

Transformando o Ensino de Verificação e Validação com Gamificação e Monitoria: Lições de uma Experiência Prática

Anny Karolyne C. de Oliveira¹, Áquias Rodrigues Jucá¹, Eriky Ryan Gonçalves Leite¹, Jacilane de H. Rabelo¹

¹Projeto LearningLab – Universidade Federal do Ceará (UFC)
Caixa Postal 62.900-000 – Russas – CE – Brasil

¹{annykarolyne, aquilasjuca, erikyryang}@alu.ufc.br,
jacilane.rabelo@ufc.br

Abstract. *The Verification and Validation (V&V) discipline is complex in Software Engineering because it combines quality with testing practices. Therefore, this work aimed to evaluate whether the integration of the gamification "VV&T in Borderland" with academic tutoring, applied in the 2025.1 semester, increased student engagement and enhanced learning. The methodology combined missions and immersive narrative with weekly in-person and virtual tutoring. The results, obtained through questionnaires and analyzed qualitatively and quantitatively, revealed satisfaction, a high perception of competence, and active participation. It is concluded that the integration of tutoring and gamification favors engagement, motivation, and learning in V&V.*

Resumo. *A disciplina de Verificação e Validação (V&V) é complexa na Engenharia de Software por aliar qualidade às práticas de teste. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar se a integração da gamificação "VV&T in Borderland" à monitoria acadêmica, aplicada no semestre 2025.1, aumentou o engajamento dos estudantes e potencializou a aprendizagem. A metodologia combinou missões e narrativa imersiva com monitoria presencial e virtual semanal. Os resultados, obtidos por meio de formulários e analisados qualitativa e quantitativamente, revelaram satisfação, alta percepção de competência e participação ativa. Conclui-se que a integração monitoria e gamificação favorece o engajamento, a motivação e o aprendizado em V&V.*

1. Introdução

A Verificação e Validação de Software (V&V) constitui um dos pilares fundamentais da Engenharia de Software, responsável por garantir que os sistemas sejam construídos corretamente (verificação) e atendam às reais necessidades dos usuários e stakeholders (validação) (Sommerville, 2011; Pressman & Maxim, 2021). Falhas nessa etapa podem gerar prejuízos financeiros expressivos, perda de confiança dos usuários e, em casos críticos, riscos à segurança humana. Por isso, a disciplina ocupa posição central na formação de profissionais de Computação e Engenharia de Software. Vale ressaltar que V&V é percebida por integrar conceitos teóricos abstratos (inspeções formais, técnicas de teste funcional e estrutural, análise de defeitos) com aplicações práticas intensivas, resultando em altas taxas de reprovação e baixa retenção de conhecimento (Oliveira *et al.*, 2025). Assim, aulas expositivas e exercícios isolados revelam-se insuficientes para superar desmotivação, ansiedade e a lacuna entre teoria e prática no ensino de V&V.

Nesse contexto, a monitoria acadêmica pode ser compreendida como uma forma de aprendizagem ativa que proporciona suporte mais personalizado ao discente, favorecendo o esclarecimento de dúvidas em tempo real, a construção matricial do conhecimento e a promoção da autonomia estudantil - aspectos consistentes com evidências de que práticas de aprendizagem ativas melhoram o desempenho dos estudantes em disciplinas de ciência e engenharia (Freeman *et al.*, 2014). Paralelamente, a gamificação - aplicação de elementos de jogos em contextos educacionais não lúdicos (Deterding *et al.*, 2011) - tem demonstrado potencial para aumentar a motivação intrínseca, a persistência e o engajamento em disciplinas técnicas (Di Nardo *et al.*, 2024). Embora existam estudos que investigam o uso de práticas gamificadas no ensino de V&V (Lelli *et al.*, 2024), tais abordagens tendem a ser descritas como intervenções específicas em componentes curriculares, não explorando de forma estruturada a integração longitudinal com monitoria acadêmica ativa ao longo de múltiplos semestres.

Este artigo relata uma experiência estendida que une gamificação temática (“VV&T in Borderland”, inspirada na série Alice in Borderland) à monitoria acadêmica ativa na disciplina de V&V, aplicada nos semestres 2025.1 (60 alunos) e 2025.2 (59 alunos) nos cursos de Ciência da Computação (CC) e Engenharia de Software (ES) da Universidade Federal do Ceará (UFC), campus Russas. A abordagem evoluiu a partir de uma versão preliminar publicada na Revista Cadernos Cajuína (Jucá *et al.*, 2026), incorporando refinamentos baseados em *feedback* dos estudantes, expansão da análise quantitativa e comparação entre os dois semestres. O objetivo principal foi avaliar se essa integração aumenta o engajamento estudantil, melhora a percepção de competência, promove engajamento cognitivo e o desempenho acadêmico. Os dados foram coletados por meio de questionários validados, registros de participação e questões abertas, analisados sob abordagem mista (qualitativa e quantitativa). Os resultados mostram indícios de alta satisfação, competência percebida e engajamento, com ganhos adicionais no segundo semestre após ajustes realizados. O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; a Seção 3 detalha a metodologia; a Seção 4 descreve a gamificação VV&T in Borderland; a Seção 5 apresenta os resultados (qualitativos e quantitativos); a Seção 6 aborda os dados e as lições aprendidas; e a Seção 7, as conclusões e trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

