REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

PROJETO GENAVEM: O USO DA GAMIFICAÇÃO PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL

GENAVEM PROJECT: THE USE OF GAMIFICATION FOR PROFESSIONAL TRAINING

PROYECTO GENAVEM: EL USO DE LA GAMIFICACIÓN PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Carlos Alberto Schettini Pinto[1], Augusto da Cunha Reis[2]

https://doi.org/10.47820/recima21.v7i12.9798

PUBLICADO: 12/2026

RESUMO

A Quarta Revolução Industrial impôs transformações estruturais aos processos formativos, demandando a transição do ensino transmissivo para ecossistemas alinhados à Educação 4.0. Nesse cenário, a gamificação destaca-se por empregar elementos de jogos em contextos não lúdicos, convertendo conteúdos complexos em experiências ativas voltadas à formação profissional. Este estudo objetivou elaborar, implementar e validar uma macroestrutura metodológica de gamificação no Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias (CEP/FDC), denominada Projeto GENAVEM (Gamificação para o Ensino e a Avaliação em Escolas Militares), aplicada à disciplina de Pensamento Crítico. Teoricamente, articulam-se os referenciais da Educação 4.0, do *Gamification Model Canvas* e do *framework* de Andrzej Marczewski (2017). Metodologicamente, trata-se de pesquisa aplicada, de abordagem mista, objetivo exploratório-explicativo e procedimento participante, realizada em duas etapas em 2023: diagnóstico preliminar com 15 docentes e 30 discentes de cursos regulares do CEP/FDC, seguido de intervenção e validação junto aos Cursos de Psicopedagogia Escolar e de Coordenação Pedagógica. O diagnóstico evidenciou elevada receptividade institucional (100% dos docentes e 93,3% dos discentes validaram a gamificação), mas apontou preparo técnico docente apenas parcial (46,7%). Pós-intervenção, embora 80% dos alunos nunca tivessem cursado disciplina gamificada, 100% manifestaram alto interesse e 90% confirmaram agregação efetiva do conhecimento esperado. Conclui-se que o Projeto GENAVEM concilia a tradição militar do aprender fazendo com a Educação 4.0, mostrando-se adaptável a distintos contextos de formação profissional superior.

PALAVRAS-CHAVE: Educação 4.0. Gamificação. Novas tecnologias educacionais.

ABSTRACT

The Fourth Industrial Revolution has imposed structural transformations on educational processes, necessitating a shift from transmissive teaching toward ecosystems aligned with Education 4.0. In this context, gamification stands out by incorporating game elements into non-game settings, transforming complex content into active experiences geared toward professional training. This study aimed to develop, implement, and validate a methodological macro-structure for gamification at the Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias (CEP/FDC) – referred to as the "GENAVEM Project" (Gamification for Teaching and Assessment in Military Schools) – applied to a course on Critical Thinking. Theoretically, the study draws upon frameworks from Education 4.0, the "Gamification Model Canvas," and the model proposed by Andrzej Marczewski (2017). Methodologically, this is an applied, mixed-methods study with an exploratory-explanatory objective, employing a participatory approach. It was conducted in two stages throughout 2023: an initial diagnostic phase involving 15 faculty members and 30 students from regular CEP/FDC programs, followed by an intervention and validation phase within the School Psychopedagogy and Pedagogical Coordination courses.

[1] Mestre, CEFET-RJ.
[2] Doutor, CEFET-RJ.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

The diagnostic phase revealed high institutional receptivity (100% of faculty and 93.3% of students endorsed gamification), though it also indicated that only 46.7% of the faculty possessed sufficient technical preparation. Following the intervention, despite 80% of the students having never previously taken a gamified course, 100% expressed a high level of interest, and 90% confirmed that the expected knowledge was effectively acquired. It is concluded that the GENAVEM Project successfully reconciles the military tradition of "learning by doing" with the principles of Education 4.0, proving adaptable to various contexts of higher-level professional training.

KEYWORDS: *Education 4.0. Gamification. New educational technologies.*

RESUMEN
La Cuarta Revolución Industrial ha impuesto transformaciones estructurales en los procesos formativos, exigiendo una transición desde la enseñanza transmisiva hacia ecosistemas alineados con la Educación 4.0. En este escenario, la gamificación destaca por emplear elementos propios de los juegos en contextos no lúdicos, transformando contenidos complejos en experiencias activas orientadas a la formación profesional. El objetivo de este estudio fue desarrollar, implementar y validar una macroestructura metodológica de gamificación en el Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias (CEP/FDC), denominada Proyecto GENAVEM (Gamificación para la Enseñanza y la Evaluación en Escuelas Militares), aplicada a la asignatura de Pensamiento Crítico. Desde el punto de vista teórico, se articulan los marcos de referencia de la Educación 4.0, el Gamification Model Canvas y el modelo (framework) de Andrzej Marczewski (2017). Metodológicamente, se trata de una investigación aplicada con un enfoque mixto, un objetivo exploratorio-explicativo y una metodología participativa, llevada a cabo en dos etapas durante 2023: un diagnóstico preliminar con 15 docentes y 30 estudiantes de los cursos regulares del CEP/FDC, seguido de una intervención y validación en los cursos de Psicopedagogía Escolar y Coordinación Pedagógica. El diagnóstico reveló una alta receptividad institucional (el 100 % de los docentes y el 93,3 % de los estudiantes validaron la gamificación), aunque señaló una preparación técnica docente solo parcial (46,7 %). Tras la intervención, a pesar de que el 80 % de los alumnos nunca había cursado una asignatura gamificada, el 100 % manifestó un gran interés y el 90 % confirmó una adquisición efectiva de los conocimientos esperados. Se concluye que el Proyecto GENAVEM concilia la tradición militar del “aprender haciendo” con la Educación 4.0, demostrando ser adaptable a diversos contextos de formación profesional superior.

PALABRAS CLAVE*: Educación 4.0. Gamificación. Nuevas tecnologías educativas.*

1. INTRODUÇÃO

Vive-se em um cenário histórico profundamente marcado pela revolução digital, desdobrada a reboque da Quarta Revolução Industrial, a qual tem reconfigurado de maneira estrutural as formas de pensar, interagir, produzir e deliberar na sociedade contemporânea. Nesse ecossistema sociotécnico caracterizado pela conectividade ubíqua e pela intensificação dos fluxos informacionais, modelos pedagógicos tradicionais pautados estritamente na transmissão unilateral docente e no condicionamento linear de estímulo-resposta vêm sendo sistematicamente questionados e revistos. Na literatura educacional contemporânea, essa

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

trajetória evolutiva de paradigmas instrucionais tem sido recodificada por meio das gerações da Educação 1.0, 2.0 e 3.0, culminando na proposição da Educação 4.0, diretamente sintonizada com as exigências cognitivas e tecnológicas da era digital.

A investigação empírica ora relatada desenvolve-se no âmbito de uma Instituição Militar de Ensino Superior e de Pesquisa do Exército Brasileiro: o Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias (CEP/FDC), localizado na cidade do Rio de Janeiro. É mister destacar que o ensino superior militar constitui um sistema educacional fortemente normatizado, concebido para assegurar aprendizagens críticas em cenários que envolvem risco à vida, preservação do patrimônio público e defesa de valores coletivos inegociáveis, como a soberania nacional. À exceção da educação básica ofertada nos Colégios Militares – cuja matriz curricular norteia-se diretamente pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) –, a formação profissional das Forças Armadas reveste-se de especificidades próprias e autonomia legal assegurada pela própria LDB. Historicamente, a pedagogia castrense edificou-se sobre pilares distintivos, tais como a valorização do esforço pessoal, a ética do cumprimento da missão e do sacrifício, o rigor hierárquico-disciplinar e a ênfase em aprendizagens psicomotoras e procedimentais consolidadas por treinamento intensivo.

