

# Gamificação no Ensino de Engenharia de Software: Guidelines para Apoio ao Professor

Julio B. Herculani<sup>1</sup>, Aline M. M. M. Amaral<sup>1</sup>, Thelma E. Colanzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá (UEM)  
Maringá – PR – Brazil

juliobudiskiherculani@gmail.com, ammmamaral@uem.br, teclopes@din.uem.br

**Abstract.** *Gamification is a promising educational strategy to increase student engagement and enhance the learning experience. This strategy is applicable in various educational contexts, including Software Engineering (SE). Despite its proven applicability, gamification is not widely used in the context of SE. In this study, we proposed guidelines for planning and designing gamified activities in the context of SE. Additionally, we conducted an initial validation of the proposed guidelines through an exploratory study involving six software engineering teachers. The results indicate that adhering to these guidelines enables teachers to design and implement gamified activities more efficiently, leading to increased student engagement and enhanced learning experiences.*

**Resumo.** *A gamificação é uma estratégia educacional promissora para aumentar o engajamento dos estudantes e melhorar a experiência de aprendizado. Essa estratégia é aplicável em vários contextos educacionais, incluindo Engenharia de Software (ES). Embora essa estratégia tenha demonstrado ser aplicável, a gamificação ainda não é amplamente utilizada no contexto de ES. Neste trabalho, propusemos diretrizes para planejar e elaborar atividades gamificadas em ES. Também apresentamos uma validação inicial das diretrizes por meio de um estudo exploratório com seis professores de ES. Os resultados indicam que seguir essas diretrizes permite que os professores projetem e implementem atividades gamificadas de forma mais eficiente, levando a maior engajamento e melhores experiências de aprendizado.*

## 1. Introdução

A Engenharia de Software (ES) é fundamental para formar profissionais capazes de desenvolver software de qualidade [Bessa et al. 2012]. Mudanças no perfil dos alunos ao longo do tempo tem impactado as abordagens pedagógicas e de ensino da ES. Nesse contexto, as metodologias ativas podem auxiliar o ensino de ES [Lima et al. 2019] com o uso de abordagens como, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em problemas [Lima et al. 2019]. Nesse contexto, a Gamificação usa elementos de jogos para tornar a experiência de ensino mais atraente [Kapp 2012] e pode ser uma importante ferramenta de apoio ao ensino de ES. No entanto, requer um planejamento cuidadoso para garantir seu sucesso [Hamari and Tuunanen 2014].

Desafios surgem ao utilizar a Gamificação na educação, como por exemplo, definir estratégias para integrar os elementos de jogo sem desviar dos objetivos de aprendizagem. O *design* dos elementos de Gamificação deve complementar a atividade educacional

[Mora et al. 2015, Hamari and Tuunanen 2014]. Nesse sentido, a Gamificação não deve substituir o ensino tradicional, mas complementá-lo, aprimorando a interação entre professores e alunos [Kapp 2012].

O ensino de ES requer contato prático com problemas reais além do conhecimento teórico [Marques and Fook 2022, Souza et al. 2019]. É necessário ir além das metodologias tradicionais para tais experiências. Nesse contexto, a gamificação pode motivar e engajar estudantes, estimulando colaboração e levando a melhores resultados [de Jesus et al. 2018]. No entanto, muitas vezes, sua adoção é limitada devido a: (i) dificuldade em seu planejamento e elaboração; e (ii) falta de conhecimento dos professores.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um conjunto de **Guidelines** para apoiar o planejamento de atividades gamificadas, com foco especial para disciplinas de ES. Um estudo exploratório, com a participação de seis professores de ES foi realizado para validar as **Guidelines** propostas. A principal contribuição deste trabalho é promover o uso efetivo da gamificação na educação em ES e contribuir para a melhoria geral das práticas educacionais nessa área.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o conjunto de **Guidelines** proposto e a Seção 3 descreve o projeto do estudo exploratório para sua validação. Na Seção 4 são apresentados os resultados e discussão do estudo exploratório e, finalmente, na Seção 5 as conclusões e trabalhos futuros.

