

Gamificação de treinamentos em Saúde e Segurança no Trabalho utilizando Minecraft: Um trabalho em andamento

Vinicius de Freitas Castro¹, Aldo Andre Diaz Salazar¹,
Jalusa Andreia Storch Díaz¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal de Goiás (UFG)
Goiânia – GO – Brazil

viniciusfreitas@discente.ufg.br, aldodiaz@ufg.br, jalusa@ufg.br

Abstract. *This work-in-progress proposes a gamification approach for Occupational Safety and Health (OSH) trainings using the Minecraft Bedrock platform. Traditional OSH trainings faces challenges, such as low engagement and poor knowledge retention. Through a literature review, we identified a significant gap: the scarcity of studies linking Minecraft specifically to OSH trainings. We propose the gamification of OSH trainings using Minecraft in a modular methodology that includes scenarios aligned to the Brazilian Regulatory Standards (NRs) and present the conceptual design of a minimum viable prototype (MVP). Preliminary results include the specification of four training scenarios and the technical architecture for implementation. This work aims to contribute to the literature on occupational health promotion through gamification based on serious games.*

Resumo. *Este trabalho em andamento propõe a gamificação de treinamentos de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) utilizando a plataforma Minecraft Bedrock. Os métodos tradicionais de SST enfrentam desafios de baixo engajamento e dificuldade de retenção de conhecimento. Por meio de revisão bibliográfica, identificou-se uma lacuna significativa: a escassez de estudos vinculando Minecraft e treinamentos em SST. Este estudo propõe uma metodologia gamificada modular com cenários alinhados às Normas Regulamentadoras (NRs) e o design conceitual de um protótipo mínimo viável (MVP). Os resultados preliminares incluem a especificação de quatro cenários de treinamento e uma arquitetura técnica para sua implementação. O trabalho visa contribuir na literatura de promoção da saúde ocupacional através da gamificação baseada em jogos sérios.*

1. Introdução

A Saúde e Segurança no Trabalho (SST) constitui um conjunto de medidas preventivas essenciais para a proteção da integridade física e mental dos trabalhadores. No Brasil, acidentes de trabalho representam uma preocupação significativa, com impactos na vida dos trabalhadores, produtividade organizacional e custos previdenciários. Os treinamentos de SST, exigidos pelas Normas Regulamentadoras (NRs), desempenham um papel fundamental na redução de acidentes e promoção da saúde ocupacional [Vieira et al. 2023].

Contudo, os métodos tradicionais enfrentam desafios de baixo engajamento e dificuldade de retenção do conhecimento [SafetyMint 2024].

A gamificação, definida como a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos [kai Chou 2015], apresenta-se como estratégia promissora, com estudos demonstrando impacto positivo na participação e modificação de comportamentos de risco [Rossi et al. 2021, Ghani et al. 2019]. O Minecraft tem demonstrado potencial educacional significativo [Hutton 2021, Cipollone et al. 2016], com a Microsoft oferecendo recursos especializados por meio do Minecraft Education [Minecraft Education 2024]. Recentemente, lições voltadas para segurança no trabalho, como “Smart Shift – Work Safe” [Minecraft Education 2025], evidenciam a viabilidade da plataforma para esse contexto.

Durante a revisão bibliográfica realizada foi identificada uma lacuna significativa: a escassez de estudos vinculando especificamente Minecraft e treinamentos de SST, o que representa uma oportunidade de contribuição na interseção entre computação aplicada à saúde, saúde ocupacional e jogos sérios. Este trabalho propõe investigar como a gamificação por meio do Minecraft Bedrock pode ser utilizada para treinamentos inovadores em SST, apresentando a fundamentação teórica, proposta metodológica e design conceitual de um protótipo mínimo viável (MVP). A seguir, apresenta-se um resumo com os destaques da revisão realizada.

