

## **Gamificação em treinamentos de normas regulamentadoras: estratégias de engajamento, retenção de conhecimento e redução de acidentes.**

Gamification in occupational safety training (brazilian regulatory standards): strategies for engagement, knowledge retention and accident reduction.

Gamificación en capacitaciones de normas reguladoras de seguridad laboral: estrategias de compromiso, retención de conocimiento y reducción de accidentes.

Estevão Luiz de Oliveira Gonçalves<sup>1</sup>

Emerson Lucas Silva dos Santos<sup>2</sup>

Vinícius Nascimento dos Santos<sup>3</sup>

Tiago da Silva Segantine<sup>4</sup>

### **Resumo**

Este estudo versa sobre o emprego da gamificação em treinamentos vinculados às Normas Regulamentadoras (NR) brasileiras, com ênfase no engajamento dos participantes, na retenção de conhecimento e na redução de acidentes de trabalho. Metodologicamente, esta pesquisa se classifica como revisão bibliográfica de natureza qualitativa e caráter exploratório-descritivo, realizada nas bases Scopus, Web of Science, SciELO, Periódicos CAPES, Google Acadêmico e BDTD, com recorte temporal entre 2015 e 2025. A problemática que enseja esta investigação é a persistência de elevados índices de sinistralidade laboral no Brasil mais de 6,7 milhões de acidentes registrados entre 2012 e 2023 e cerca de 27 mil óbitos, conforme dados do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (Smartlab/MPT/OIT, 2024) em contraste com a obrigatoriedade legal de treinamentos. Diante disso, definiu-se como objetivo geral analisar evidências empíricas e teóricas acerca do uso da gamificação como estratégia pedagógica voltada à qualificação dos treinamentos previstos nas NR 6, 10, 12, 17, 33 e 35. Os principais achados revelaram que estratégias gamificadas podem elevar em até 72% o engajamento, ampliar em 25 a 35 pontos percentuais a retenção de conhecimento após 30 dias

<sup>1</sup> Mestre em Desenvolvimento Regional e Educação. Centro Universitário Vale do Criraé. E-mail: estevaonv@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico do 10º período de Engenharia de Produção. Centro Universitário Vale do Criraé. E-mail: emersonlucas12334@gmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico do 10º período de Engenharia de Produção. Centro Universitário Vale do Criraé. E-mail: viniciusnascimento2796@gmail.com

<sup>4</sup> Acadêmico do 10º período de Engenharia de Produção. Centro Universitário Vale do Criraé. E-mail: Tservicos1988@hotmail.com

e reduzir entre 15% e 25% a frequência de acidentes leves. Constatou-se, ademais, que a eficácia das intervenções está associada à fundamentação em teorias da aprendizagem adulta (Knowles; Holton; Swanson, 2020), à motivação intrínseca (Deci; Ryan, 2017) e à governança multidisciplinar envolvendo SESMT, CIPA e representantes dos trabalhadores. Conclui-se que a gamificação, quando bem ancorada em análise de riscos e em princípios pedagógicos consistentes, configura-se como alternativa eficaz para o fortalecimento da cultura de segurança nas organizações brasileiras.

**Palavras-chave:** Gamificação; Normas Regulamentadoras; Segurança do Trabalho; Treinamento Corporativo; Cultura de Segurança.

### **Abstract**

This study addresses the use of gamification in training programs linked to Brazilian Occupational Safety Regulatory Standards (Normas Regulamentadoras — NR), focusing on participant engagement, knowledge retention, and accident reduction. Methodologically, this research is classified as a qualitative literature review of an exploratory-descriptive nature, conducted in the Scopus, Web of Science, SciELO, CAPES Periodicals, Google Scholar, and BDTD databases, with a temporal scope between 2015 and 2025. The research problem stems from the persistence of high occupational accident rates in Brazil more than 6.7 million accidents and approximately 27,000 deaths between 2012 and 2023, according to data from the Occupational Safety and Health Observatory (Smartlab/MPT/ILO, 2024) despite the legal mandate for training. The general objective was to analyze empirical and theoretical evidence concerning the use of gamification as a pedagogical strategy aimed at qualifying training programs required under NR 6, 10, 12, 17, 33, and 35. The main findings revealed that gamified strategies can boost engagement by up to 72%, increase knowledge retention by 25 to 35 percentage points after 30 days, and reduce minor accidents by 15% to 25%. It was also found that the effectiveness of interventions is associated with grounding in adult learning theories (Knowles; Holton; Swanson, 2020), intrinsic motivation theory (Deci; Ryan, 2017), and multidisciplinary governance involving SESMT, CIPA, and worker representatives. It is concluded that gamification, when properly grounded in risk analysis and consistent pedagogical principles, is an effective alternative for strengthening safety culture in Brazilian organizations.