## 2. Guidelines para Apoio ao Professor

O objetivo deste trabalho é apresentar um conjunto de **Guidelines** para apoio ao planejamento e elaboração de atividades gamificadas no contexto da ES. As **Guidelines** definidas foram organizadas sequencialmente em oito etapas, organizadas conforme apresentado na Figura 1, e implementadas em um protótipo que possibilitou sua validação por um grupo composto por seis professores de ES.

Esse protótipo suporta uma sequência de etapas, na qual o usuário<sup>1</sup> seleciona os mecanismos e elementos de Gamificação mais adequados ao seu objetivo educacional. Completando as oito etapas, o protótipo apresenta um documento inicial do planejamento. A versão completa do protótipo está acessível em [rep 2023]. As próximas seções apresentam uma breve descrição de cada uma das etapas das **Guidelines** propostas.

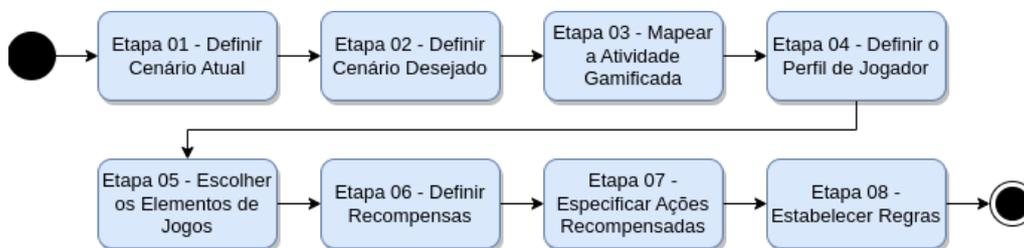


Figura 1. Diagrama de atividades das etapas das Guidelines propostas.

### 2.1. Etapas 01 e 02 - Definir Cenários Atual e Desejado

A definição do cenário atual requer uma análise do público-alvo, suas necessidades de aprendizagem e as limitações do ambiente de Gamificação [Kapp 2012,

<sup>1</sup>O usuário das **Guidelines** bem como do protótipo proposto é o professor de ES.

Mora et al. 2015]. Compreender como os usuários aprendem, seus pontos fortes e fracos, e os desafios enfrentados no processo de aprendizagem é essencial para identificar oportunidades para uma solução efetiva.

O cenário desejado envolve definir objetivos de aprendizagem específicos e estabelecer os padrões de desempenho esperados [Kapp 2012]. Além disso, é preciso pensar em como a Gamificação pode motivar os usuários a alcançar essas metas, utilizando técnicas como recompensas, *feedbacks* e desafios [Mora et al. 2015]. Definir esses cenários é fundamental para o sucesso da Gamificação, permitindo criar uma solução relevante e efetiva para os usuários. Além disso, garante a implementação consistente e alinhada com os objetivos de ensino, maximizando seus benefícios [Kapp 2012].

## **2.2. Etapa 03 - Mapear a Atividade Gamificada**

Ao planejar a atividade gamificada, é essencial considerar as preferências, habilidades e contexto dos participantes [Kapp 2012]. A Gamificação pode ser aplicada em atividades somativas e formativas, dependendo dos objetivos de aprendizagem e restrições logísticas. É fundamental selecionar o formato que melhor se adapte aos objetivos e ao contexto da atividade.

No protótipo, o usuário seleciona as características principais da atividade, como o formato (presencial ou online), o tipo (individual ou em grupo), a duração estimada, a localização, os equipamentos necessários e a quantidade de participantes esperados. Também pode indicar o foco da atividade, uso de plataformas de aprendizado online, inclusão de níveis de dificuldade, e outras informações relevantes. É fundamental ressaltar que o protótipo pode não considerar todas as informações relevantes, as quais podem ser incluídas pelo professor conforme o contexto da atividade. Por isso, o planejamento da atividade deve ser flexível e aberto a ajustes e inclusões de informações relevantes durante o processo de Gamificação.

