

Exploring Gamification with Personality Badges in Software Quality Education

Lauana M. C. Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Russas, Ceará, Brasil
lauanacartaxo@alu.ufc.br

Francisco Wilkinis P. de Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Russas, Ceará, Brasil
wilkinisprofissional@alu.ufc.br

Thiago T. de Freitas
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Russas, Ceará, Brasil
tgotres@alu.ufc.br

Deusdedit T. de Sousa Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Russas, Ceará, Brasil
deusdeditteixeira@alu.ufc.br

Maria Elanne M. Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Russas, Ceará, Brasil
elanne@ufc.br

Anna Beatriz Marques
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Russas, Ceará, Brasil
beatriz.marques@ufc.br

Resumo

Gamification combines game elements in non-game contexts, enabling its use in education to motivate and engage students in activities. This paper reports on using gamification in teaching Software Quality through two experiences. The first experience was specific to teaching the MPS.BR framework. Based on the results, the second experience encompassed the entire content of a Software Quality course. The gamification strategy adopted involved creating and using badges themed with researchers who contributed to the field of Software Quality in Brazil. These badges were distributed as rewards for completed activities. The Design Thinking (DT) approach was used to create the badges. Data was collected using the Intrinsic Motivation Inventory (IMI) questionnaire to investigate the impact of badge use on student motivation and data on student satisfaction with gamification elements. The results show a positive student reception towards gamification. The implementation of gamification provided satisfactory results in student performance and engagement in activities. Incorporating gamification elements, such as a sticker album for collecting badges, point exchange rules, exercises, and researcher-themed badges, reinforces that the gamification strategy implemented has positive impacts. The predominance of positive responses in both experiences highlights the effectiveness of these elements in the gamification strategy, demonstrating their potential to engage and motivate students.

CCS Concepts

• **Social and professional topics** → **Computing education**; • **Software and its engineering** → **Software organization and properties**.

Keywords

Gamification, Software Quality, Education, Badges

ACM Reference Format:

Lauana M. C. Oliveira, Francisco Wilkinis P. de Sousa, Thiago T. de Freitas, Deusdedit T. de Sousa Neto, Maria Elanne M. Rodrigues, and Anna Beatriz Marques. 2024. Exploring Gamification with Personality Badges in Software Quality Education. In *Proceedings of Brazilian Symposium on Software Quality (SBQS '24)*. ACM, New York, NY, USA, 11 pages. <https://doi.org/XXXXXXXX.XXXXXXX>

1 Introdução

Práticas educacionais gamificadas têm sido uma estratégia cada vez mais utilizada no ambiente de ensino, visto que ela promove engajamento, motivação e aprendizagem significativa [14]. No ensino superior, adaptar técnicas de gamificação pode ser uma maneira eficaz de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas utilizando sistema de pontuações, *badges* e placares são os meios mais utilizados para a aplicação da gamificação [7]. A gamificação auxilia a lidar com problemas de frustração, desmotivação e abandono escolar dos estudantes proporcionando uma experiência mais dinâmica, interessante e divertida [13]. Assim, pode ser uma alternativa eficaz para motivação individual dos estudantes para realizar atividades acadêmicas de longa duração [6]. Ao incorporar princípios encontrados em jogos e influenciar o aspecto psicológico das pessoas, a gamificação tem o potencial de transformar a maneira como um indivíduo aborda e se comporta diante de diversas situações.

O presente trabalho objetiva investigar a adoção de gamificação no ensino de Qualidade de Software (QS) na graduação em relação ao impacto na motivação e engajamento dos estudantes. Como estratégia de gamificação, foram criados por meio da abordagem de *Design Thinking* (DT) [4], *badges* tematizados com personalidades da área de QS no Brasil. Foram realizadas duas experiências para avaliar esta estratégia de gamificação. Na primeira experiência, os *badges* foram criados para representar personalidades relacionadas ao MPS-SW, o Modelo de Referência para Melhoria do Processo de Software. O MPS-SW visa melhorar os processos de software de organizações, sendo uma das iniciativas do Programa MPS.BR. Na segunda experiência, o conjunto de *badges* foi expandido para representar personalidades da comunidade de QS do Brasil, com base em artigos do Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS).

As experiências relatadas foram conduzidas na disciplina de Qualidade de Software (QS) ofertada na Universidade Federal do Ceará - Campus Russas nos semestres de 2022-2 e 2023-2. Os *badges*

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from permissions@acm.org.

SBQS '24, November 05–08, 2024, Salvador, BA

© 2024 Copyright held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.

ACM ISBN 978-1-4503-XXXX-X/18/06

<https://doi.org/XXXXXXXX.XXXXXXX>

foram adotados como recompensa pela conclusão e qualidade de tarefas e desafios específicos da disciplina. As etapas realizadas com base no DT foram: I) imersão: definição de qual área da QS seriam aplicada a gamificação, II) definição: organização e compreensão dos objetivos relacionados à construção dos *badges*, III) ideação: estudo, escolha, listagem e análise das personalidades da área de Engenharia de Software com contribuições em QS, IV) prototipação: criação dos *badges* e respectivos materiais de apoio partindo de informações obtidas na fase anterior e V) Teste: revisão e refinamento dos *badges*.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 aborda o *background*, os trabalhos relacionados são apresentados na Seção 3. Os processos metodológicos são apresentados na Seção 4. A Seção 5 aborda o desenvolvimento e criação dos *badges* para o ensino do MPS-Br. A Seção 6 aborda o desenvolvimento e criação dos *badges* voltados para o ensino e aprendizagem de Qualidade de Software. A Seção 7 contém as conclusões e trabalhos futuros.

2 Background

Gamificação é o uso de elementos de jogos em ambientes que não estão relacionados a jogos [1]. Consiste em trazer elementos e características dos jogos para as interações cotidianas (sejam elas atividades, aulas, eventos ou palestras) com o intuito de gerar mais dinamicidade, interesse e prazer para as tarefas. Isso ocorre devido aos elementos de jogos oferecerem para quem passa pelo processo gamificado, sensação de conquista, êxito e conclusão, pois há o incentivo para completar as atividades e subir de nível.

A gamificação tem se destacado cada vez mais no ambiente educacional, principalmente devido ao seu uso para o aumento da motivação e desempenho dos estudantes na aprendizagem [3]. A gamificação oferece estímulos que ajudam no processo da aquisição de conhecimento, deixando o aprendizado mais dinâmico, interativo e atraente para os estudantes. A gamificação propõe o uso de elementos de jogos como: progresso, pontuação, emblemas (*badges*), desafios e *rankings* em contextos educacionais.

Badges são elementos da gamificação, destinados a conferir status aos jogadores e proporcionar a sensação de conquista e dever cumprido [5]. São concedidos como recompensas por atingir metas, concluir tarefas desafiadoras ou alcançar objetivos predefinidos. Os *badges* não apenas representam uma recompensa tangível, mas também funcionam como um meio de reconhecimento social, promovendo o engajamento contínuo ao motivar os usuários a perseguirem e alcançarem objetivos dentro do contexto gamificado.

