlina.

Tabela 1: Materiais utilizados e cálculo de custo seguindo o método tradicional do processo de projeto

MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO	QUANTIDADE	CUSTO DIRETO PARCIAL	QUANTIDADE	CUSTO DIRETO PARCIAL
EQUIPES		TIME AMARELO		TIME AZUL	
Fio de macarrão	£1,00	0	£0,00	10	£10,00
Canudo	£6,00	3	£18,00	11	£66,00
Misturador de café	£5,00	4	£20,00	12	£60,00
Palito de churrasco	£3,00	8	£24,00	8	£24,00
Fita adesiva	£0,50	14	£7,00	4	£2,00
CUSTOS DIRETOS DE MATERIAL		-	£69,00	-	£162,00
CUSTOS INDIRETOS (ADOTADO 10%)		-	£6,90	-	£16,20
TEMPO EXCEDIDO (min)	£1,00	3	£3,00	0	£0,00
		PREÇO DE OFERTA	**£78,90**	**PREÇO DE OFERTA**	**£178,20**

Fonte: Os autores

Foi calculada a média do preço de ofertas dos grupos na primeira rodada para determinar o limite orçamentário da segunda rodada. Dessa forma, os grupos deveriam desenvolver um novo protótipo custando até £128,55. A Figura 2 mostra os projetistas e construtores trabalhando de maneira colaborativa no processo de projeto do TVD.

Figura 2: Participantes colaborando no projeto e execução do protótipo



Fonte: Os autores

A Tabela 2 mostra os resultados dos protótipos construídos pelas equipes seguindo o processo de projeto TVD. Ambos os grupos finalizaram a simulação dentro do prazo estabelecido. Nesta rodada, foi atribuído um valor ao Marshmallow.

Tabela 2: Materiais utilizados e cálculo de custo seguindo o TVD

MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO	QUANTIDADE	CUSTO DIRETO PARCIAL	QUANTIDADE	CUSTO DIRETO PARCIAL
EQUIPES		TIME AMARELO		TIME AZUL	
Fio de macarrão	£1,00	0	£0,00	3	£3,00
Canudo	£6,00	4	£24,00	4	£24,00
Misturador de café	£5,00	4	£20,00	0	£0,00
Palito de churrasco	£3,00	8	£24,00	7	£21,00
Fita adesiva	£0,50	12	£6,00	7	£3,50
Marshmallow	£10,00	1	£10,00	1	£10,00
CUSTOS DIRETOS DE MATERIAL		-	£84,00	-	£61,50
CUSTOS INDIRETOS (ADOTADO 10%)		-	£8,40	-	£6,15
TEMPO EXCEDIDO (min)	£1,00	0	£0,00	0	£0,00
		PREÇO DE OFERTA	**£92,40**	**PREÇO DE OFERTA**	**£67,65**

Fonte: Os autores

Para a avaliação, a pontuação foi feita da seguinte maneira:

a) ES: O primeiro avaliador deu 3 para o time Azul e 2 para o Amarelo. O segundo fez o inverso, dando 3 para o Amarelo e 2 para o Azul. Sendo assim, ambos os grupos obtiveram a média de 2,5.

b) VO: O time Amarelo obteve 2 por ter o maior volume interno. O time Azul obteve 1.

c) EP: Os dois grupos pontuaram 1, pois não extrapolaram o prazo na segunda rodada.

Com isso, foi calculado o IGV. A Tabela 3 mostra os resultados obtidos e resultados.

Tabela 3: Indicadores de avaliação dos protótipos

INDICADOR	TIME AMARELO	TIME AZUL
Estética (ES)	2,5	2,5
Volume (VO)	2	1
Extrapolação do prazo (EP)	1	1
Custo	£92,40	£67,65
Índice Geral de Valor (IGV)	0,065	0,073

Fonte: Os autores

Embora o time Azul tenha alcançado um maior IGV com o seu protótipo, a simulação reproduz um cenário competitivo, característico do contexto de construção analisado. Ao mesmo tempo, possui caráter pedagógico, não havendo declaração da equipe vencedora. Após o término da simulação houve uma discussão final com os participantes com foco nas experiências vivenciadas na simulação e nos contrapontos e diferenças conceituais entre os processos.