## **2.3. Etapa 04 - Definir o Perfil de Jogador**

A tipologia de jogadores é uma ferramenta-chave em Gamificação e *design* de jogos para entender preferências e motivações. Embora existam várias tipologias de jogadores, nenhuma é totalmente abrangente. Neste trabalho, adotamos a tipologia de [Hamari and Tuunanen 2014], amplamente utilizada em Gamificação e *design* de jogos, que identifica cinco perfis: (i) *competitivos* - buscam superar desafios; (ii) *cooperativos* - valorizam trabalho em equipe; (iii) *imersivos* - se encantam com enredos; (iv) *realizadores* - são impulsionados por objetivos; e (v) *sociais* - buscam interações, preferindo jogar com amigos e fazer amizades.

Ao utilizar o protótipo, o usuário deve selecionar um ou mais dos perfis de jogadores e com base nesta seleção, um conjunto de elementos de jogos são pré-selecionados pelo protótipo e serão apresentados ao usuário na próxima etapa (Etapa 05).

## **2.4. Etapa 05 - Escolher Elementos de Jogos**

Segundo [Toda et al. 2019], os elementos de jogos se agrupam em cinco dimensões: fictícia (ambientação e personagens), desempenho (habilidades e desafios), ecológica (mundo real no jogo), social (interação entre jogadores) e pessoal (preferências e características). A escolha de elementos de jogos adequados é crucial para Gamificação eficaz.

A combinação de regras com os elementos de jogos gera uma interação e proporciona uma experiência envolvente. A seleção desses elementos deve ser baseada nos objetivos de aprendizagem e nas necessidades dos usuários.

No protótipo proposto, foram disponibilizados alguns elementos de jogos para a escolha dos professores, incluindo: (i) personalização do personagem ou equipamento; (ii) competição; (iii) comunicação facilitada com outros jogadores; (iii) interação social com outros jogadores; (iv) *feedback* sobre o desempenho; (v) progressão baseada em habilidade; (vi) narrativas envolventes; (vii) sistema de classificação e ranking; e (viii) recompensas atraentes. A escolha dos elementos de jogos disponibilizados no protótipo foi feita por estes serem os elementos mais usuais para atividades de ensino.

## **2.5. Etapa 06 - Definir Recompensas**

Ofertar recompensas é uma das estratégias mais utilizadas para estimular o engajamento dos jogadores e mantê-los motivados a alcançar seus objetivos [Alcará and Guimarães 2007]. No contexto educacional, elas incentivam a participação ativa dos alunos em sala de aula e despertam interesse em aprender. Diferentes perfis de jogadores reagem variadamente às recompensas, devido a suas preferências, motivações e necessidades. [Hamari and Eranti 2011] propõe diversos tipos de recompensas para atender esses perfis, destacando a importância de compreender suas preferências e motivações para o *design* de jogos e Gamificação.

Conforme apontado por [Hamari and Eranti 2011], jogadores competitivos buscam reconhecimento, como pontos de bônus, e vantagens como acesso a recursos exclusivos. Cooperativos valorizam conquistas digitais, destaque em apresentações e acesso a eventos exclusivos. Imersivos desfrutam de tempo extra, recursos exclusivos e participação em eventos. Realizadores buscam pontos de bônus, conquistas digitais e certificados. Sociais buscam interações em jogos, motivados por recursos, brindes e reconhecimento, atuando como mentores e valorizando conexões com outros jogadores.

O protótipo proposto disponibiliza nesta etapa um rol com 15 possibilidades de recompensas para serem selecionadas (uma ou mais simultaneamente), e oferece dicas da adequação destas recompensas ao perfil do jogador.