**Keywords:** Gamification; Regulatory Standards; Occupational Safety; Corporate Training; Safety Culture.

### **Resumen**

Este estudio aborda el empleo de la gamificación en capacitaciones vinculadas a las Normas Reguladoras (NR) brasileñas, con énfasis en el compromiso de los participantes, en la retención del conocimiento y en la reducción de accidentes laborales. Metodológicamente, esta investigación se clasifica como una revisión bibliográfica de naturaleza cualitativa y carácter exploratorio-descriptivo, realizada en las bases Scopus, Web of Science, SciELO, Periódicos CAPES, Google Académico y BDTD, con un recorte temporal entre 2015 y 2025. La problemática que origina esta investigación es la persistencia de altos índices de siniestralidad laboral en Brasil más de 6,7 millones de accidentes registrados entre 2012 y 2023 y cerca de 27 mil muertes, según el Observatorio de Seguridad y Salud en el Trabajo (Smartlab/MPT/OIT, 2024), en contraste con la obligatoriedad legal de capacitaciones. Por ello, se definió como objetivo general analizar evidencias empíricas y teóricas sobre el uso de la gamificación como estrategia pedagógica destinada a cualificar las capacitaciones previstas en las NR 6, 10, 12, 17, 33 y 35. Los principales hallazgos revelaron que las estrategias

gamificadas pueden elevar hasta un 72% el compromiso, ampliar entre 25 y 35 puntos porcentuales la retención del conocimiento tras 30 días y reducir entre un 15% y un 25% la frecuencia de accidentes leves. Se constató, además, que la eficacia de las intervenciones se asocia a la fundamentación en teorías del aprendizaje adulto (Knowles; Holton; Swanson, 2020), en la motivación intrínseca (Deci; Ryan, 2017) y en la gobernanza multidisciplinar que involucra al SESMT, a la CIPA y a los representantes de los trabajadores. Se concluye que la gamificación, cuando se ancla adecuadamente en el análisis de riesgos y en principios pedagógicos consistentes, se configura como una alternativa eficaz para el fortalecimiento de la cultura de seguridad en las organizaciones brasileñas.

**Palabras clave:** Gamificación; Normas Regulatoras; Seguridad Laboral; Capacitación Corporativa; Cultura de Seguridad.

## 1 INTRODUÇÃO

A segurança e a saúde no trabalho constituem, desde 2022, direitos fundamentais reconhecidos pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), integrando o rol de princípios e direitos fundamentais do trabalho. No Brasil, esses direitos são operacionalizados, em grande medida, pelas Normas Regulamentadoras (NR), atualmente em número de 38, que estabelecem requisitos mínimos de prevenção, organização e proteção em ambientes laborais. Cumpre salientar, nesse sentido, que parte significativa dessas normas como a NR 6 (EPI), a NR 10 (eletricidade), a NR 12 (máquinas), à NR 17 (ergonomia), a NR 33 (espaços confinados) e a NR 35 (trabalho em altura) define obrigatoriamente cargas horárias, conteúdos e periodicidade de capacitação dos trabalhadores expostos aos respectivos riscos.

Não obstante essa estrutura normativa robusta, os números de sinistralidade laboral no país ainda preocupam. Os dados apresentados pelo Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (Smartlab/MPT/OIT, 2024) indicam que, entre 2012 e 2023, foram registrados mais de 6,7 milhões de acidentes de trabalho e cerca de 27 mil óbitos no Brasil, com custos diretos e indiretos estimados em mais de R\$ 100 bilhões. Os índices mais elevados, conforme demonstrado pelo Observatório, concentram-se em setores como construção civil, transporte, frigoríficos e indústrias químicas, o que evidencia que a obrigatoriedade legal dos treinamentos, isoladamente, não tem sido suficiente para promover transformações efetivas no comportamento e na cultura de segurança.

Em consonância com a literatura especializada, estudos no campo da educação corporativa apontam que a baixa eficácia de muitos programas de treinamento decorre, em grande medida, do modelo pedagógico predominante: aulas longas e expositivas, slides densos, leitura passiva de cartilhas e avaliações puramente cognitivas (Knowles; Holton;

Swanson, 2020). De acordo com a pirâmide de aprendizagem proposta por Dale (1969) e revisitada por estudos contemporâneos, a retenção de conteúdo após duas semanas raramente ultrapassa 20% quando o método é puramente expositivo, ao passo que atividades práticas, simulações e ensino entre pares chegam a alcançar 75% de retenção. Nesse cenário, a gamificação emerge como uma das tendências mais promissoras para qualificar a aprendizagem ocupacional.

Cunhado por Pelling em 2002 e consolidado academicamente por Deterding et al. (2011), o conceito de gamificação diz respeito ao uso de elementos típicos de jogos pontos, níveis, missões, rankings, recompensas e narrativas em contextos não lúdicos, com a finalidade de aumentar a motivação, o engajamento e a aprendizagem. É importante salientar que esse conceito se diferencia dos *serious games*, que são jogos completos com fins educativos: a gamificação, por sua vez, parte de processos formais já existentes e os enriquece com mecânicas de jogo. Em treinamentos de NR, isso significa que conteúdos como reconhecimento de riscos, uso correto de EPIs, procedimentos de emergência e análise de quase acidentes podem ser ensinados por meio de desafios, simulações virtuais, pontuação por boas práticas e feedback imediato.

Diversas pesquisas internacionais já sinalizam resultados expressivos. O relatório Talent LMS (2023) demonstra que 89% dos colaboradores treinados com elementos de gamificação relatam maior produtividade e 88% se sentem mais felizes no trabalho. A metanálise empreendida por Sailer e Homner (2020), publicada na *Educational Psychology Review*, sintetiza 38 estudos e identifica efeitos positivos significativos sobre desempenho cognitivo, motivacional e comportamental. No Brasil, embora a literatura ainda seja incipiente, estudos exploratórios em construção civil, mineração e logística (Silva; Ferreira, 2022; Almeida; Pereira, 2023) começam a documentar reduções consistentes em acidentes leves e desvios comportamentais após programas gamificados.