1.1. Jogos sérios e gamificação em segurança ocupacional

A aplicação de jogos sérios no treinamento de segurança tem sido investigada em diversos setores. Em uma revisão de escopo sobre jogos digitais para segurança agrícola, se identificou que tais ferramentas simulam situações de risco sem exposição real a perigos [Rossi et al. 2021]. Na construção civil, tecnologias de gamificação apresentaram resultados positivos em engajamento e retenção [Vieira et al. 2023]. Por outro lado, estudos recentes demonstraram melhorias significativas no engajamento de participantes por meio da gamificação [Ghani et al. 2019], enquanto abordagens baseadas em *design-science* indicaram melhoria na conformidade com procedimentos de segurança [Nguyen et al. 2020]. No contexto industrial, Tzioutzios et al. (2023) propuseram o “Safety Hunting”, demonstrando ganhos de retenção com parâmetros replicáveis, objetivos mensuráveis, feedback imediato e cenários realistas [Tzioutzios et al. 2023]. Revisões sistemáticas indicam que tecnologias imersivas tendem a igualar ou superar métodos tradicionais, embora as evidências sobre mudanças comportamentais sustentadas sejam limitadas [Gao et al. 2019].

1.2. Minecraft como ferramenta educacional

O Minecraft tem sido estudado como ferramenta educacional em diferentes contextos [Hutton 2021, Cipollone et al. 2016, Guncaga et al. 2020] com importantes benefícios, entre os quais se incluem criatividade, colaboração e simulação de ambientes complexos [Sarabia et al. 2022]. No contexto de segurança, o Minecraft Education disponibiliza a lição “Smart Shift – Work Safe”, na qual estudantes identificam perigos e implementam controles em ambiente simulado [Minecraft Education 2025]. Iniciativas de redução de riscos de desastres, como o “Floodcraft” [Emiroglu et al. 2025] e estudos sobre consciência de desastres [Gampell et al. 2024], oferecem referências metodológicas diretamente aplicáveis ao desenho de cenários de SST: o mapeamento de perigos no “Floodcraft” é análogo à identificação de riscos em espaços confinados (NR-33), enquanto o

planejamento de respostas a desastres espelha os procedimentos de evacuação e combate a incêndio (NR-23). Essas convergências fundamentam o design dos cenários propostos neste trabalho.

1.3. Lacuna de conhecimento

A Tabela 1 sintetiza a lacuna. Embora existam trabalhos robustos em cada eixo temático, não foram encontrados estudos integrando o Minecraft como plataforma de treinamento gamificado em SST com base nas NRs brasileiras.

Tabela 1. Síntese da lacuna identificada na literatura.

Eixo temático	Status	Observação
Gamificação em segurança ocupacional	Robusto	Múltiplos estudos e revisões
Minecraft como ferramenta educacional	Robusto	Evidências em diversas áreas
VR/Jogos sérios em treinamento SST	Crescente	Resultados promissores
Minecraft + SST + NRs	Escasso	Lacuna identificada

2. Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória e aplicada, com abordagem qualitativa, combinando revisão bibliográfica com análise de ferramentas tecnológicas e design conceitual. As etapas compreendem: (1) revisão bibliográfica – concluída; (2) identificação de oportunidade (lacuna) – concluída; (3) design do MVP – concluída; (4) implementação – em andamento; e (5) validação – planejada.

A revisão foi conduzida em PubMed, Google Scholar, MDPI, Springer e ASCE Library, além de repositórios do Minecraft Education, utilizando termos como “Minecraft” AND (“occupational safety” OR “workplace safety” OR “hazard identification”). Foram incluídas publicações de 2016 a 2025 com foco em treinamento ou avaliação de competências em segurança. Com base na revisão, especificou-se um MVP seguindo boas práticas de design instrucional para jogos sérios: objetivos comportamentais observáveis, cenários autênticos, hierarquia de controles e métricas de desempenho [Tzioutzios et al. 2023, Gao et al. 2019].

