



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE RUSSAS**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**ANNY KAROLYNE CARVALHO DE OLIVEIRA**

**VV&T IN BORDERLAND: UMA JORNADA DE AVENTURAS NO MUNDO DOS  
BUGS**

**RUSSAS**  
**2026**

ANNY KAROLYNE CARVALHO DE OLIVEIRA

VV&T IN BORDERLAND: UMA JORNADA DE AVENTURAS NO  
MUNDO DOS BUGS

Trabalho de conclusão de curso apresentado em formato de artigo apresentado ao Curso de Engenharia de Software do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia de Software.

Orientador(a): Profa. Dra. Jacilane de Holanda Rabelo.

RUSSAS

2026



## VV&T in Borderland: Uma Jornada de Aventuras no Mundo dos Bugs

**Anny Karolyne Carvalho de Oliveira**, Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Russas, UFC  
annykarolyne@alu.ufc.br, <https://orcid.org/0009-0005-2951-478X>

**Leticia Freitas Ventura**, Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Russas,  
leticiafventura@alu.ufc.br, <https://orcid.org/0009-0007-1367-6818>

**Eriky Ryan Gonçalves Leite**, Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Russas, E-Mail,  
<https://orcid.org/0009-0001-4762-4035>

**Jacilane de Holanda Rabelo**, Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Russas,  
jacilane.rabelo@ufc.br, <https://orcid.org/0000-0002-9836-9943>

**Resumo.** *O ensino de Verificação e Validação de Software (V&V) enfrenta desafios significativos, quando ministrado teoricamente. A fim de promover maior engajamento e a aplicação prática dos conceitos, este trabalho apresenta um relato de experiência sobre uma gamificação inspirada na série Alice in Borderland na disciplina de V&V, nos cursos de Computação da Universidade Federal do Ceará (UFC). A proposta, intitulada VV&T in Borderland, agrupa elementos como cartas temáticas e jogos conexos aos conteúdos de V&V, combinando prática e estratégias de verificação e validação. Os resultados indicam que a proposta contribuiu para o processo de aprendizagem mais dinâmico e eficaz, permeando a participação dos alunos e o entendimento dos conceitos de V&V.*

**Palavras-chave:** *Verificação e Validação de Software, Testes, Gamificação, Educação.*

### VV&T in Borderland: An Adventure Journey into the World of Bugs

**Abstract.** *The teaching of Software Verification and Validation (SVV) faces significant challenges when taught theoretically. In order to promote greater engagement and practical application of the concepts, this paper presents an experience report on a gamification inspired by the Alice in Borderland series in the SVV discipline, in the Computer Science courses at Universidade Federal do Ceará (UFC). The proposal, entitled VV&T in Borderland, groups elements such as themed cards and games related to the V&V contents, combining practice and verification and validation strategies. The results indicate that the proposal contributed to a more dynamic and effective learning process, permeating student participation and understanding of the V&V concepts.*

**Keywords:** *Software Verification and Validation, Software Testing, Gamification, Education.*

## 1. Introdução

A qualidade de um *software* está diretamente relacionada à sua capacidade de atender às necessidades do usuário final de forma eficiente e confiável (Blanco *et al.*, 2023). Nesse cenário, o teste de *software* se destaca como uma etapa essencial do ciclo de desenvolvimento, com o objetivo principal de identificar falhas e garantir que o sistema funcione conforme o esperado (Myers *et al.*, 2004). O teste de *software* é estruturado em fases definidas, incluindo planejamento, projeto de casos de teste, execução e avaliação

dos resultados (Belinski *et al.*, 2024). Entre elas, o planejamento é fundamental por direcionar as demais, definindo cronogramas, recursos e atividades como revisões e inspeções. No entanto, formar profissionais em Verificação & Validação de *Software* (V&V) ainda é um desafio nos cursos de graduação, marcados por abordagens teóricas (Wangenheim e Silva, 2009; Silva *et al.*, 2010).

Essa limitação impacta o aprendizado prático e contribui para a escassez de especialistas na área (Valle *et al.*, 2015). Diante disso, surgem novas estratégias, como a gamificação, que busca aproximar teoria e prática e promover maior engajamento dos alunos. A gamificação tem se consolidado como uma estratégia inovadora no ambiente educacional, capaz de transformar salas de aula em espaços mais interativos e motivadores. Estudos indicam que metodologias ativas (Paschoal *et al.*, 2020), incluindo elementos de jogos (Farias *et al.* 2016 e Valle *et al.*, 2016), podem aumentar o engajamento dos alunos e promover aprendizagem significativa em disciplinas de computação (Diogo *et al.*, 2023). Experimentos com classes invertidas gamificadas em Engenharia de *Software* (ES) também demonstraram melhorias na satisfação e participação dos estudantes (Olivindo *et al.*, 2021). Este trabalho apresenta a aplicação dessa gamificação na disciplina de V&V, seguindo cinco etapas principais: identificação de objetivos, seleção de elementos temáticos, planejamento e criação dos materiais, aplicação em sala de aula e avaliação do engajamento dos alunos.

