



## **UM SISTEMA BASEADO EM JOGOS PARA PROMOVER A TRANSPARÊNCIA NA OBRA E MOTIVAR TRABALHADORES**

LEITE, Regina M. C. (1); COSTA, Dayana B. (2) e DURÃO, Frederico A. (3)

(1)IFBA, +5571 9972-5755, regina.leite@ifba.edu.br; (2) UFBA, dayanabcosta@ufba.br;  
 (3) UFBA, freddurao@dcc.ufba.br

### **RESUMO**

Apesar da significativa melhoria na adoção de técnicas de planejamento e controle de produção em obras, a falta de transparência, a falta de comunicação entre os níveis de gestão e sua força de trabalho e o baixo envolvimento dos trabalhadores ainda são barreiras para cumprir as metas de trabalho e regras do projeto. Este estudo tem como objetivo avaliar os impactos da utilização da técnica de “gameficação” para melhorar a transparência do planejamento da produção e do desempenho dos trabalhadores, bem como aumentar a motivação destes trabalhadores no canteiro de obras. Para tanto, uma ferramenta *web* chamada Sistema Obras Gameficadas foi projetada, implementada e avaliada por meio de estudos empíricos em duas obras na cidade de Salvador-Bahia. Os resultados mostraram que os objetivos de promover a transparência na obra foram alcançados e a “gameficação” efetivamente promoveu a motivação dos trabalhadores. A principal contribuição deste estudo é a incorporação da “gameficação” e da gestão visual no domínio da construção civil e a aderência da força de trabalho às metas de produção e regras do jogo estabelecidas pela obra.

**Palavras-chave:** “Gameficação”, Gerenciamento Visual, Transparência.

### **ABSTRACT**

Despite the significant improvement in the adoption of planning techniques and production control works, lack of transparency, lack of communication between management levels and their workforce and low involvement of workers are still barriers to accomplish the goals of work and project rules. This study aims to evaluate the impact of using gamification techniques to improve the transparency of the production planning and worker performance, also increasing the motivation of these workers at construction site. Therefore, web tool called Obras Gameficadas System was designed, implemented and evaluated through empirical studies in two construction projects in the city of Salvador, Bahia. The results showed that the target of promoting transparency in the project has been reached and the gamification effectively promoted the motivation of workers. The main contribution of this study is the incorporation of gamification and visual management in the field of construction and the adherence of the workforce to production goals and ground rules established for the work.

**Keywords:** Gamification, Visual Management, Transparency

## **1 INTRODUÇÃO**

Diante do cenário competitivo e de inovação na Construção Civil, a aplicação dos princípios da *Lean Construction* tem contribuído para melhoria do planejamento e controle da produção e oportunizado ações para melhorar a transparência e a comunicação nos processos de produção, ganhando destaque nas implementações desta filosofia gerencial (Brady *et al.*, 2013, Formoso *et al.*, 2002, Koskela, 1992, Tezel *et al.*, 2010).

Apesar da adoção do Sistema *Last Planner*, sistema de controle de produção para gerenciamento de projetos, baseada em atividades e prazos definidos e com base na filosofia *Lean* (Ballard, 2000), ainda há dificuldades para a sua efetiva utilização. Brady *et al.* (2013) destacam a falta de transparência, a falta de comunicação entre os níveis de gestão e sua força de trabalho e o baixo envolvimento dos trabalhadores como barreiras para cumprir as metas de trabalho e regras da empresa. Portanto, a eliminação de ruídos e problemas na comunicação é essencial em um sistema de planejamento eficaz e, para isso, os gestores devem buscar formas dinâmicas, e até mesmo interativas, para o processo de divulgação de informações. O uso da Gestão Visual pode modificar a abordagem tradicionalista e, muitas vezes, ineficiente realizada por muitas construtoras. Faz-se necessário, também, gerar uma adesão da força de trabalho no planejamento, uma vez que apenas a divulgação desta informação não é suficiente para garantir que vai ser entendido, tratado e seguido (GRIEF, 1991).