Este trabalho se justifica, sobretudo, por sua importância no campo da educação para a segurança do trabalho, área em que ainda há lacuna significativa de pesquisas brasileiras que sistematizam o uso da gamificação aplicada às Normas Regulamentadoras. No tocante ao aspecto social, o estudo encontra respaldo na urgência de reduzir os elevados índices de acidentes e adoecimentos ocupacionais no país; no que se refere às contribuições para o meio acadêmico, propõe-se a consolidação de um panorama teórico-prático ainda fragmentado.

A partir do exposto, traçou-se como pergunta norteadora deste estudo: de que maneira a gamificação pode contribuir para qualificar os treinamentos previstos nas Normas Regulamentadoras brasileiras, no que tange ao engajamento, à retenção de conhecimento e à

redução de acidentes? Diante disso, o objetivo geral desta investigação é analisar, por meio de revisão bibliográfica, o uso da gamificação em treinamentos vinculados às NR. Definiu-se como objetivos específicos: (i) sistematizar os principais elementos e mecânicas de gamificação aplicáveis ao contexto de Segurança e Saúde no Trabalho; (ii) identificar evidências empíricas de impacto sobre engajamento, retenção de conhecimento e indicadores de acidentes; (iii) discutir barreiras e fatores críticos de sucesso para a implantação corporativa; e (iv) propor um fluxograma orientativo para o desenho de treinamentos gamificados de NR.

O estudo encontra-se estruturado da seguinte forma: além desta introdução, a segunda seção apresenta o percurso metodológico; a terceira desenvolve o referencial teórico, abordando as NRs, a gamificação, a aprendizagem adulta e os fatores motivacionais; a quarta sistematiza os resultados e as discussões a partir dos estudos analisados; e, por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais e os apontamentos para pesquisas futuras.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Normas Regulamentadoras e o desafio do treinamento em SST**

Resgatando as ponderações realizadas na introdução, é necessário lembrar que as Normas Regulamentadoras (NR) foram instituídas pela Portaria nº 3.214 do MTE em 1978, em cumprimento ao Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), e desde então constituem o principal arcabouço normativo da Segurança e Saúde no Trabalho no Brasil. Atualmente, são 38 normas, periodicamente revisadas, que disciplinam temas como gestão de riscos (NR 1), inspeção (NR 3), EPI (NR 6), ergonomia (NR 17), construção civil (NR 18), instalações elétricas (NR 10), máquinas (NR 12), espaços confinados (NR 33) e trabalho em altura (NR 35).

Cumprindo salientar que diversas dessas normas estabelecem requisitos específicos de capacitação. A NR 35, por exemplo, exige treinamento inicial de no mínimo oito horas e reciclagem a cada dois anos para todo trabalhador exposto a atividades em altura superior a dois metros do nível inferior. A NR 33, por sua vez, demanda capacitação de dezesseis horas para trabalhadores autorizados e supervisores de espaços confinados. Já a NR 10, em sua versão básica, prevê quarenta horas de curso para profissionais envolvidos com instalações elétricas e serviços em eletricidade. Em todos esses casos, espera-se que o treinamento desenvolva competências reais de identificação de risco, decisão sob pressão e execução de procedimentos seguros e não apenas a reprodução teórica do conteúdo normativo.

Na pesquisa intitulada "Limites e desafios da capacitação em segurança do trabalho na construção civil brasileira", Pinheiro (2019) buscou analisar as práticas formativas adotadas em canteiros de obras. O autor constatou que muitos treinamentos são conduzidos de forma estritamente expositiva, com slides extensos, baixa interatividade e avaliações de múltipla escolha desconectadas das tarefas reais. Nessa mesma perspectiva, Silva e Ferreira (2022) compreendem que esse modelo gera o que Senge (2017) denomina como aprendizagem cerimonial: o trabalhador assiste, assina a lista de presença, faz a prova, mas não modifica seu comportamento no campo. A consequência é uma persistente lacuna entre o cumprimento formal da norma e a redução efetiva dos riscos.

## **2.2 Gamificação: conceito, elementos e frameworks**

Trazendo à baila a discussão sobre os fundamentos teóricos da gamificação, Deterding et al. (2011) definiram-na como o uso de elementos de design de jogos em contextos não lúdicos. Vale ressaltar que o termo se diferencia de outras categorias correlatas: serious games são jogos completos com propósito educacional; simulações reproduzem fielmente sistemas reais; e jogos comerciais buscam, sobretudo, o entretenimento. A gamificação, em contraposição, adiciona camadas de jogo a processos já existentes como um curso, um sistema de gestão ou um programa de SST.

De acordo com Werbach e Hunter (2012), os elementos mais frequentes na literatura organizam-se em três níveis: (i) componentes, dentre os quais figuram pontos, medalhas (badges), níveis, rankings (leaderboards), avatares, missões e itens virtuais; (ii) mecânicas, como desafios, sorteio, cooperação, competição, feedback e recompensas; e (iii) dinâmicas, tais como narrativa, progressão, emoções, restrições e relacionamentos. É importante destacar que a combinação desses elementos deve ser cuidadosamente orquestrada para atender aos objetivos de aprendizagem e ao perfil dos participantes.

Dentre os frameworks mais influentes, destaca-se o Octalysis, proposto por Chou (2019), o qual organiza a gamificação em torno de oito drives motivacionais: sentido épico, realização, criatividade, posse, influência social, escassez, imprevisibilidade e perda/medo. Outro modelo amplamente utilizado é o ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate), originalmente do design instrucional, frequentemente integrado a princípios gamificados. No tocante à SST, esses frameworks são adaptados para incorporar análises de risco (HAZOP, APR) na fase de Analyze e indicadores de comportamento seguro na fase de Evaluate.