## **2.6. Etapa 07 - Especificar Ações Recompensadas**

Em um estudo sobre recompensas e motivação, [Berkman 2018] afirma que o cérebro ativa o sistema de recompensa ao estabelecer e progredir em direção a metas. [Berkman 2018] destacou a importância de recompensas tangíveis e intangíveis na motivação a longo prazo, pois a satisfação de alcançar um objetivo pode ser uma recompensa poderosa. Esses resultados destacam a relevância da relação entre recompensa e ação recompensada para alcançar metas e manter a motivação ao longo do tempo.

Embora não existam estudos na área de Gamificação que demonstrem uma relação entre recompensas e ações, definir essas ações pode ajudar a criar um ambiente claro para os alunos, o que pode levar a resultados positivos em termos de desempenho e realização. Nesse contexto, com base em um levantamento nos trabalhos de [Kapp 2012], [Dicheva et al. 2015] e [Deterding et al. 2011], é apresentada, para seleção do usuário do protótipo, uma lista de ações possíveis de serem recompensadas. É importante ressaltar que o usuário pode escolher uma ou mais ações que sejam adequadas.

## 2.7. Etapa 08 - Estabelecer Regras

As regras são fundamentais para o desenvolvimento de jogos e Gamificação [Zichermann and Cunningham 2011]. Elas fundamentam a justiça e imparcialidade do jogo, ao mesmo tempo que oferecem uma estrutura clara aos jogadores, moldando a experiência do jogo. Adicionalmente, as regras estabelecem metas e objetivos para os usuários, incentivando-os a progredir em direção a resultados específicos. No planejamento da Gamificação, as regras devem ser criteriosamente adaptadas ao contexto e aos objetivos, considerando as necessidades e interesses dos usuários [Kapp 2012]. Além disso, é essencial testar e avaliar regularmente as regras para garantir a convergência com os objetivos do projeto e os interesses dos usuários.

No protótipo proposto, são sugeridas regras alinhadas a boas práticas educacionais, ética, diretrizes da instituição e normas de jogos educacionais. O professor deve escolher regras pertinentes ao contexto da atividade gamificada planejada.

## 3. Projeto do Estudo Exploratório

Esta seção descreve o projeto do estudo exploratório que teve como objetivo validar as **Guidelines** propostas, com foco na seguinte questão de pesquisa: **QP: As Guidelines propostas apoiam o planejamento e a elaboração de atividades gamificadas por professores de ES?** A Figura 2 ilustra o conjunto de atividades (descritas a seguir) que compõem o estudo exploratório.

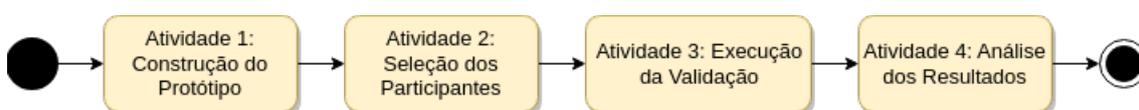


Figura 2. Atividades do Estudo Exploratório

**Atividade 1 - Construção do Protótipo:** Para viabilizar a utilização das **Guidelines** foi desenvolvido um protótipo.

**Atividade 2 - Seleção dos Participantes:** A definição dos participantes do estudo ocorreu por meio da técnica de amostragem por conveniência. Foram selecionados seis professores de ensino superior que lecionam disciplinas na área de ES.

**Atividade 3 - Execução da Validação:** Esta atividade consistiu na validação das **Guidelines**, e é composta por três partes descritas a seguir.

*Parte 1 - Preenchimento Prévio de Formulário:* Antes da interação com o protótipo, os participantes preencheram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e um Formulário com questões sobre seu perfil e percepção de metodologias ativas e Gamificação, disponíveis de forma anonimizada em [rep 2023].

*Parte 2 - Uso do Protótipo:* A interação dos participantes com o protótipo foi gravada, e ocorreu por meio de uma reunião utilizando a ferramenta Google Meet, com a participação de um pesquisador responsável. O pesquisador nesta etapa esteve disponível apenas para auxiliar o participante em questões técnicas e não emitiu nenhum comentário ou auxílio com relação ao uso do protótipo.