Segundo Oliveira et al. [15], *badges* são conquistas colecionáveis concedidas aos jogadores, representando não apenas os níveis de pontos alcançados, mas também os diversos tipos de atividades realizadas e identificando grupos específicos. Os *badges* adicionam um elemento visual significativo à jornada do jogador, enriquecendo a experiência gamificada. Pesquisas recentes mostram que eles vão além de simples recompensas, atuando como elementos visuais que melhoram a participação e o engajamento dos jogadores ao longo do tempo.

Utilizar *badges* como estratégia na gamificação contribui para potencializar a satisfação dos estudantes [6], pois atuam como elementos motivadores, proporcionando reconhecimento visual das

conquistas e incentivando uma experiência educacional mais envolvente e gratificante, criando ambientes de aprendizado mais dinâmicos, inspiradores e adaptáveis. Ao oferecer *badges* como recompensas por conquistas específicas, a gamificação estimula um ambiente colaborativo, onde os estudantes compartilham experiências, estratégias e se inspiram mutuamente. Dessa forma, a integração de *badges* na gamificação pode contribuir para melhorar a experiência educacional individual e enriquecer a dinâmica social e colaborativa no contexto da aprendizagem.

3 Trabalhos Relacionados

Nesta seção, serão descritos os trabalhos que exploram a gamificação com o uso de *badges* para manter os estudantes engajados e motivados no ensino.

Pereira et al. [16] desenvolveram um conjunto de 50 *badges* tematizados com pesquisadores que tiveram contribuições para a área de Interação Humano-Computador (IHC), tanto no cenário nacional como no cenário internacional (Figura 1). Para o desenvolvimento dos *badges*, os pesquisadores utilizaram a metodologia do *Design Thinking* (DT). Os *badges* foram utilizados para gamificar atividades em três disciplinas de IHC em três universidades brasileiras: UFPR, USP e PUCPR. As atividades envolviam concluir um artigo wiki sobre um determinado método de avaliação de IHC, apresentar um bom desempenho ao finalizar uma atividade específica, oferecer bons ou maus exemplos relacionados a critérios de qualidade de IHC. Os *badges* tematizados despertaram o interesse dos estudantes em ter um maior conhecimento sobre os pesquisadores da área IHC e suas contribuições, além de tornar o curso mais dinâmico, atrativo e divertido.



Figura 1: Exemplos de *badges* Pesquisadores de IHC [16].

Silveira [18] utilizou em um curso de IHC com 46 estudantes, um conjunto de 15 *badges* (Figura 2), relacionadas a atividades distintas (em sala de aula, em casa, em grupos, entre outros) durante um semestre. Os dados coletados na aplicação de um questionário relacionado ao engajamento e satisfação dos estudantes, indicaram que houve uma maior participação dos estudantes nas atividades em sala de aula e também nas realizadas em casa, esta apontada como um dos maiores desafios no contexto de aula noturnas.



Figura 2: Conjunto de *badges* elaborados por Silveira et al. [18].

Lima [11] afirma que as atividades práticas sugeridas pelos professores na sala de aula, podem ajudar no aprendizado dos conteúdos, porém muitos estudantes não possuem engajamento para efetuar os exercícios. Deste modo, implantou o Modelo de Aplicação de Atividades Gamificadas de Introdução à Programação (MAAGIP), que é direcionado para estudantes da disciplina de Introdução à Programação do curso de Computação. O MAAGIP utiliza *badges* para recompensar as conquistas dos estudantes em atividades, divididos em três categorias: bronze (fácil), prata (médio) e ouro (difícil), conforme exemplificado na Figura 3. Essa estratégia de gamificação motiva os estudantes a realizarem as atividades e mantém o interesse nas tarefas.



Figura 3: Conjunto de *badges* de Ouro.

Comparando os trabalhos relacionados a esta pesquisa, foi notado, que todos utilizaram *badges* como elemento de gamificação no ensino e avaliaram a experiência dos estudantes com o uso dos *badges*. Nenhum dos trabalhos foi conduzido no contexto do ensino de Qualidade de Software. De forma similar ao trabalho de Pereira et al. [16], este trabalho propõe a criação de *badges* de personalidades por meio do *Design Thinking*, porém específicas da comunidade de Qualidade de Software do Brasil.

4 Metodologia

O *Design Thinking* (DT) se denota como uma metodologia de cunho não linear, focalizada no humano, que experiencia possibilidades

factuais em determinados contextos que resultam em soluções inovadoras [2]. O processo metodológico do DT, em geral, possui etapas que podem ter variações de acordo com os temas a serem estudados e as metas a serem alcançadas.

Uma vez que está sendo proposto um conjunto de *badges*, que envolve um processo criativo baseado em pesquisa sobre a comunidade de Qualidade de Software, decidiu-se adotar a abordagem DT com cinco etapas, conforme proposto pelo Instituto Hasso-Plattner de Design de Stanford, que inclui: Empatia, Definição, Ideação, Prototipação e Testes. A Figura 4 apresenta as etapas aplicadas nesse estudo.



Figura 4: Procedimentos metodológicos.

4.1 Empatia

A fase de Empatia é o momento para entender melhor as dificuldades das pessoas e identificar suas necessidades, nesta etapa é necessário que sejam realizadas pesquisas e observações. A técnica utilizada foi a revisão da literatura relevante para a construção deste trabalho.

4.1.1 Revisão bibliográfica. Nesta etapa foi realizada a revisão bibliográfica das pesquisas e discussões relacionadas a este trabalho, realizada com o intuito de obter o embasamento e uma visão ampla sobre o assunto desta pesquisa para ter um ponto de partida fundamentado em fatos e assim buscar um melhor planejamento do projeto de estudo, o que possibilita que erros sejam evitados e também a replicação de experimentos que já tiveram um resultado positivo.

Para obtenção de trabalhos relacionados para esse estudo, foi utilizada a ferramenta Google Acadêmico com palavras-chaves como: Gamificação, ensino-aprendizagem, *Design Thinking*, *badges*, gamificação tematizada. As buscas foram centradas em trabalhos publicados no período de 2018 a 2022, período anterior à execução desta pesquisa.

4.2 Definição

Na etapa de Definição é determinado o que será realizado através das informações coletadas durante o processo de empatia. É importante estudar os dados obtidos e definir os objetivos. Nesta etapa foram definidos os objetivos relacionados à criação dos *badges*.

4.2.1 Definição dos objetivos. Com a revisão da literatura e o entendimento dos trabalhos relacionados, foram definidos os objetivos atrelados aos *badges* sendo eles: Criar um conjunto de *badges* que possam ser aplicados na disciplina de Qualidade de Software e também possam ser reutilizados e adaptados de acordo com as necessidades do(a) professor(a). Nesta etapa também foi definido que os *badges* devem ser tematizados, servindo para engajar, motivar e informar os estudantes sobre personalidades que tiveram contribuições na área de Qualidade de Software no Brasil.

4.3 Ideação

Na fase de ideação são propostas soluções que atendam às necessidades do problema identificado e foi feito um *brainstorming* das ideias. Nesta etapa foi realizado estudo, listagem e definição das personalidades para os *badges*. Como escopo para o primeiro ciclo de DT, decidiu-se focar no ensino de melhoria de processo de software com foco no modelo MPS.BR, um conteúdo específico de Qualidade de Software. Para o segundo ciclo de DT, foi decidido ampliar o escopo e focar no ensino de Qualidade de Software como um todo.