### **2.3 Aprendizagem adulta, motivação e cultura de segurança**

Há de se ressaltar que a eficácia da gamificação em treinamentos de NR não decorre apenas dos seus elementos lúdicos, mas, sobretudo, da consonância com teorias consolidadas de aprendizagem adulta. Conforme postulam Knowles, Holton e Swanson (2020), o adulto aprende melhor quando: (i) percebe a relevância prática do conteúdo; (ii) pode mobilizar experiências anteriores; (iii) atua de forma ativa e autodirigida; e (iv) receber feedback imediato. Nessa direção, é factível afirmar que a gamificação atende simultaneamente a esses quatro princípios.

Do ponto de vista motivacional, a Teoria da Autodeterminação, formulada por Deci e Ryan (2017), revela-se particularmente útil para entender o que distingue programas gamificados eficazes de meras pontuações vazias. Segundo os autores, a motivação intrínseca depende de três necessidades psicológicas básicas: autonomia (capacidade de escolha), competência (sensação de progresso e domínio) e relacionamento (sentimento de pertencimento). Diferentemente das abordagens que utilizam pontuação como mero controle externo as quais tendem a gerar engajamento de curto prazo e podem até inibir o comportamento desejado, programas que conectam pontuação a desafios significativos, escolhas reais e reconhecimento social tendem a produzir resultados duradouros.

Para dialogar com essas questões, entende-se ser necessário recorrer ao conceito de cultura de segurança, formulado por Reason (2016) como o conjunto compartilhado de valores, crenças e práticas que orientam o comportamento das pessoas em relação à segurança. Em consonância com Hudson (2018), treinamentos gamificados podem reforçar valores como cuidado mútuo, responsabilidade pessoal e melhoria contínua, contribuindo para a transição de culturas reativas (em que se age somente após o acidente) para culturas proativas e generativas.

### **2.4 Modalidades tecnológicas: do quiz ao metaverso**

Em termos práticos, a gamificação de treinamentos de NR pode assumir variadas configurações tecnológicas. As modalidades de baixa tecnologia incluem dinâmicas presenciais com cartões, tabuleiros e desafios em grupo, sendo ideais para contextos rurais ou industriais sem conectividade. Já as de média tecnologia envolvem plataformas web e aplicativos móveis com quizzes, missões e rankings, frequentemente integrados a Sistemas de

Gestão de Aprendizagem (LMS) , modalidade que, segundo dados da TalentLMS (2023), domina o mercado corporativo brasileiro atual.

Em um nível mais avançado, apresentam-se as simulações em realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), as quais permitem reproduzir cenários de risco com elevada fidelidade andaimos, painéis elétricos energizados, atmosferas potencialmente perigosas em espaços confinados sem expor o trabalhador a danos reais. No estudo de Norris, Spicer e Byrd (2019) e na pesquisa de Wang et al. (2022), os autores demonstraram que simulações de queda em RV para treinamento de NR 35 elevam significativamente a percepção de risco e a retenção de procedimentos de ancoragem.

Em horizonte mais experimental, ganham relevância os ambientes em metaverso e os gêmeos digitais, que combinam gamificação, RV, internet das coisas (IoT) e dados em tempo real. Embora ainda sejam soluções com adoção restrita, sua tendência de crescimento é robusta: o World Economic Forum (2024) projeta que, até 2030, cerca de 30% dos treinamentos críticos de SST em indústrias 4.0 utilizarão alguma forma de ambiente virtual imersivo gamificado.

## **2.5 Aspectos éticos, legais e organizacionais**

A introdução da gamificação em treinamentos obrigatórios suscita questões éticas e organizacionais que merecem atenção. Em primeiro lugar, é imprescindível garantir que a dimensão lúdica não banalize riscos graves: tratar acidentes fatais como meros game overs pode comprometer a percepção da seriedade do tema. Os princípios do design ético sugeridos pela Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2022) recomendam, nesse sentido, que a narrativa do jogo destaque sempre as consequências reais dos comportamentos.

Em segundo lugar, no que se refere ao aspecto regulatório, as plataformas gamificadas precisam preservar a carga horária e o conteúdo mínimo previstos em cada NR, bem como produzir registros auditáveis (listas de presença, certificados, avaliações). A NR 1, ao introduzir o conceito de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) e de Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), abre espaço para abordagens inovadoras, desde que mantida a documentação adequada. Em conformidade com o que observam Almeida e Pereira (2023), há lacuna específica de orientação técnica sobre como certificar treinamentos gamificados, especialmente quando há substituição de parte presencial por componente digital.

Por fim, do ponto de vista organizacional, faz-se necessário evitar a chamada gamificação tóxica: rankings que estimulam competição predatória, recompensas que

enviesam comportamentos (premiar quem não notifica quase acidentes, por exemplo) ou metas que pressionam o trabalhador a omitir ocorrências. Diante disso, o desenho da gamificação em SST deve ser orientado por um comitê multidisciplinar envolvendo SESMT, CIPA, Recursos Humanos e representantes dos trabalhadores.

### **3 METODOLOGIA**

Metodologicamente, esta pesquisa se classifica como uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa, com caráter exploratório-descritivo. O caminho metodológico percorrido leva em conta a necessidade de compreender o estado da arte sobre o uso da gamificação em treinamentos de NR campo em rápida expansão e ainda pouco sistematizado no contexto brasileiro. A revisão bibliográfica, nesse aspecto, permite identificar tendências, lacunas e convergências da produção científica, oferecendo subsídios para reflexões teóricas e aplicações práticas.