## 2. Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados

Segundo Peña *et al.* (2013), a verificação assegura que o *software* esteja internamente consistente com os requisitos, enquanto a validação garante que o produto final atenda às expectativas de uso real. O objetivo conjunto de V&V é reduzir erros ao longo do ciclo de vida do *software*, promovendo conformidade e qualidade. Entre os principais critérios estão: exatidão, consistência, necessidade, suficiência e desempenho. O teste de *software* é parte essencial da validação, introduzindo entradas no sistema e comparando os resultados obtidos com os esperados. No contexto de testes, o termo *bug* refere-se a uma falha em um componente ou sistema, como uma instrução incorreta ou definição de dados. Quando executado, esse defeito pode causar uma falha no funcionamento do sistema. A gamificação consiste na aplicação estratégica de mecânicas, dinâmicas e elementos estéticos característicos de jogos em ambientes não lúdicos, com o objetivo primordial de impulsionar a motivação e o engajamento dos indivíduos. Importante ressaltar que essa abordagem não demanda a criação de um jogo completo, mas sim a integração seletiva de elementos eficazes, como mecânicas (regras e sistemas), dinâmicas (padrões de interação) e estética (aspectos visuais e sensoriais), para replicar os resultados positivos inerentes à experiência de jogar.

A adoção da gamificação no ambiente de aprendizado pode gerar benefícios, corroborados por diferentes autores em suas pesquisas: **(i) Engajamento e Resolução de Problemas:** Vianna *et al.* (2013) reforçam que a aplicação de mecanismos de jogos se mostra eficaz tanto para motivar o público quanto para auxiliar na resolução de problemas complexos; **(ii) Exploração de Desafios e Feedback:** Zichermann e Cunningham (2011) salientam que a gamificação explora o potencial motivador de desafios, sistemas de *feedback* claros e recompensas significativas, sem a necessidade de imergir os participantes em um jogo completo; **(iii) Melhoria de Serviços e Ambientes:** Hamari, Koivisto e Sarsa (2014) destacam o papel crucial dos elementos de



jogos na otimização de serviços, objetos e ambientes, influenciando o comportamento dos usuários e suas experiências; **(iv) Replicação dos Benefícios do Jogar:** Fadel *et al.* (2014) enfatizam que a combinação estratégica de mecânicas, dinâmicas e estética de jogos em contextos educacionais é capaz de reproduzir os benefícios inerentes ao ato de jogar, como o aumento do foco, da persistência e da colaboração.

## 2.1 Trabalhos Relacionados

O trabalho de Santos *et al.* (2024) propõe a utilização da temática *Dungeons and Dragons* no ensino de Projeto Detalhado de *Software*, com o objetivo de engajar os alunos e facilitar a compreensão dos conceitos de desenvolvimento de *software*. Assim como na proposta apresentada neste artigo, a gamificação é utilizada para criar um ambiente dinâmico e desafiador que simula situações reais de desenvolvimento de *software*, contribuindo para a aprendizagem e aplicação de conceitos de forma mais eficaz. Um estudo recente de Vieira Lima e Alencar (2020), realizado em cursos brasileiros de ES, aponta para a necessidade de metodologias ativas que promovam o engajamento e a aplicação prática dos conceitos, alinhando o ensino às demandas da indústria.

Castro e Santos (2023), por sua vez, evidenciam que a gamificação aplicada ao ensino de lógica de programação no ensino superior contribui significativamente para o aumento do interesse e da compreensão dos conteúdos pelos alunos, servindo de base para práticas pedagógicas que envolvam metodologias ativas em ES. Gomes (2020), desenvolveu uma metodologia remota gamificada para o ensino de testes unitários, comprovando por meio de avaliações positivas e alto índice de acertos que a gamificação pode aumentar a motivação e a eficiência do aprendizado. Para Blanco *et al.* (2023) conduziram um estudo empírico com 135 alunos de uma turma gamificada comparada a 100 alunos de uma turma tradicional no ensino de testes de software. Os autores observaram que a gamificação resultou em maior engajamento e melhor desempenho acadêmico, evidenciando o impacto positivo dessa abordagem no contexto de Verificação, Validação e Testes de *Software* (VV&T). Já a revisão terciária realizada por Tonhão *et al.* (2023), compilou sistematicamente pesquisas sobre gamificação na educação em ES. O estudo destacou que as áreas de VV&T, estão entre as mais exploradas em iniciativas gamificadas, sendo os elementos de competição e cooperação os mais recorrentes nas estratégias implementadas.

