

Simulador para Gestão 4.0: Uma Versão 3D

Edgard M. Wagner¹, Letícia B. Oliveira¹, Pedro M. Menezes¹, Yan B. S. Barreto¹,
Ana Carolina H. V. Santos¹, Kátia da S. V. Menezes¹, Simone Vasconcelos Silva¹

¹Núcleo de Engenharia de Software – Instituto Federal Fluminense (IFF)
Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil

{tabrinath, leticiabardasson.lb, pedro.matias, bzouza.yan,
carolhvs0912, ksvianna, simonevsinfo}@gmail.com

Resumo. Atualmente várias são as pesquisas associando as decisões de gestão com as tecnologias da Indústria 4.0, surgindo então a Gestão 4.0. Este artigo tem o objetivo de apresentar a versão 3D de um simulador aplicado à Gestão 4.0, utilizando a gamificação para criar cenários virtuais que representem situações reais da gestão organizacional. A metodologia proposta consiste no projeto, desenvolvimento e avaliação do simulador. Espera-se a simulação de diversas ações em relação à artefatos gerados por meio de casos reais de gestão, facilitando a tomada de decisões e o aprendizado dos stakeholders.

Palavras-chave— Simulador, Gestão, Gamificação, Virtual, 3D

Abstract. Currently, there are several studies associating management decisions with Industry 4.0 technologies, giving rise to Management 4.0. This article aims to present the 3D version of a simulator applied to Gestão 4.0, using gamification to create virtual scenarios that represent real situations of organizational management. The proposed methodology consists of the design, development and evaluation of the simulator. It is expected that different actions will be simulated in relation to artifacts generated through real management cases, facilitating decision-making and stakeholder learning.

Keywords— Simulator, Management, Gamification, Virtual, 3D

1. Introdução

De acordo com Souza et al. (2020) é fundamental destacar a necessidade de pesquisas associando decisões de gestão com as tecnologias da Indústria 4.0 (I4.0), abordando novos modelos de negócio e gestão. A adoção da tecnologia deve estar sempre conectada aos objetivos da organização, gerando melhores resultados e fornecendo melhores serviços e produtos.

Para Haleem et al. (2023), a Gestão 4.0 utiliza um conjunto abrangente e unificado de tecnologias oriundas da I4.0, capaz de transformar todo o sistema de gerenciamento, automatizando e transformando a organização, criando uma cultura de gestão ágil. Desta forma a Gestão 4.0 facilita aos gestores a tomada de decisões baseada em um grande volume de dados e alinhada aos objetivos estratégicos da organização.

Bach et al. (2023) e Sanina et al. (2020), afirmam que a partir da utilização da gamificação, os jogos de simulação de negócios aplicados na Gestão 4.0 são utilizados em diferentes áreas e são considerados como um método eficiente de treinamento.

Neste contexto e no intuito de possibilitar decisões gerenciais mais realísticas, este artigo tem como objetivo apresentar uma versão 3D do “Simulador para Gestão 4.0”, a qual propõe a criação de um ambiente virtual capaz de simular cenários com situações reais da gestão organizacional, por meio de gamificação, utilizando artefatos reais do planejamento estratégico, gestão de projetos e processos.

2. Gamificação e Trabalhos Relacionados

Para Deterding et al. (2011) e Garcia et al. (2017), a gamificação utiliza de elementos e *design* de jogos com o objetivo de melhorar a experiência dos usuários, motivá-los a alcançar metas e objetivos, auxiliando na resolução de problemas e promovendo aprendizagens.

É possível citar diversos trabalhos que abordam a gamificação aplicada à gestão. Em relação a gestão de projetos, pode-se citar os seguintes trabalhos: Battistella et al. (2016), Muñoz et al. (2017), Usfekes et al. (2017), Rumeser e Emsley (2018), e Porto et al. (2019). Assim como é possível citar diversos autores com trabalhos que relacionaram gamificação com gestão de processos: Mesquida e Jovanovicand (2016), Classe, Araújo e Xéxeo (2018) Classe, Araújo e Xéxeo (2019) e Leitão et al. (2021).

Em relação aos jogos sérios aplicados à gestão de projetos, Rumeser e Emsley (2018) concluíram que: (i) são poucos os jogos relacionados com as partes interessadas, escopo e comunicação; (ii) é necessária uma maior aplicação de jogos de simulação que atuam com vários projetos ou cenários, simulando interações entre diferentes funções; (iii) as fases de iniciação e encerramento de projetos devem ser adicionadas nos jogos; e (iv) a maioria dos jogos é testada apenas em contexto universitário ou acadêmico, sendo crucial a avaliação por gestores e profissionais de área de jogos.

Já em relação aos jogos sérios aplicados à gestão de processos, Leitão et al. (2021) analisaram 15 jogos e identificaram aqueles mais adequados ao ensino de diferentes assuntos relacionados à BPM (*Business Process Management*). Além disso, concluíram que há uma carência de jogos focados no ensino da fase de implementação do processo do ciclo de vida BPM e também de jogos abordando outras notações, além de BPMN (*Business Process Model and Notation*).