Cumpre ressaltar, todavia, que embora o presente estudo se insira nas lides castrenses, suas premissas e achados revelam plena viabilidade de transposição para ambientes civis de educação superior e corporativa. Os profissionais que ingressam na carreira militar por meio de concursos públicos provêm da própria sociedade civil contemporânea e interagem cotidianamente com os artefatos tecnológicos digitais disponíveis. Ademais, o imperativo da modernização tecnológica e didática atravessa indistintamente as organizações civis e militares, exigindo de ambas a formação de quadros dotados de adaptabilidade, letramento digital e capacidade analítica superior.

Diante dessa convergência entre tradição institucional e inovação pedagógica, formula-se o problema central que norteia esta pesquisa: quais estratégias de concepção, modelagem e utilização de jogos (*games*) e processos gamificados podem ser estruturadas para potencializar o processo de ensino-aprendizagem nas escolas militares sem descaracterizar seus referenciais disciplinares?

Parte-se do pressuposto teórico-prático de que o emprego pedagógico dos jogos guarda intrínseca pertinência com as instituições educativas militares, haja vista que a cultura escolar castrense já se alicerça historicamente no princípio experiencial do aprender fazendo (*learning by doing*). Tal diretriz manifesta-se com nitidez no ensino prático de conceitos e procedimentos de armamento, munição e tiro, nos exercícios táticos no terreno e nas manobras simuladas do

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

currículo militar, nos quais o conhecimento teórico é imediatamente mobilizado em situações análogas à realidade operacional – abrindo espaço natural para práticas educativas de simulação aparentadas aos *games*.

Supõe-se, contudo, que a eficácia da gamificação nas escolas militares requer adaptações criteriosas à luz de pilares organizacionais inafastáveis, notadamente a disciplina – compreendida como a observância consciente de normas e regras – e a hierarquia funcional. Sob esse prisma, torna-se indispensável customizar as mecânicas procedimentais e as narrativas (*storytelling*) dos jogos para que operem harmonicamente no ambiente militar, recorrendo-se a dilemas decisórios reais e a elementos simbólicos e históricos compatíveis com a identidade institucional.

É precisamente nessa lacuna que se inscreve a proposta deste trabalho: ponderar as heranças da tradição pedagógica militar como alicerce para a estruturação de uma macroestrutura de gamificação passível de aplicação em diferentes cursos e estabelecimentos de ensino militar, mediante ajustes simples conduzidos por docentes e instrutores sem formação técnica especializada em *game design*, favorecendo assim a difusão capilar dessa estratégia ativa no sistema de ensino.

Dessa forma, o objetivo geral deste artigo consiste em elaborar, implementar e validar uma metodologia estruturada de utilização de elementos de jogos por meio de uma macroestrutura aplicada à disciplina de Pensamento Crítico no CEP/FDC – denominada Projeto GENAVEM (Gamificação para o Ensino e a Avaliação em Escolas Militares) –, customizável a distintos contextos escolares de formação profissional. Como objetivos específicos, delinearam-se: (i) diagnosticar o nível de conhecimento prévio, utilização e preparo percebido de docentes e discentes do CEP/FDC frente às metodologias e ferramentas da Educação 4.0; (ii) modelar a arquitetura instrucional do Projeto GENAVEM articulando o *Gamification Model Canvas* e o *framework* de Andrzej Marczewski (2017); e (iii) avaliar empiricamente a percepção discente pós-intervenção quanto ao engajamento motivacional, à transferibilidade interdisciplinar e à efetividade na construção do conhecimento esperado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Indústria 4.0 e a reconfiguração pedagógica na Educação 4.0

A Indústria 4.0 representa a integração sistêmica de tecnologias digitais avançadas – tais como Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT), computação em nuvem e análise de grandes volumes de dados (*Big Data*) – aos processos produtivos e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

organizacionais, promovendo níveis inéditos de automação, conectividade e eficiência operacional. Esse movimento de transformação sociotécnica impacta diretamente o setor educacional, demandando a formação de profissionais aptos a atuar e decidir em ambientes altamente tecnológicos, voláteis e dinâmicos.

A denominação Indústria 4.0 foi originalmente cunhada na Alemanha, durante a Feira Industrial de Hannover, em 2011. Ao analisar a envergadura histórica desse fenômeno, Schwab (2016, p. 16) esclarece que “o que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos”. Nesse cenário, ganham protagonismo os chamados agentes disruptores – organizações, arquiteturas tecnológicas ou modelos operacionais que provocam rupturas estruturais ao redefinirem o modo como indivíduos e instituições interagem com produtos, serviços e informações.

Para Pinto e Reis (2023), a Indústria 4.0 viabiliza interações simbióticas entre seres humanos e sistemas autônomos. Na atualidade, inúmeras operações repetitivas ou marcadas por elevado risco de acidentes graves foram transferidas para sistemas robóticos inteligentes, remodelando a natureza do trabalho humano e exigindo uma força de trabalho qualificada para funções analíticas, supervisórias e criativas. Acompanhando essa trajetória, a expansão das redes de quinta geração (5G) e da computação ubíqua desponta como vetor catalisador da maturidade da Indústria 4.0 e das profissões que evoluem em sua esteira.

Para que organizações civis e militares se insiram de modo soberano e eficiente no escopo 4.0, impõe-se a qualificação do capital humano frente às tecnologias emergentes – demanda para a qual converge o paradigma da Educação 4.0. Essa abordagem educacional incorpora em seu cerne a aprendizagem ativa pela prática (*learning by doing*), a cultura *maker* e a filosofia *Do It Yourself* (DIY), compreendendo que o uso intencional e colaborativo dos recursos tecnológicos estimula a cocriação coletiva do saber, a inventividade e o amadurecimento socioemocional.

Silva e Demo (2020, p. 10) evidenciam essa dupla articulação entre matriz produtiva e processo formativo ao afirmarem que “a Indústria 4.0 fomenta a necessidade da Educação 4.0, sendo essencial, se almejamos transformação social com elevação do nível de vida, pensar nas necessidades educacionais das novas gerações”. Na mesma direção, Himmetoglu, Aydug e Bayrak (2020, p. 13) assinalam que “a Educação 4.0 pode ser vista como um novo paradigma que reinterpreta os conceitos como aprendizagem, aluno, professor e escola, de acordo com as necessidades da Indústria 4.0”.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Conforme destaca Oliveira (2022, p. 28), como desdobramento da Quarta Revolução Industrial, a Educação 4.0 reflete a transição para ecossistemas digitais inteligentes, integrando recursos como aprendizado de máquina, realidade aumentada e virtual, robótica educacional, IoT e *Big Data* ao ambiente formativo. Nesse novo paradigma informacional, o acesso aos dados torna-se horizontal, circular e contínuo, superando barreiras rígidas de tempo e espaço geográfico. Consequentemente, desloca-se o eixo da atuação docente: para Fuhr (2019, p. 66), "o papel do educador é o de um curador de múltiplas informações junto ao educando", cabendo-lhe mediar percursos investigativos, organizar e sintetizar fluxos informacionais complexos, auxiliando o discente a converter informação bruta em conhecimento estruturado e sabedoria aplicada.