4.4 Prototipação

Nesta etapa as ideias tornam-se tangíveis através dos protótipos, que são modelos do que será desenvolvido e construído, proporcionando uma oportunidade crucial para análises, avaliações e refinamentos. A prototipação é uma prática essencial que serve como uma ferramenta valiosa para compreender, testar e aprimorar conceitos antes da produção final. Nesta etapa foram criados os *badges*.

4.5 Teste

Após a criação da solução, a etapa de testes é fundamental para avaliar não apenas a eficácia técnica, mas também a usabilidade e a experiência do usuário do produto ou sistema desenvolvido. Esta fase representa a concretização dos princípios do DT, colocando um foco significativo nas necessidades, preferências e interações do público-alvo. Esta é a última etapa do DT, onde o público-alvo utiliza o protótipo da solução. Tem um foco maior nas pessoas e em sua experiência.

4.5.1 Refinar os emblemas. Nesta fase crucial do processo, os *badges* foram submetidos à avaliação da professora responsável pela disciplina. O objetivo principal era validar tanto o *design* quanto o conteúdo dos emblemas, assegurando que estivessem alinhados com os objetivos pedagógicos e o contexto da disciplina em questão. A interação com a professora desempenha um papel crucial na validação e aprimoramento dos *badges* garantindo que eles não apenas sejam visualmente atrativos, mas também promovam de maneira eficaz a participação e o engajamento dos estudantes. Com as considerações realizadas pela professora, os *badges* foram refinados.

4.5.2 Uso dos emblemas na disciplina de Qualidade de Software. Nesta etapa é onde os *badges* tematizados tornam-se peças-chave ao serem aplicados de maneira prática e significativa no ambiente acadêmico da disciplina de Qualidade de Software na Universidade Feral do Ceará - Campus Russas. Esta disciplina é ofertada como disciplina obrigatória para o curso de graduação em Engenharia de Software e como disciplina optativa para o curso de Ciência da

Computação. A turma é composta por estudantes de ambos os cursos. Cada *badge* temático foi relacionado aos conceitos e objetivos específicos abordados na curso. Foram exploradas as percepções dos estudantes em relação aos *badges*, abordando os aspectos positivos e negativos, além de identificar as oportunidades de melhoria. Também foi investigado o impacto do uso desses *badges* no processo de ensino e aprendizagem da disciplina.

As próximas seções relatam os ciclos de DT aplicados para o ensino de MPS.BR e ensino de Qualidade de Software de forma abrangente.

5 Gamificação do ensino e aprendizagem do MPS.BR

Os *badges* foram desenvolvidos com objetivo de serem utilizados na disciplina de Qualidade de Software durante o aprendizado do conteúdo relacionado à melhoria do processo de software, especificamente o MPS.BR. Os *badges* apresentam as personalidades que contribuíram para a criação e consolidação do MPS.BR.

5.1 Criação dos *badges*

Para a escolha das personalidades foram seguidos os seguintes passos com o intuito de definir quais personalidades estariam nos *badges*:

Estudo: O passo inicial foi buscar em todas as versões (2009 a 2021) do MPS.BR quais personalidades tiveram contribuições na elaboração do modelo.

Listagem: As personalidades foram listados em uma planilha com seus atributos: nome, função, instituição a qual faz parte, sua contribuição para o modelo (editor, revisor ou colaborador) e o ano em que fez sua contribuição.

Definição: As personalidades que mais tiveram contribuição como editores do modelo ao longo das versões do MPS.BR, foram selecionados para fazer parte do conjunto de *badges*. A Tabela 1 mostra as personalidades e quantas contribuições fizeram para o modelo como editores.

Tabela 1: Personalidades e a quantidade de contribuições como editores para o MPS-SW.

Personalidade	Quantidade de Contribuições
Ana Cecília Peixoto Zabeu	4
Cristina Ângela Filipak Machado	11
Ana Regina Rocha	9
Gleison dos Santos Souza	5

Com base na etapa anterior em que as personalidades foram selecionados, foi criada uma proposta para os *badges* seguindo os passos:

Pesquisa e definição do conteúdo dos *badges*: Foi realizada a pesquisa da bibliografia de cada personalidade selecionada, nos mecanismos de busca como *Google Scholar*, *Lattes* e *Linkedin*. As informações encontradas foram refinadas e descritas.

Definição do modelo dos *badges*: Os modelos foram criados com o auxílio da ferramenta Canvas.

Criação dos *badges* tematizados: juntamente com os artefatos anteriores foram criados os *badges* com as fotos e um folder com uma biografia resumida das personalidades.

Autorização de uso de imagem: foi obtida a autorização de uso de imagem de cada personalidade por meio de um e-mail enviado pela equipe de autoria deste trabalho.

Com os *badges* é possível conhecer a bibliografia e as contribuições das personalidades para o modelo. A Figura 5 apresenta o modelo dos *badges* compostos por um folder e um adesivo.



Figura 5: Exemplo de badge (Folder) elaborado.

Os *badges* são compostos pelos elementos: (i) nome das personalidades (a); (ii) foto das personalidades (a); (iii) logo no MPS.BR; (iv) contribuições para o MPS.BR e (v) biografia resumida da personalidade.

5.2 Experiência com o uso dos *badges*

Os *badges* foram utilizados na disciplina de Qualidade de Software, na turma com 40 estudantes no semestre 2022.2 da Universidade Federal do Ceará - Campus Russas. A disciplina é ofertada como obrigatória no curso de Engenharia de Software e como optativa do curso de Ciência da Computação. Sua ementa aborda conceitos e terminologia relacionados à Qualidade de Software, bem como modelos e padrões de qualidade, a qualidade dos modelos de processos de software e métricas e indicadores de qualidade de software.

Os *badges* foram utilizados como um meio de gamificar o ensino do MPS.BR, em uma metodologia que combina sala de aula invertida (SAI) e gamificação, sendo uma abordagem inovadora que integra atividades práticas e dinâmicas de jogos para promover um ambiente educacional envolvente e motivador. Os estudantes aprenderam sobre o modelo MPS.BR através da plataforma gamificada Classcraft, para criar um ambiente de aulas gamificadas, incorporando uma narrativa que orienta as atividades. Isso inclui a disponibilização antecipada de roteiros de estudo e atividades práticas em sala de aula, seguindo o estilo da SAI. O foco deste artigo não é detalhar a experiência de SAI, que pode ser vista com mais detalhes em [12].

Os conteúdos (i) Introdução MPS.BR e o processo de Engenharia de Requisitos, (ii) Os processos de Gerência de Projetos e Projeto e Construção de Produto, (iii) Os processos de Integração de Produto

e Verificação e Validação foram cadastrados na plataforma gamificada Classcraft. Os estudantes realizavam missões referente aos conteúdos que incluíam desafios gamificados, roteiros de estudo e atividades em sala. Os *badges* eram conquistados como uma forma de premiação pelo seu esforço aos estudantes que acertaram 70% dos pós-testes aplicados após o estudo do conteúdo.