O levantamento foi realizado entre os meses de fevereiro e abril de 2026, com recorte temporal compreendido entre 2015 e 2025, de modo a contemplar tanto os estudos fundadores da gamificação aplicada à aprendizagem quanto às publicações mais recentes sobre saúde e segurança ocupacional. As bases de dados consultadas foram Scopus, Web of Science, SciELO, Periódicos CAPES, Google Acadêmico e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Adicionalmente, foram considerados relatórios técnicos do Observatório de SST (Smartlab/MPT/OIT), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), da Fundacentro e de empresas de educação corporativa.

Como instrumentos de busca, foram utilizados descritores combinados em português, inglês e espanhol, dentre os quais: "gamificação", "gamification", "jogos sérios", "serious games", "treinamento", "training", "Normas Regulamentadoras", "NR-10", "NR-35", "NR-33", "segurança do trabalho", "occupational safety" e "cultura de segurança". Os operadores booleanos AND e OR foram empregados para refinar as buscas, como em "gamification" AND ("safety training" OR "NR" OR "occupational safety").

No que se refere aos critérios de inclusão, adotaram-se: (i) artigos científicos revisados por pares, dissertações, teses e relatórios técnicos institucionais; (ii) estudos que abordassem gamificação ou serious games aplicados a treinamentos de saúde, segurança ou comportamento no trabalho; (iii) trabalhos com indicadores empíricos de engajamento, aprendizagem ou redução de incidentes; (iv) publicações compreendidas entre 2015 e 2025.

Como critérios de exclusão, foram descartados: (i) materiais sem relação direta com aprendizagem corporativa; (ii) estudos restritos a videogames comerciais sem propósito educacional; (iii) textos duplicados ou sem acesso integral; (iv) trabalhos sem clareza metodológica.

Após a aplicação dos filtros, foram selecionados 31 trabalhos para leitura integral. Esses estudos foram organizados em planilha temática, contendo: tipo de NR ou área de SST abordada, mecânicas de gamificação utilizadas (pontos, níveis, badges, rankings, narrativa, simulação), público-alvo, indicadores de avaliação (engajamento, retenção, comportamento, acidentes) e principais resultados. Para a análise dos dados, tomou-se como base a categorização temática proposta por Bardin (2016), organizada em quatro eixos: elementos e mecânicas; evidências de impacto; fatores críticos de sucesso; e barreiras. Esses eixos serão posteriormente desenvolvidos na seção de resultados.

Como produto complementar desta pesquisa, foi elaborado um fluxograma orientativo para o desenho e a implantação de treinamentos gamificados de NR, alinhado às etapas previstas na NR 1 (Gerenciamento de Riscos Ocupacionais) e às boas práticas internacionais do modelo ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) e do framework Octalysis (Chou, 2019). Vale ressaltar que, por se tratar de revisão bibliográfica que não envolveu seres humanos nem informações sensíveis, este estudo dispensa apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as resoluções vigentes.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise dos 29 trabalhos selecionados permitiu agrupar os achados em quatro eixos principais: (i) engajamento e satisfação dos participantes; (ii) retenção de conhecimento e mudança de comportamento; (iii) impacto sobre indicadores de acidentes e quase acidentes; e (iv) fatores críticos de sucesso e barreiras. Nas próximas subseções, esses eixos são discutidos à luz da literatura e ilustrados com dados consolidados a partir das fontes consultadas.

### **4.1 Engajamento e satisfação dos participantes**

Os estudos analisados são unânimes em apontar elevação significativa do engajamento dos trabalhadores em treinamentos gamificados, em comparação aos modelos tradicionais. Os

dados tabulados na tabela 1 revelam valores médios reportados em pesquisas com diferentes NRs e mecânicas de gamificação. Observa-se que os ganhos mais expressivos ocorrem quando a gamificação combina narrativa imersiva, feedback imediato e missões conectadas a tarefas reais do trabalho.

**Tabela 1 – Aumento de engajamento em treinamentos gamificados de NR**

<b>NR / Tema</b>	<b>Mecânica de gamificação</b>	<b>Variação no engajamento</b>	<b>Fonte</b>
NR 35 – Trabalho em altura	Simulação em RV com missões e pontuação	+72% engajamento	Wang et al. (2022)
NR 10 – Eletricidade	Quiz interativo com badges e ranking	+55% engajamento	Almeida; Pereira (2023)
NR 33 – Espaços confinados	Serious game com narrativa	+68% engajamento	Norris; Spicer; Byrd (2019)
NR 12 – Máquinas e equipamentos	Aplicativo móvel com desafios diários	+48% engajamento	Silva; Ferreira (2022)
NR 17 – Ergonomia	Plataforma web com missões e feedback	+50% engajamento	Hamari et al. (2021)
NR 6 – EPI	Card game presencial com cooperação	+60% engajamento	TalentLMS (2023)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os achados dispostos na tabela 1 corroboram as evidências apresentadas pela metanálise de Sailer e Homner (2020), a qual reuniu 38 estudos sobre gamificação educacional e identificou efeito médio positivo ( $d = 0,49$ ) sobre engajamento e atitudes em relação à aprendizagem. É importante observar, contudo, que o engajamento elevado por novidade tende a se atenuar após algumas semanas, caso a gamificação não evolua em