A gamificação tem ganhado destaque como estratégia pedagógica no ensino de ES, especialmente em áreas que demandam abstração e prática intensiva, como testes de *software* e qualidade (Tonhão *et al.*, 2023; Hamari *et al.*, 2014). Elementos como competição, cooperação, progressão e recompensas são recorrentes e têm sido associados a ganhos em engajamento, desempenho acadêmico e desenvolvimento de habilidades colaborativas (Tonhão *et al.*, 2023). Contudo, aplicações inadequadas podem comprometer a motivação e o desempenho dos estudantes. Em contextos específicos de ensino de testes de software, diversas iniciativas exploram gamificação isolada. GAMFLEW, desenvolvido por Silva (2024), foi proposto para o ensino de conceitos de testes de caixa-branca, sendo validado em experiências educacionais que confirmaram seu potencial para aumentar a motivação e a compreensão conceitual. Lelli *et al.* (2024) aplicaram práticas gamificadas em V&V, obtendo maior engajamento e melhor experiência de aprendizagem. Nascimento *et al.* (2024) definiu e avaliou uma

abordagem gamificada para a disciplina de Teste de Software em cursos de graduação, destacando benefícios na motivação e na qualidade dos testes produzidos pelos estudantes. Relatos mais amplos em ES incorporam gamificação em metodologias ativas. Schefer-Wenzl e Miladinovic (2018) integraram recompensas e mecanismos de avanço em cursos de ES, resultando em maior participação. Castro e Santos (2023) revisaram gamificação em lógica de programação - área com características semelhantes a V&V (prática constante e raciocínio lógico) -, identificando benefícios de desafios progressivos, *feedback* imediato e interação social.

Apesar desses avanços, a maioria dos estudos trata a gamificação como estratégia isolada ou aplicada em contextos pontuais, sem integração sistemática com suporte pedagógico contínuo, como monitoria acadêmica ativa. Há escassez de relatos que combinem gamificação temática imersiva (com narrativa, missões e elementos narrativos fortes) à monitoria em disciplinas de alta abstração como V&V, especialmente em aplicações longitudinais (múltiplos semestres) com análise mista de dados (qualitativa e quantitativa). Workshops recentes, como o Gamify 2025 (International Workshop on Gamification in Software Development, Verification, and Validation), reforçam o interesse crescente no tema, mas focam mais em desenvolvimento e verificação industrial do que em educação superior. Este artigo preenche essa lacuna ao relatar uma experiência estendida que integra explicitamente gamificação temática (“VV&T in Borderland”, inspirada em Alice in Borderland) à monitoria acadêmica ativa na disciplina de V&V, aplicada em dois semestres consecutivos (2025.1 e 2025.2). Diferentemente da versão preliminar focada no primeiro semestre (Jucá *et al.*, 2026), esta versão incorpora refinamentos iterativos, dados quantitativos via escalas validadas (IMI e IMMS), comparação entre semestres e lições aprendidas para maior robustez e escalabilidade.

3. Metodologia

A metodologia adotada nesta experiência foi desenvolvida de forma colaborativa entre a docente responsável pela disciplina, a equipe de monitoria acadêmica e os alunos monitores, com o intuito de integrar gamificação temática à prática pedagógica cotidiana. O processo seguiu uma abordagem iterativa e reflexiva, dividida em fases principais que permitiram planejamento, implementação, aplicação e avaliação contínua ao longo dos semestres 2025.1 e 2025.2. Na fase inicial de planejamento e concepção, realizou-se uma revisão bibliográfica focada em metodologias ativas, gamificação em Engenharia de Software e monitoria pedagógica, complementada por reuniões com a docente para alinhar os objetivos da disciplina com elementos lúdicos. Optou-se pela temática “VV&T in Borderland”, inspirada na série Alice in Borderland, por seu potencial narrativo imersivo (missões, desafios progressivos e narrativa de sobrevivência) alinha aos conceitos de V&V (verificação como "sobrevivência" rigorosa e validação como "estratégia para atender expectativas"). Definiram-se elementos gamificados clássicos adaptados ao contexto educacional: sistema de cartas com níveis de dificuldade de 1 a K e naipes mapeados para competências de V&V - copas para análise crítica, paus para colaboração, espadas para agilidade competitiva e ouros para raciocínio lógico-estratégico -, álbum de progressão, *feedback* imediato e jogos.

Em seguida, procedeu-se à elaboração de materiais e alinhamento pedagógico. As atividades foram mapeadas ao programa da disciplina, com cronograma integrado ao

plano de ensino. A produção gráfica (cartas, álbuns e slides temáticos) foi realizada principalmente no Canva, demandando dedicação antecipada da equipe de monitores para adaptar conteúdos teóricos a dinâmicas lúdicas. Esse preparo incluiu simulações internas para testar fluidez e equilíbrio entre teoria e prática. A implementação ocorreu de maneira integrada às aulas regulares e à monitoria: as missões gamificadas foram executadas em sala nos dias programados, com os monitores atuando ativamente na mediação - explicação de regras, facilitação de grupos, tira-dúvidas conceituais, *feedback* formativo imediato e orientação individualizada. A monitoria estendeu-se além das aulas, com atendimentos presenciais e virtuais semanais para suporte contínuo, reforço de conteúdos e acompanhamento de progresso individual.