A Tabela 2 demonstra as atividades de cada conteúdo e os *badges* que os estudantes ganhavam. Os estudantes que concluíram antecipadamente todas as atividades propostas, além dos testes, foram premiados com o *badge* da Ana Cecília Peixoto Zabeu ao final da disciplina.

Tabela 2: *badges* associados a cada atividade sobre o MPS.BR.

Conteúdos	Atividades	Badge
Introdução MPS.BR e o processo de Engenharia de Requisitos	Exercício de Rastreabilidade de Requisitos	Gleison dos Santos Souza
Os processos de Gerência de Projetos e Projeto e Construção de Produto	Relacionar Scrum com a Gerência de Projetos (GPR)	Ana Regina Cavalcanti da Rocha
Os processos de Integração de Produto e Verificação e Validação	Checklist de revisão de artefato	Cristina Ângela Filipak Machado
Todos os conteúdos	Concluir antecipadamente todas as atividades propostas	Ana Cecília Peixoto Zabeu

5.3 Coleta de feedback

Ao final da disciplina, após a entrega dos *badges*, foi coletado o *feedback* dos estudantes, onde eles escreveram em post-it o que gostaram e não gostaram da experiência gamificada, que incluía, mas não se limitava ao uso dos *badges*.

5.4 Análise dos Resultados

Os estudantes escreveram em post-its o que gostaram e não gostaram da experiência gamificada. Nesta subseção serão apresentadas as percepções dos estudantes especificamente sobre os *badges*. Após a coleta do *feedback*, os dados foram transcritos (Tabela 3). O *feedback* positivo ressalta aspectos favoráveis no *design* dos *badges*, enfatiza a eficácia motivacional deles e oferece uma sugestão valiosa para adaptá-los ao ambiente digital. Essas observações podem ser valiosas para aprimorar a abordagem atual em relação aos *badges*, melhorando ainda mais a experiência do usuário e o impacto motivacional nos estudantes.

Tabela 3: Feedback positivo e negativos dos estudantes em relação ao uso dos *badges*.

Positivo	Negativo
Achei legais	Um pouco sem relação com a plataforma e o game
Achei os <i>badges</i> bastante bonitos e ajudam a motivar o aluno	São legais mas poderiam ser bottons com o nome da pessoa ao invés da foto
Amei os <i>badges</i> bem motivador	Não gostei muito acho que não guardaria isso
Sugestão levar os <i>badges</i> para mundo digital	Badges não tenho opinião fiquei sabendo sobre isso na hora da premiação faltou abordar dentro dos roteiros, se fazem parte do MPS.BR deveriam ser colocados desde o início

O *feedback* negativo aponta para a necessidade de melhorar a coesão entre os *badges* e a plataforma gamificada e oferece sugestões específicas para melhorar o *design*, destaca a importância de comunicar claramente a presença dos *badges* desde o início da experiência. Essas observações podem ser valiosas para ajustar a implementação dos *badges* e melhorar a aceitação por parte dos estudantes. É relevante destacar que no segundo ciclo de DT, os pontos negativos levantados durante essa análise foram cuidadosamente considerados, proporcionando uma experiência mais positiva e eficaz para os estudantes ao longo do processo de aprendizagem.

6 Gamificação do ensino e aprendizagem de Qualidade de Software

Com base na experiência do uso dos *badges* para o ensino do MPS.BR e diante do *feedback*, decidiu-se ampliar a abrangência da gamificação para todo o conteúdo da disciplina de Qualidade de Software. Os *badges* foram criados a fim de gamificar o ensino na disciplina de Qualidade de Software durante todo o semestre e de apresentar as personalidades que tiveram contribuições para a área de Qualidade de Software no Brasil.

6.1 Criação dos Badges

Para a escolha das personalidades foram seguidos os seguintes passos com o intuito de definir quais personalidades estariam nos *badges*:

(i) **Estudo:** A pesquisa baseou-se no artigo "*An Analysis of Brazilian Symposium on Software Quality (SBQS): Retrospective, Relevance, and Trends in the Past 5 Years*" [8]. O artigo identificou as principais personalidades e instituições que publicaram no SBQS entre os anos 2013 e 2017, totalizando dezesseis personalidades. Ele é representativo para a pesquisa, pois o Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS) é o principal fórum brasileiro dedicado exclusivamente à troca de experiências entre a academia e a indústria sobre práticas de qualidade de software. Este foi o artigo mais atual encontrado que trata da comunidade de QS do Brasil.

(ii) **Listagem:** As dezesseis personalidades foram listados em uma planilha com seus nomes e foram pesquisadas as áreas/linhas de pesquisa de cada um.

(iii) **Definição:** Foram selecionados as personalidades que tiveram contribuições para cada área da Qualidade de Software que seriam abordadas na disciplina de Qualidade de Software nos seguintes tópicos:

- Qualidade do processo: Ana Regina Cavalcanti da Rocha, Ana Zabeu, Arilo Dias Neto, Cristina Ângela Filipak Machado, Gleison Santos e José Jorge Dias Júnior.
- Qualidade do produto: Adriano Albuquerque, Auri Vincenzi, Davi Viana dos Santos, Guilherme Horta Travassos, Heitor Costa, Monalessa Barcellos, Paulo Afonso Parreira Júnior, Pedro Neto, Rossana Andrade e Tayana Conte.

Com base na etapa anterior em que as personalidades foram selecionados, foi criada uma proposta para os *badges* e para o álbum de figurinhas com as personalidades da área de Qualidade de Software onde os *badges* seriam colados, seguindo os passos:

(i) **Pesquisa e definição do conteúdo dos *badges* e álbum de figurinha:** Foi realizada a pesquisa da bibliografia de cada personalidade selecionada, nos mecanismos de busca como *Google Scholar*,

Lattes e *Linkedin*. As informações encontradas foram refinadas e descritas.

(ii) **Definição do modelo dos *badges* e álbum de figurinha:** Os modelos foram criados com o auxílio da ferramenta Canvas.

(iii) **Criação dos *badges* tematizados e álbum de figurinha:** Juntamente com os artefatos anteriores foram criados os *badges* com as fotos e nomes das personalidades e o álbum de figurinha com os com os nomes e uma biografia resumida das personalidades (Figura 6).



Figura 6: Exemplo do álbum de figurinhas e badge.

(iv) **Autorização de uso de imagem:** foi enviada para cada personalidade uma autorização de uso de imagem por meio de um e-mail enviado pela autora deste trabalho.

Para contornar os pontos negativos apontados do primeiro ciclo desta pesquisa (Tabela 3). Os *badges* foram apresentados no início da disciplina e foi explicado seu conceito, o que fazer para ganhá-lo, como utilizá-lo e sua relação com as atividades da disciplina. Ao invés de ser entregue apenas ao final da disciplina, os *badges* foram entregues no decorrer da disciplina. O álbum de figurinhas foi criado para que os estudantes pudessem colar seus *badges* promovendo a interação social, colecionismo, diversão e que a cada *badge* adquirido os estudantes conhecessem mais sobre as personalidades da área de qualidade de software.