A principal contribuição teórica é um framework de gamificação específico para SST, adaptando os *core drives* do modelo Octalysis [kai Chou 2015] ao contexto normativo brasileiro. O framework estabelece mapeamentos diretos entre motivadores de jogo e competências das NRs: “Desenvolvimento e Realização” é operacionalizado como progressão por etapas de procedimentos de segurança (checklist, inspeção, execução), enquanto “Evitar Perdas” é implementado por penalidades por omissão de equipamento de proteção individual (EPI) ou etapas puladas. Essa adaptação visa direcionar o engajamento para competências comportamentais específicas e mensuráveis de SST.

3. Design gamificado

O protótipo consiste em um mundo no Minecraft Bedrock Edition contendo cenários modulares de 10 a 15 minutos, com mecânicas de gamificação (pontuação, insígnias, progressão e feedback imediato). O público-alvo são trabalhadores em treinamento inicial ou reciclagem. A plataforma suporta *single-player*, LAN ou servidor dedicado para 2 a 4 jogadores.

3.1. Cenários de treinamento

Foram especificados quatro cenários, dos quais dois – Trabalho em Altura (B) e Prevenção de Incêndio (D) – serão implementados no MVP:

- **Cenário A – Espaço confinado (NR-33):** O jogador reconhece riscos atmosféricos e executa uma sequência segura de entrada (checklist, teste de atmosfera, entrada, resgate). Erros intencionais (medidor não calibrado, EPI incorreto, ausência de vigia) geram penalidades e feedback educativo.
- **Cenário B – Trabalho em altura (NR-35):** O jogador monta uma linha de vida/ancoragem e inspeciona o cinto de segurança. Mecânicas de *puzzle* validam conexões antes do avanço.
- **Cenário C – Sinalização e EPI (NR-06/NR-12/NR-26):** Interpretação de pictogramas, classificação de riscos e seleção de EPI adequado, com *quizzes* contextuais e insígnias.
- **Cenário D – Prevenção de incêndio (NR-23):** Identificação de classes de fogo, escolha de extintor e evacuação cronometrada com *leaderboard*.

A Tabela 2 sintetiza os cenários propostos, seus objetivos de aprendizagem, mecânicas de gamificação e métricas de avaliação.

Tabela 2. Síntese dos cenários de treinamento propostos.

Cenário	NR	Objetivo de aprendizagem	Mecânicas	Métricas
A	NR-33	Executar sequência segura de entrada em espaço confinado	Checklist, erros intencionais, feedback	Erros críticos, tempo, taxa de conclusão
B	NR-35	Montar ancoragem e inspecionar EPI de altura	Puzzle de conexões, validação condicional	Conexões corretas, omissões
C	NR-06/12/26	Interpretar sinalização e selecionar EPI	Quiz contextual, insígnias	Acertos no quiz, seleção de EPI
D	NR-23	Identificar classe de fogo e evacuar	Contagem regressiva, leaderboard	Tempo de evacuação, extintor correto

3.2. Mecânicas de gamificação e Arquitetura técnica

Os elementos de gamificação, selecionados com base na literatura [kai Chou 2015, Ghani et al. 2019], incluem: pontuação via *scoreboards* nativos (+1 decisão correta, -1 risco criado); missões curtas de 3 a 5 passos; feedback imediato (títulos, sons, partículas); insígnias por cenário sem falhas; e progressão por desbloqueio.

A implementação utiliza recursos nativos do Minecraft Bedrock, tais como *commands/mcfunctions* para automação, *behavior packs* (JSON) para entidades customizadas, *resource packs* para texturas/interface, e *script API* (JavaScript) para eventos reativos e telemetria. As métricas coletadas incluem tempo de conclusão, erros críticos, uso correto de EPI e taxa de conclusão.

4. Resultados

Os resultados alcançados até o momento incluem: (1) mapeamento das soluções existentes para treinamento em SST, identificando limitações e potencialidades; (2) identificação e documentação da lacuna na interseção Minecraft-SST; (3) especificação de quatro cenários alinhados às NRs, com mecânicas de gamificação e critérios de avaliação; e (4) definição da arquitetura técnica do MVP.