Em ambientes educacionais ciberconectados, o estudante é instado a assumir autoria intelectual sobre seu percurso formativo, cocriando conhecimentos tanto de forma síncrona (*on-time*) quanto assíncrona e colaborativa, mediante intensa interação dialógica e visão holística dos problemas. Para que essa mediação alcance efetividade, torna-se indispensável preparar metodológica e tecnologicamente os professores atuantes no ensino superior e profissional. Analisando especificamente o contexto castrense brasileiro, Souza e Oliveira (2022, p. 78) pontuam que "a Educação 4.0 precisa ser compreendida, pois assume um ramo das inovações que contemplam a concepção de soluções que englobam criações tecnológicas, humanas e ciberfísicas, e as integram à mídia digital, analógica ou híbrida". Corroborando essa diretriz, Pinto, Cunha e Reis (2021, p. 9) demonstram que a Educação 4.0 deixou de ser projeção futura para converter-se em necessidade premente em diversas áreas do saber militar, notadamente por articular o domínio técnico às competências socioemocionais e cognitivas transversais (*soft skills*), tais como comunicação assertiva, empatia, pensamento crítico, resolução de problemas complexos e rápida tomada de decisão.

2.2. Gamificação, design de jogos e o *framework* de Marczewski

No repertório metodológico da Educação 4.0, a gamificação consolida-se como estratégia que transpõe elementos, mecânicas e lógicas do design de jogos para contextos não lúdicos – como educação, saúde, gestão pública e treinamentos corporativos – com a finalidade de elevar a motivação, o engajamento ativo e a consolidação da aprendizagem. Conceitualmente sistematizada por Deterding *et al.* (2011) como o uso de elementos de design de *games* fora do escopo do entretenimento puro, a gamificação mobiliza componentes como desafios graduados, narrativas, pontos, níveis, *rankings*, recompensas e *feedback* imediato para conferir propósito e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

dinamismo a tarefas que, sob abordagens convencionais, poderiam soar monótonas ou excessivamente abstratas (Kapp, 2012; Werbach; Hunter, 2012).

Huotari e Hamari (2017, p. 21) observam que a gamificação despertou expressivo interesse tanto na indústria quanto na comunidade acadêmica internacional, expandindo-se dos estudos iniciais de interação humano-computador (HCI) para a literatura de serviços e educação ao enfatizar a criação de experiências lúdicas (*gameful experiences*) geradoras de valor percebido pelo próprio usuário. Sob a ótica pedagógica nacional, Batista *et al*. (2023, p. 53) definem a gamificação como uma "metodologia imersiva na perspectiva das metodologias ativas, que vai além do jogo ou disputa, pois é uma forma de estimular a aprender a partir do lúdico estruturado", favorecendo a mobilização sinérgica de habilidades cognitivas e atitudinais alinhadas a objetivos organizacionais.

Embora a terminologia contemporânea da gamificação tenha emergido entre o final do século XX e o início do século XXI, sua matriz epistêmica remonta diretamente à tradição do ensino militar. Sua gênese moderna pode ser identificada em 1824, quando o Exército Prussiano institucionalizou o *Kriegsspiel* ("jogo de guerra") para instruir oficiais na arte tática do campo de batalha. Conforme assinala Perla (2022, p. 198), desde que o tenente Georg von Reisswitz apresentou seu *Kriegsspiel* ao general Karl von Müffling, chefe do Estado-Maior prussiano, os jogos de guerra consolidaram-se mundialmente como instrumento essencial de pesquisa e aprendizagem militar, precisamente por permitirem testar decisões sob incerteza e extrair lições reflexivas sem os custos irreversíveis do combate real.

Não obstante essa afinidade histórica, a aplicação consistente da gamificação ao ensino formal impõe desafios relevantes de engenharia instrucional. Costa e Sussumu (2019, p. 215) advertem que um de seus maiores desafios na educação consiste em sustentar genuinamente a motivação do aprendiz, ponderando que "o estímulo cognitivo é uma das mais importantes características dos jogos eletrônicos, mantendo o usuário interessado e desafiado. Mas quando levado ao contexto da educação, se torna difícil implementar esses estímulos para manter os jogadores engajados". De fato, iniciativas restritas à justaposição superficial de placares e pontuações – desprovidas de narrativa significativa e progressão cognitiva – tendem ao rápido desgaste motivacional.

Para conferir robustez metodológica à criação de ambientes gamificados, a literatura de design instrucional recomenda o emprego de matrizes integradas de planejamento, destacando-se o *Gamification Model Canvas* (Mora *et al*., 2017) e o *Gamification Design framework* proposto e revisado por Andrzej Marczewski (2017). Enquanto o *Gamification Model Canvas* organiza visualmente dez dimensões interdependentes do projeto (plataformas, mecânicas,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

componentes, dinâmicas, estética, comportamentos, participantes, objetivos, recursos e benefícios), o *framework* de Marczewski (2017) estrutura o ciclo iterativo da engenharia gamificada em três macroetapas articuladas: (i) Definir (*Define*), etapa na qual se delimitam o propósito formativo, o perfil comportamental do público-alvo e os critérios de êxito; (ii) Desenhar e Construir a Jornada do Usuário (*Design/Build*), conjugando motivadores intrínsecos (autonomia, domínio cognitivo e propósito) e extrínsecos (pontuação, reconhecimento e competição saudável) em ciclos contínuos de ação, desafio e *feedback* formativo; e (iii) Refinar (*Refine*), dedicada à avaliação empírica da experiência lúdica e ao ajuste contínuo da solução.

2.3. Pensamento crítico e tomada de decisão no ensino profissional militar

A eleição da disciplina de Pensamento Crítico como campo empírico de validação do Projeto GENAVEM decorre diretamente de sua centralidade estratégica no ensino militar contemporâneo. Na formulação clássica de Facione (2015), o pensamento crítico compreende o julgamento intencional e autorregulado que mobiliza operações cognitivas de interpretação, análise, avaliação, inferência, explicação e metacognição, associadas a disposições atitudinais de rigor analítico, imparcialidade na apreciação de evidências e prudência deliberativa.

No âmbito do Exército Brasileiro, o desenvolvimento sistemático do pensamento crítico vem sendo priorizado pelas diretrizes educacionais da Força, exigindo-se sua abordagem transversal e específica nos bancos escolares militares como suporte direto ao processo de tomada de decisão. Em ambientes operacionais e organizacionais complexos, marcados pela sobrecarga informacional e pela ambiguidade situacional, comandantes, assessores de estado-maior, operadores psicológicos, coordenadores pedagógicos e psicopedagogos escolares necessitam identificar vieses cognitivos, examinar premissas ocultas e sustentar decisões baseadas em evidências. Ao substituir a passividade expositiva por narrativas problematizadoras (*storytelling*) e tomadas de posição desafiadoras, a gamificação cria um espaço pedagógico seguro para exercitar o raciocínio crítico em ação.

3. METODOLOGIA

Quanto à sua finalidade, isto é, ao tipo de contribuição científica e prática almejada, a presente investigação caracteriza-se como pesquisa aplicada, visto que os conhecimentos produzidos dirigem-se à operacionalização concreta de uma solução pedagógica em contexto institucional real. Trujillo Ferrari (1982, p. 171) enfatiza que “não obstante a finalidade prática da pesquisa, ela pode contribuir teoricamente com novos fatos para o planejamento de novas pesquisas ou mesmo para a compreensão teórica de certos setores do conhecimento”. Na

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

mesma linha, Gil (2007, p. 27) esclarece que essa modalidade investigativa tem como "característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos".

No tocante à abordagem do problema, o estudo adota delineamento misto (quanti-qualitativo). A vertente quantitativa emprega estatística descritiva e cálculo de parâmetros amostrais para mensurar frequências, graus de familiaridade tecnológica e escalas atitudinais junto aos públicos docente e discente. A vertente qualitativa, por seu turno, fundamenta a análise compreensiva das especificidades culturais da escola militar e a construção teórico-metodológica do artefato GENAVEM. Conforme observa Vieira (1996, p. 211), a análise qualitativa ancora-se em referenciais teórico-empíricos rigorosos que lhe conferem cientificidade na interpretação de fenômenos organizacionais, perspectiva reiterada por Gil (2007, p. 175) ao destacar a predominância de procedimentos analíticos qualitativos em investigações de cunho participante.