A avaliação foi conduzida ao final de cada semestre por meio de abordagem mista. Aplicou-se questionário online via Google Forms, incorporando escalas validadas: Intrinsic Motivation Inventory (IMI) para motivação intrínseca (dimensões como interesse, competência percebida e satisfação) e Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) para engajamento com materiais multimídia. Complementaram-se com questões abertas para percepções qualitativas, além de análise de logs de participação (uso de pontos, completude de missões, interações). No semestre 2025.2, refinamentos foram aplicados com base nos dados de 2025.1, por exemplo, mais tempo para *debriefing* reflexivo, ajustes em níveis de dificuldade e maior ênfase em *feedback* individualizado, permitindo comparação entre as aplicações. Essa abordagem iterativa garantiu alinhamento pedagógico contínuo, adaptabilidade às necessidades dos alunos e coleta de evidências robustas sobre impactos no engajamento, motivação e aprendizagem em V&V.

3.1 Gamificação VV&T in Borderland

A gamificação implementada na disciplina de V&V foi denominada “VV&T in Borderland”, como definido no trabalho Oliveira *et al.* (2025) e inspirou-se diretamente na série japonesa Alice in Borderland (AIB). Nessa adaptação pedagógica, os alunos são imersos em uma narrativa de sobrevivência no mundo paralelo chamado Borderland, onde precisam completar missões desafiadoras para “renovar vistos” - metáfora para o progresso acadêmico e a conquista de competências em V&V. A estrutura central baseia-se em um sistema de cartas de baralho adaptado ao ensino: cada missão corresponde a uma carta com naipe específico que mapeia competências distintas da disciplina (copas para análise crítica e aspectos psicológicos, paus para cooperação e comunicação colaborativa, espadas para agilidade e competição cronometrada, e ouros para estratégia e raciocínio lógico-dedutivo), além de níveis de dificuldade variando de 1 a K (com K representando os desafios mais complexos). Os alunos constroem um álbum de progressão com figurinhas conquistadas ao final de cada missão, reforçando o senso de avanço contínuo, enquanto recebem *feedback* imediato e formativo pelos monitores.

Os treze jogos principais da série foram selecionados e adaptados mantendo seus nomes originais, naipes e níveis de dificuldade, com alterações mínimas na dinâmica para alinhá-los ao conteúdo de V&V, e dispondo de pontuação que varia com o nível de dificuldade. Essa configuração foi aplicada de forma idêntica nos dois semestres (2025.1 e 2025.2), garantindo consistência na experiência gamificada e permitindo comparações diretas entre as aplicações. As atividades cobriram progressivamente o plano da disciplina, começando por conceitos fundamentais até técnicas mais elaboradas.

Entre os jogos implementados destacam-se: Vivo ou Morto (3 de Paus), no qual duplas sorteadas participam de um quiz de múltipla escolha via Plickers, simulando escolhas críticas em verificação; Esconde-Esconde (7 de Copas), em que equipes criam requisitos ou códigos com defeitos intencionais, trocam entre si e identificam/corrigem os “ocultos”, fomentando revisão e inspeção; Pega-Pega (5 de Espadas), desafio individual para detectar erros em requisitos ou casos de uso no menor tempo possível, treinando agilidade em testes de verificação; Distância (4 de Paus), atividade colaborativa em equipes para classificar problemas como erro, defeito, falha, ambiguidade ou inconsistência, consolidando conceitos básicos; Lâmpada Elétrica (4 de Ouros), em grupos, relacionar cenários práticos a tipos apropriados de teste (integração, regressão, desempenho, segurança), associando o acerto à ideia de “acender a luz” na validação correta; Caça às Bruxas (10 de Copas), análise de códigos para construção de grafo de fluxo de controle, determinação de caminhos, cálculo de complexidade ciclomática e criação de casos de teste caixa-branca; Sobrevivência (K de Espadas), execução de testes de desempenho com a ferramenta K6, avaliando métricas reais como tempo de resposta, uso de CPU e estabilidade; Morte Fervente (7 de Espadas), correção colaborativa de histórias de usuário com erros propositais elaboradas por outro grupo, estimulando análise crítica; Osmose (K de Paus), competição em construção de classes de equivalência, valores-limite e grafos de causa-efeito a partir de cenários interpretados; Balança de Equilíbrio (K de Ouros), estimativa individual do número de defeitos em partições fornecidas, comparada com resultados reais para premiar precisão; e Confinamento Solitário (J de Copas), projeto individual de casos de teste capazes de gerar comportamentos inesperados ou falhas catastróficas em sistemas.

Todos os materiais - cartas temáticas, álbuns de figurinhas, slides narrativos e regras adaptadas - foram produzidos com o Canva e estão disponíveis no repositório público no Google Drive. Após cada missão, realizava-se um *debriefing* obrigatório para conectar a experiência lúdica aos objetivos teóricos da disciplina. No semestre de 2025.2 foram introduzidos refinamentos operacionais baseados no *feedback* do primeiro semestre, como maior tempo alocado para reflexão coletiva, ajustes pontuais em níveis de dificuldade para equilibrar desafio, e reforço no suporte individualizado da monitoria durante e após as atividades. Essa consistência nos jogos permitiu avaliar com maior robustez os impactos da abordagem integrada ao longo do tempo.