A proposta VV&T *in Borderland* difere de todos esses trabalhos ao combinar: (i) Variedade de conceitos de VV&T (planejamento, projeto, execução e avaliação) em 13 jogos temáticos, que compõem a gamificação; (ii) Narrativa imersiva, inspirada em *Alice in Borderland* (AIB), para estimular engajamento contínuo; (iii) Sistema de progressão adaptativo com “vistos” e punições, incentivando participação regular; (iv) Avaliação empírica via coleta de *feedback* estruturado (Google Forms) para mensurar engajamento e satisfação. Embora existam diversas iniciativas voltadas ao ensino de testes e V&V por meio de gamificação e metodologias ativas, ainda são escassas as abordagens que integram essas estratégias de forma prática e contextualizada. Este relato descreve uma experiência que une essas abordagens, utilizando a temática imersiva da série japonesa AIB como pano de fundo para a gamificação da disciplina de V&V da UFC. O objetivo é transformar o ambiente de aprendizado em um espaço lúdico e engajador, onde os alunos progridem através da disciplina impulsionados por



metas e objetivos claros, inspirados na dinâmica de desafios e recompensas da série. Essa abordagem temática oferece uma estrutura flexível e rica para a incorporação de diversos elementos gamificados ao longo do curso, promovendo um aprendizado mais dinâmico e significativo.

### 3. Metodologia

A temática adotada para a gamificação teve como base a série japonesa AIB. Na série, as pessoas são teletransportadas para um “limbo” chamado *Borderland*, no qual precisam continuar jogando periodicamente para renovar o visto e manterem-se vivas. A cada jogo finalizado, os jogadores coletam uma carta com uma determinada dificuldade (número da carta), condizente com o tipo da dinâmica (naipe).

Nesse sentido, os jogos são definidos pelos naipes **Copa**, **Ouros**, **Paus** e **Espadas**, cada um representa um tipo de jogo. Jogos de **Copas** estão relacionados a dinâmicas que exigem confiança, traição e envolvem o psicológico, testando a capacidade do jogadores de resistir ou de realizar manipulações; Jogos de **Ouros** são de estratégias, utilizando lógica e inteligência para resolver enigmas; Jogos de **Paus** são dinâmicas que exigem trabalho em equipe, envolvendo cooperação mútua, comunicação e coordenação para vencerem; jogos de **Espadas** são agilidade, força e resistência físicas, envolvendo atividades para testar suas habilidades físicas, técnicas de sobrevivência e combate contra outras ameaças.

Dessa forma, cada jogo é definido por um grau de dificuldade, variando de acordo com os números das cartas de baralho. Quanto maior o número atrelado àquela carta, maior é a dificuldade do jogo e a quantidade de dias do visto. Ou seja, a cada jogo participado e concluído, é fornecido uma determinada quantidade de dias (visto) que o jogador pode ficar sem jogar, sem sofrer uma punição, que varia também de acordo com a dificuldade.

#### 3.1. Sobre o processo de criação da gamificação

Para a idealização, criação e implementação da gamificação VV&T in *Borderland* foram definidos uma sequência de passos, de modo a tornar as atividades envolventes e atrativas - tanto o visual quanto a dinâmica em si - e o mais fiel possível à série. Desse modo, a metodologia consistiu em:

(i) **Identificar o objetivo:** antes da criação da gamificação, foi definido o objetivo das atividades, que seria aumentar o engajamento e o desempenho dos alunos na disciplina de V&V;

(ii) **Identificar os elementos da gamificação:** para fazer referência à série, foi realizada uma pesquisa sobre os principais elementos apresentados, de modo a incluí-los na gamificação. Desse modo, foram definidos quatro elementos na gamificação: cartas, álbum (cartão), visto e os jogos;

(iii) **Planejar e elaborar o material:** antes da aplicação, foram realizadas reuniões para o planejamento e elaboração do material para a gamificação, de modo a alinhar com o plano de ensino da disciplina e baseados nos elementos identificados anteriormente. Foi definido que seriam criados 13 jogos que iriam compor a gamificação, separadas por duas temporadas que serão descritas a seguir;

(iv) **Aplicar a gamificação:** esta etapa ocorreu em sala de aula, sempre correlacionando as atividades da gamificação ao conteúdo explicado pela professora, englobando também os elementos identificados;

(v) **Avaliar o engajamento dos alunos:** será realizado uma pesquisa, utilizando o Google Forms, para a coleta de *feedback* dos alunos que participaram da gamificação, de modo a entender o engajamento durante a aplicação das atividades.