Como estratégia de gamificação, foram estabelecidos dois tipos de *badges*: "Trainee" e "Especialista". O *badge* de "Especialista" é concedido aos estudantes que se destacam pela qualidade das entregas das atividades. Isto requer a correção contínua das atividades pela equipe de monitoria e validação pela professora da disciplina. Os estudantes que entregam as atividades, mas não obtêm o destaque de "Especialista", recebem o *badge* de "Trainee". A Figura 7 representa os modelos dos adesivos (1) Especialista borda roxa e (2) Trainee borda verde.

Cada um deles possui um valor específico para troca de pontos, conforme apresentado na Tabela 4. Essa abordagem foi inspirada em Furtado and Oliveira [9] e visa não apenas reconhecer as conquistas dos estudantes, mas também proporcionar uma estrutura clara de recompensas, incentivando o engajamento.



Figura 7: Exemplo de badge (Adesivo) com a foto e o nome da personalidade, (1) Especialista borda roxa e (2) Trainee borda verde.

O álbum de figurinha com as informações sobre as personalidades para colar os *badges* contém a capa com: (i) título do álbum e a contracapa com a ficha técnica composta pelos elementos: (ii) nome da pesquisa; (iii) nome das produtoras do álbum; (iv) instituição onde a pesquisa está sendo aplicada.

Tabela 4: Troca de pontos associada aos badges.

Tipo de badge	Pontuação
Especialista	0.5 pontos por 2 <i>badges</i>
Trainee	0.5 pontos por 4 <i>badges</i>

O álbum também possui uma contracapa com a identificação dos estudantes contendo: (i) nome do estudante; (ii) matrícula do estudante; (iii) curso do estudante e as páginas compostas pelos elementos: (iv) nome da pessoa personalidade; (v) foto da pessoa pesquisadora; (vi) biografia resumida da personalidade.

6.2 Experiência com o uso dos badges

Os *badges* foram usados na disciplina de Qualidade de Software, na turma com 58 estudantes no semestre 2023.2 do Campus Russas, a disciplina é de caráter obrigatório para o curso de Engenharia de Software e optativa para o curso de Ciência da Computação. Sua ementa cobre conceitos e terminologia relacionados à qualidade de software, além de abordar modelos e padrões de qualidade, a qualidade de modelos de processos de software e métricas e indicadores de qualidade de software. Os *badges* foram utilizados como um meio de motivar os estudantes e gamificar o ensino.

No início da disciplina, os estudantes receberam um álbum com uma biografia resumida das personalidades da área de Qualidade de Software no Brasil. Em cada atividade realizada na sala de aula (Tabela 5), os estudantes tinham a oportunidade de conquistar um *badge* com a foto da pessoa personalidade relacionada à atividade para serem coladas no álbum, os *badges* se dividiram em dois tipos: (i) *especialista*, (ii) *trainee*. Os estudantes ganharam o *badge trainee* ao realizar as atividades ao longo do semestre. Já o *badge especialista* era destinado a quem se destacava nas atividades. Cada atividade ao longo do semestre possuía uma quantidade específica de *badges* especialistas e critérios para consegui-los. Esses critérios não só direcionam os estudantes em direção à conquista dos *badges* especialistas, mas também promovia uma busca ativa pela excelência em cada tarefa proposta.

Os *badges* das personalidades foram entregues aos estudantes na semana seguinte após a realização de cada atividade, para serem colados no álbum recebido no início da disciplina, ilustrado na Figura 6. Os *badges* adquiridos através da realização das atividades poderiam ser trocados por pontos na disciplina (Tabela 4).

A disciplina foi estruturada em duas partes. Na primeira fase, ocorreu a inicial troca de pontos, conforme evidenciado na Tabela 4. Posteriormente, para aprimorar a experiência educacional, os estudantes foram submetidos a um questionário detalhado com o intuito de coletar *feedback*. Esta fase foi seguida por uma análise qualitativa minuciosa dos dados coletados, buscando *insights* valiosos para aprimorar ainda mais o formato e conteúdo da disciplina.

Tabela 5: Badges associados a cada atividade da disciplina de Qualidade de Software.

Conteúdos	Atividades	Badges
Garantia da qualidade. Controle da Qualidade	Criação de mapa mental sobre conceitos de Qualidade de Software (individual ou em dupla)	Tayana Conte
Normas e organismos normativos. SQuaRE: ISO/IEC 25000. ISO / IEC 25010 - Modelos de sistema e qualidade de software	Exemplos de aplicações que atendem ou não as características de qualidade em grupo	Rossana Andrade
Abordagem GQM (Goal-Question-Metric)	Transformando a medição para Goal Question Metric em grupo	Paulo Júnior
Inspeções de software	Prática de inspeção em dupla	Heitor Costa
Testes de software	Prática de planejamento de teste de software em dupla	Guilherme Horta Travassos
Auditorias	Kahoot sobre métodos de avaliação de qualidade em grupo ou individual	Adriano Bessa
Normas de qualidade de processo	Criação de esboço de processo para uma área de Engenharia de Software em grupo	Davi Viana
MPS.BR - Engenharia de Requisitos (REQ)	Criação de matriz de rastreabilidade em dupla	Cristina Machado
MPS.BR - Gerência de Projetos (GPR)	Mapeamento entre Scrum e Gerência de projeto em dupla	Ana Regina Rocha
Qualidade do Produto, Fatores Humanos na Qualidade de Software e Melhoria de Processo	Seminário de artigos científicos	Gleison Souza

6.3 Coleta de feedback

Esta subseção apresenta a coleta de *feedback* dos estudantes para investigar a motivação e experiência dos estudantes com a gamificação da disciplina de qualidade software do semestre 2023.2 onde os *badges* foram utilizados. Para a coleta foi utilizado o instrumento *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI), que aborda a percepção subjetiva dos estudantes em relação à motivação e auto-regulação [17]. Os estudantes preencheram um questionário no Google Forms, avaliando afirmações em uma escala de 1 a 7, onde 1 indica discordância significativa e 7 concordância plena. Essa abordagem permitiu uma avaliação detalhada das percepções dos estudantes.

As afirmações formuladas para a coleta de *feedback* tinham como objetivo coletar informações sobre as dimensões do IMI:

(i) Competência Percebida: com intuito de avaliar a percepção dos estudantes em relação à sua própria competência e habilidade ao realizar as atividades.

(ii) Escolha Percebida: para investigar em que medida o estudante percebe que está exercendo sua livre escolha ao realizar uma atividade.

(iii) Interesse/Prazer: objetivando medir o nível de interesse, diversão e prazer associado à realização de uma atividade.

(iv) Pressão/Tensão: a fim de avaliar se o estudante percebe algum tipo de pressão ao realizar uma atividade.

Os estudantes também indicaram o nível de satisfação através da escala (i) Muito Insatisfeito, (ii) Insatisfeito, (iii) Neutro, (iv) Satisfeito e (vi) Muito satisfeito para avaliar os elementos adotados na gamificação: *badges*, Álbum de personalidades da área de Qualidade de Software e Regras para troca de pontos.