4. Resultados

A aplicação da gamificação VV&T in Borderland ocorreu no semestre 2025.1 e 2025.2, em turmas com 60 e 59 estudantes matriculados, respectivamente, na disciplina de V&V. Para avaliação da experiência, utilizou-se um formulário composto por perguntas fechadas - estruturadas a partir do *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) (Ryan *et al.*, 1991) e do *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) (Keller, 1987) - e perguntas abertas, destinadas à coleta de percepções qualitativas. Do total de estudantes, 44 e 43, respectivamente, responderam ao formulário, fornecendo uma amostra significativa para análise dos dados, os quais, para garantir padrões éticos, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os resultados desta seção estão organizados em duas partes. A Seção 4.1 apresenta os dados quantitativos provenientes das escalas utilizadas. Já a Seção 4.2 apresenta a análise qualitativa, resultante da codificação das respostas abertas no ATLAS.ti.

4.1 Resultados Quantitativos

Os resultados quantitativos foram obtidos por meio de itens baseados nos modelos IMI e IMMS, aplicados aos estudantes dos semestres de 2025.1 e 2025.2, durante a gamificação. As respostas foram apresentadas em escala *Likert* de cinco pontos, variando de “discordo totalmente” à “concordo totalmente”. Os dados consolidados referentes ao modelo IMI podem ser visualizados na Figura 1 e abrangem: a) interesse: avalia nível de engajamento dos alunos nas atividades; b) competência: predisposições do discente em realizar as atividades; (c) tensão: como se sentiram, por exemplo tensos, estressados ou ansiosos durante as atividades; (d) escolha: avalia se os alunos se sentiram pressionados para a realização das atividades.

Com base na análise da escala de **Interesse** (Figuras 1.a e 1.b), observa-se uma tendência de envolvimento dos estudantes com as atividades gamificadas ao longo dos períodos avaliados. A afirmação “*Realizar as atividades da disciplina durante a gamificação foi muito interessante*” apresentou níveis de concordância, superiores a 84% em 2025.1, e a 93% em 2025.2, sugerindo um aumento desse indicador de um semestre para o outro. Por sua vez, a afirmação “*Eu achei as atividades da gamificação muito chatas*” registrou mais de 81% de discordância em 2025.1 e 76% em 2025.2, o que reforça uma baixa percepção de desinteresse entre os participantes ao longo dos semestres avaliados. No gráfico de **Competência** (Figura 1.c e 1.d), é possível examinar percepções relacionadas ao desempenho dos estudantes ao longo da experiência gamificada. No item “*Me senti muito competente nas atividades da gamificação*”, observou-se concordância superior a 58% em 2025.1 e 74% em 2025.2, indicando um aumento na percepção de competência entre os participantes de um semestre para o outro. Esse padrão também encontra correspondência em relatos de estudantes. O participante P31 (2025.2), por exemplo, destacou que “*(...) a gamificação força a revisão constante do conteúdo de VeV para conseguir vencer os desafios, o que ajuda muito mais na fixação do que apenas a leitura de slides*”. De modo semelhante, P50 (2025.2) relatou que “*(...) conseguia entender melhor o conteúdo a partir da gamificação, afinal de contas, eram desafios para praticar o que havíamos visto em aula. E funcionava*”. Esses depoimentos sugerem que a dinâmica baseada em desafios pode ter contribuído para processos de revisão, prática e consolidação do conteúdo, conforme percebido pelos estudantes.

A escala de **Tensão** (Figuras 1.e e 1.f) sugere baixa percepção de pressão durante a realização das atividades. O item “*Eu me senti pressionado enquanto fazia as atividades práticas*” apresentou mais de 67% de discordância em 2025.1 e 58% em 2025.2, enquanto o item “*Eu não me sentia nervoso(a) enquanto fazia a atividade da gamificação*” registrou concordância superior a 68% e 60%, respectivamente. Esses resultados sugerem que, embora a percepção geral de pressão tenha se mantido baixa em ambos os períodos, observa-se uma tendência de níveis um pouco mais elevados de tensão entre os estudantes da turma de 2025.2 quando comparados aos da turma anterior. Essa diferença pode estar relacionada a características específicas da turma, como maior engajamento e competitividade percebidos durante a experiência. O participante P45 (2025.2), por exemplo, destacou que a temática e o sistema de pontuação chamaram sua atenção, “*(...) a temática alice in borderland me chamou atenção, pois era uma série que gosto e os pontos da gamificação me ajudariam*”. A escala de **Escolha Percebida** (Figuras 1.g e 1.h) sugere que a participação nas atividades gamificadas foi, em geral, percebida como voluntária. Em 2025.1, mais de 70% concordaram com a

afirmação “*Eu senti que foi minha escolha fazer essa atividade da gamificação*”, enquanto cerca de 11% concordaram com o item inverso. Em 2025.2, a concordância chegou a 83%, com 6% de discordância, indicando padrão semelhante, com percepção de escolha ligeiramente mais elevada. Essa tendência também aparece em alguns relatos qualitativos. O participante P15 (2025.2) afirmou: “*Nunca vi nada parecido na ufc, eu achei ótimo, ajuda demais na motivação e dá uma folga no final do semestre, que é sempre uma loucura.*” Esse depoimento sugere que, para alguns estudantes, a dinâmica pode ter favorecido a sensação de autonomia e engajamento.