### 3.2. Elaboração das cartas

Na temática adotada, as cartas representam um dos elementos mais característicos, norteando toda a dinâmica dos jogos. Dito isso, as cartas planejadas para a gamificação seguem o mesmo princípio da série: com os naipes referenciando cada tipo de jogo, e os números, o nível de dificuldade. Além disso, com a utilização da ferramenta Canva<sup>1</sup>, foi elaborado o *layout* das cartas, que segue o *design* da Figura 1, mudando apenas o naipe, número e nome do jogo, de acordo com a dinâmica. Ademais, também foi elaborado no Canva o *layout* do álbum de cartas, que será utilizado para os jogadores (participantes da gamificação) registrarem suas cartas coletadas de acordo com que participam e concluem os jogos. O *design* pode ser observado na Figura 2.



Figura 1. Frente e verso de uma das cartas

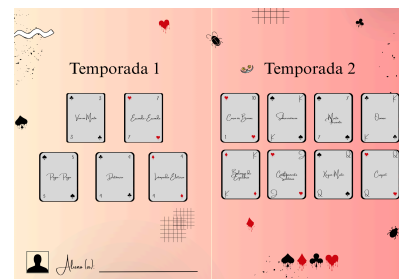


Figura 2. Design interno do álbum de cartas coletadas

### 3.3. Idealização do visto

Um outro elemento elaborado, relevante para a gamificação, é o visto. Seu funcionamento em *VV&T in Borderland* é um pouco diferente do original, mas segue o mesmo princípio: basicamente, o jogador não pode se ausentar do jogo por duas vezes seguidas. Ou seja, dado que o jogador foi inserido no *Borderland* e participou de um jogo, seu visto permite se ausentar do próximo jogo, se quiser, sem punição, mas não poderá se ausentar novamente - duas vezes seguidas. Se acontecer de se ausentar duas vezes seguidas, ele sofrerá uma punição, de modo a fazer jus à AIB.

### 3.4. Planejamento e aplicação da gamificação

Para as atividades da gamificação, foram planejados e elaborados 13 jogos, em que todos fazem alusão aos jogos enfrentados pelos personagens de AIB, ao mesmo tempo que englobam conceitos da disciplina de V&V. Cada jogo é definido por uma carta, com naipe e número, seguindo o princípio dos tipos de jogos de cada naipe: os jogos de copas, ouros, paus e espadas.

<sup>1</sup> Ferramenta canva: [www.canva.com](http://www.canva.com)

A partir disso, temos os seguintes jogos que compõem a gamificação: **Vivo ou Morto**, **Esconde-Esconde**, **Pega-Pega**, **Distância**, **Lâmpada Elétrica**, **Caça às Bruxas**, **Sobrevivência**, **Morte Fervente**, **Osmose**, **Balanço de Equilíbrio**, **Confinamento Solitário**, **Xeque-Mate** e **Croquet**.

Em consonância a isso, para cada jogo da gamificação, é criado um *slide* explicativo sobre a dinâmica, com o tempo de duração, o que precisa ser realizado, se é individual ou em grupo, entre outras informações importantes para execução da dinâmica (depende do naipe). A criação desse material segue a paleta de cores e os elementos animados de AIB e do desenho Alice no País das Maravilhas (referência da série). Desse modo, separados em temporada um e dois, nas próximas seções será falado sobre as atividades da gamificação, que são os jogos desenvolvidos e adaptados para aplicação na disciplina.

### 3.4.1. Temporada 1

#### (i) Jogo 1 - Vivo ou Morto (3 de Paus)

Em duplas, os alunos foram expostos a um *quiz* de múltiplas alternativas, cada uma delas representando uma porta. Cada dupla discutiu e escolheu coletivamente a porta que considerava correta, a fim de evitar o “fogo”. Uma distribuição de cartas definiu os membros de cada dupla (pessoas com cartas exatamente iguais formam dupla). As duplas responderam às perguntas em determinado tempo levantando o papel com um código. Cada lado do código representa uma porta (alternativa), como podemos observar na Figura 3, que é decodificada pelo monitor ao apontar a câmera do programa *Plickers*<sup>2</sup> - programa que hospeda o *quiz*. A dinâmica como um todo tem tempo cronometrado e descontado a cada duas perguntas. No fim, a dupla que acertar mais, terá mais pontos. O conteúdo abordado tem como foco conceitos iniciais, dados anteriormente pela professora, de modo a fixar melhor o conteúdo.