Quanto aos seus objetivos, a pesquisa classifica-se como exploratório-explicativa: exploratória no mapeamento diagnóstico inédito das percepções sobre Educação 4.0 no estabelecimento investigado, e explicativa ao articular o referencial bibliográfico aos resultados empíricos da intervenção para identificar os fatores que contribuem para a eficácia da gamificação na aprendizagem profissional (Gil, 2007, p. 28).

Em relação aos procedimentos técnicos, configura-se como pesquisa participante, haja vista a interação direta e construtiva entre o pesquisador e a comunidade acadêmica investigada na modelagem e experimentação da proposta. À luz dos fundamentos sociométricos de Moreno (2008, p. 94-95), os sistemas sociais de atores sustentam-se em consensos simbólicos internos à coletividade: "Esse consenso interno e secreto pode ser 'objetivado' com a ajuda investigativa dos atores e usado pelos observadores do comportamento dessa coletividade de atores com o intuito de complementar e ampliar o sistema que eles estão desenvolvendo, a partir de pistas comportamentais".

O lócus empírico de aplicação do projeto foi o Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias (CEP/FDC), Estabelecimento de Ensino Militar Superior do Exército Brasileiro sediado no município do Rio de Janeiro (RJ). O percurso empírico transcorreu ao longo do ano de 2023, estruturado em duas etapas sequenciais de coleta de dados por meio de questionários eletrônicos elaborados na plataforma *Google Forms*:

Fase 1 – Diagnóstico Preliminar (Docentes e Discentes): Aplicada previamente à intervenção para aferir o perfil etário-geracional, o repertório prévio em ferramentas da Educação 4.0 e as expectativas acerca da gamificação. No segmento docente, foram convidados a responder os N=16 professores presentes na instituição em 2023, obtendo-se adesão efetiva de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

n=15 respondentes. No segmento discente, foram selecionados três dos seis cursos regulares que se encontravam em fase presencial no CEP/FDC no momento da coleta – Curso Avançado de Operações Psicológicas (CAOP, 7 respondentes em 9 alunos), Curso de Psicopedagogia Escolar (CPE, 8 em 11 alunos) e Curso de Auxiliar de Ensino (CAE, 15 em 17 alunos) –, totalizando n=30 respondentes em um universo de N=37 questionários enviados.

Fase 2 – Intervenção Pedagógica e Validação do Projeto GENAVEM: Executada no segundo semestre de 2023, mediante aplicação da disciplina gamificada de Pensamento Crítico às turmas presenciais dos Cursos de Psicopedagogia Escolar (CPE) e de Coordenação Pedagógica (CCP). Ao encerramento da disciplina, disponibilizou-se o instrumento avaliativo pós-intervenção aos N=23 alunos matriculados nos dois cursos, obtendo-se n=10 participações concluídas.

A Tabela 1 consolida os parâmetros populacionais, amostrais e as respectivas margens de erro estimadas para populações finitas sob nível de confiança de 95%.

Tabela 1. Síntese do universo populacional, amostra e margem de erro por etapa da pesquisa (IC 95%)

Etapa Empírica	Público Investigado no CEP/FDC	População (N)	Amostra (n)	Taxa de Adesão (%)	Margem de Erro (IC 95%)
Fase 1 – Diagnóstica	Corpo Docente em exercício (2023)	16	15	93,8%	6,53%
Fase 1 – Diagnóstica	Discentes regulares (CAOP, CPE e CAE)	37	30	81,1%	7,89%
Fase 2 – Validação	Discentes concluintes (CPE e CCP)	23	10	43,5%	23,82%

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2023).

A participação de todos os docentes e discentes deu-se em caráter voluntário, anônimo e esclarecido, preservando-se a confidencialidade individual dos respondentes e a independência em relação aos processos avaliativos formais dos cursos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Diagnóstico preliminar docente: repertório metodológico e prontidão para a Educação 4.0

A caracterização etária obtida no questionário docente (n=15) demonstrou que o corpo de professores e instrutores do CEP/FDC concentra-se majoritariamente nas gerações X (42 a 55 anos) e Y ou *Millennials* (28 a 41 anos). Os integrantes da Geração X acompanharam a transição analógico-digital ao longo de sua trajetória profissional, destacando-se pela valorização de desafios práticos, rejeição à estagnação rotineira e busca pragmática pelo aprendizado de novas habilidades (Segmento Pesquisas, 2019). Por sua vez, os docentes *Millennials* socializaram-se já imersos na capilaridade da internet, no fluxo intenso de informações digitais e em ecossistemas interativos. Essa composição geracional cria terreno receptivo à inovação metodológica, desde que amparada em instrumentalização objetiva.

No mapeamento do grau de familiaridade com 18 conceitos, metodologias ativas e ferramentas vinculadas à Educação 4.0, verificou-se que reduzida parcela docente declarou desconhecimento absoluto (*"nunca ouvi falar"*), ao passo que diversas práticas já apresentam elevada taxa de adoção em sala de aula (*"já fiz uso"*). A Tabela 2 unifica e ordena os percentuais declarados pelo corpo docente nas duas extremidades de familiaridade e aplicação prática.

Tabela 2. Grau de desconhecimento e utilização efetiva de metodologias e ferramentas da Educação 4.0 pelo corpo docente (n=15)

Metodologia / Ferramenta Educacional	Nunca ouviu falar (%)	Já fez uso efetivo (%)	Conhece / Pensa em utilizar (%)
Material Didático Digital (MDD)	0,0%	93,3%	6,7%
Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	0,0%	93,3%	6,7%
Ensino Híbrido (*Blended Learning*)	0,0%	93,3%	6,7%
Estudo de Caso	0,0%	86,7%	13,3%
Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC)	6,7%	66,7%	26,6%
Pensamento Crítico (abordagem metodológica)	0,0%	60,0%	40,0%
Gamificação	0,0%	53,3%	46,7%
Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL)	13,3%	46,7%	40,0%
Ambientes Colaborativos	6,7%	40,0%	53,3%
Peer Instruction (Instrução pelos Colegas)	6,7%	33,3%	60,0%
Pensamento Computacional	13,3%	26,7%	60,0%
Cultura *Maker*	6,7%	26,7%	66,6%
Plataforma *Kahoot!*	26,7%	20,0%	53,3%
Tecnopedagogia	20,0%	13,3%	66,7%

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Metodologia / Ferramenta Educacional	Nunca ouviu falar (%)	Já fez uso efetivo (%)	Conhece / Pensa em utilizar (%)
IoT (Internet das Coisas) na Educação	26,7%	13,3%	60,0%
Ciberpedagogia	13,3%	13,3%	73,4%
Metodologia Cooperativa *Jigsaw*	33,3%	13,3%	53,4%
Writing Across the Curriculum (WAC)	33,3%	0,0%	66,7%

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2023).

Os indicadores da Tabela 2 revelam elevado domínio e emprego de metodologias ativas estruturantes do ensino por competências, sobressaindo MDD (93,3%), PBL (93,3%), Ensino Híbrido (93,3%), Estudo de Caso (86,7%), NTIC (66,7%), Pensamento Crítico (60,0%) e a própria Gamificação (53,3%). Apenas a abordagem *Writing Across the Curriculum* (WAC) não registrou utilização prévia (0,0%), figurando ao lado da metodologia *Jigsaw* (33,3%), do *Kahoot!* (26,7%) e da IoT na Educação (26,7%) entre os itens com maior taxa relativa de desconhecimento. Cumpre sublinhar, entretanto, que todas as 18 ferramentas receberam pontuações nas faixas intermediárias (*"ouvi falar"* e *"penso em utilizar"*), evidenciando capilaridade conceitual e abertura docente à experimentação. Complementarmente, a Tabela 3 sintetiza as quatro dimensões de percepção docente avaliadas quanto à prontidão e à validade pedagógica dos *games*.