Por outro lado, a partir de 2010, emergiu o fenômeno da criação de experiências divertidas com o objetivo de motivar trabalhadores a realizar tarefas rotineiras denominado de “gameficação” (DETERDING *et al.*, 2011). O ambiente da Construção Civil apresenta algumas características propícias à aplicação de técnicas de “gameficação”. A diversidade de serviços, que ainda hoje são desenvolvidos de forma artesanal, torna o trabalho repetitivo e pouco motivador para o operário e de difícil controle para o gerente. Para Formoso *et al.* (2002), de maneira geral, os trabalhadores não sabem exatamente o que é esperado deles ou qual foi o seu desempenho. Neste contexto, o aumento da transparência significa aumentar a habilidade da produção em se comunicar com os trabalhadores, de modo que eles saibam o que devem fazer, como e quando (Brady, 2013).

Neste sentido, este estudo tem como objetivo avaliar os impactos da utilização de “gameficação” para melhorar a transparência do planejamento da produção e desempenho dos trabalhadores, a fim de aumentar o engajamento destes trabalhadores no canteiro de obras. Para tanto, foi projetado, implantado e avaliado um sistema web, denominado de Sistema Obras Gameficadas, constituído por painéis de comunicação visual para a divulgação do plano de trabalho semanal e a exposição da avaliação de desempenho dos trabalhadores.

## **2 “GAMEFICAÇÃO”**

Recentemente, “gameficação” emergiu como uma tendência em Sistemas de Informação e é definida por Deterding (2011) como o uso de elementos de *design* de jogos em contextos “não-jogo”. Segundo Liu (2011), o objetivo final da “gameficação” é incentivar o usuário do sistema “não-jogo” a ter o chamado “comportamento de jogador”, como por exemplo, ter foco na tarefa em mãos, realizar múltiplas tarefas ao mesmo tempo sob pressão, trabalhar sem descontentamento, possuir motivação para sempre tentar novamente quando falhar, etc.

Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que as mecânicas de um sistema gameficado são compostas de uma série de ferramentas que, quando usadas corretamente, prometem ter uma resposta positiva dos jogadores. Dentre as principais mecânicas listadas pelos referidos autores, destacam-se: sistema de pontos, níveis, *ranking*, emblemas, integração, desafios e missões e ciclo de engajamento social. Os pontos são importantes para todos os sistemas gameificados, independentemente de sua acumulação entre os jogadores, ou mesmo entre o projetista e o jogador (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

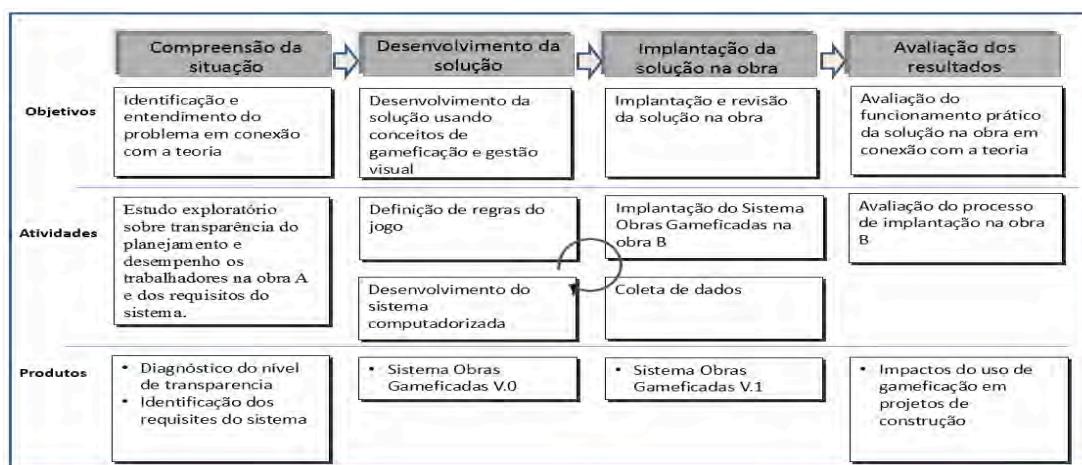
O uso de mecânicas de jogos, limitadas por regras claras, contribui para que o jogador tenha sua capacidade desafiada, gerando recompensas sobre determinadas atividades

desenvolvidas dentro do jogo. Assim, quanto mais conquistas, menor o nível de tédio e ansiedade. O sistema de *feedback* pode assumir a forma de pontos, níveis, emblemas e ícones de sinalização, indicando aos jogadores o quanto eles estão perto de alcançar a meta (ZICHERMANN E CUNNINGHAM, 2011).