Figura 3. Dinâmica com o quiz e os códigos

#### (ii) Jogo 2 - Esconde-Esconde (7 de Copas)

Em equipes sorteadas, os alunos realizaram a construção de um código (dentre os algoritmos fornecidos para inspiração) e de dois requisitos com defeitos. Após isso, trocaram com outras equipes, a fim de que identificassem o defeito “oculto” no trabalho dos colegas e, posteriormente, apresentassem a solução.

#### (iii) Jogo 3 - Pega-Pega (5 de Espadas)

<sup>2</sup> Ferramenta para *quiz*: [www.plickers.com](http://www.plickers.com)



Cada participante recebeu um conjunto de requisitos funcionais, não funcionais e casos de uso (ligados aos requisitos), fornecido pela monitora, e identificaram o mais rápido possível erros que foram implantados propositalmente. Para simular a agilidade dos jogos de espadas, quem entregasse primeiro e com a resposta correta, ganharia a pontuação completa da atividade, ao passo que o restante teria um decréscimo na pontuação.

#### **(iv). Jogo 4 - Distância (4 de Paus)**

Em equipes, os alunos identificaram, em cenários fornecidos, qual o tipo de problema apresentado: erro, defeito, falha, inconsistência, ambiguidade, omissão, fato incorreto ou informação estranha. Após isso, houve uma correção e tira-dúvidas abordando pontos não compreendidos do conteúdo.

#### **(v). Jogo 5 - Lâmpada Elétrica (4 de Ouros)**

Sendo o último jogo da temporada um, em equipes de cinco a seis pessoas, os alunos precisaram descobrir qual “interruptor” acende a luz, ou seja, analisaram cenários “reais” fornecidos a eles e “ligaram” com o tipo de teste correto, para validar a funcionalidade daquele cenário. Os tipos de testes trabalhados foram: integração, regressão, fumaça, sanidade, aceitação, desempenho, unitário, segurança e exploração.

### **3.4.2. Temporada 2**

Já na segunda temporada, alguns jogos foram aplicados e outros ainda estão em fase de aplicação, seguindo o plano de ensino da disciplina. Seguem respectivamente os jogos aplicados e/ou apenas planejados:

#### **(i) Jogo 6 - Caça às Bruxas (10 de Copas)**

A partir da análise dos códigos fornecidos para as equipes (não sorteadas), os jogadores construíram um grafo de fluxo de controle, indicou seus caminhos, calculou a complexidade ciclomática e elaborou alguns casos de teste simples para descobrir o caminho até a “bruxa” do sistema. Após isso, um aluno de cada equipe apresentou sua solução, comparando com a solução da monitora e debatendo pontos que causaram dúvidas.

#### **(ii) Jogo 7 - Sobrevivência (K de Espadas)**

Foi proposto um exercício de teste de performance com equipes pré-formadas, utilizando a ferramenta de teste de carga K6<sup>3</sup>. Previamente, as equipes instalaram a ferramenta na máquina de um dos integrantes de cada equipe e optaram por um sistema de sua preferência. Posteriormente, definiram e executaram métricas de performance, para então avaliar o tempo de resposta, taxa de processamento, uso de recursos (CPU, memória) e estabilidade do sistema, informando o *feedback* em uma folha fornecida.

#### **(iii) Jogo 8 - Morte Fervente<sup>4</sup> (7 de Espadas)**

Cada equipe recebeu um conjunto de histórias de usuário do sistema de outro grupo (sistema escolhido e histórias de usuários elaborados em outro momento), com possíveis erros, e propôs correções e mitigações. Desse modo, a ideia era instigar um

<sup>3</sup> Ferramenta K6: <https://k6.io>

<sup>4</sup> Slide do último jogo aplicado: [Morte Fervente](#)



olhar mais investigativo a cada um dos participantes, ao passo que fornece ao grupo, que elaborou o conjunto, a oportunidade de melhorá-lo posteriormente.

**(iv) Jogo 9 - Osmose (K de Paus)**

Objetiva-se realizar uma competição entre equipes - sorteado -, no qual cada grupo deve acumular pontos por meio da construção das classes de equivalência, valor limite e grafo de causa e efeito e/ou causa raiz dos cenários fornecidos, além da interpretação do mesmo - a partir de um dado contexto.