*Parte 3 - Entrevista com Roteiro Guiado:* Após a interação com o protótipo, os participantes foram entrevistados por um pesquisador, seguindo um roteiro padronizado. As

entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas em um *corpus textual* (disponível em [rep 2023]).

**Atividade 4 - Análise dos Resultados:** Os dados foram analisados usando uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos.

## 4. Resultados e Discussão

Nesta seção, abordamos os resultados e discussões dos estudo exploratório conduzido, separados pela natureza dos dados analisados quantitativa e qualitativamente, respectivamente.

### 4.1. Análise Quantitativa

Os participantes do estudo, identificados como P1, P2, P3, P4, P5 e P6 tem uma experiência no ensino e no ensino de ES, bem variada. Nesse contexto, considerando os anos de experiência como docente, P1: 22 anos, P2: 4 anos, P3: 2 anos, P4: 9 anos, P5: 5,5 anos, P6: 25 anos. Para os anos de experiência especificamente na área da ES, P1: 20 anos, P2: 4 anos, P3: 2 anos, P4: 3 anos, P5: 5,5 anos, P6: 3 anos. O perfil completo dos participantes do estudo pode ser observado de forma anonimizada em [rep 2023].

Os participantes do estudo também foram questionados sobre sua percepção sobre Metodologias Ativas e Gamificação (Tabela 1). Nesse sentido, pode-se notar, ao observar a Tabela 1, que todos conhecem metodologias ativas e a maioria já usou (5 em 6). Quanto à capacitação em Gamificação, há espaço para melhoria, já que metade nunca recebeu treinamento nessa área, evidenciando uma lacuna de conhecimento. Além disso, a maioria (5 em 6) concorda que Gamificação é eficaz para engajar alunos em ES e pode ser combinada com outras metodologias. Para as questões das colunas 3 e 4, usamos níveis padrão da escala de Likert.

**Tabela 1. Percepções dos Participantes.**

P	Experiência metodologias ativas	Gamificação com outras metodologias	Eficácia Gamificação	Treinamento Gamificação
P1	Sim	Concordo em parte	Concordo plenamente	Não
P2	Sim	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Não
P3	Sim	Concordo plenamente	Concordo em parte	Não
P4	Sim	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Sim
P5	Sim	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Sim
P6	Não	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Sim

### 4.2. Análise Qualitativa

Após o uso do protótipo os participantes foram entrevistados seguindo um roteiro guiado, conforme os itens apresentados na Tabela 2. Como mencionado anteriormente, a entrevista foi gravada e as respostas transcritas em um *corpus textual*. A seguir, é apresentada uma análise, usando o método de codificação, de cada um dos itens questionado durante a entrevista.

O **Item 01** identificou os principais desafios dos professores de ES. Ao analisar o *corpus textual*, categorizamos os desafios conforme apresentado na Tabela 3. O engajamento dos alunos foi o principal desafio identificado, mencionado por quatro dos seis

**Tabela 2. Itens da entrevista com roteiro guiado**

Item	Descrição do Item
Item 01	Quais são os maiores desafios que você enfrenta atualmente em seu trabalho?
Item 02	Usou Gamificação em aula? Se sim, quais elementos motivam no ensino de ES?
Item 03	Gamificação é eficaz para engajar alunos no aprendizado?
Item 04	Já aplicou jogos em sala de aula?
Item 05	Já passou por experiência negativa com jogos em aula? Se sim, o que aprendeu?
Item 06	Facilidade em seguir as Guidelines de Gamificação em ES?
Item 07	Você considera que as Guidelines propostas foram eficientes?
Item 08	Você indicaria o uso das Guidelines para outros professores da área?
Item 09	Você tem algum comentário adicional que gostaria de fazer?

participantes. Além disso, a atenção, motivação, foco e interesse dos alunos também foram mencionados. A preocupação dos professores em abordar esses desafios é notável; por exemplo, P2 sugere que “estratégias como a Gamificação e o PBL podem ser utilizadas para fazer com que as aulas sejam mais atraentes e motivadoras”.