Figura 1. Conjunto 1 (interesse, competência, tensão e escolha)

Os dados referentes ao IMMS estão na Figura 2, relacionado às tendências observadas nos semestres de 2025.1 e 2025.2. Abrangem: a) atenção: avalia o grau em que as atividades gamificadas capturaram e mantiveram o interesse do aluno, durante as atividades; b) relevância: avalia o quanto os estudantes perceberam as atividades como úteis e conectadas ao conteúdo da disciplina; (c) confiança: avalia o quanto os estudantes se sentiram capazes de realizar as atividades com sucesso; (d) satisfação: avalia o grau de prazer e realização que os estudantes sentiram ao concluir as atividades.

Na dimensão **Atenção** (Figuras 2.a e 2.b), observa-se uma tendência de que a gamificação contribuiu para despertar e sustentar o interesse dos estudantes ao longo das atividades e dos semestres analisados. Destaca-se o item “*O design/tema da gamificação é atraente*”, que apresentou aproximadamente 86% de concordância em 2025.1 e 90% em 2025.2. Esse padrão também aparece em alguns relatos qualitativos, como o de P15 (2025.2), que afirmou: “*O tema foi bem atrativo, gostei da imersão e dos elementos visuais que foram aplicados*”, e o de P16, que mencionou: “*(...) gostei de ter que completar a cartela de adesivos*”. Quanto à dimensão **Relevância** (Figuras 2.c e 2.d), os resultados indicam que os estudantes tenderam a perceber conexão entre as atividades gamificadas e o conteúdo da disciplina. O item “*Houve explicações ou exemplos de como as pessoas usam/aplicam o conhecimento desta disciplina gamificada*” apresentou cerca de 84%

de concordância em ambos os semestres, enquanto “O conteúdo aplicado com a gamificação será útil para mim” atingiu aproximadamente 86% em 2025.1 e 93% em 2025.2. Em conjunto, esses dados sugerem que os participantes reconheceram a utilidade e a aplicabilidade dos conteúdos trabalhados por meio da gamificação.



Figura 2. Conjunto 2 (atenção, relevância, confiança e satisfação).

Na dimensão **Confiança** (Figuras 2.e e 2.f), observa-se uma tendência de percepção favorável quanto à capacidade dos estudantes de acompanhar e compreender o conteúdo. O item “A boa organização da gamificação me ajudou a ter certeza de que eu aprendi” apresentou aproximadamente 72% e 76% de concordância em 2025.1 e 2025.2, respectivamente. Esses dados sugerem que a estrutura das atividades pode ter contribuído para fortalecer a sensação de segurança dos estudantes em relação ao próprio processo de aprendizagem. Na dimensão **Satisfação** (Figuras 2.g e 2.h), os resultados indicam que a experiência gamificada foi, em geral, avaliada de forma positiva. O item “Concluir esta gamificação com sucesso foi importante para mim” registrou cerca de 77% de concordância em 2025.1 e 79% em 2025.2, apontando para percepções associadas a sentimentos de realização ao longo da disciplina. De modo geral, os resultados do IMMS sugerem que a gamificação associada à monitoria pode ter contribuído para favorecer a atenção, fortalecer a percepção de relevância do conteúdo, ampliar a confiança no processo de aprendizagem e promover experiências percebidas como satisfatórias no contexto educacional analisado.

4.2 . Resultados Qualitativos

A análise qualitativa buscou compreender as percepções dos estudantes sobre aspectos relevantes da experiência gamificada na disciplina de V&V, incluindo elementos mais valorizados, limitações, sugestões de melhoria e percepções sobre dinâmicas adotadas ao longo do semestre. Os resultados foram organizados a partir de códigos, seguindo os procedimentos da abordagem Grounded Theory (GT) (Corbin e Strauss, 2008). Inicialmente, a análise concentrou-se na questão “Aspectos que mais gostou na gamificação”, para a turma de 2025.1 e 2025.2, estruturando uma rede de códigos em

torno de um código central. As demais perguntas do questionário permitiram identificar percepções complementares relacionadas a aspectos menos apreciados, sugestões de melhoria, dinâmica dos jogos e sistema de pontuação. As respostas abertas foram examinadas por três pesquisadores, com apoio do *software* ATLAS.ti para a codificação e organização dos dados. Adotou-se uma abordagem indutiva, na qual os códigos emergiram diretamente das falas dos participantes, sem categorias previamente definidas. Após codificação independente, realizaram-se reuniões de consenso para alinhar interpretações e consolidar a rede final, organizada em torno do núcleo “Aspectos que mais gostou na gamificação”. A Figura 3 apresenta a rede resultante.