**(v) Jogo 10 - Balança de Equilíbrio (K de Ouros)**

Foi planejado um exercício de “previsão” e análise, no qual os participantes devem estimar, individualmente, o número de defeitos nas classes de equivalência e nos valores limites, fornecidos previamente pela monitora, além de informar a solução correta em uma folha. Cada participante descreve suas previsões para os casos recebidos e, ao final, será mostrado em sala de aula cada cenário e erros, e o participante com a estimativa mais próxima dos dados reais “vence” o desafio.

**(vi) Jogo 11 - Confinamento Solitário (J de Copas)**

A ideia é propor um desafio individual para casa, em que cada participante precisa “enganar” um sistema automatizado de validação, projetando um caso de teste que cause um comportamento inesperado ou falho em um módulo específico. Após isso, devem levar os casos de teste que causaram comportamento inesperado e apresentar em sala de aula.

**(vii) Jogo 12 - Xeque-Mate (Q de Espadas)**

Objetiva-se organizar uma dinâmica em que, dado uma atividade para construir uma árvore de decisão e sua tabela (grafo de causa e efeito), ocorrerá uma espécie de troca de papéis. Serão definidas duplas (sorteio), e a cada 10 minutos um membro da dupla ficará realizando a atividade sem a ajuda do outro, ao passo que o outro tentará continuar de onde sua dupla parou. A ideia é fornecer dois/três cenários para cada dupla.

**(viii). Jogo 13 - Croquet (Q de Copas)**

Foi planejado um desafio integrador em três rodadas, nas quais as equipes devem elaborar grafo de fluxo de controle, cálculo da complexidade ciclomática, classes de equivalência, valor limite, grafo de causa e efeito e criação dos casos de teste. Cada rodada testa aspectos distintos (como testes de caixa preta e caixa branca), e os resultados de uma fase influenciam na preparação para a próxima. Terão um tempo pré-definido e elaborarão todas essas etapas com base em cenários pré-fornecidos.

## **4. Resultados**

Para avaliação preliminar da aplicação da gamificação, foi elaborado um formulário exploratório com o objetivo de captar percepções dos alunos sobre a proposta VV&T in Borderland durante a primeira parte da disciplina (temporada 1). A intenção foi compreender os aspectos percebidos como positivos ou negativos, bem como o grau de engajamento e motivação gerado pela atividade gamificada.



#### 4.1. Aplicação do formulário de *feedback*

O formulário foi aplicado via Google Forms para a turma de V&V de 2025.1, com 24 respondentes dentre 60 alunos matriculados. Foram incluídas perguntas abertas e fechadas, voltadas à percepção dos alunos sobre a proposta. As perguntas principais foram: (i) O que você mais gostou até agora da gamificação? O que menos gostou? Existe alguma sugestão de melhoria? (ii) O que achou da temática? Isso te motivou a participar das aulas e te engajou? (iii) Aprender por meio de gamificação e trocar os pontos na prova foi relevante para você? (iv) Você sente que aprendeu mais facilmente o conteúdo com os a gamificação de VV&T in Borderland? Essa abordagem qualitativa inicial teve caráter informal e subjetivo, visando uma primeira análise de impacto.

#### 4.2. Discussão dos Resultados

Os dados coletados demonstram que a proposta *VV&T in Borderland* contribuiu para tornar o processo de ensino mais dinâmico e motivador. A alta aceitação dos alunos reforça o potencial da gamificação como estratégia didática eficaz, especialmente em disciplinas técnicas como Verificação e Validação de Software. Os resultados indicaram, de modo geral, um bom nível de aceitação por parte dos alunos.

Para a pergunta (i), os *feedbacks* foram predominantemente positivos, destacando o dinamismo das atividades, a aplicabilidade prática dos conteúdos e o design visual atrativo. Alguns depoimentos também mostram que o uso de elementos visuais atrativos foram diferenciais apontados como facilitadores do engajamento.

*P01: "Até agora os "jogos" tem sido interessantes, criativos e ótimas formas de revisar conteúdos, não tenho nenhuma sugestão de melhorias, por mim estão variados o suficiente e difíceis na medida."*

*P02: "Eu gostei de realmente conseguir testar na prática os conhecimentos passados em sala, ajuda muito a economizar tempo de estudos futuros e traz uma dinâmica para a aula. Não teve algo que eu não gostei."*

*P03: "Gostei da identidade visual dos materiais, das atividades em sala com a ferramenta de quiz que tem os cartões para leitura automática das questões, também gostei das atividades de correções dos códigos. (...)"*

Por outro lado, alguns pontos de melhoria também foram apontados, como a necessidade de maior aleatoriedade na formação de grupos (P04 e P05) e mais clareza nas instruções das dinâmicas (P06). As sugestões de melhoria evidenciam a importância do equilíbrio entre o aspecto lúdico e a clareza pedagógica, especialmente no planejamento das dinâmicas.