Por fim, responderam perguntas subjetivas em relação ao que mais gostaram na gamificação e sugestões de melhorias a serem realizadas na gamificação. Essa seção permitiu uma exploração mais aprofundada das percepções individuais dos estudantes. Os materiais adotados na experiência e os dados coletados estão disponíveis no link <Materiais utilizados>.

6.4 Análise dos Resultados

6.4.1 Avaliação do nível de satisfação com os elementos adotados na gamificação. Esta subseção fornece os resultados da satisfação dos estudantes com os elementos adotados na gamificação (Figura 8) obtidos por meio do questionário aplicado, que visa capturar a percepção e satisfação dos estudantes em relação aos elementos adotados na gamificação. A análise destes resultados permitirá uma compreensão do impacto da gamificação na experiência educacional, fornecendo *insights* valiosos para futuras melhorias e ajustes nas estratégias de ensino.

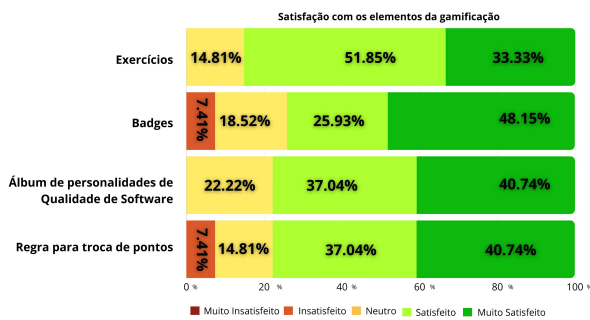


Figura 8: Nível de satisfação dos estudantes com os elementos adotados na gamificação.

Através da análise dos dados dos exercícios, notavelmente, 51,85% dos estudantes relataram estar "satisfeitos", enquanto 33,33% expressaram um alto grau de satisfação, classificando a experiência como "muito satisfatória". Esses resultados indicam uma apreciação significativa das atividades propostas, sugerindo que a abordagem adotada foi eficaz em atender às expectativas da maioria tendo uma pequena parcela expressando uma posição neutra.

Em relação aos *badges*, quase metade (48,15%) dos estudantes expressaram um alto nível de satisfação. Isso sugere que os *badges* contribuíram positivamente para a sua experiência de aprendizado. Um quarto dos estudantes indicou que estavam satisfeitos com os

badges. Uma pequena porcentagem de estudantes tiveram uma resposta neutra. Uma minoria dos estudantes expressaram insatisfação com os *badges*.

No álbum de figurinhas de personalidades de software, a maioria dos estudantes expressou algum grau de satisfação, com 37,04% respondendo que estavam satisfeitos e mais de 40% indicando que estavam muito satisfeitos. Isso sugere que o álbum de personalidades de software é um elemento eficaz na gamificação, contribuindo para a satisfação do usuário. No entanto, a presença de respostas neutras significativas indica que há uma área para melhorias, e assim aumentar ainda mais a satisfação dos estudantes.

Para as regras de troca de pontos a análise revela uma resposta majoritariamente positiva. A maioria dos estudantes expressou algum grau de satisfação, com 37,04% respondendo que estavam satisfeitos e 40% indicando que estavam muito satisfeitos. Contudo, há existência de uma parcela significativa de respostas neutras e uma pequena porcentagem de insatisfação.

6.4.2 Avaliação da motivação dos estudantes. Esta subseção fornece os resultados da avaliação da motivação dos estudantes (Figura 9), os quais foram obtidos por meio do questionário IML, no contexto do uso da gamificação. 27 estudantes responderam ao questionário.

Em relação à Competência Percebida, notou-se que mais de 50% dos estudantes afirmaram que se sair bem nas atividades da gamificação era importante e que fazer as atividades da gamificação poderia ser benéfico. Mais de 60% acreditavam que fazer as atividades da gamificação poderia ajudar a melhorar o desempenho na disciplina. A gamificação pode ser percebida como uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de competências e para o aprimoramento do desempenho acadêmico.

Acerca da Escolha Percebida, mais de 40% dos estudantes sentiram que fazer as atividades da gamificação era uma escolha própria, enquanto mais de 70% consideraram que tiveram escolha ao fazer as atividades da gamificação. Pelos dados é notório que houve um grau de escolha e mesmo que alguns estudantes não tenham se sentido totalmente autônomos na escolha, eles reconhecem valor nas atividades, o que poderia influenciar positivamente a motivação para participar novamente.

Com relação ao Interesse/Prazer, mais de 40% dos estudantes consideraram que as atividades da gamificação prenderam sua atenção. Mais de 60% afirmaram que era importante fazer as atividades da gamificação porque praticam o conhecimento adquirido na disciplina e que fazer as atividades da gamificação é útil para o aprendizado da disciplina. Esses dados sugerem uma associação positiva entre as atividades de gamificação e o interesse, prazer no aprendizado por parte dos estudantes.

Referente à Tensão/Pressão, mais de 30% dos estudantes discordaram que ficaram ansiosos ao fazer as atividades da gamificação. Mais de 45% também discordaram que se sentiram muito tensos ao fazer as atividades da gamificação. Esses dados indicam uma tendência de parte dos estudantes em não associar a gamificação a sentimentos de ansiedade ou tédio. Contudo, é interessante observar que ainda há uma parcela significativa que relatou ter se sentido tenso durante as atividades de gamificação. A análise sugere uma diversidade de experiências em relação à dimensão de Tensão/Pressão.