A análise integrada da Tabela 3 evidencia um diagnóstico claro: embora seja reduzida a fração de docentes que não se consideram preparados para operar ferramentas da Educação 4.0 (13,3%), quase metade do corpo instrutivo (46,7%) avalia estar capacitada apenas *"em parte"*. Em contrapartida, a legitimação pedagógica da gamificação é absoluta: 100% dos professores consideram pertinente seu emprego em sala de aula (60,0% como *"extremamente válida"* e 40,0% como *"válida"*), 73,3% confirmam que a metodologia favoreceu efetivamente a simulação de situações reais (acrescendo-se 20,0% de percepção potencial favorável) e 93,3% acreditam que o uso de *games* enseja melhoria direta na aprendizagem de conteúdos curriculares e atitudes profissionais. Conforme sustentam Fuhr (2019) e Souza e Oliveira (2022), esses dados demonstram que a vulnerabilidade institucional não está na aceitação docente da inovação, mas na necessidade de oferecer roteiros metodológicos estruturados e capacitação específica que eliminem a insegurança operacional daqueles que hoje se percebem apenas parcialmente preparados.

Tabela 3. Percepções docentes sobre prontidão tecnológica e validade pedagógica da gamificação (n=15)

Questão Investigada (Diagnóstico Docente)	Categoria de Resposta	Frequência (n)	Percentual (%)
	Sim	6	40,0%

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Questão Investigada (Diagnóstico Docente)	Categoria de Resposta	Frequência (n)	Percentual (%)
1. Autopercepção de preparo para uso de ferramentas da Educação 4.0	Em parte	7	46,7%
	Não	2	13,3%
2. Pertinência da gamificação no ensino-aprendizagem em sala de aula	Extremamente válida	9	60,0%
	Válida	6	40,0%
	Neutra / Inválida	0	0,0%
3. Eficácia da gamificação na simulação efetiva de uma situação real	Sim	11	73,3%
	Talvez	3	20,0%
	Nunca utilizei	1	6,7%
	Não	0	0,0%
4. Potencial dos *games* para melhoria da aprendizagem e das atitudes	Sim	14	93,3%
	Em parte	1	6,7%
	Não	0	0,0%

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2023).

4.2. Diagnóstico preliminar discente: perfil geracional e assimetrias de percepção

O levantamento preliminar realizado junto aos n=30 discentes distribuídos nos três cursos presenciais investigados – Curso de Auxiliar de Ensino (CAE, 50,0%, n=15), Curso de Psicopedagogia Escolar (CPE, 26,7%, n=8) e Curso Avançado de Operações Psicológicas (CAOP, 23,3%, n=7) – apontou notável convergência geracional com o perfil docente. Exatamente 46,7% (n=14) dos alunos situavam-se na faixa de 42 a 48 anos (Geração X), outros 46,7% (n=14) entre 35 e 41 anos (*Millennials*), e 6,7% (n=2) entre 28 e 34 anos (*Millennials*).

No exame de familiaridade conceitual com o léxico da Educação 4.0, todos os tópicos registraram reconhecimento discente na categoria *"ouviu falar"*, sobressaindo gamificação (53,3%), ambientes colaborativos e complexos (46,7%), pensamento crítico (40,0%), NTIC (40,0%), pensamento computacional (40,0%) e ensino híbrido (40,0%). Já no quesito experiência prática pregressa (*"já fez uso"*), destacaram-se o Material Didático Digital (86,7%), os Estudos de Caso (83,3%), o Ensino Híbrido (63,3%), o Pensamento Crítico (60,0%) e o PBL (50,0%), confirmando simetria com as estratégias mais adotadas pelos professores na Tabela 2. A Tabela 4 reúne os indicadores de percepção discente sobre a validade da gamificação, sua capacidade simulatória, o ganho cognitivo e o preparo percebido.

Tabela 4. Percepções discentes preliminares sobre gamificação e preparo institucional (n=30)

Dimensão Avaliada (Diagnóstico Discente)	Categoria de Resposta	Frequência (n)	Percentual (%)
1. Validade da aplicação da gamificação para o aprendizado em aula	Extremamente válida	13	43,3%
	Válida	15	50,0%
	Nem válida, nem inválida	2	6,7%
	Inválida / Extremamente inválida	0	0,0%
2. Capacidade da gamificação em simular uma situação real	Sim	16	53,3%
	Talvez	2	6,7%

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Dimensão Avaliada (Diagnóstico Discente)	Categoria de Resposta	Frequência (n)	Percentual (%)
	Nunca utilizei	12	40,0%
	Não	0	0,0%
3. Avaliação da própria aprendizagem a partir do uso de jogos	Maior	18	60,0%
	Nem maior, nem menor	2	6,7%
	Menor	0	0,0%
	Não possuo opinião formada	10	33,3%
4. Autopercepção de preparo (A si mesmo) para *games* na Educação 4.0	Sim	7	23,3%
	Em parte	19	63,3%
	Não	4	13,3%
5. Percepção de preparo dos professores para *games* na Educação 4.0	Sim	6	20,0%
	Em parte	21	70,0%
	Não	3	10,0%

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2023).

Os resultados sistematizados na Tabela 4 ratificam três constatações centrais. Primeiramente, 93,3% dos estudantes reconhecem positivamente a validade pedagógica da gamificação em sala de aula (50,0% como *"válida"* e 43,3% como *"extremamente válida"*). Em segundo lugar, embora 40,0% (n=12) dos discentes nunca tivessem vivenciado práticas gamificadas escolares até então, entre os 60,0% (n=18) que já possuíam contato prévio com a ferramenta, expressiva maioria (53,3% da amostra total, equivalentes a 88,9% do subgrupo experiente) confirmou sua eficácia na simulação de situações reais, sem nenhum registro negativo. De modo convergente, exatamente 60,0% (n=18) avaliaram que o uso de jogos proporcionou alavancagem superior (*"maior"*) em sua aprendizagem, indicador de grande relevância para respaldar a viabilidade instrucional do projeto junto ao público militar.

Em terceiro lugar, quando questionados sobre a prontidão para operar *games* sob a ótica da Educação 4.0, os discentes diagnosticaram um déficit parcial tanto em si mesmos (63,3% *"em parte"*) quanto em seus professores (70,0% *"em parte"*). Essa convergência entre a autoavaliação docente (Tabela 3) e a heteroavaliação discente (Tabela 4) evidencia a urgência do autoaperfeiçoamento contínuo e da difusão institucional de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias durante o próprio transcurso dos cursos regulares, mitigando lacunas de letramento digital pela vivência ativa em sala de aula.