O custo é uma restrição imposta pelo cliente de acordo com a sua disponibilidade orçamentária no processo do TVD. O visível trade-off entre o atendimento à proposta de valor do cliente e as restrições orçamentárias é incentivado dentro do TVD para que os esforços de criatividade e de inovação pela equipe sejam exercitados.

Diante de tais resultados, na discussão com os participantes foi possível observar um padrão seguido pelos grupos em ambas as partidas. A proposta estética dos protótipos pode ter sido influenciada pelo fato de o volume interno ser um dos requisitos de valor para o cliente. Ambos os grupos seguiram no processo TVD com propostas semelhantes à primeira rodada, com o formato interno piramidal pois consideraram mais apropriado para maximizar o volume e manter o equilíbrio do protótipo.

Mesmo com a realidade simplificada, a simulação sobre processo tradicional e TVD ainda remete à discussão sobre "função x forma" e provoca questões com relação à preocupação mais presente com a estética que o próprio custo. Assim, os grupos buscavam criar um edifício que representasse um ícone arquitetônico para atender a outro requisito cliente. Enquanto o time Amarelo preferiu uma proposta mais minimalista (protótipo C), o time Azul optou por tornar o seu protótipo mais caro que o necessário ao revestir palitos de churrasco com canudos para dar cores ao protótipo, além de pensar em uma estrutura em balanço (protótipo D).

No processo tradicional, existe uma forte dissociação entre o processo de projeto e o de construção. O time Amarelo vivenciou claramente esta falta de integração entre projeto e construção. Na primeira rodada, foi necessário recorrer a um pedido de informação sobre o projeto e ainda assim, não ficou claro o que era para ser executado, refletindo algo que ocorre muitas vezes na prática. O projeto do time Azul estava tão detalhado que eles não recorreram a nenhum pedido de informação. No processo do TVD, os grupos puderam vivenciar o efeito de uma maior integração entre projeto e construção fazendo alterações simultâneas em alguns aspectos do projeto visando à maior construtibilidade.

Quanto aos custos, a simulação também demonstrou práticas recorrentes. No processo tradicional, os grupos não receberam previamente informações referentes a limites orçamentários, o que levou a diferentes tomadas de decisões dos projetistas. O time Amarelo incluiu palitos misturadores de café que não possuíam função estética ou estrutural (protótipo A) e o time Azul usou materiais exageradamente, o que levou a um custo muito elevado em relação ao seu concorrente.

Assim, percebe-se que houve uma diferença considerável no custo de produção do protótipo nos dois processos de projeto. Enquanto que no time Amarelo tinha certa vantagem para usar a criatividade para elaborar um protótipo mais caro que a sua primeira proposta, o time Azul precisou fazer um corte drástico de materiais para se adequar ao valor proposto pelo prefeito. No time Amalelo, o custo teve um aumento de 17,11% na segunda rodada. Já o time Azul conseguiu reduzir o custo em 62,04%.

Complementando os estudos anteriores similares, a introdução de indicadores propostos por Oliva et al. (2016) para apurar o IGV permitiu uma maior assertividade na comparação entre os dois processos. Além disso, a atribuição de um custo associado ao Marshmallow tornou a avaliação dos resultados mais justa, pois um dos grupos teve vantagem na primeira partida ao utilizá-los para conectar os elementos com mais firmeza e garantir estabilidade da construção. Mesmo sem considerar o custo desse material, o valor do protótipo superou o do outro grupo. No processo do TVD, o time Azul optou pela fita adesiva para fazer a ligação entre os elementos para reduzir os custos na construção do protótipo. Mesmo com limitações quanto à generalização de resultados da simulação Marshmallow, ela sugere que o projeto realizado por meio do TVD alcançou maior adequação no atendimento aos requisitos de valor do cliente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As simulações são consideradas de grande utilidade para experienciar conceitos latentes a inovações gerenciais em um ambiente sem risco. Por ser uma abordagem de aprendizado baseada em resolução de problemas, a simulação Marshmallow oportuniza os participantes de vivenciarem uma situação prática real e solucionarem um problema. Mesmo diante das simplificações de uma simulação, os participantes puderam compreender o processo do TVD e assimilar suas diferenças em relação ao processo tradicional de processo de projeto. Assim, o processo TVD considerou a restrição orçamentária para o desenvolvimento do produto como esforço colaborativo e proativo, enquanto que, no processo tradicional, o custo foi uma consequência do projeto.