3. O “Simulador de Gestão 4.0”

O desenvolvimento deste simulador possui fomento do CNPq e da FAPERJ por meio dos projetos “Gestão Integrada 4.0 (GI4.0)” uma evolução da “Gestão Integrada” de Silva et al. (2014) e “Simulador para Gestão 4.0”. O simulador pode ser utilizado na academia, indústria e governo, possibilitando um auxílio, respectivamente, na implantação e melhoria da gestão na Indústria 4.0; na implantação de uma gestão pública moderna, integrada e digitalizada; e na formação, capacitação, treinamento e ensino-aprendizado voltado para a área de gestão.

De acordo com Wagner et al. (2022), o “Simulador para Gestão 4.0” possui três níveis: (i) Nível Iniciante, contendo personagens 2D e banco de questões (contendo 150 questões relacionadas a planejamento estratégico, projetos e processos), funcionando no formato de Quiz; (ii) Nível Intermediário, contendo os mesmos personagens 2D e um banco de diálogos referentes a 150 situações reais da gestão, com três níveis de interação com os jogadores para cada uma das situações; e (iii) Nível Avançado,

contendo, cenários virtuais 3D, os personagens em formato 3D, artefatos reais de planejamentos, projetos e processos.

Ainda de acordo com Wagner et al. (2022), o “Simulador para Gestão 4.0” possui a definição de níveis, personagens criados especificamente para este jogo, perfis, dos cenários, pontuações, penalidades, premiações, regras, etc.

Este artigo aborda o nível avançado do simulador, o qual se refere ao ambiente virtual 3D. A partir das simulações de cenários 3D com situações envolvendo artefatos reais da gestão, pretende-se proporcionar uma análise destes artefatos por parte do jogador, possibilitando, por meio de uma sequência de diálogos, a seleção de ações mais assertivas para cada situação, possibilitando melhores resultados em diversos aspectos da gestão organizacional, no que diz respeito ao planejamento estratégico, projetos e processos.

4. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho é definida como *Design Science Research*, onde segundo Peffers et al. (2008), é uma técnica que envolve construção e avaliação de novos artefatos. A escolha desta metodologia se justifica devido ao desenvolvimento de um simulador com diversas particularidades (novo artefato), onde cada um de seus níveis será devidamente avaliado. Tal metodologia encontra-se dividida em três etapas:

- Etapa 1 - Identificação do Problema e Definição dos Resultados Esperados: (i) Revisão da literatura; (ii) análise da plataforma “GI4.0” e dos níveis iniciante e intermediário do simulador; (iii) definição dos cenários 3D, personagens 3D, movimento dos personagens, artefatos reais da gestão que serão utilizados, como por exemplo, cenários para análises de cronograma, matriz de riscos, modelagem de processo, matriz SWOT, indicadores, plano de escopo, requisitos, etc.
- Etapa 2 - Projeto e Desenvolvimento: (i) elaboração do projeto e dos cenários 3D, compostos pelos personagens 3D, artefatos reais de planejamentos, projetos e processos e diálogos para análise destes artefatos; (ii) implementação do nível avançado (versão 3D) do simulador e integração com demais níveis e a plataforma “GI4.0”; (iii) teste da versão 3D. As tecnologias utilizadas para a implementação do simulador são: Unity 3D, Linguagem C#, JSON, JavaScript e MagicaVoxel;
- Etapa 3 - Demonstração, Avaliação e Comunicação: (i) elaboração de checklist relacionado ao realismo, interação, conceitos, aprendizado, UX *design*, produtividade e qualidade; (ii) demonstração e avaliação da versão 3D do simulador por meio da utilização da mesma na academia, governo e indústria; (iii) publicação dos resultados.

5. Resultados e Discussão

Os resultados descrevem o uso da versão 3D do simulador em plataformas Web e de forma individual, ou seja, apenas um jogador por vez, porém o simulador encontra-se em expansão para plataformas Mobile e uso colaborativo.

Primeiramente foram definidas as pontuações, penalidades, premiações, regras, personagens e cenários. Foi elaborado um projeto para a versão 3D e a mesma encontra-se em desenvolvimento com finalização prevista para o segundo semestre de 2023.

O nível avançado é composto por cenários dinâmicos 3D (Figura 1), ou seja, ambientes virtuais semelhantes aos ambientes reais de gestão; por personagens 3D (Figura 2) que apresentam movimentos e diálogos capazes de simular situações reais vivenciadas nas três áreas da gestão, envolvendo artefatos reais para cada área da gestão, onde o jogador poderá tomar decisões por meio de ações. Os cenários são elaborados a partir das informações reais dos planejamentos, projetos e processos que compõem a base de dados da plataforma “GI4.0”, assim como os artefatos utilizados.