Entre os códigos identificados, três se destacaram pela frequência e densidade interpretativa: a) dinâmicas de aula tornadas mais engajadoras pela gamificação; b) temática aplicada e design visual da gamificação; e c) interação e colaboração entre alunos, monitores e professor(a). A seguir são apresentados os achados qualitativos organizados com base nesses três códigos centrais. Em relação ao código **Dinâmicas de aula tornadas mais engajadoras pela gamificação**, este foi o mais recorrente na análise, indicando que a substituição do formato tradicional por atividades mais dinâmicas foi um dos aspectos mais marcantes para a turma. Entre as estratégias destacadas, a atividade percebida como mais envolvente foi o quiz realizado com a ferramenta *Plickers*, em que os estudantes utilizavam cartões físicos para responder às questões, enquanto o monitor realizava o escaneamento das respostas. Os relatos dos participantes evidenciam o impacto desse formato:

“Aprendizado enquanto nos divertíamos.” (P21 - 2025.1)

“Gostei da questão de sorteios para a realização das atividades na gamificação, pois dessa forma, eu me senti motivado a fazer para não deixar minha equipe na mão..” (P36 - 2025.22)

As observações discentes indicam que a dinâmica dos *quizzes* promoveu maior engajamento cognitivo e emocional. Além disso, o erro, frequentemente visto como fator negativo em avaliações tradicionais, tornou-se estímulo para o estudo, favorecendo a percepção da própria evolução. O ambiente de sala também se transformou: houve maior participação espontânea, comentários entre equipes, reações coletivas e disposição para experimentar e testar hipóteses. Os monitores relataram que estudantes que raramente participavam de discussões passaram a interagir ativamente durante as dinâmicas gamificadas.

O segundo código mais citado **Temática aplicada e design visual da gamificação**, diz respeito ao impacto da estética e da temática inspirada na série *Alice in Borderland*. A gamificação incorporou elementos visuais como cartas, cartões temáticos, figurinhas e slides estilizados, todos produzidos manualmente pelos monitores com apoio da professora, utilizando o Canva. Esses recursos estiveram presentes em todas as atividades gamificadas, compondo a identidade visual do semestre. As respostas dos estudantes reforçam a relevância atribuída a esses aspectos:

“A gamificação como um todo foi perfeita, desde a temática, os recursos utilizados (cartão de pontuação e figurinhas) (...).” (P8 - 2025.2)

“Gostei da temática da gamificação, além das figurinhas.” (P23 - 2025.2)

“Da temática em Alice em Borderland.” (P25 - 2025.2)

A estética transcendeu a função decorativa, atuando como elemento imersivo e narrativo que facilitou a conexão discente com o conteúdo. A entrega de adesivos temáticos como recompensa destacou-se, aumento do entusiasmo e do engajamento nas

etapas seguintes. Segundo a monitoria, essa identidade visual conferiu uma atmosfera singular à disciplina, consolidando o aspecto lúdico da aprendizagem.

O terceiro código de maior relevância, **Interação e colaboração entre alunos, monitores e professor(a)**, refere-se às formas de interação social favorecidas pelas atividades gamificadas. Os alunos destacaram a colaboração entre equipes, os debates em sala e a comunicação frequente com os monitores como aspectos que contribuíram para enriquecer a experiência. Os relatos dos participantes evidenciam essa percepção:

“A dinâmica das atividades com a possibilidade de atuar em pares, foi divertido ver as situações inesperadas e as diferenças de concepção de resoluções.” (P30 - 2025.2)

“A interação entre pessoas diferentes na sala de aula.” (P41 - 2025.2)

“A interação e a emoção contagiante de saber se respondemos as questões corretamente.” (P42 - 2025.2)

Durante as atividades, os monitores circulavam pela sala, esclarecendo dúvidas sobre o conteúdo e as regras da gamificação. Revisões pontuais de conceitos mostraram-se decisivas para o avanço das equipes, além de fortalecerem a proximidade entre monitoria e estudantes. Observou-se maior colaboração entre os alunos, com discussão de estratégias, comparação de respostas e análise de erros. Atividades com tempo limitado intensificaram a articulação e a divisão de tarefas nos grupos.

A análise das respostas à questão aberta **“O que você menos gostou na gamificação?”** revelou percepções pontuais sobre os limites da estratégia. Uma das ressalvas levantadas refere-se à frequência das atividades em sala de aula, considerada excessiva por parte dos discentes - muito embora todas as dinâmicas estivessem previamente estruturadas no plano de ensino e fossem de conhecimento da turma desde o primeiro dia de aula. Outro aspecto diz respeito à aleatoriedade na formação dos grupos, estratégia adotada pela docente e pelos monitores para estimular a interação, mas que gerou desconforto em casos específicos:

“Quase toda aula tinha gamificação (...)” (P13 - 2025.2)

“Acho que o fato de fazer grupo com alunos desconhecidos gera um pouco de dificuldade no engajamento no começo.” (P19 - 2025.2)

Esses relatos indicam que, embora a gamificação tenha sido amplamente bem aceita, o ritmo de aplicação e a composição dos grupos podem impactar a experiência de determinados perfis de estudantes. A Figura 4 apresenta a análise lexical das respostas à questão **“As atividades da gamificação te ajudarão a fixar o conteúdo?”**, sintetizada por meio de uma nuvem de palavras. Observa-se a centralidade da expressão **“aprender na prática”**, o que sugere que os estudantes associam a dinâmica gamificada à possibilidade de concretizar conceitos teóricos que, em geral, são percebidos como abstratos. A recorrência de termos como **“desafios”**, **“revisão”**, **“fixação”** e **“prova”** indica que as atividades foram compreendidas não apenas como estratégias de engajamento, mas também como oportunidades de retomada e consolidação do conteúdo ao longo do processo formativo. Nesse contexto, a gamificação parece ter operado como um suporte cognitivo, favorecendo o exercício contínuo do conhecimento antes das avaliações formais. Destaca-se ainda a presença de termos técnicos, como **“caixa-preta”**, associados a verbos como **“entender”** e **“treinar”**, o que pode indicar aproximação entre a dinâmica proposta e conteúdos específicos da área. A menção a **“equipe”** e **“desempenho”** também aponta indícios da relevância da dimensão colaborativa. De modo geral, os achados dos semestres 2025.1 e 2025.2 sugerem que os

estudantes percebem a gamificação como um recurso que contribui para o aprendizado prático, frequentemente mediado pela interação em grupo.