*P04: "(...) Considero que uma melhoria interessante seria que, qualquer jogo em grupo, fosse sorteado (...), pois isso "forçaria" o envolvimento de todos alunos (...). Promovendo melhor engajamento em algumas atividades."*

*P05: "(...) Tentar misturar mais as pessoas, não ficar somente entre o grupo de trabalho, para que haja assim a interação e colaboração com todos da turma."*

*P06: "(...) Como sugestão eu acredito que poderiam ter exemplos básicos da atividade quando ela for mais complexa, só para a pessoa entender bem e não ficar confusa."*

Em relação à motivação proporcionada pela temática (pergunta ii), os participantes destacaram que a narrativa inspirada na série *Alice in Borderland* despertou interesse e tornou o processo de aprendizagem mais atrativo. O uso de um enredo derivado da cultura pop foi percebido como um diferencial positivo, capaz de gerar identificação e engajamento. Embora nem todos conhecessem a série, foi possível estabelecer conexões com elementos da obra clássica *Alice no País das*



Maravilhas, essa sim familiar a todos, o que facilitou a imersão na proposta gamificada:

*P07: “Achei a temática bem interessante, e isso facilita bem mais na hora do aprendizado, pois quando se está mais interessado, é mais fácil de entender”*

*P08: “A temática era completamente desconhecida por mim, então não houve um envolvimento profundo com este. Mas a construção do conceito foi bem elaborada e, no geral, se mostrou proveitosa.”*

Quanto às perguntas (iii) e (iv), a maioria dos respondentes considerou relevante a possibilidade de converter pontos obtidos nas atividades gamificadas em nota, destacando que isso contribuiu para uma maior motivação e compreensão dos conteúdos abordados em sala.

Embora os resultados iniciais sejam promissores, é importante reconhecer que a avaliação teve caráter exploratório e se baseou exclusivamente em percepções subjetivas dos estudantes. Para aprofundar a análise da efetividade da proposta, recomenda-se, em aplicações futuras, a utilização de instrumentos mais estruturados e validados. Isso inclui o uso de métricas formais para avaliação da gamificação — como escalas de engajamento, motivação e usabilidade — e de indicadores objetivos de aprendizagem, como testes comparativos e análise de desempenho acadêmico. Tais estratégias permitirão fundamentar com maior rigor os impactos observados, alinhando a proposta a referenciais teóricos e metodológicos consolidados na área.

## 5. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou a proposta VV&T in Borderland, uma gamificação aplicada à disciplina de Verificação e Validação de Software com o objetivo de aumentar o engajamento dos estudantes por meio de atividades dinâmicas, interativas e contextualizadas em uma narrativa inspirada na série Alice in Borderland. A proposta envolveu o uso de elementos visuais, mecânicas de jogo e um sistema de progressão que se alinham tanto aos conteúdos teóricos da disciplina quanto aos princípios da gamificação educacional.

A avaliação inicial, de caráter exploratório e qualitativo, indicou uma recepção positiva por parte dos alunos, que destacaram o aumento da motivação, a clareza dos conteúdos aplicados na prática e o apelo visual da proposta como diferenciais. Ainda que nem todos conhecessem a série que inspirou a temática, muitos alunos conseguiram se conectar com referências clássicas de Alice no País das Maravilhas, o que facilitou a identificação com a narrativa e aumentou o potencial de engajamento.

Por outro lado, os feedbacks também apontaram oportunidades de melhoria, como o sorteio dos grupos e o detalhamento das instruções das atividades. Tais observações reforçam a necessidade de refinamentos contínuos na proposta, buscando equilibrar aspectos lúdicos e pedagógicos.

Como trabalhos futuros, propõe-se a realização de uma avaliação mais estruturada e metodologicamente fundamentada, utilizando métricas formais para mensurar tanto o impacto da gamificação (engajamento, motivação, usabilidade) quanto os efeitos no processo de aprendizagem (testes diagnósticos, desempenho acadêmico). Com base nesses avanços, espera-se não apenas consolidar a proposta como prática



pedagógica eficaz, mas também contribuir para o campo de pesquisa em gamificação no ensino de Engenharia de Software.

## Referências

BELINSKI, V.; Serra Seca Neto, A. G.; Emer, M. C. ADoTe: Approach to teaching and learning functional testing technique criteria supported by Testing Dojo. *Journal of Software Engineering Research and Development*, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. e20240003, 2024.