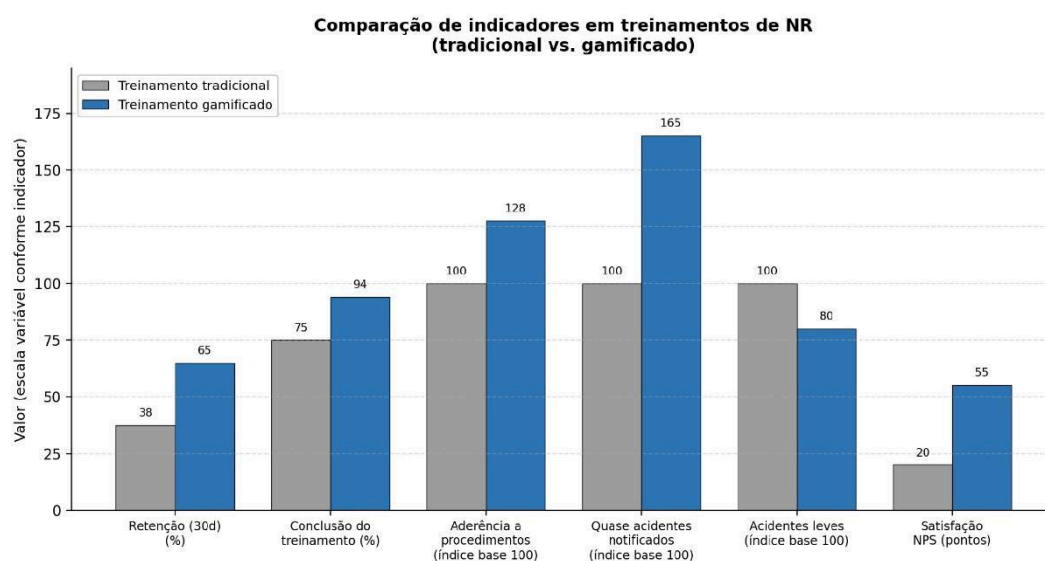
desafios e narrativa fenômeno conhecido na literatura como efeito de halo do novo (Hamari et al., 2021).

Os resultados obtidos pela pesquisa da TalentLMS (2023) acrescentam, ainda, uma dimensão atitudinal relevante: 89% dos colaboradores treinados com gamificação se sentem mais produtivos e 78% relatam que prefeririam que outros treinamentos da empresa também fossem gamificados. Tais dados sugerem que a gamificação, além de seu efeito direto sobre a aprendizagem, contribui para uma percepção mais positiva do investimento da empresa em desenvolvimento das pessoas.

#### 4.2 Retenção de conhecimento e mudança de comportamento

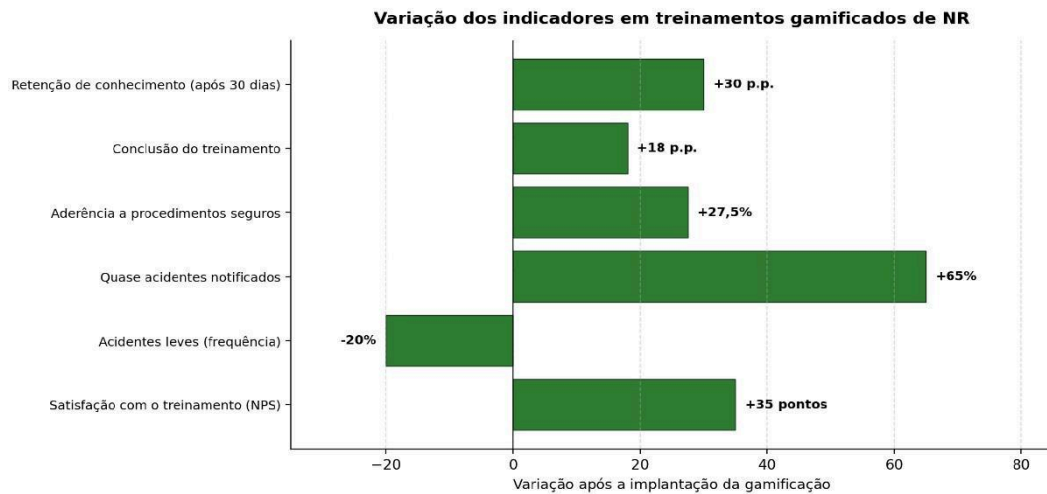
No que diz respeito à aprendizagem propriamente dita, as evidências apontam ganhos consistentes em retenção de conhecimento e em transferência para o trabalho. Os dados do gráfico apontam, em termos relativos, indicadores de aprendizagem e segurança antes e depois da introdução de gamificação em treinamentos de NR. Verifica-se padrão estável de melhoria moderada em todos os indicadores analisados, com destaque para a retenção de longo prazo e a aderência a procedimentos seguros.

**Gráfico 1 – Comparação de indicadores em treinamentos de NR (tradicional vs. gamificado)**



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

**Gráfico 2 – Variação dos indicadores em treinamentos gamificados de NR**



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Vale ressaltar que o aumento na notificação de quase acidentes não significa piora, mas, ao contrário, expressa justamente a melhoria buscada em culturas maduras de segurança: quanto mais quase acidentes são reportados, maior a chance de prevenir eventos graves. Reason (2016) denomina esse fenômeno de reporting culture, considerando-o uma das bases da cultura de segurança generativa. Nesse sentido, a gamificação, ao premiar a notificação de riscos e o compartilhamento de lições aprendidas, atua diretamente sobre essa dimensão.

#### **4.3 Fatores críticos de sucesso**

Pesquisas qualitativas conduzidas em empresas brasileiras (Silva; Ferreira, 2022; Almeida; Pereira, 2023) demonstram que três fatores são consistentemente apontados como determinantes do sucesso de programas gamificados de NR: (i) alinhamento com riscos reais e específicos do posto de trabalho; (ii) qualidade da narrativa e do feedback; e (iii) reconhecimento por parte da liderança. É factível afirmar que os trabalhadores percebem rapidamente quando a gamificação é "de fachada" pontos sem propósito, missões desvinculadas do que vivem no chão de fábrica.