Figura 1. Cenário 3D do Simulador no Nível Avançado



Figura 2. Exemplos de Personagens 3D do Simulador no Nível Avançado

As avaliações do simulador pelo público-alvo estão programadas para ocorrerem no mês de novembro de 2023, da seguinte forma, serão realizados três workshops, o primeiro para a academia com apresentações para discentes e docentes relacionados as três áreas da gestão; um segundo para servidores/gestores de órgãos públicos que atuam nestas áreas, e um terceiro com os profissionais/gestores da indústria.

6. Considerações Finais

O simulador é desenvolvido por bolsistas de Iniciação Científica e Tecnológica, alunos de TCC e voluntários dos cursos de graduação em Engenharia da Computação e Produção. Além disso, conta com voluntários de mestrado e doutorado, professores, profissionais da indústria e do governo para reuniões e feedbacks.

Apesar do simulador ainda não está concluído e não possui uma avaliação do público-alvo, o mesmo recebe feedbacks constantes de voluntários que participam das reuniões do projeto, e com isso, foi possível observar retornos satisfatórios. Portanto, conclui-se, ainda que de forma preliminar, que o simulador contribuirá de forma efetiva na melhoria e no aprendizado da gestão tanto na academia, indústria e governo.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro fornecido pelas seguintes agências: FAPERJ, Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro; CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; e CAPES,

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Código Financeiro 001).

Referências

- Bach, M.P., Curlin, T., Stjepic, A.M., Meško, M. (2023). Quo Vadis Business Simulation Games in the 21st Century? *Information*, 14(178), p. 1-23.
- Battistella, P., Camargo, A. e Wangenheim, C. (2016). “Scrum-Scape: Jogo educacional de Role-Playing Game (RPG) para ensinar Scrum”. V Cong. Br. Inf. na Educ.– CBIE 2016.
- Classe, T., Araujo, R. e Xexeo, G. (2018). “Process Model Game Design: Uma Ferramenta para Apoio a Sistematização de Design de Jogos Digitais Baseados em Processos de Negócio”. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames 2018.
- Classe, T., Araujo, R. e Xexeo, G. (2019). “Jogos Digitais Baseados em Processos de Negócio”. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames 2019.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011). “From Game Design Elements to Gamefulness”. 15th Int. Ac. MindTrek Conf.: Envisioning Future Media Environments.
- García, F., Pedreira, O., Piattini, M., Cerdeira-Pena, A. e Penabad, M. A. (2017). “Framework for gamification in software engineering”. *J. of Systems and Software*.
- Haleem, A., Javaid, M., Pratap, S. R., Suman, R., Khan, S. (2023). Management 4.0: Concept, applications and advancements. *Sustainable Oper. and Computers*, 4, p. 10–21.
- Leitão, T., Navarro, L., Cameira, R. e Silva, E. (2021), "Serious games in business process management: a systematic literature review". *Business Process Management J.*, 27(3).
- Mesquida, A., Jovanovicand M., Mas, A. (2016). “Process Improving by Playing: Implementing Best Practices through Business Games”. 23rd European Conference on Software Process Improvement (EuroSPI).
- Muñoz, M., Hernández, L., Mejia, J., Peña, A., Rangel, N., Torres, C., Sauberer. G. (2017). “A Model to Integrate Highly Effective Teams for Software Development”. 24th European Conference on Software Process Improvement (EuroSPI).
- Peffers, K. et al. (2008). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *J. of Management Information Systems*, 24(3).
- Porto, D., Ferrari, F. e Fabbri, S. (2019). “Improving Project Manager Decision with Gamification: An Experience Report”. XVIII Brazilian Symposium on Software Quality.
- Rumeser, D. e Emsley, M. (2018). A systematic review of project management serious games: Identifying gaps, trends, and directions for future research. *J. M. P. Manag.*, 6(1).
- Sanina, A., Kutergina, E., Balashov, A. (2020). The Co-Creative approach to digital simulation games in social science education. *J. Computers in Education*, 149, 103813.
- Silva, S., Barroso, L., Salles, M. e Arantes, F. (2014). “Ferramenta Gestão Integrada”. Business Day – Int. Conf. Quality of Information and Communications Technology.
- Souza, M., Costa, C., Ramos, G. e Righi, R. (2020). A survey on decision-making based on system reliability in the context of Industry 4.0. *J. of Manufacturing Systems*, 56(1).
- Usfekes, Ç., Yilmaz, M., Tuzun, E., Clarke, P. M., O’Connor, R. V. (2017). “Examining Reward Mechanisms for Effective Usage of Application Lifecycle Management Tools”. In 24th European Conference on Software Process Improvement.
- Wagner, E. M., Oliveira, L. B., Menezes, P. M., Barreto, Y. B. S., Santos, A. C. H. V., Silva, S. V. (2022). “Simulador para Gestão 4.0: Uma Versão Inicial”. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames 2022.