4.3. Modelagem e arquitetura pedagógica do projeto GENAVEM

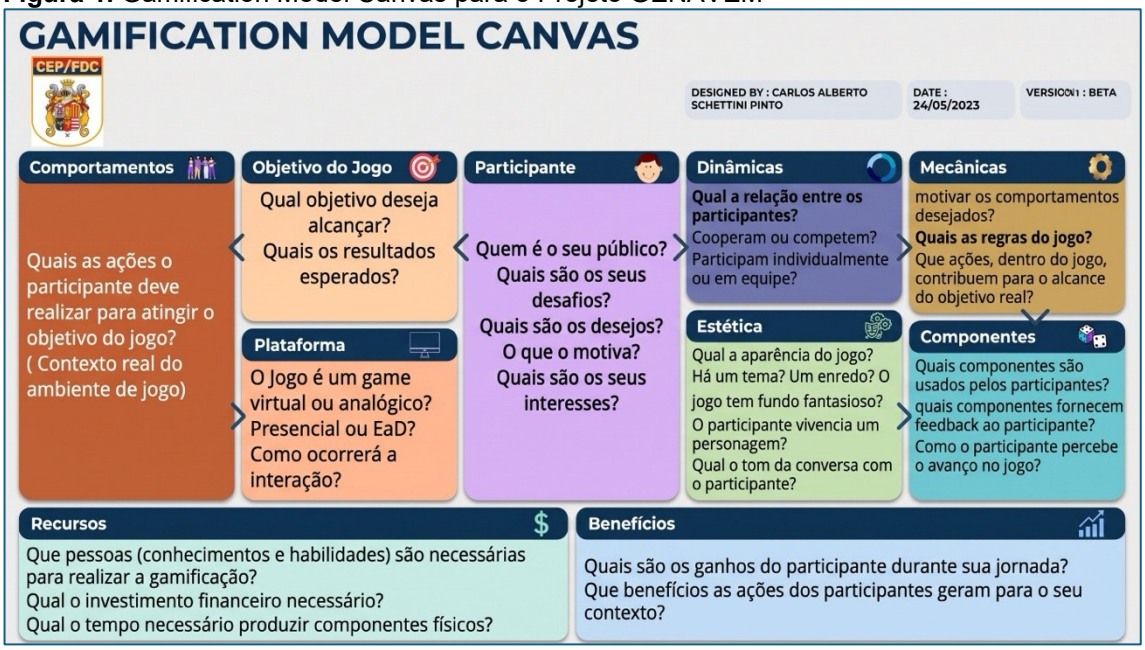
À luz das evidências colhidas na fase diagnóstica, estruturou-se o Projeto GENAVEM elegendo-se a disciplina de Pensamento Crítico para sua aplicação piloto, em estrita consonância com a diretriz do Exército Brasileiro que consagra essa competência como alicerce indispensável de apoio à tomada de decisão em seus estabelecimentos de ensino.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A engenharia instrucional do projeto seguiu duas matrizes complementares. O primeiro passo consistiu na parametrização do *Gamification Model Canvas* para o ecossistema do CEP/FDC, contemplando de forma integrada os blocos de Participantes, Objetivo do Jogo, Plataforma, Comportamentos, Dinâmicas, Mecânicas, Componentes, Estética, Benefícios e Recursos. A Figura 1 e o Quadro 1 explicitam integralmente as definições projetuais e as justificativas pedagógico-institucionais estabelecidas em cada dimensão do *Canvas*.

Figura 1. Gamification Model Canvas para o Projeto GENAVEM



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Quadro 1. Matriz de concepção do Projeto GENAVEM segundo as dimensões do Gamification Model Canvas

Tópicos do Canvas	Ideias-Chave	Especificações Projetuais e Justificativas Pedagógicas
Participantes	Público-alvo	Discentes matriculados nos cursos regulares presenciais do CEP/FDC.
	Desafios	Predominantemente cognitivos e analíticos, instigando reflexão crítica estruturada sobre as temáticas e dilemas apresentados.
	Desejos	Auferir conhecimentos aplicáveis, formular soluções baseadas em evidências e dominar simultaneamente o conteúdo de Pensamento Crítico e a dinâmica metodológica dos jogos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tópicos do Canvas	Ideias-Chave	Especificações Projetuais e Justificativas Pedagógicas
	Motivação	Dupla ancoragem motivacional: participação colaborativa e emulação saudável entre pares, aliada ao estímulo competitivo natural canalizado pedagogicamente.
	Interesses	Apropriação de novos conteúdos estratégicos articulada à vivência de técnicas interativas alinhadas à Educação 4.0.
Objetivo do Jogo	Objetivo a alcançar	Desenvolver conhecimentos de Pensamento Crítico de forma dinâmica e fluida, superando a transmissão unilateral (professor-aluno) e inserindo o discente nos preceitos da Educação 4.0.
	Resultados esperados	Intensificação da interação entre os discentes, imersão na educação mediada por tecnologias e participação ativa e engajada.
Plataforma	Virtual ou analógica	Inicialmente híbrida (versão β), projetada para futura consolidação integralmente virtual e multiplataforma (computadores e *smartphones*).
	Presencial ou EaD	Aplicação inicial no ensino presencial, com escalabilidade prevista para a Educação a Distância (EaD) após digitalização completa.
	Interação	Na etapa híbrida, mediação estruturada pelo docente, articulando artefatos físicos em sala e tecnologias digitais responsivas.
Comportamentos	Ações para atingir o objetivo	Imersão inicial via *storytelling* situacional no universo do Pensamento Crítico; aprofundamento progressivo em cada tópico curricular vinculado a desafios verificadores (*quizzes*, questionários e propostas fundamentadas de ação e solução).
Dinâmicas	Relação entre participantes	Interação amistosa alicerçada nos valores militares de camaradagem, espírito de corpo e pertencimento institucional.
	Cooperação ou competição	Alternância intencional entre momentos competitivos e cooperativos conforme o objetivo didático da rodada.
	Individual ou em equipe	Combinação de desafios individuais e missões colaborativas em células de dois a três discentes.
Mecânicas	Motivação de comportamentos	Interação lúdica estruturada, pontuação por desempenho em competição sadia e compartilhamento de uma nova vivência metodológica.
	Regras do jogo	Abertura geral e abertura de cada fase temática precedidas de ambientação narrativa (*storytelling*) e proposição clara de ação deliberativa.
	Ações para o objetivo	Resolução de *quizzes*, questionários diagnósticos e sustentação argumentativa de posicionamentos diante de problemas propostos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tópicos do Canvas	Ideias-Chave	Especificações Projetuais e Justificativas Pedagógicas
Componentes	Componentes utilizados	Níveis sequenciados conforme os capítulos da disciplina, pontuação cumulativa por fase para definição do vencedor geral e concessão de premiações simbólicas aos destaques por etapa.
	Componentes de *feedback*	Retorno imediato de desempenho por rodada via mecânica responsiva (inspirada no *Kahoot!*) e fechamento panorâmico conduzido pelo docente sobre os principais erros inferenciais observados.
	Percepção de avanço	Progressão modular espelhada no faseamento curricular da disciplina, na qual cada capítulo vencido materializa avanço concreto rumo à conclusão.
Estética	Aparência do jogo	Interface objetiva em 2D remetendo ao ambiente escolar militar, conduzida por um avatar-instrutor militar ao longo de todas as fases.
	Tema e enredo	*Storytelling* centrado no emprego do Pensamento Crítico na tomada de decisão, no qual um militar é instado a deliberar sobre situações complexas sucessivas.
	Vivência de personagem	O próprio discente atua como protagonista decisor, podendo adotar codinomes ou apelidos (*nicknames*) distintos de seu nome funcional.
	Tom da linguagem	Registro formal, claro e acessível, evitando hermetismo excessivo para engajar amplamente todos os participantes.
Benefícios	Ganhos dos participantes	Triplo ganho: (1) apropriação cognitiva do conteúdo; (2) vivência imersiva em ambiente tecnológico ativo; e (3) domínio prático de uma metodologia ativa.
	Benefícios institucionais	Capacidade de replicação e difusão dessa e de outras metodologias ativas pelos discentes em suas Organizações Militares de origem e destino.
Recursos	Conhecimentos e habilidades	Operação básica de *smartphone* ou computador para uso dos aplicativos *Kahoot!* e *Plickers* na versão β(e futuramente aplicativo dedicado do jogo).
	Investimento financeiro	Custo financeiro direto nulo na versão βatual, prevendo-se aporte específico apenas para o futuro desenvolvimento do aplicativo nativo.
	Cronograma de maturação	Consolidação e testes da versão βaté dezembro de 2026, estimando-se horizonte adicional de dois anos para desenvolvimento da versão em aplicativo autônomo.