### 3 MÉTODO DA PESQUISA

A estratégia de investigação escolhida foi *Design Science Research*, visto que o foco deste estudo incide sobre a resolução de um problema prático em relação à falta de transparência e envolvimento dos trabalhadores no plano de trabalho semanal, além de fornecer uma contribuição teórica para o campo da gestão visual e “gameficação” na construção civil. O estudo foi desenvolvido em quatro etapas: (1) Compreensão da situação, (2) Desenvolvimento da solução, (3) Implantação da solução na obra e (4) Avaliação dos resultados, conforme Figura 1.

**Figura 1 - Delineamento da Pesquisa**



Esta pesquisa foi realizada na Empresa 1, que é de médio porte e atua no mercado de construção e incorporação em Salvador-Bahia há 12 anos. A mesma possui um Sistema de Gestão da Qualidade certificado pela ISO9000 e adota práticas básicas de *Last Planner*. Os estudos empíricos ocorreram nas Obras A e B.

A **primeira etapa** ocorreu entre julho e setembro de 2013, na Obra A, tendo sido realizado em conjunto com o engenheiro júnior que realizava seu trabalho de conclusão de curso no tema (MORÊDA NETO, 2014). Teve como objetivo o entendimento do problema real, a conexão inicial com a teoria visando o diagnóstico da obra selecionada para estudo e o levantamento dos requisitos para a concepção do Sistema. Como parte da fase de projeto do sistema, o estudo exploratório investigou o nível de conhecimento dos trabalhadores sobre a utilização dos planos de trabalho semanais, com destaque para a sua divulgação, *feedbacks*, realização de pacotes de trabalho, bem como a motivação e comprometimento com metas e regras da empresa. Os dados foram coletados por meio de questionários estruturados em que foram entrevistados 25 trabalhadores (cerca de 50% dos trabalhadores contratados na obra). Foram realizadas duas reuniões com o gerente da Obra A para discutir o processo de planejamento e o envolvimento dos trabalhadores e seis reuniões adicionais entre os pesquisadores para identificar as necessidades do sistema.

A **segunda etapa**, que ocorreu entre outubro de 2013 e janeiro de 2014, objetivou realizar o desenvolvimento da solução, denominado Sistema Obras Gameficadas, com base no contexto da Obra A. Esta fase compreendeu a definição das regras do jogo, a escolha de uma plataforma para o desenvolvimento de um sistema e a análise das informações obtidas na Obra A, a concepção de um modelo de painéis de comunicação

visual para a programação semanal usando “gameficação” e a gestão visual a fim de gerar a adesão dos trabalhadores aos planos de trabalho semanais. Foi elaborado o projeto do sistema e, posteriormente, contratado um desenvolvedor *web* para implementar na linguagem *Python*. O sistema utiliza a infraestrutura de serviços *Web* com plataforma nas nuvens, onde está localizado seu banco de dados. Inicialmente, foram incorporadas duas mecânicas definidas por Zichermann e Cunningham (2011): sistema de pontos e *ranking*.

A **terceira etapa**, implantação da solução na obra, foi realizada entre abril e julho de 2014 e teve início com a apresentação do sistema concebido aos gestores da Obra B, juntamente com um plano para sua implantação. Após aprovação da ideia, o mesmo questionário para o diagnóstico do nível de conhecimento do trabalhador já mencionado foi aplicado com 30 trabalhadores da Obra B (10 da Empresa 1 e 20 das empresas terceirizadas). O Sistema Obras Gameficadas (V0) foi apresentado para a equipe de obras e para os trabalhadores durante um encontro na presença de 78 trabalhadores (28 da própria empresa e 50 de terceirizados), como parte da estratégia de divulgação do jogo. Além disso, uma campanha foi realizada para divulgar o jogo através de panfletos e cartazes que foram distribuídos para o trabalhador e colocados nas paredes do local de trabalho. Um monitor de 21" LCD foi instalado na entrada da obra para a comunicação visual.