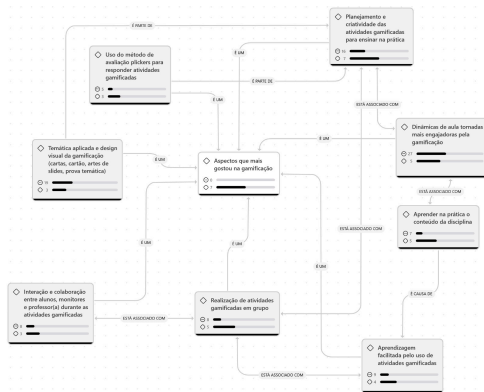


Figura 3. Rede de aspectos que mais gostou na gamificação



Figura 4. Nuvem de Palavras - Atividades da Gamificação Ajudam na Fixação Contéudo

5. Discussão

Os dados qualitativos e quantitativos indicam que a gamificação VV&T in Borderland, aliada à monitoria, promoveu um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo, apesar de desafios pontuais. Os dados quantitativos indicam baixos níveis de tensão e alta percepção de competência, atenção e relevância. Tais resultados convergem com o código qualitativo mais recorrente, “*Dinâmicas de aula tornadas mais engajadoras pela gamificação*”. Relatos de P21, P22 e P30 apontam que *quizzes* com Plickers favoreceram aprendizagem com maior concentração e valorização do erro como parte do processo. A gamificação contribuiu para ressignificar o erro, que passou de elemento punitivo a parte do processo de aprendizagem. Esse resultado converge com Silva (2024), ao apontar o erro como *feedback* formativo em ambientes gamificados, e com Nascimento *et al.* (2024), que destacam a persistência diante de falhas como oportunidade de refinamento conceitual - aspecto também observado nesta experiência. Outro eixo convergente entre dados qualitativos e quantitativos refere-se à atenção e à relevância percebidas. Os elevados níveis de concordância quanto à manutenção da atenção e à utilidade das atividades indicam alinhamento entre o *design* das dinâmicas e as necessidades dos estudantes, com desafios práticos e mediação da monitoria favorecendo o engajamento cognitivo sustentado em uma disciplina de elevada complexidade. A temática e o *design* visual - inspirados em Alice in Borderland, aliados ao uso de materiais no Canva, cartas e elementos narrativos - ampliaram a imersão e a motivação, diferenciando a experiência e contribuindo para os níveis de satisfação registrados.

A atuação dos monitores foi apontada como decisiva para o andamento das dinâmicas, contribuindo para maior confiança e progressão nas atividades. Esse resultado converge com Tonhão *et al.* (2023), que identificam o *feedback* imediato e a mediação contínua como fatores centrais para o sucesso da gamificação em Engenharia de Software, ao fortalecer a colaboração e reduzir a ansiedade diante de desafios complexos. A análise qualitativa mostrou indícios de limitações, como desconforto com a frequência das atividades e dificuldades relacionadas à aleatoriedade dos grupos e a apresentações surpresas. Embora pontuais, esses relatos indicam que a gamificação

intensiva requer equilíbrio entre estímulo, previsibilidade e autonomia, considerando diferentes perfis de estudantes. Para além da execução das atividades, a monitoria assumiu papel pedagógico importante, mediando a dinâmica lúdica e os conceitos de Verificação e Validação por meio de *feedback* imediato e retomadas conceituais. Essa atuação articulou teoria e prática, reduziu inseguranças e ampliou a autonomia dos estudantes. Diferentemente de abordagens restritas às mecânicas de jogo, a integração com a monitoria garantiu acompanhamento formativo contínuo, constituindo-se como diferencial da experiência.

Apesar de a troca de pontos ter sido percebida como motivadora, alguns estudantes destacaram a necessidade de maior transparência e acompanhamento contínuo do progresso das equipes. Essa observação sugere que mecanismos de recompensa podem ter seu potencial ampliado quando associados a estratégias claras de *feedback* e visualização de resultados, favorecendo a autorregulação e a percepção de progresso. Em síntese, a convergência entre os dados qualitativos e quantitativos indica que a gamificação, quando integrada à monitoria e cuidadosamente planejada, pode transformar a experiência de aprendizagem em V&V. Ao mesmo tempo, os resultados evidenciam que ajustes relacionados ao ritmo das atividades, à organização dos grupos e à comunicação do sistema de pontuação são fundamentais para tornar a metodologia mais inclusiva e sustentável ao longo do semestre.