Fonte: Adaptado e expandido pelos autores (2023).

Em articulação direta com o Quadro 1, a dinâmica cíclica da aula gamificada foi sistematizada com base no *Gamification Design framework* revisado por Marczewski (2017), conforme apresentado na Figura 2. No ciclo superior (Definir), articulam-se a aplicação de *serious games* e mecânicas gamificadas na disciplina de Pensamento Crítico, o perfil dos alunos dos cursos regulares do CEP/FDC e o propósito de agregar conhecimento por meio de metodologias

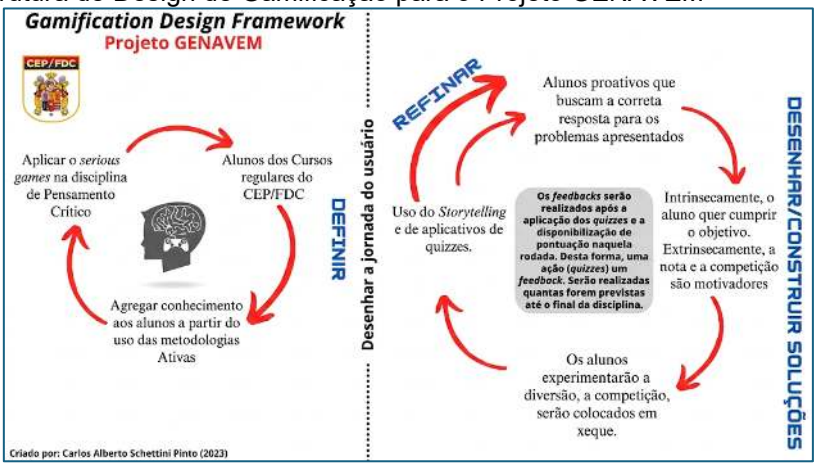
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ativas. Na transição para a modelagem da jornada do usuário (Desenhar/Construir Soluções e Refinar), alunos proativos são confrontados com problemas estruturados via *storytelling* e aplicativos de *quizzes*, mobilizando simultaneamente motivadores intrínsecos (desejo de superação do desafio cognitivo) e extrínsecos (pontuação e competição regrada). Ao centro dessa engrenagem operam os ciclos imediatos de *feedback*: a cada rodada de *quizzes* corresponde uma devolutiva instantânea de pontuação e análise docente, repetindo-se iterativamente até a consolidação integral da disciplina.

Essa arquitetura supera a fragilidade apontada por Costa e Sussumu (2019) quanto à dificuldade de sustentar o estímulo cognitivo na gamificação educacional: em vez de reduzir o jogo a um placar desconectado do currículo, o Projeto GENAVEM subordina a pontuação à qualidade do raciocínio analítico exercitado em situações verossímeis da profissão militar. Adicionalmente, a combinação entre *Kahoot!* e cartões ópticos *Plickers* na versão β demonstra pragmatismo tecnológico compatível com a realidade escolar brasileira, permitindo colher respostas síncronas de toda a turma sem exigir investimento financeiro prévio.

Figura 2. Estrutura de Design de Gamificação para o Projeto GENAVEM



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4.4. Validação empírica pós-intervenção e discussão teórico-prática

A intervenção piloto do Projeto GENAVEM foi executada durante o segundo semestre de 2023, na fase presencial dos alunos matriculados nos Cursos de Psicopedagogia Escolar (CPE) e de Coordenação Pedagógica (CCP) do CEP/FDC. Trata-se de um grupo avaliativo particularmente qualificado do ponto de vista pedagógico, uma vez que esses militares se especializam justamente para assessorar o planejamento curricular, a orientação psicopedagógica e a supervisão didática nos estabelecimentos de ensino do Exército. Encerrada

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

a aplicação integral da disciplina de Pensamento Crítico sob a macroestrutura gamificada, submeteu-se o questionário de validação pós-intervenção (n=10), cujos resultados são detalhados na Tabela 5.

O cotejamento dos achados da Tabela 5 com o referencial teórico suscita reflexões consistentes. Inicialmente, verifica-se que 80,0% (n=8) dos concluintes jamais haviam participado de uma disciplina estruturada por gamificação antes do Projeto GENAVEM. Esse dado demonstra que, mesmo entre profissionais selecionados para cursos de especialização pedagógica militar, a vivência concreta de currículos gamificados ainda constituía prática incipiente, corroborando o diagnóstico de Pinto, Cunha e Reis (2021) sobre a necessidade de acelerar a materialização prática da Educação 4.0 nos bancos escolares castrenses.

Não obstante o ineditismo metodológico para quatro quintos da amostra, o engajamento afetivo e cognitivo alcançou aprovação unânime: na escala Likert de cinco pontos, 100% dos respondentes posicionaram seu interesse nos dois patamares superiores – 60,0% no escore máximo 5 (*"muito"*) e 40,0% no escore 4, equivalendo a média aritmética de 4,60 –, sem nenhum registro nos níveis inferiores ou intermediários (1 a 3). Tal resultado confirma na prática as proposições teóricas de Huotari e Hamari (2017) e Batista *et al.* (2023): o lúdico intencionalmente estruturado, apoiado em narrativa significativa e *feedback* contínuo, rompe a passividade discente e instaura um estado de engajamento autêntico no ensino superior profissional.

No tocante à transferibilidade do modelo para outros componentes curriculares, 60,0% (n=6) afirmaram plena aplicabilidade interdisciplinar e 40,0% (n=4) sinalizaram aplicabilidade parcial condicionada ao contexto específico de cada matéria, com 0,0% de rejeição. Essa leitura técnica por parte de futuros coordenadores pedagógicos e psicopedagogos valida integralmente a tese central deste artigo e o *framework* de Marczewski (2017): a macroestrutura GENAVEM oferece um esqueleto metodológico robusto e replicável, mas exige que o professor-curador (Fuhr, 2019) ajuste o *storytelling* e a calibragem dos desafios às particularidades epistemológicas de cada disciplina militar.

Tabela 5. Avaliação discente pós-intervenção da disciplina gamificada pelo Projeto GENAVEM (n=10)

Indicador Avaliado Pós-Intervenção	Escala / Categoria de Resposta	Frequência (n)	Percentual (%)
1. Participação anterior em alguma disciplina gamificada	Não (primeiro contato efetivo)	8	80,0%
	Sim (experiência prévia)	2	20,0%
2. Grau de interesse despertado pelo ambiente dinâmico e gamificado	Nível 5 – Muito interesse (máximo)	6	60,0%
	Nível 4 – Alto interesse	4	40,0%
	Níveis 1, 2 e 3 (Baixo a Moderado)	0	0,0%

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Indicador Avaliado Pós-Intervenção	Escala / Categoria de Resposta	Frequência (n)	Percentual (%)
3. Aplicabilidade deste modelo autoinstrucional/ativo a outras disciplinas	Sim (integralmente aplicável)	6	60,0%
	Em parte (mediante adaptações)	4	40,0%
	Não	0	0,0%
4. Percepção de agregação efetiva do conhecimento esperado ao final	Sim (agregou integralmente)	9	90,0%
	Em parte	1	10,0%
	Não	0	0,0%

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2023).