Dois ciclos de aplicação foram desenvolvidos nesta obra. Cada ciclo do “jogo” foi de quatro semanas, com inserção de dados reais de planejamento e feedback por meio da tela e reuniões de Diálogo Diário da Segurança (DDS) semanalmente. Fizeram parte do processo a equipe de gestão da obra (engenheiro, mestre, encarregados, estagiários, etc) como avaliadores do jogo, e 28 trabalhadores da Empresa 1, como jogadores. Foi decidido pela gerência que não haveria competição entre as equipes, sendo avaliados sobre a performance individual dos trabalhadores, assim não foi possível implantar as regras coletivas inicialmente planejadas, apresentadas no item 4. Foi decidido ainda que a equipe de terceirizados não seria incluída no jogo, para aumentar o controle do estudo.

Durante o primeiro ciclo, o cumprimento dos pacotes de trabalho planejado, dados sobre as regras estabelecidas e fotos foram coletadas semanalmente pela autora principal deste trabalho e o sistema implantado foi o V0. Além disso, a autora forneceu *feedback* sobre os resultados do jogo para os trabalhadores uma vez por semana durante as reuniões. O segundo ciclo envolveu a implantação do Sistema Obras Gameficadas (V1), que incluiu ajustes nas regras e funções do sistema de jogo, tais como, a adição de outras mecânicas de jogos: Bônus (50 pontos adicionados para cada jogador que participou do ciclo anterior, no início do 2º ciclo) e emblemas ou badges (Selo produtividade, atribuído aos trabalhadores que se destacassem pela motivação). No segundo ciclo, 24 trabalhadores que participaram das quatro reuniões de feedback (4 trabalhadores não participaram) foram questionados sobre a sua compreensão das informações fornecidas pelo sistema durante a implantação. Como recompensa, os três primeiros ganhadores receberam o valor de suas pontuações em dinheiro.

A **etapa final** envolveu a avaliação do funcionamento prático do processo de “gameficação” na Empresa 1, bem como do sistema. O presente artigo apresenta os resultados referentes à transparência da programação semanal e desempenho dos trabalhadores e engajamento dos trabalhadores. Os critérios adotados e as fontes de evidências utilizadas para avaliação deste impacto são apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1. Critérios para avaliação do impacto do processo de “gameficação”**

Constructos	Variáveis	Fonte de Evidência
Transparência do Planejamento Semanal e Performance do Trabalhador	- Melhoria da Transparência para a gerência da obra -Melhoria da Transparência para os trabalhadores -	-Entrevistas semi-estruturada com o gerente da obra e Eng. de Planejamento, dois estagiários, mestre, encarregados e técnica de segurança. -Questionário aplicado aos trabalhadores antes e depois da implantação -Quiz aplicado aos trabalhadores durante a implantação -Observação direta e participante -Notas de campo
Engajamento dos Trabalhadores	-Efetividade da gameficação -Disponibilidade para a realização de serviços -Motivação do trabalhador	-Questionário sobre Efetividade da gameficação aplicado ao gerente da obra e Eng de Planejamento, dois estagiários, mestre, encarregados, técnica de segurança e almoxarife. - Questionário aplicado aos trabalhadores antes e depois da implantação -Dados da base do Sistema Obras Gameficadas -Observação direta e participante -Notas de campo

#### **4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA OBRAS GAMEFICADAS**

O Sistema Obras Gameficadas foi concebido de forma flexível para possibilitar seu ajuste à realidade de outras obras, possuindo duas interfaces: o visualizador online, usado para expor as informações no canteiro aos trabalhadores durante toda a semana ou mesmo para controle remoto da diretoria, e o modo administrador, onde os responsáveis pelo acompanhamento e alimentação do sistema lançam os dados elaborados e coletados. O sistema é uma adaptação do planejamento de curto prazo integrante do PCP para uma nova abordagem de disseminação e acompanhamento, sendo incluído um programa de avaliação e recompensa com base em regras adicionais a execução dos pacotes de trabalho, mas que são importantes para garantir a terminalidade, segurança e organização das atividades.