**Tabela 3. Desafios**

Desafio	P
Atenção	P6
Engajamento	P1, P2, P4 e P5
Foco	P6
Interesse	P1 e P4
Motivação	P3 e P4

**Tabela 4. Recursos de Gamificação**

Dimensão	Recursos	P
Social	Ranking, Nomes e Separação de equipes, Ajuda	P1 e P3
Desempenho	Recompensa simbólica	P3
Ecológico	Pressão de tempo	P1
Pessoal	Avatares	P1
Outros Recursos	Uso de plataformas específicas	P6

Ao analisar as respostas do **Item 02**, P1, P3 e P6 já aplicaram atividades gamificadas, destacando a viabilidade dessa estratégia em disciplinas de ES. Além disso, é relevante mencionar que a experiência docente não determina seu uso, como visto em P6 (25 anos) e P3 (2 anos), que empregaram Gamificação no ensino. Participantes citaram vários elementos de jogos como recursos de Gamificação, variando de Rankings a plataformas específicas como kahoot e Padlet. A Tabela 4 mostra a dimensão dos elementos conforme [Toda et al. 2019], evidenciando sua relação com as dimensões Social, Desempenho, Ecológica e Pessoal.

A análise das respostas ao **Item 03** mostrou uma percepção positiva sobre a Gamificação como estratégia para o engajamento dos alunos. Todos os seis participantes acreditam que a Gamificação é eficaz para engajar os alunos, mas P2 alertou, “É preciso cuidado para não desmotivá-los”. Além disso, P5 destacou a importância de uma estrutura pronta e fácil de usar ao afirmar “Pensando na realidade do dia a dia do professor, eu percebo que demandaria muito trabalho extra se o professor tivesse que se preocupar com essa estrutura. A presença de uma estrutura pronta que possa ser utilizada pelo professor ajuda muito”. Isso enfatiza a relevância das **Guidelines**, apoiando professores na utilização de atividades gamificadas de forma facilitada.

Quanto ao uso de jogos, respostas ao **Item 04** mostram uma variedade de experiências em sala de aula. P3 menciona, “Durante a pandemia, fiz quizzes com meus

alunos”. P5 também diz, “Organizava os alunos em equipes para resolver problemas”. Embora não mencione explicitamente um jogo, essa atividade envolve competição, colaboração e recompensas simbólicas para equipes vencedoras. Sobre as respostas ao **Item 04**, P6 usou jogos em um curso de uma escola de aperfeiçoamento profissional, onde alunos criaram os jogos com o conteúdo específico de aprendizagem. Isso destaca jogos como estratégia de ensino. P1, P2 e P4 nunca usaram jogos. P1 disse “Quis, mas não encontrei um jogo apropriado”. P2 e P4 não deram razões para não usar jogos.

O **Item 05** teve como objetivo identificar experiências negativas com relação ao uso de jogos. P2, P4 e P5 não puderam contribuir por não terem usado. P1 e P3 mencionaram não ter tido experiências negativas. Enquanto P1, com 22 anos de docência, relata que nunca enfrentou problemas. Porém, P3 levantou reflexões sobre atividades competitivas ao mencionar, “Na competição, enquanto um ganha, o outro perde, então é preciso considerar os afetados negativamente”. P6 teve uma experiência negativa com o Kahoot devido a problemas de conexão, destacando a necessidade de planejamento e alternativas para contratempos tecnológicos.