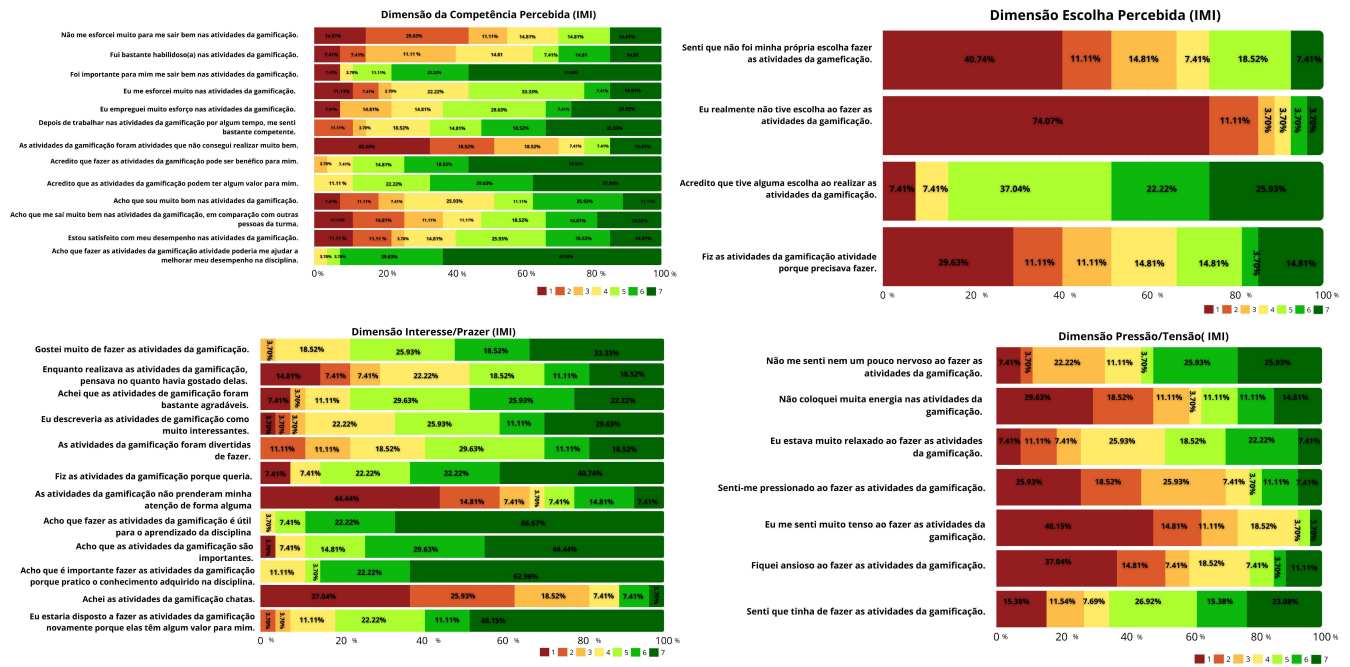


Figura 9: Resultados sobre o impacto da gamificação na motivação dos estudantes.

6.4.3 *Análise do engajamento dos estudantes.* Esta subseção apresenta os resultados referentes aos estudantes quanto à adesão aos *badges*, a troca dos pontos e quantos conseguiram adquiri-los.

A implementação do uso de *badges* foi realizada em uma turma composta por 58 estudantes. Inicialmente, constatou-se que todos os estudantes receberam pelo menos um *badge*, indicando uma alta adesão e envolvimento com o sistema de recompensas.

Dentre os estudantes que receberam *badges*, 41 estudantes, correspondendo a 70,69% do total, trocaram esses *badges* por pontos na disciplina. Este resultado sugere que uma maioria significativa dos estudantes viu valor prático no sistema de *badges*, utilizando-os para melhorar suas notas.

Além disso, 26 estudantes, ou 44,83% da turma, conseguiram obter o *badge* de especialista. E observou-se que 11 estudantes, representando 18,97% da turma, conseguiram ganhar todos os *badges*.

Com base nesses dados, conclui-se que a introdução do sistema de *badges* foi bem-sucedida em termos de engajamento e desempenho dos estudantes. No contexto deste estudo, o engajamento foi definido como a participação ativa nas atividades propostas, incluindo a obtenção de *badges* e a troca por pontos. Já o desempenho foi avaliado pelas notas dos estudantes, que foram diretamente impactadas pela troca de *badges* por pontos na disciplina. A alta taxa de troca de *badges* por pontos, assim como a significativa proporção de estudantes que alcançaram *badges* de especialista ou todos os *badges*, sugere que esse sistema pode ser uma ferramenta eficaz para estimular tanto o envolvimento nas atividades quanto o desempenho acadêmico.

6.4.4 *Análise qualitativa.* Esta subseção apresenta os resultados da análise dos aspectos preferidos na gamificação, juntamente com

sugestões de melhorias a serem implementadas. Os dados similares foram organizados em categorias através da codificação aberta, que envolve a leitura reflexiva do texto para identificar categorias significativas [10]. A análise das opiniões dos estudantes identifica elementos-chave que contribuem para o engajamento e a satisfação, oferecendo uma compreensão mais clara da experiência gamificada e subsídios para futuros aprimoramentos.

Os estudantes destacaram aspectos positivos da gamificação na disciplina de Qualidade de Software, conforme ilustrado em alguns dos comentários.

Em relação à **experiência de aprendizado e diversão**, os estudantes relataram que o uso dos *badges* permitiu aprender o conteúdo de forma divertida e dinâmica. Alguns relatos que exemplificam esta percepção são:

“A possibilidade de aprender e me divertir com a disciplina.” - P1

“Trabalhar conteúdo visto em sala de forma dinâmica.” - P12

Os **badges** foram apreciados por adicionar um elemento de personalização e recompensa ao processo de aprendizado. Comentários que evidenciam essa percepção incluem:

“Os Badges com as personalidades com atividades voltadas para as áreas dos respectivos profissionais” - P10

“Gostei dos Badges, muito fofinhos e passam uma sensação de trabalho concluído, é uma recompensa interessante” - P24

Relacionado à **interatividade e colaboração**, os estudantes relataram que a elaboração das respostas em conjunto com os colegas permitiu o desenvolvimento de novas habilidades e um ambiente de aprendizado mais integrado. Alguns relatos que exemplificam essa percepção são:

“Elaboração das respostas junto aos colegas onde podemos conhecer novas habilidades junto a outras pessoas” - P4

“A constância das atividades. Porque mesmo que alguém faltasse um dia, poderia recuperar” - P22”

Os estudantes valorizaram a **flexibilidade e escolha** destacando a liberdade de decisão em relação ao uso dos recursos e à participação nas atividades. Um exemplo dessa percepção é:

“Poder escolher onde quer e se quer trocar os pontos no momento” - P11

Foi destacada a importância da **aplicação prática e avaliação**, com ênfase na relevância de aplicar o conhecimento adquirido de forma imediata e prática. Relatos que ilustram essa percepção são:

“Praticar o que foi passado durante a aula e ainda ter a possibilidade de trocar por pontos.” - P5

“Colocar em prática o que aprendemos durante a aula com exercícios rápidos foi o que me deixou mais satisfeito.” - P18

“A metodologia implementada de aula + atividade no mesmo dia.” - P19

A **dinâmica** foi valorizada por tornar o processo de aprendizado mais envolvente e motivador. Exemplos que refletem essa percepção são:

“A dinâmica de receber figurinhas de pessoas da área de TI para colocar no álbum. Torna a gamificação mais prazerosa e aumenta a vontade de preencher o álbum por completo” - P25

“A metodologia implementada de aula + atividade no mesmo dia.” - P19

Diversas opiniões foram expressas pelos estudantes em relação à gamificação, evidenciando uma variedade de sugestões. A **pontuação e flexibilidade** foram abordadas como oportunidades de ajuste e melhoria no sistema de recompensas. Comentários que refletem essas considerações:

“Os pontos deveriam ser maiores e deveríamos ter a chance de fazer em casa”. - P2

“Mudar a dinâmica de pontuações, com algumas atividades valendo mais do que outras por níveis de dificuldade”. - P10

“Poder trocar dois verdes por 1 roxo”. - P13

A **variedade e atividades remotas** foram destacadas como áreas onde melhorias poderiam ser feitas para enriquecer a experiência de aprendizado. Comentários a seguir refletem essas sugestões:

“Colocarem mais Quiz’s”. - P5

“Algumas atividades remotas valendo pontuação extra poderiam ser aplicadas”. - P6

“Diversificar mais as atividades com homeworks, atividades online como Kahoot.” - P19

O **sistema de troca de pontos** foi abordado com sugestões para tornar a troca de pontos mais flexível e eficiente. Comentários que ilustram essas sugestões incluem:

“Poder usar os badges individualmente (ex: se 2 especialistas valem 1 ponto, 1 especialista vale meio ponto)”. - P11

“Poderia melhorar a troca de pontos para possibilitar mais formas de pontuação”. - P23

“Talvez colocar algo mais generoso para a troca de pontos? Ao invés de 4 badges de trainee para 0,5 ponto, umas 3, talvez”. - P26

O **álbum de badges** foi visto como uma ferramenta motivadora para engajar os estudantes e concluir as atividades. Um comentário que destaca essa percepção é:

“Seria interessante poder completar o álbum”. - P24

Os *feedbacks* mostram uma recepção positiva da gamificação, destacando sua contribuição para a interação e motivação dos estudantes nas atividades. Compreender as experiências e expectativas deles é fundamental para melhorar a eficácia da gamificação no ensino. As sugestões fornecidas pelos estudantes ajudam a aperfeiçoar a abordagem, criando um ambiente mais envolvente e eficiente.