Entre as contribuições para a computação aplicada à saúde destacam-se: uma metodologia inovadora e acessível para treinamentos de SST via jogos sérios; um framework de gamificação com mapeamento entre motivadores de jogo e competências das NRs; a utilização de plataforma amplamente disponível e familiar; e diretrizes replicáveis para conteúdos gamificados em SST. Diferentemente de estudos anteriores focados em aquisição de conhecimento, esta proposta busca medir também indicadores de comportamento seguro, como decisões corretas em cenários simulados e omissões de procedimentos.

5. Conclusão

Este trabalho apresentou uma proposta fundamentada para gamificação de treinamentos em SST utilizando Minecraft Bedrock. A revisão evidenciou a plausibilidade pedagógica da proposta e a lacuna que este trabalho busca preencher.

Os próximos passos compreendem: (1) a implementação do MVP com os cenários priorizados (Trabalho em Altura e Prevenção de Incêndio); (2) o desenvolvimento de testes-piloto com grupo restrito para a coleta de métricas de engajamento, tempo, erros e retenção; (3) a análise dos dados para validação; e (4) o refinamento do protótipo. A longo prazo, pretende-se investigar integração com Realidade Virtual e Inteligência Artificial para personalização adaptativa.

O plano de validação prevê estudo pré-pós-teste com 20 a 30 participantes divididos em grupo experimental (Minecraft) e controle (treinamento expositivo), utilizando questionário de NRs, métricas automáticas do jogo e questionário de satisfação. Serão incluídos cenários de transferência para aproximar a avaliação de mudança comportamental [Gao et al. 2019]. Limitações reconhecidas incluem dependência de infraestrutura de TI, curva de aprendizado para trabalhadores pouco familiarizados com jogos e possível simplificação excessiva de cenários reais de risco.

Referências

- Cipollone, D., Schifter, C., and Moffat, R. (2016). Investigating the role of minecraft in educational learning environments. In *Proceedings of SITE International Conference*.
- Emiroglu, E. et al. (2025). Floodcraft: Game-based interactive learning environment for flood risk awareness. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Gampell, A. V. et al. (2024). Fostering students' participation in disaster risk reduction through minecraft. *Safety Science*.
- Gao, Y., Gonzalez, V., and Yiu, T. W. (2019). The effectiveness of traditional tools and computer-aided technologies for health and safety training in the construction sector. *Computers and Education*, 138:101–115.
- Ghani, A. Z., Ashaari, N. S., and Sarim, H. M. (2019). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learning Environments*, 6(1):3.
- Guncaga, J. et al. (2020). Minecraft: Education edition as a game-based learning in slovakia. In *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*.
- Hutton, J. (2021). Minecraft education edition's ability to create an effective and engaging learning experience. In *Proceedings of the International Conference on Education and New Learning Technologies*.
- kai Chou, Y. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Octalysis Media, Fremont.
- Minecraft Education (2024). Minecraft education is a game and a learning tool. ISTE Blog. Accessed: Feb. 2026.
- Minecraft Education (2025). Smart shift – work safe. Minecraft Education Lesson. Accessed: Feb. 2026.
- Nguyen, T. et al. (2020). Using design-science based gamification to improve organizational security training and compliance. In *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Rossi, M., Moretti, F., Cividino, G., Gubiani, R., and Pergher, S. (2021). Innovating occupational safety training: A scoping review on digital games and possible applications in agriculture. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4):1868.
- SafetyMint (2024). Reimagining safety training through gamification. SafetyMint Blog. Accessed: Feb. 2026.
- Sarabia, S. et al. (2022). The affordances of minecraft education as a game-based learning tool. *Journal of Science Education and Technology*.
- Tzioutzios, D. et al. (2023). Safety hunting: a serious gaming approach for industrial safety training. In *Chemical Engineering Transactions*, volume 100, pages 619–624.
- Vieira, R., Barkokebas, B., et al. (2023). Gamification using technologies for occupational safety training in the civil construction sector. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*.