6. Conclusão e Trabalhos Futuros

A experiência com a gamificação VV&T in Borderland na disciplina de Verificação e Validação de Software demonstrou potencial para ampliar o engajamento estudantil. Dados qualitativos indicaram que dinâmicas, colaboração em equipe e mediação da monitoria foram decisivas para motivação e envolvimento, resultado corroborado por índices elevados de interesse, confiança e satisfação nos dados quantitativos. Os achados sugerem que a gamificação atuou não apenas como recurso motivacional, mas como ferramenta pedagógica capaz de qualificar o ensino de conteúdos complexos, com a monitoria exercendo papel central na orientação durante os desafios. A análise também revelou sugestões de aprimoramento, como maior variedade de dinâmicas, ampliação do uso de tecnologias como o Plickers e atualizações mais frequentes das pontuações, indicando possibilidades de refinamento nos próximos semestres.

Como trabalhos futuros, recomenda-se a expansão da abordagem para outras turmas e disciplinas, avaliando sua aplicabilidade em diferentes contextos da ES. pertinente aprofundar a investigação quantitativa para viabilizar comparações entre diferentes semestres e perfis discentes. Além disso, explorar novas ferramentas tecnológicas, ampliar a narrativa utilizada e diversificar as mecânicas de jogo podem contribuir para manter a experiência inovadora e alinhada às expectativas dos estudantes. A aplicação da gamificação associada à monitoria demonstrou ser uma estratégia promissora para o ensino de V&V. Por fim, este estudo reforça que metodologias ativas, quando cuidadosamente planejadas e contextualizadas, podem promover aprendizagem mais engajadora, significativa e alinhada às demandas contemporâneas da formação em computação.

Agradecimentos

Agradecimento à todos os estudantes das turmas de 2025.1 e 2025.2 da disciplina de Verificação e Validação de Software da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus Russas.

Uso de Inteligência Artificial

Neste trabalho, foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial generativa de forma auxiliar e limitada, sempre sob supervisão e revisão humana integral. Especificamente, ferramentas como ChatGPT (OpenAI) foram empregadas para auxiliar na formulação inicial de frases, sugestões de estrutura para parágrafos da discussão e correções gramaticais/estilísticas pontuais em trechos do texto em português e inglês (Abstract). Todo o conteúdo científico, análise de resultados, interpretação dos dados, descrições metodológicas e conclusões foram produzidos pelos autores, com verificação completa de precisão, originalidade e adequação acadêmica. Não houve geração automática de seções inteiras, tabelas, figuras ou citações sem consulta às fontes originais.

Referências

- Castro, M. B. de O., & Santos, V. A. dos. (2023). Gamificação como recurso para aprimorar o ensino de lógica de programação em cursos de computação no ensino superior: uma revisão sistemática. *RENOTE*, 21(2), 307–318.
- Coppola, R., Ardito, L., & Leotta, M. (2026). Gamify 2025: Gamification in Software Development, Verification, and Validation. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 51(1), 21-23.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage. *Organizational Research Methods*, 12(3), 614-617.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15).
- Di Nardo, V., Fino, R., Fiore, M., Mignogna, G., Mongiello, M., & Simeone, G. (2024). Usage of gamification techniques in software engineering education and training: A systematic review. *Computers*, 13(8), 196.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the national academy of sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, January). Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 3025-3034). Ieee.
- Jucá, Á. R., de Oliveira, A. K. C., Leite, E. R. G., & de Holanda Rabelo, J. (2026). Inovando o ensino da disciplina de Verificação e Validação de Software: da

abordagem teórica à prática por meio de metodologias ativas-relato de uma experiência no interior do Ceará. *Cadernos Cajuína*, 11(2), e1780-e1780.

Keller, J. M. (1987). *IMMS: Instructional materials motivation survey*. Florida State University.

Lelli, V., Santos, I. S., & Branco, K. D. S. C. (2024, April). *Uso de Práticas Gamificadas no Ensino de Verificação e Validação de Software*. In *Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)* (pp. 184-192). SBC.

Nascimento, E. H., Coelho, R., Madeira, C., Medeiros, K., Silva, L., & Neto, C. O. (2024, September). *Definição e Avaliação de uma Abordagem Gamificada para o Ensino de Teste de Software*. In *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)* (pp. 455-465). SBC.

Oliveira, A. K. C. D. (2025). *VV&T in Borderland: uma jornada de aventuras no mundo dos bugs*.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021). *Engenharia de software-9*. McGraw Hill Brasil.

Ryan, R. M., Koestner, R., & Deci, E. L. (1991). *Ego-involved persistence: When free-choice behavior is not intrinsically motivated*. *Motivation and emotion*, 15(3), 185-205.

Schefer-Wenzl, S., & Miladinovic, I. (2018). *Teaching software engineering with gamification elements*. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 11(1), 48.

Silva, M. (2024). *GAMFLEW: A serious game to teach software testing* (Master's thesis, Universidade do Porto (Portugal)).

Sommerville, I. (2011). *Software engineering 9th*.

Tonhão, S., Shigenaga, M., Herculani, J., Medeiros, A., Amaral, A., Silva, W., ... & Steinmacher, I. (2023, September). *Gamification in software engineering education: A tertiary study*. In *Proceedings of the XXXVII Brazilian Symposium on Software Engineering* (pp. 358-367).

Links citados no artigo:

1 <https://www.canva.com/>

2 <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/forms/>

3 <https://get.plickers.com/>

4 https://drive.google.com/drive/folders/1ZqcXSASwf1j_efSHMjstuMLnQ85oy0uP?usp=sharing

5 <https://atlasti.com/>