A principal contribuição desta pesquisa é a instanciação de um ambiente de simulação dos processos de projeto tradicional e TVD. A discussão com as equipes acerca dos resultados prova que a simulação consistiu em uma maneira eficaz de difundir a abordagem do TVD para profissionais que tinham pouco ou nenhum conhecimento sobre isso. Portanto, considera-se esta uma estratégia adequada para aproximar o universo acadêmico ao corporativo no que diz respeito à transferência de conhecimento sobre inovações gerenciais.

Assim como na simulação realizada por Oliva et al. (2016), o uso de indicadores garantiu maior assertividade na comparação dos protótipos gerados. Diferentemente do estudo mencionado, onde os grupos foram separados por processo de projeto, nesta pesquisa optou-se por fazer as equipes vivenciarem ambas as abordagens, com o pressuposto de que assim poderiam assimilar melhor suas diferenças.

Enfatiza-se como limitação a realização de apenas uma simulação com as adaptações feitas a pesquisas anteriores. Para estudos futuros, sugere-se a criação de outros indicadores de entrega de valor ao cliente, bem como o uso de diferentes materiais, regras para a construção dos protótipos e imposição de novas restrições e penalidades.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a todo(a)s que tiveram disponibilidade e interesse de participar desta simulação, bem como à University of Huddersfield pelo apoio financeiro com a compra de materiais.

REFERÊNCIAS

DO, D.;CHEN, C.;BALLARD, G; TOMMELEIN, I. Target Value Design as a Method for Controlling Project Cost Overruns. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 22., 2004, Oslo. Proceedings …. Oslo: IGLC, 2004. Disponível em: <http://www.iglc.net/Papers/Details/1065>. Acesso em: abr. 2023.

BALLARD, Glenn. Target value design: current benchmark. **Lean Construction Journal**, 2011. p. 79-84. Disponível em: <http://www.leanconstruction.org/media/docs/lcj/2011/LCJ_11_009.pdf>. Acesso em: Abr. 2023.

LACERDA, D.P. DRESCH, A; PROENÇA, A; ANTUNES JUNIOR, J. Design Science Research: Método de Pesquisa para a Engenharia de Produção. **Gestão e Produção**, v.20, n.4, p.1-21, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/3CZmL4JJxLmxCv6b3pnQ8pq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: abr. 2023.

MELO, R. S. S. D. et al. Target value design in the public sector: evidence from a hospital project in San Francisco, CA. **Architectural, Engineering and Design Management**, nov 2015. 1-14. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283468332_Target_value_design_in_the_public_sector_evidence_from_a_hospital_project_in_San_Francisco_CA>. Acesso em: abr. 2023.

MIRON, L.I.G.; KAUSHIK, A.; KOSKELA, L., 2015. Target Value Design: The Challenge of Value Generation. In: Proc. 23rd Ann. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction. Perth, Australia, July 29-31, pp. 815-825. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280255088_Target_Value_Design_The_Challenge_of_Value_Generation>. Acesso em: abr. 2023.

MUNANKAMI; Manish B. Development and Testing Of Simulation (Game) To Illustrate Basic Principles Of Integrated Project Delivery And Target Value Design: A First Run Study. 2012. Dissertação (Mestrado) - Texas A&M University, 2012, College Station. Disponível em: <http://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/148412>. Acesso em: abr. 2023.

OLIVA, Carolina Asensio et al. Comparação da gestão de processo de projeto por simulação: tradicional e Target Value Design. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 7, n. 3, p. 170-177, out. 2016. ISSN 1980-6809. Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8647358>. Acesso em: Abr. 2023.

RYBKOWSKI, Z. K.; MUNANKAMI, M.; SHEPLEY, M. M.; FERNANDEZ-SOLIS, J. (2016). "Development and testing of a lean simulation to illustrate key principles of Target Value Design: A first run study." In: Proc. 24th Ann. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction, Boston, MA, USA, sect.4 pp. 133–142. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/147248819.pdf>. Acesso em: abr. 2023.

VAN AKEN, J. E. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field tested and grounded technological rules. **Journal of Management Studies**, v.41, n. 2, p. 219-246, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>. Acesso em: abr. 2023.