Por fim, o indicador global de aprendizagem percebida evidenciou que 90,0% (n=9) dos discentes consideraram que o ambiente gamificado agregou efetivamente o conhecimento esperado na disciplina de Pensamento Crítico, enquanto 10,0% (n=1) apontaram agregação parcial e 0,0% indicaram ineficácia. Ao harmonizar hierarquia, camaradagem, desafio intelectual e mediação tecnológica, o Projeto GENAVEM atualiza para o século XXI a vocação histórica dos jogos militares destacada por Perla (2022), comprovando a plena viabilidade didática da gamificação na formação profissional castrense.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados teóricos e empíricos consolidados nesta investigação evidenciam que práticas pedagógicas gamificadas mostram-se plenamente viáveis, pertinentes e eficazes no ambiente de ensino superior militar. Respondendo ao problema de pesquisa proposto, demonstrou-se que a inserção consistente de *games* nas escolas militares pressupõe uma macroestrutura customizada – materializada no Projeto GENAVEM – capaz de articular narrativas decisórias verossímeis (*storytelling*), equilíbrio entre cooperação e emulação saudável, respeito aos valores de hierarquia e camaradagem e ciclos sistemáticos de *feedback* formativo imediato.

É plausível inferir que a adoção institucional dessas metodologias tornar-se-á progressivamente mais orgânica e difundida à medida que contingentes mais jovens – pertencentes às gerações Y, Z e, futuramente, Alpha – ascendam aos postos e graduações superiores da hierarquia militar, passando a frequentar e conduzir os diversos cursos de especialização e aperfeiçoamento existentes. Entretanto, a implementação consistente da gamificação e das demais metodologias ativas impõe o imperativo do aperfeiçoamento contínuo, sobretudo por parte do corpo docente, vedando qualquer postura de estagnação frente à rápida evolução tecnológica contemporânea.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A emergência cotidiana de sistemas com elevada tecnologia embarcada exige profissionais dotados de competências analíticas, socioemocionais e decisórias que modelos escolares meramente transmissivos já não conseguem entregar à sociedade e às Forças Armadas. Mostra-se inadiável, portanto, consolidar a mudança de paradigma rumo à Educação 4.0, preparando conjuntamente docentes mediadores e discentes protagonistas conectados às demandas reais do mundo do trabalho complexo.

Reconhecem-se como limitações metodológicas desta etapa inicial o corte institucional único e a amplitude reduzida da amostra respondente na fase pós-intervenção (n=10, com margem de erro de 23,82%), decorrente do caráter recente da implementação piloto no CEP/FDC. Ainda assim, o Projeto GENAVEM firmou-se como ponto de partida concreto para a institucionalização de metodologias ativas no estabelecimento. A continuidade longitudinal de sua aplicação, somada à expansão da macroestrutura para outras disciplinas curriculares, ao desenvolvimento futuro de seu aplicativo dedicado e à realização de estudos quase-experimentais com mensuração objetiva de ganho cognitivo, permitirá lapidar continuamente o modelo e consolidá-lo como referência replicável para o ensino profissional militar e civil.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Blússia Tétis Brito; MACIEL, Ilana Maria de Oliveira; LIMA, Marcos Antonio Martins; SILVA, Jáderson Cavalcante da. Estruturas essenciais de metodologias ativas: um estudo no segmento corporativo. ***Administração: Ensino e Pesquisa***, v. 24, n. 1, 2023. DOI: https://doi.org/10.13058/raep.2023.v24n1.2236.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

COSTA, Kleverson Matheus Moraes; SUSSUMU, Roberto Wataya. **Desenvolvimento de aplicativo gamificado de química orgânica.** *In:* VIANA, Helena Brandão; SOUZA, Dayse Cristine Dantas Brito Neri de; SOUZA, Francislê Neri de (org.). Novas tecnologias e novas práticas educacionais. Engenheiro Coelho: Unaspress, 2019. p. 213-228. DOI: https://doi.org/10.19141/978-85-8463-165-0.p.213-228

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. *From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere.* ***Proceedings*** [...]. New York: ACM, 2011. p. 9-15. DOI: https://doi.org/10.1145/2181037.2181040.

FACIONE, Peter A. ***Critical thinking****: what it is and why it counts*. Millbrae, CA: Insight Assessment, 2015.

FUHR, Regina Cândida. **Educação 4.0: nos impactos da quarta revolução industrial.** Curitiba: Appris, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

HIMMETOGLU, Beiza; AYDUG, Damla; BAYRAK, Coskun. *Education 4.0: defining the teacher, the student, and the school manager aspects of the revolution*. **Turkish Online Journal of Distance Education**, v. 21, IODL Special Issue, 2020. DOI: https://doi.org/10.17718/tojde.770896

HUOTARI, Kai; HAMARI, Juho. *A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature*. ***Electronic Markets* , v. 27, n. 1**, p. 21–31, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/s12525-015-0212-z

KAPP, Karl M. ***The gamification of learning and instruction****: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

MARCZEWSKI, Andrzej. ***A revised gamification design framework***. *Gamified.UK*, 6 abr. 2017. Disponível em: https://www.gamified.uk/2017/04/06/revised-gamification-design-*framework/*

MORA, Alberto; RIERA, Daniel; GONZÁLEZ, Carina; ARNEDO-MORENO, Joan. *Gamification: a systematic review of design frameworks.* ***Journal of Computing in Higher Education****,* New York, v. 29, n. 3, p. 516-548, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/s12528-017-9150-4.

MORENO, Jacob Levy. **Quem sobreviverá: fundamentos da sociometria**. São Paulo: Daimon, 2008.

OLIVEIRA, Renata Pereira. **EASE: aprendizagem via mídia eletrônica com elementos de jogos na quarta revolução industrial**. 2022. Tese (Doutorado) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2022.

PERLA, Peter. *Wargaming and The Cycle of Research and Learning.* ***Scandinavian Journal of Military Studies***, v. 5, n. 1, p. 197–208, 2022. DOI: https://doi.org/10.31374/sjms.124

PINTO, Carlos Alberto Schettini; CUNHA, Diogo de Oliveira da; REIS, Augusto da Cunha. *Educação 4.0 no ensino militar: utopia ou necessidade?* **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, e189101018867, 2021. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18867

PINTO, Carlos Alberto Schettini; REIS, Augusto da Cunha. *Characteristics of Education 4.0 and its application in industry 4.0.* ***Journal of Engineering Education Transformations***, v. 37, n. 1, 2023. DOI: https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v37i1/23131

SCHWAB, Klaus. A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Edipro, 2016.

SEGMENTO PESQUISAS. **As gerações e o mercado de trabalho**. Porto Alegre: Segmento, 2019.

SILVA, Renan Antônio da; DEMO, Pedro. **Educação 4.0 para a Indústria 4.0: protagonismo do avanço social no cenário introduzido pela sociedade da informação.** 2020. Disponível em: https://www5.pucsp.br/catedraignacysachs/boletim-piaui/artigo-2-piaui.pdf

SOUZA, Mariana Aranha de; OLIVEIRA, Stenio Augusto de. Inovações pedagógicas e conceitos da educação 4.0: um estudo em instituições militares no Brasil. **Interação – Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Varginha, MG, v. 24, n. 3, p. 74-94, 2022. DOI**:** https://doi.org/10.33836/interacao.v24i3.712.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

TRUJILLO FERRARI, Alfonso. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. A pesquisa qualitativa em administração. *In*: VIEIRA, Marcelo Milano Falcão; ZOUAIN, Deborah Moraes (org.). **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro: FGV, 1996. p. 205-220.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. ***For the win****: how game thinking can revolutionize your business.* Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.