BLANCO, R.; Trinidad, M.; Suárez-Cabal, M. J.; Calderón, A.; Ruiz, M.; Tuya, J. Can gamification help in software testing education? Findings from an empirical study. *Journal of Systems & Software*, Amsterdã, v. 200, p. 111647, 2023.

CASTRO, M. B. O.; SANTOS, V. A. Gamificação como recurso para aprimorar o ensino de lógica de programação em cursos de computação no ensino superior: uma revisão sistemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, 2023.

DIOGO, C. B.; dos Santos, V. A. Potencialidades do uso de metodologias ativas em disciplinas de computação: Uma Revisão Sistemática de Literatura. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 34., 2023, Campina Grande. Anais. Campina Grande: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 101-110.

FADEL, L. M.; Ulbricht, V. R.; Batista, C. R.; Vanzin, T. (Orgs.). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 240 p.

FARIAS, Virgínia; Moreira, Carla; Coutinho, Emanuel; Santos, Ismayle S. itest learning: Um jogo para o ensino do planejamento de testes de software. In: *FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE*, 5., 2012, Natal. Anais. Natal: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. p. 1-8.

GOMES, F. S. Uma metodologia remota gamificada para o ensino de testes unitários. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

HAMARI, J.; Koivisto, J.; Sarsa, H. Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In: *HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES*, 47., 2014, Waikoloa. Anais. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2014. p. 3025-3034.

MYERS, Glenford J; Badgett, Tom; Thomas, Todd M; Sandler, Corey. *The art of software testing*. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2004. 256 p.

OLIVINDO, M.; Veras, N.; Viana, W.; Cortés, M.; Rocha, L. Gamifying Flipped Classes: An Experience Report in Software Engineering Remote Teaching. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE*, 35., 2021, Online. Anais. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 143-152.



PASCHOAL, Leo Natan; Oliveira, Myke M; Melo, Silvana M; Barbosa, Ellen F; Souza, Simone RS. Evaluating the impact of software testing education through the flipped classroom model in deriving test requirements. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 34., 2020, Online. Anais. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 570-579.

PEÑA, Luiz Guilherme de Longhi; Lopes de Oliveira e Souza, Marco Aurélio; Souza, Sônia Maria D. F. de. Uma discussão sobre o processo de verificação e validação de software crítico e seguro: Definição de conceitos, limitações, normas, objetivos e técnicas aplicadas. São José dos Campos: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2013. 42 p. (Relatório Técnico, RT-CES-13/01).

SANTOS, Wesley; Leite, Eriky Ryan G.; Rabelo, Jacilane de H. Dungeons and Computing: Uma abordagem Gamificada para a Disciplina Projeto Detalhado de Software Utilizando a Temática Dungeons and Dragons. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 23., 2024, Campinas. Anais Estendidos. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 180-185.

SILVA, Antonio Carlos da. Jogo educacional para apoiar o ensino de técnicas para elaboração de testes de unidade. Recife: CIn/UFPE, 2010. 112 p. Dissertação de Mestrado.

TONHÃO, S.; Shigenaga, M.; Herculani, J.; Medeiros, A.; Amaral, A.; Silva, W.; Colanzi, T.; Steinmacher, I. Gamification in Software Engineering Education: a Tertiary Study. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 37., 2023, Campo Grande. Anais. New York: ACM, 2023. p. 358-367.

VALLE, Pedro Henrique Dias; Barbosa, Ellen Francine; Maldonado, José Carlos. Um mapeamento sistemático sobre ensino de teste de software. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 26., 2015, Maceió. Anais. Maceió: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 71-80.

VALLE, Pedro Henrique Dias. Jogos educacionais: uma contribuição para o ensino de teste de software. São Carlos: ICMC/USP, 2016. 158 p. Tese de Doutorado.

VIANNA, Flávio; Vianna, Ysmar; Vianna, Samantha K.; Medina, Bruno. Gamificação: utilização de mecanismos de jogos para resolução de problemas e motivação e engajamento. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 148 p.

VIEIRA LIMA, J. R.; ALENCAR, M. A. Uso de metodologias ativas no ensino em Engenharia de Software. In: MOSTRA DE EXTENSÃO, INOVAÇÃO E PESQUISA – POLI/UEPE, 2020, Recife..

WANGENHEIM, Christiane Gresse Von; SILVA, Djoni Antonio. Qual conhecimento de engenharia de software é importante para um profissional de software. In: FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE, 2., 2009, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Computação, 2009. p. 1-8.

ZICHERMANN, G.; Cunningham, C. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011. 190 p.