O **Item 06** avaliou a facilidade de seguir as oito etapas das **Guidelines** usando o protótipo. Duas categorias principais emergiram: (i) facilidade de uso das **Guidelines**; e (ii) usabilidade do protótipo. Quanto à facilidade geral, a maioria dos participantes (P1, P4, P5 e P6) achou fácil seguir as **Guidelines**. P5 notou a sequência lógica das etapas, ressaltando “Um passo a passo em termos de entrada, processamento e saída”, o que contribuiu para sua compreensão e aplicação. Entretanto, algumas dificuldades na usabilidade do protótipo foram notadas pelos participantes. P2 destacou a ausência da opção de voltar, comentando: “O único problema que encontrei foi a falta da opção de voltar, pois cometi um erro e não pude corrigi-lo”. P3 também apontou: “A interface do formulário pode distrair os usuários com elementos desnecessários que chamam muita atenção”. Estas observações enfatizam a necessidade de aprimorar a usabilidade do protótipo para que ele efetivamente apoie as **Guidelines**.

No **Item 07**, a maioria dos participantes (P1, P3, P4, P5 e P6) respondeu positivamente quando questionados sobre se as **Guidelines** auxiliaram no planejamento de atividades gamificadas. Eles enfatizaram a obtenção de *ideias* e sugestões valiosas que facilitaram a elaboração das atividades. P3 destacou: “Eu acredito que utilizar essas **Guidelines** pode ser muito útil para economizar tempo e planejar de forma mais criativa.”. Nesse sentido, P1 também destaca que, “O protótipo me trouxe vários *insights* e sugestões que eu não tinha pensado antes e que poderiam ser utilizados no tipo de abordagem que eu adoto”. Por outro lado, P2 apontou aspectos passíveis de aprimoramento pelas **Guidelines**, ao mencionar: “Senti falta dos elementos específicos da Gamificação, pois os que foram apresentados são mais genéricos e agrupados”. Essa observação destaca a necessidade de uma lista mais detalhada e específica dos elementos de jogos, especialmente para aqueles com menos conhecimento sobre Gamificação.

Sobre recomendar as **Guidelines** a outros professores (**Item 08**), todos os participantes manifestaram disposição em fazê-lo. P1 e P2 sugerem a utilidade do protótipo para quem não tem familiaridade com a Gamificação. P2 ressaltou: “Indicaria a ferramenta, principalmente para professores não familiarizados com a Gamificação, pois ela oferece diretrizes claras e auxilia no planejamento da atividade”. Isso reforça a importância de fornecer suporte a professores com pouca experiência no uso da Gamificação. P3 afir-

mou que “sem dúvida alguma” indicaria as **Guidelines**. Este participante enfatizou os benefícios proporcionados pelas **Guidelines** por meio da seguinte afirmação, “...acredito que utilizar essa abordagem pode ser muito útil para economizar tempo e planejar de forma mais criativa”. P6 também afirmou a importância das **Guidelines**, ao declarar: “Com certeza, eu indicaria o uso do protótipo. É um incentivo ao uso da Gamificação para que possam aplicar isso no dia a dia”. Por outro lado, P5 fez um alerta com relação ao estágio atual de desenvolvimento do protótipo, “É importante informar aos professores sobre o estágio de desenvolvimento da ferramenta”. Isso vai de encontro com as respostas obtidas no **Item 06** sobre problemas com relação à usabilidade do protótipo implementado, e a necessidade de realizar melhorias no mesmo.

O último item do roteiro, **Item 09**, solicitou aos participantes do estudo comentários adicionais. Nesse contexto, foram fornecidas ideias para o aprimoramento do protótipo. P4 ressaltou a importância do planejamento e recomendou a redução do texto, bem como o uso de recursos visuais para destacar informações relevantes. Já, P6 sugeriu a inclusão da opção de baixar e editar o documento gerado, além de mencionar a falta de um botão de voltar. Pode-se observar que os comentários e sugestões para melhoria estão essencialmente relacionados ao protótipo implementado.

### 4.3. Respondendo a Questão de Pesquisa - QP

Com base na análise dos resultados do estudo exploratório realizado, é possível afirmar que as **Guidelines** propostas servem como apoio para professores de ES, principalmente com pouca ou nenhuma experiência em Gamificação, planejarem e elaborarem suas atividades gamificadas. No entanto, críticas com relação ao protótipo que suporta as **Guidelines** foram feitas pelos participantes do estudo. Nesse sentido, uma nova versão do protótipo já encontra-se em desenvolvimento. Além disso, o estudo realizado inicialmente precisa ser ampliado para um grupo maior de professores de forma a garantir uma maior confiabilidade dos resultados obtidos.