A primeira semana segue uma dinâmica diferente das demais, já que não há ainda dados de cumprimento dos prazos e das regras a serem lançados. Por isso, a explicação do jogo se dará a partir da segunda semana, quando a complexidade aumenta. Para lançar essas programações no sistema e gerar a Tela da Programação Semanal (Figura 2), faz-se necessário a elaboração do planejamento de curto prazo com o maior rigor e critério possível. As programações devem estar ajustadas e dimensionadas com serviços exequíveis, equipes e local de execução bem definidas e as restrições devem estar removidas para execução dos pacotes de trabalhos, garantindo que não haverá qualquer empecilho para a realização do serviço, conforme Ballard (2000). Além de identificar o que foi realmente executado, deve-se avaliar as causas do não cumprimento (BALLARD, 2000).

O Quadro 2 apresenta as regras estabelecidas e implantadas na Obra B durante os dois ciclos, com base no diagnóstico realizado. O objetivo do jogador foi ganhar pontos pelo cumprimento das regras individuais criadas para resolver problemas como: baixa velocidade na realização dos serviços, pouco comprometimento por parte do empregado, dificuldade de comunicações internas e altos níveis de conflitos. A proposta foi atribuir pontuação pelo cumprimento de atividades rotineiras e a adoção de comportamentos desejados.

**Quadro 2 – Regras estabelecidas e implantadas no 1º e 2º ciclo.**

Regra	Ciclo	Pontos	Frequência	Responsável pela avaliação
Retirada e devolução das ferramentas	1º e 2º	-3	Diária	Ferramenteiro Almoxarife
Uso dos EPI's e cumprimento das normas de segurança	1º e 2º	-2	Diária	Técnico de Segurança
Presença nos DDS's (Diálogo Diário de Segurança)	1º e 2º	-1	Diária	Técnico de Segurança
Assiduidade e Pontualidade	1º e 2º	-10	Diária	Auxiliar Administrativo e Estagiários
Subordinação e Disciplina	1º e 2º	-10	Diária	Encarregados e Estagiários
BONUS	2º	50	Mensal	Estagiários
Disponibilidade para a realização de serviços	1º e 2º	0 a 15	Mensal	Mestre de obras, Encarregados e Técnico de Segurança
Selo Produtividade Premiada (Emblemas)	2º	1	Pontual	Engenheiro, Estagiários ou Visitantes

A tela da Programação Semanal (Figura 2) mostra a programação com a descrição dos serviços, quantidade a ser executada, local, equipe e responsável, além do percentual de avanço de cada pacote de trabalho, ainda apresenta um mapa com a locação dos serviços e legenda das equipes.

**Figura 2 - Tela da Programação Semanal.**



Fonte: <https://obrasgamificadas.herokuapp.com/planejamento>

A tela do Ranking de Funcionários (Figura 3) apresenta um ranking com a pontuação obtida por cada trabalhador naquela semana, um quadro resumo das regras do jogo e uma avaliação do cumprimento de cada regra, sinalizando por meio de imagens de rostos o grau de cumprimento de cada regra.

Após essa fase, seguem-se a divulgação da programação, por meio do Sistema. Durante a semana, o acompanhamento deve ser realizado, incluindo a avaliação das regras estabelecidas, assim como um preenchimento diário e estimado dos avanços obtidos. Após a realização desses procedimentos nos 4 subciclos, chega-se ao final do ciclo mensal, que inclui uma reunião de encerramento do ciclo para a apresentação do resultado final do jogo naquele período e para o reconhecimento dos funcionários com melhor desempenho e premiação dos mesmos.