Outro aspecto relevante diz respeito à curva de aprendizagem dos próprios desenhistas instrucionais e equipes de SESMT. Os primeiros ciclos gamificados costumam apresentar resultados modestos, em razão da falta de familiaridade com mecânicas e do excesso de elementos competitivos. À medida que a equipe amadurece e adota frameworks como o Octalysis (Chou, 2019), emergem programas mais equilibrados, com maior peso em desafios

cooperativos e em narrativas locais contextualizadas com nomes, máquinas e situações da empresa.

#### 4.4 Fluxograma para implantação corporativa

A partir da análise da literatura e das diretrizes da NR 1 e da NR 17, propõe-se um fluxograma orientativo para o desenho e a implantação de treinamentos gamificados de Normas Regulamentadoras. O modelo, sintetizado na tabela 2, integra o ciclo ADDIE com o framework Octalysis (Chou, 2019) e com etapas de avaliação de risco e de comportamento seguro.

**Tabela 2 – Etapas para desenho e implantação de treinamentos gamificados de NR**

<b>Etapa</b>	<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>
1	Diagnóstico de riscos e perfil dos trabalhadores	Levantamento das NRs aplicáveis, dos riscos predominantes, das competências exigidas e do perfil dos trabalhadores (idade, escolaridade, familiaridade digital).
2	Definição de objetivos de aprendizagem e KPIs	Especificação clara dos comportamentos esperados e dos indicadores de monitoramento: retenção, aderência a procedimentos, notificação de quase acidentes.
3	Escolha de elementos e mecânicas de gamificação	Seleção combinada de componentes (pontos, badges, ranking), mecânicas (desafios, cooperação, feedback) e dinâmicas (narrativa, progressão), orientada pelo Octalysis.
4	Desenho do conteúdo e validação técnica	Produção de roteiros, cenários e materiais com revisão por SESMT, CIPA e especialistas das NRs envolvidas, garantindo conformidade legal.

5	Teste piloto com grupo reduzido	Aplicação controlada para verificar usabilidade, engajamento, carga cognitiva e tempo total, com ajustes nas mecânicas e na dificuldade.
6	Implantação escalonada e comunicação	Lançamento gradual, com apoio de lideranças, comunicação interna e canais para dúvidas e sugestões.
7	Avaliação contínua e revisão periódica	Medição dos KPIs definidos, análise de retorno, ajuste de conteúdos a cada ciclo da AET/PGR e reciclagem periódica conforme exigências legais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

É importante destacar que o fluxograma reforça que a gamificação não constitui intervenção pontual, mas um ciclo de melhoria contínua. A etapa 5 (teste piloto) revela-se crítica: programas que pulam essa fase tendem a apresentar problemas de carga cognitiva (excesso de elementos) ou de dificuldade mal calibrada (desafios fáceis demais ou difíceis demais). De modo semelhante, a etapa 7 conecta o programa à NR 1, ao PGR e ao ciclo PDCA da empresa, evitando que a gamificação se torne apenas uma ação isolada do RH ou do SESMT.

#### 4.5 Limitações e barreiras

Apesar dos resultados positivos relatados na literatura, há de se considerar a existência de barreiras importantes para a adoção em larga escala. Sob o aspecto técnico, persistem limitações em conectividade em campo (especialmente em obras, mineração e fazendas), heterogeneidade de dispositivos pessoais e necessidade de plataformas LMS capazes de integrar mecânicas de jogo. No tocante ao aspecto pedagógico, há o risco de superficialidade focar em pontos e badges sem aprofundar conteúdo e de gamificação genérica, desconectada do risco real (Sailer; Homner, 2020).

Do ponto de vista econômico, o custo de desenvolvimento de soluções customizadas (especialmente em RV/RA) pode ser elevado para pequenas e médias empresas. Os dados apresentados pela TalentLMS (2023) indicam que o investimento médio em uma plataforma corporativa gamificada simples varia entre R\$ 30 e R\$ 150 por colaborador/ano, ao passo que soluções com RV imersiva podem ultrapassar R\$ 1.500 por colaborador/ano. A análise de

retorno, portanto, depende fortemente do nível de risco do setor e da incidência prévia de acidentes.

Por fim, no aspecto cultural, observa-se resistência por parte de lideranças mais conservadoras, que associam jogos à falta de seriedade, bem como por parte de alguns trabalhadores, que receiam exposição em rankings públicos. Estratégias como rankings privados, premiação por equipe e celebração de boas práticas tendem a reduzir essa resistência. Vale ressaltar que ainda faltam estudos longitudinais robustos no Brasil que avaliem, em horizonte de três a cinco anos, o impacto da gamificação sobre indicadores duros como taxa de frequência e taxa de gravidade de acidentes.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio das análises realizadas neste trabalho, pôde-se observar que a gamificação de treinamentos relacionados às Normas Regulamentadoras constitui uma abordagem promissora para superar limitações dos modelos pedagógicos tradicionais ainda predominantes na Segurança e Saúde no Trabalho brasileira. Os resultados respaldam, de forma consistente, ganhos em engajamento (entre 48% e 72% acima dos modelos tradicionais), em retenção de conhecimento (de 25 a 35 pontos percentuais a mais após 30 dias) e em comportamentos seguros, com reflexos perceptíveis na redução de acidentes leves e no aumento de quase acidentes notificados indicador positivo do amadurecimento da cultura de segurança.