7 Conclusões e Trabalhos Futuros

A metodologia da gamificação está sendo cada vez mais utilizada para envolver e motivar os estudantes no contexto educacional. Com base nessa abordagem, foi delineado o processo de gamificação adotado em uma disciplina de Qualidade de Software para estudantes de graduação em Engenharia de Software e Ciência da Computação. A expectativa é que esta pesquisa ofereça contribuições relevantes para docentes e pesquisadores interessados em explorar e investigar o uso de elementos da gamificação no ensino.

As sugestões dos estudantes desempenham um papel significativo, fortalecendo aspectos que podem levar a melhorias e ajustes na estratégia de gamificação da disciplina. Entre as sugestões dos estudantes, destacam-se: aumentar a pontuação, criar um aplicativo para interação e suporte, diversificar com mais *quizzes* e atividades remotas com pontuação extra, ajustar a dinâmica de pontuações, utilizar *badges* de forma individual, melhorar a clareza das regras, otimizar a troca de pontos e possibilitar a conclusão do álbum para torná-lo mais estimulante.

A análise dos dados sobre os elementos da gamificação revela uma tendência geral de satisfação entre os estudantes, evidenciando a eficácia da estratégia. Embora a maioria tenha demonstrado níveis positivos de satisfação, a presença de respostas neutras e insatisfeitas sugere a necessidade de ajustes para maximizar essa satisfação. Assim, apesar das áreas para melhorias identificadas, os dados mostram, em sua maioria, uma resposta positiva em relação aos elementos de gamificação analisados.

Na motivação dos estudantes, a análise dos dados revela que a gamificação demonstrou ser percebida positivamente pelos estudantes, essas conclusões não apenas fornecem um direcionamento valioso para aprimoramentos específicos, mas também reforçam a conclusão geral de que a estratégia de gamificação implementada apresenta impactos positivos. Considerando o *feedback* coletado, há uma base para a continuidade e a evolução dessa abordagem, com potencial para oferecer uma experiência ainda mais satisfatória e envolvente para os estudantes.

Como trabalhos futuros pretende-se promover melhorias contínuas e explorar novas possibilidades para potencializar o engajamento e o aprendizado dos estudantes com o uso da gamificação, tendo em vista uma possível inclusão de novos elementos na gamificação e a disponibilização dos materiais utilizados (*badges* e álbum de figurinhas) em uma plataforma virtual gratuita para que docentes e pesquisadores possam utilizá-los como um meio de gamificar o ensino e apresentar as personalidades da área de qualidade de software.

Agradecimentos

A equipe de autoria agradece o apoio financeiro do programa PID/UFC e da FUNCAP - processos BP5-00197-00016.01.00/22 e PRH-0212-00011.01.00/23.

Referências

- [1] Adnan Ahmad, Furkh Zeshan, Muhammad Salman Khan, Rutab Marriam, Amjad Ali, and Alia Samreen. 2020. The impact of gamification on learning outcomes of computer science majors. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)* 20, 2 (2020), 1–25.
- [2] Simão Marcos Apocalypse and Maria José Vicentini Jorente. 2022. O Método Design Thinking e a pesquisa em Ciência da Informação. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação* 27 (2022), 1–21.
- [3] Fitra A Bachtiar, Fajar Pradana, Bayu Priyambadha, and Dhanuari I Bastari. 2018. CoMa: Development of Gamification-based E-learning. In *2018 10th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*. IEEE, 1–6.
- [4] Tim Brown. 2008. Design Thinking. *Harvard Business Review* 86, 6 (jun 2008), 84–92. <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>
- [5] Hawbertt Rocha Costa, Dulce Márcia Cruz, and Carlos Alberto Marques. 2021. Gamificação no ensino de ciências: desenvolvimento de uma plataforma de gerenciamento das atividades. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae* 5 (2021).
- [6] Larissa Oliveira Bernardes da Silva, Thifany Aragon de Souza Silva, and Eduardo Roque Mangini. 2023. O uso de emblemas como estratégia de gamificação em disciplina do curso técnico em administração. *Revista Scientia Vitae* 13, 36 (2023), 40–48.
- [7] Murat Ekici. 2021. A systematic review of the use of gamification in flipped learning. *Education and Information Technologies* 26 (01 2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10394-y>
- [8] Emmanuel Sávio Silva Freire, Daniela Medeiros Cedro, and Antonio de Barros Serra. 2018. An Analysis of Brazilian Symposium on Software Quality (SBQS) Retrospective, Relevance, and Trends in the Past 5 Years. In *Proceedings of the XVII Brazilian Symposium on Software Quality*. 31–40.
- [9] Lennon Sales Furtado and Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira. 2023. Impacts of a Gamification Application for Teaching Software Measurement: An Experience Report. In *Proceedings of the XXII Brazilian Symposium on Software Quality*. 311–320.
- [10] Graham Gibbs. 2009. *Análise de dados qualitativos: coleção pesquisa qualitativa*. Bookman Editora.
- [11] Natá Werclyls Bandeira Lima. 2022. Protótipo de uma ferramenta gamificada para a aplicação de atividades práticas em sala de aula em uma disciplina de introdução à programação.
- [12] Ariany M Almeida Maia, Lauana Maria C de Oliveira, Maria Elanne M Rodrigues, Windson Viana, and Anna Beatriz Marques. 2023. Adotando aulas invertidas e gamificação no ensino de Qualidade de Processos de Software com foco no MPS. BR. In *Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 305–316.
- [13] Eric Mazur. 2020. La educación formal acaba con nuestra motivación intrínseca por aprender. *El País* (2020).
- [14] Aline Moraes and Lafayette Melo. 2021. Gamificação personalizada: um estudo de mapeamento sistemático. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (Online). SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 392–405. <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218399>
- [15] Felipe Moura Oliveira and Reginaldo Rodrigues das Graças. 2020. Gamificação com Foco em Resultados. *Revista Valore* 5 (2020), 204–214.
- [16] Roberto Pereira, Kamila RH Rodrigues, and Milene Selbach Silveira. 2021. GamifiCHI: thematized badges for HCI courses. In *Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. 1–10.
- [17] Richard M Ryan, Richard Koestner, and Edward L Deci. 1991. Ego-involved persistence: When free-choice behavior is not intrinsically motivated. *Motivation and emotion* 15, 3 (1991), 185–205.
- [18] Milene Selbach Silveira. 2020. Badges for all: using gamification to engage HCI students. In *Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. 1–8.