**Figura 3 - Tela do Ranking de Funcionários**



Fonte: <https://obrasgamificadas.herokuapp.com/ranking/funcionarios/>

## 5 IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA OBRA B

### 5.1 Transparéncia da programação semanal e desempenho dos trabalhadores

A melhoria na transparéncia do planejamento semanal foi avaliada através de entrevistas com a engenheira de planejamento. Antes da implementação do sistema, somente no final do mês a sede tinha conhecimento do que a obra efetivamente havia realizado. Após a implementação do sistema, a sede passou a ter informações sobre as realizações e os desempenhos individuais dos trabalhadores semanalmente, acessando o Sistema Obras Gameficadas. Para o gerente da obra, o uso do monitor LCD foi útil para divulgação da informação. Ele identificou a necessidade de melhorar a divulgação das regras para os trabalhadores e reconheceu a necessidade de um maior envolvimento da gerencia durante a implantação do processo. Para os estagiários e técnica de segurança, o sistema aumentou a transparéncia das informações para os funcionários e permitiu-lhes identificar as suas atividades através das telas. No entanto, o mestre da obra e os encarregados não têm a mesma percepção, argumentando que os trabalhadores não são capazes de entender as informações fornecidas pelas telas. Os resultados mostraram que os trabalhadores são capazes de entender.

A transparéncia da informação para os trabalhadores foi analisada com base em entrevistas antes e depois da implementação do sistema com o mesmo grupo de trabalhadores, sendo adicionado o vencedor do jogo na segunda rodada de entrevista. Antes, apenas 10% dos 10 trabalhadores entrevistados afirmaram estar cientes da programação semanal e 30% dos trabalhadores respondeu que tinham uma idéia clara sobre as tarefas seriam realizadas durante a semana, após a implementação, 82% desses trabalhadores afirmaram conhecer o planejamento semanal, os mesmos foram perguntados se eles poderiam reconhecer a localização de sua tarefa usando as imagens, a cor do seu pacote de trabalho, o número de pacotes de trabalho atribuídos à equipe através do sistema, e, respectivamente, 91%, 82% e 82% afirmaram reconhecer. Além disso, os resultados do Quiz aplicado a 24 dos 28 trabalhadores mostra melhoria na transparéncia de informações: 100% dos trabalhadores identificaram o vencedor da semana, 87% reconhecem o significado dos ícones (verde, amarelo e símbolos vermelhos), 83% identificam o local da tarefa usando as imagens, 75% sabiam a sua pontuação na semana, e 71% reconheciam a cor da sua equipe. Estes resultados mostram que durante a implementação, os trabalhadores tinham conhecimento sobre o jogo e o significado dos símbolos.

Portanto, é possível afirmar que houveram melhorias de transparência do planejamento semanal e desempenho dos trabalhadores na percepção da equipe de obra e dos trabalhadores. A não percepção destas melhorias por alguns, pode ser atribuída a barreiras culturais para introduzir novas práticas e tecnologias para área de construção, reforçando que essas questões precisam ser abordadas em novos estudos, a fim de aumentar o envolvimento dos líderes para obter melhores resultados na implementação.

## **5.2 Engajamento dos trabalhadores**

Para avaliar a Efetividade da “gameficação” foram atribuídos conceitos aos mecanismos pelos gerentes e avaliadores. Posteriormente, foi possível calcular a média destes conceitos numa escala de 0 a 5 para cada mecanismo. Os resultados mostram que o mecanismo emblema que corresponde à distribuição de selo por produtividade do trabalhador foi avaliado como OTIMO (média 4,7) e visto como eficiente para promover a motivação do trabalhador, enquanto o mecanismo colaboração foi avaliado como RUIM (média 2,7) devido à não aplicação de regras que envolvem equipe. Os outros mecanismos obtiveram média acima de 4,0, foram avaliados como BOM. Por observação direta do pesquisador é possível reconhecer que todos os trabalhadores passaram a receber *feedback* em relação ao desempenho mensal e semanal a partir do sistema. Este foi um ganho para os trabalhadores, pois foi diagnosticado no início do estudo que 70% deles nunca recebiam *feedback*.