## 5. Conclusões

A Gamificação vem ganhando espaço nas salas de aula, principalmente por promover o engajamento e a motivação dos estudantes [Lima et al. 2019]. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo propor um conjunto de **Guidelines** para apoio aos professores de ES no planejamento e elaboração de atividade Gamificadas. Para validar as **Guidelines**, um estudo exploratório com a participação de seis professores de ES foi realizado. Com base nos resultados deste estudo é possível afirmar que as **Guidelines** são um recurso útil para professores de ES, principalmente para aqueles que querem iniciar o uso da Gamificação no ensino. Isto porque, ao final da execução das etapas das **Guidelines** é possível obter um planejamento de uma atividade gamificada específica para o contexto de uso do professor.

Como trabalhos futuros, espera-se finalizar uma nova versão do protótipo, levando em consideração os pontos de aprimoramento observados com a realização do estudo exploratório. Além disso, um novo estudo, com a participação de um número maior de professores, está em fase de planejamento.

## Referências

(2023). [rep 2023] Repositório - Gamificação no Ensino de Engenharia de Software: Guidelines para Apoio ao Professor. <https://figshare.com/s/b7cb433e12cca24f93a8>.

- Alcará, A. R. and Guimarães, S. É. R. (2007). A instrumentalidade como uma estratégia motivacional. *Psicologia Escolar e Educacional*, 11:177–178.
- Berkman, E. T. (2018). The neuroscience of goals and behavior change. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 70(1):28.
- Bessa, B., Cunha, M., and Furtado, F. (2012). Engsoft: Ferramenta para simulação de ambientes reais para auxiliar o aprendizado baseado em problemas (pbl) no ensino de engenharia de software. In *XX Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*.
- de Jesus, G. M., Ferrari, F. C., de Paula Porto, D., and Fabbri, S. C. P. F. (2018). Gamification in software testing: A characterization study. In *Proceedings of the III Brazilian Symposium on Systematic and Automated Software Testing*, pages 39–48.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O’Hara, K., and Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *CHI’11 extended abstracts on human factors in computing systems*, pages 2425–2428. Association for Computing Machinery.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., and Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology Society*, 18:75–88.
- Hamari, J. and Eranti, V. (2011). Framework for designing and evaluating game achievements. In *Digra conference*, page 9966. Citeseer.
- Hamari, J. and Tuunanen, J. (2014). Player types: A meta-synthesis. *Transactions of the Digital Games Research Association*, 1:29–53.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Lima, J. V., Júnior, M. d. M. A., Moya, A., Almeida, R., Anjos, P., Lencastre, M., Fagundes, R. A. d. A. F., and Alencar, F. (2019). As metodologias ativas e o ensino em engenharia de software: uma revisão sistemática da literatura. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 1014–1023. SBC.
- Marques, J. and Fook, K. (2022). Um modelo de ensino virtual de engenharia de software orientado por competências, times e projetos. In *Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 99–108. SBC.
- Mora, A., Riera, D., Gonzalez, C., and Arnedo-Moreno, J. (2015). A literature review of gamification design frameworks. In *2015 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games)*, pages 1–8. IEEE.
- Souza, M., Moreira, R., and Figueiredo, E. (2019). Students perception on the use of project-based learning in software engineering education. In *Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 537–546.
- Toda, A. M., Klock, A. C., Oliveira, W., Palomino, P. T., Rodrigues, L., Shi, L., Bittencourt, I., Gasparini, I., Isotani, S., and Cristea, A. I. (2019). Analysing gamification elements in educational environments using an existing gamification taxonomy. *Smart Learning Environments*, 6(1):1–14.
- Zichermann, G. and Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. ”O’Reilly Media, Inc.”.