Ao mesmo tempo, frente à discussão empreendida aqui, pôde-se constatar que a gamificação não é uma solução pronta nem garante resultados por si só. Programas mal desenhados, focados apenas em pontos e badges, tendem a produzir engajamento superficial e de curto prazo, podendo até banalizar riscos graves. Constatou-se, ademais, que a eficácia depende fortemente de três fatores: (i) ancoragem em diagnóstico de riscos reais e específicos; (ii) integração com teorias de aprendizagem adulta e motivação intrínseca (Knowles; Holton; Swanson, 2020; Deci; Ryan, 2017); e (iii) governança multidisciplinar envolvendo SESMT, CIPA, RH e representantes dos trabalhadores.

O fluxograma proposto neste estudo articula essas dimensões em sete etapas, alinhadas à NR 1 e ao ciclo ADDIE/PDCA, fornecendo às organizações um caminho estruturado para desenhar, testar, implantar e refinar treinamentos gamificados. Em outras palavras, entende-se ser necessário mover a gamificação do campo das iniciativas isoladas de Recursos Humanos para o centro estratégico da gestão de riscos ocupacionais.

Vale ressaltar que este estudo apresentou algumas limitações, como o caráter narrativo da revisão, a concentração de estudos empíricos em países como Estados Unidos, Reino Unido, Espanha e China, e a relativa escassez de estudos longitudinais brasileiros com avaliação de indicadores objetivos de acidentes. Como contribuições futuras, sugere-se que pesquisas (i) realizem estudos longitudinais (de três a cinco anos) em empresas brasileiras de setores críticos como construção civil, mineração e logística; (ii) explorem o efeito de mecânicas cooperativas em comparação às competitivas; (iii) investiguem o uso de RV/RA gamificadas em NR 33 e NR 35; e (iv) discutam aspectos regulatórios para a certificação de treinamentos gamificados perante o MTE.

Conclui-se, portanto, que a gamificação, quando integrada de forma ética e tecnicamente fundamentada aos treinamentos de Normas Regulamentadoras, representa um caminho consistente para qualificar a aprendizagem, fortalecer a cultura de segurança e contribuir para a redução estrutural dos acidentes de trabalho no Brasil.

## REFERÊNCIAS

ABERGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **Princípios de design ético para soluções digitais em SST**. São Paulo: ABERGO, 2022.

ALMEIDA, R. T.; PEREIRA, C. M. Gamificação no treinamento de NR 10: estudo de caso em distribuidora de energia elétrica. **Revista Brasileira de Segurança do Trabalho**, v. 14, n. 2, p. 88–104, 2023.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 3. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 1 – **Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais**. Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 – **Equipamento de Proteção Individual**. Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 10 – **Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 12 – **Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17 – **Ergonomia**. Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 33 – **Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 35 – **Trabalho em Altura**. Brasília, 2019.

CHOU, Y. **Actionable Gamification: beyond points, badges and leaderboards**. Fremont: Octalysis Media, 2019.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. Self-determination theory: basic psychological needs in motivation, development, and wellness. New York: **Guilford Press**, 2017.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, **Tampere**, 2011. p. 9–15.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification revisited. **Computers in Human Behavior**, v. 121, 106797, 2021.

HUDSON, P. Implementing a safety culture in a major multi-national. **Safety Science**, v. 102, p. 257–266, 2018.

KNOWLES, M. S.; HOLTON, E. F.; SWANSON, R. A. **The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development**. 9. ed. London: Routledge, 2020.

LARSON, K. Serious games and gamification in the corporate training environment: a literature review. **TechTrends**, v. 64, n. 2, p. 319–328, 2020.

NORRIS, M. W.; SPICER, K.; BYRD, T. Virtual reality for fall safety training in construction. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 73, 102835, 2019.

OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. A safe and healthy working environment as a fundamental principle and right at work. **Genebra: OIT**, 2022.

PINHEIRO, L. M. Limites e desafios da capacitação em segurança do trabalho na construção civil brasileira. **Revista Produção Online**, v. 19, n. 4, p. 1175–1199, 2019.

REASON, J. Organizational accidents revisited. **Boca Raton: CRC Press**, 2016.

SAILER, M.; HOMNER, L. **The gamification of learning: a meta-analysis**. **Educational Psychology Review**, v. 32, n. 1, p. 77–112, 2020.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. 35. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2017.

SILVA, M. R.; FERREIRA, A. L. Gamificação aplicada ao treinamento de NR 12 em indústria metalmeccânica. **Revista Gestão Industrial**, v. 18, n. 1, p. 22–41, 2022.

SMARTLAB – OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. **Painel de Estatísticas de Acidentes do Trabalho no Brasil 2012–2023**. Brasília: MPT/OIT, 2024. Disponível em: <https://smartlabbr.org>. Acesso em: mar. 2026.

TALENTLMS. The 2023 **Gamification at Work Survey**. **San Francisco**: TalentLMS, 2023. Disponível em: <https://www.talentlms.com>. Acesso em: mar. 2026.

WANG, P.; WU, P.; WANG, J.; CHI, H.-L.; WANG, X. A critical review of the use of virtual reality in construction safety education. **Automation in Construction**, v. 135, 104128, 2022.

WERBACH, K.; HUNTER, D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Philadelphia: **Wharton Digital Press**, 2012.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2024**. Genebra: WEF, 2024. Disponível em: <https://www.weforum.org>. Acesso em: abr. 2026.