A partir da regra ‘**Disponibilidade para a realização de serviços**’, foi possível avaliar a disposição dos trabalhadores para atender pedidos. Os resultados apontaram um aumento significativo da vontade do trabalhador do primeiro para o segundo ciclo, indicando um impacto positivo do sistema em aumentar o envolvimento dos funcionários no cumprimento das regras. Quanto à motivação, o diagnóstico inicial constatou que 70% dos trabalhadores se sentiam motivados para executar suas tarefas, no entanto a partir de entrevistas após a implantação, 100% dos trabalhadores mencionaram que se sentiram motivados a ganhar o prêmio, 55% procuraram mudar o seu comportamento para marcar mais pontos e 82% tinham desejo de aumentar sua produtividade. Portanto, observou-se um aumento da vontade do trabalhador e uma melhor motivação dos trabalhadores para desempenhar suas funções após a “gameficação”.

## **6 CONCLUSÕES E FUTURAS PESQUISAS**

Este trabalho contribui para a inserção de gestão visual e “gameficação” no canteiro de obras visando melhorar a transparência das informações sobre os planos de trabalho e do desempenho semanal do trabalhador da construção civil. Impactos importantes foram observadas por meio do processo de “gameficação” tais como: (1) aumento da transparência em termos de melhor visualização e acompanhamento das metas de trabalho semanais, das tarefas atribuídas, da localização da tarefa pelos trabalhadores e do desempenho individual dos trabalhadores (*feedbacks*); (2) melhor engajamento do trabalhador para executar tarefas, induzida pelos mecanismos e dinâmicas adotados; (3) mudanças no comportamento dos trabalhadores.

Devido à limitação da implantação do sistema em apenas uma empresa, algumas funcionalidades, já desenvolvidas, não foram testadas. Estudos complementares poderão ser realizados considerando-se a importância de regras coletivas para alcançar as metas estabelecidas na agenda semanal. Por fim, novas funcionalidades poderão ser desenvolvidas no jogo, tais como o uso de dispositivos móveis, a fim de melhorar a entrada de dados.

## **REFERÊNCIAS**

- BALLARD, G. H. **The Last Planner System of Production Control.** Tese de doutorado em Eng. Civil. Faculty of Engineering University of Birmingham, Birmingham, Reino Unido, 2000.
- BRADY, D. A.; TZORTZOPoulos, P.; ROOKE, J. **The development of an evaluation framework based on the design science approach.** In Proc. 21th Annual Conf. Intl. Group for Lean Construction, Fortaleza, Brasil, 579-588. 2013.
- DETERDING, S.; SICART, M.; NECKE, L.; O'HARA, K.; DIXON, D. **Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts**, Vancouver, 2011
- FORMOSO, C. T.; SANTOS, A. D.; POWELL, J. **An Exploratory Study on the Applicability of Process Transparency in Construction Sites.** Journal of Construction Research, Vol. 3, No. 1, 2002
- GREIF, M. **The Visual Factory: Building Participation Through Shared Information.** Portland, Eua: Productivity Press, 1991.
- KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction.** CIFE Technical Report 72, Stanford University, Palo Alto, California, 1992.
- LIU, Y., ALEXANDROVA, T., NAKAJIMA, T., **Gamifying Intelligent Environments**, Ubiquitous Computing and Information Management (Ubi-MUI '11) Proc., 2011 international ACM workshop on Ubiquitous meta user interfaces, ACM New York, 2011
- MORÉDA NETO, H., LEITE, R. M., COSTA, D. B., DURÃO, F. **Visual Communication Panels for Project Control and Reward Program Using Gamification Techniques**, Proc., 22th IGCL Conference Oslo Vol 2. 689 -702. Norway, 2014.
- TEZEL, A., KOSKELA, L., TZORTZOPoulos, P. **Visual management - A general overview**, 5th International Conference on Construction in the 21st Century(CITC-V), Istanbul, Turkey, 642-649. 2009
- TEZEL, A., KOSKELA, L.; TZORTZOPoulos, P. **Visual Management in Construction: Study Report on Brazilian Cases.** Salford, England, SCRI, Research Report N° 3. 2010
- ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design**; Publicado por O'reilly, Canadá, 2011.