

Uso da Gamificação para Melhoria do Plano de Ensino de uma Disciplina de Engenharia de Software: Um Relato de Experiência no Ensino Superior para Cursos de Computação

Vitor de Souza Castro

*Instituto de Geociências e Engenharias
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa)
Marabá, Pará
vitor@unifesspa.edu.br*

Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira

*Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém, Pará
srbo@ufpa.br*

Resumo—Planning the teaching activities is one of the alternatives to ensure the good progress of a subject, and the teaching plan is the asset that directs this planning. Conducting evaluations of this asset becomes an essential tool to promote improvements. Additionally, the ludic approaches applied to teaching seek to enhance students' engagement with activities. The goal of this work is to present the transformation (improvements) of a teaching plan that uses gamification as teaching methodology, by means an evaluation of the ludic process. The results achieved include the change / creation of elements of the games and changes of rules in order to provide the improvement of the teaching plan and a better engagement of the students.

Keywords-Gamification; ludic process; planning the teaching activities.

I. INTRODUÇÃO

Para a divulgação das informações de uma disciplina, o professor precisa apresentar para seus alunos um instrumento que baliza todas as atividades durante o percurso desta disciplina, esse artefato é denominado Plano de Ensino. Segundo [1], esse planejamento possibilita a distribuição equitativa das atividades do professor e dos alunos, e garante um progressivo aperfeiçoamento quanto ao conteúdo e aos métodos aplicados, buscando atender as necessidade reais dos alunos.

Alternativas para proporcionar o ensino eficiente e que garanta o engajamento dos alunos em sala de aula é um desafio constante para o professor. As estratégias de gamificação ou ludificação, que consistem na utilização de elementos dos jogos (mecânicas, estratégias e pensamentos) fora do contexto dos jogos, com a finalidade de motivar indivíduos, podem auxiliar na resolução de problemas e promover aprendizagens, podendo também facilitar a dinâmica no ensino de disciplinas teóricas e práticas [2].

Essas estratégias possuem como foco principal a motivação dos indivíduos. No entanto, o professor, por meio do plano de ensino, precisa adaptar-se a essa realidade que muitas das vezes não se reflete em alternativas para melhoria desse instrumento de planejamento do processo de ensino e aprendizagem.

Trabalhos como [3], [4], [5] apresentam relatos da aplicação de abordagens lúdicas no ensino, no entanto não é observado a incorporação dessas abordagens ao plano de ensino de modo a apoiar o professor no processo de atualização desse instrumento.

Diversos autores discutem a definição da gamificação, sendo para [6] um método para engajar indivíduos digitalmente em vez de pessoalmente. Vianna et al. [7] apresentam como uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar o engajamento entre um público específico.

Apresentadas algumas definições do termo gamificação, nota-se o seu potencial e a sua abrangência de aplicação. Para cenários acadêmicos a abordagem de gamificação apresenta-se de duas formas [8]: a primeira como elementos na sala de aula que promovam a diversão e as motivações para o aprendizado; e o segundo na aplicação de novas habilidades para alcançar melhor o desempenho no jogo.

Assim, o objetivo do artigo é apresentar como o processo de gamificação aplicado em duas turmas universitárias impactou positivamente na melhoria do item de avaliação constante no plano de ensino da mesma disciplina, descrevendo as regras estabelecidas inicialmente, o processo de avaliação da abordagem lúdica pelos discentes dos cursos e as melhorias incorporadas na forma de avaliação contemplada no plano de ensino.

Além desta seção introdutória, este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o contexto do trabalho; na Seção 3 é apresentado o plano de ensino aplicado inicialmente para as turmas Engenharia de Software; a Seção 4 apresenta os resultados da aplicação da gamificação nas turmas e a avaliação desse processo; na Seção 5 o plano de ensino modificado é apresentado, contemplando os resultados da aplicação; e, por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais e alguns trabalhos futuros.

II. CONTEXTO

O cenário da pesquisa foi uma Universidade brasileira, especificamente nos cursos de Sistemas de Informação (SI)

e Engenharia da Computação (EC) durante o ano de 2018, em duas turmas da disciplina de Engenharia de Software, onde foram aplicadas as técnicas de gamificação descritas no presente trabalho.

A aplicação foi realizada para as duas turmas da disciplina de Engenharia de Software no 1º semestre de 2018 e as melhorias no plano de ensino para a mesma disciplina no ano de 2019.

A disciplina de Engenharia de Software conta com 68 horas de carga horária total, sendo 100% das horas alocadas para a carga horária teórica. A carga horária da disciplina contemplou assuntos sobre os fundamentos de engenharia de software, ciclo de vida do desenvolvimento de software, métodos e ferramentas para a análise e o projeto de software, engenharia de requisitos, projeto de software e qualidade de software.

O número de matriculados na disciplina de Engenharia de Software na turma de Sistemas de Informação foi de 20 alunos, já para a turma de Engenharia da Computação o total foi de 18.

III. PLANO DE ENSINO

O plano de ensino aplicado para as turmas de Sistemas de Informação e Engenharia da Computação apresentaram em sua estrutura os itens: Ementa, objetivo do curso, objetivos do ensino, objetivos de aprendizagem, habilidade e competências, cronograma de aula, metodologia da disciplina, avaliações e o processo de gamificação.

Excetuando-se o objetivo do curso e o cronograma da aula, que foram inseridos baseados em cada curso, as demais seções do plano de ensino foram idênticas para que houvesse maior representatividade para a avaliação da abordagem lúdica.

Os elementos do plano de ensino que apoiaram o jogo foram baseados no jogo Super Mário®, conforme Tabela I, sendo o elemento central as moedas (*Coins*). A justificativa para a escolha do jogo Super Mário® deu-se pelo conhecimento do professor de seus elementos e a diversidade de ícones que possibilitaram a criação de regras que houvesse a associação com a atividade do elemento do jogo a partir do percurso da disciplina. O objetivo do jogo é obter o maior número de *Coins* durante a disciplina, sendo esse total obtido pelo discente no final da disciplina convertido em conceito final.

O Regimento de Graduação da Instituição, onde o jogo foi aplicado, define os conceitos para as disciplinas em: Excelente, Bom, Regular e Insuficiente. Utilizou-se elementos do jogo para a realização da conversão dos *Coins* obtidos durante o percurso da disciplina em conceitos finais.

Os elementos apresentados na Tabela I são utilizados em todas as atividades desenvolvidas durante disciplina. Os *Cherries* são representados por fichas vermelhas, que são utilizadas pelo professor durante a exposição dos conteúdos quando há participação do aluno na aula por meio de

perguntas, dúvidas ou complementações, onde uma ficha é entregue. Ao final da aula, o professor recolhe as fichas e atribui o valor 0,5 *Coins*, do *Cherry*, para o aluno que obteve mais fichas vermelhas na aula, sendo realizada a proporção do número de *Coins* para os demais alunos que obtiveram fichas.

AutoBomb, *Bomb*, *Piranha Plant* e *Pipe* são elementos utilizados para as atividades aplicadas, sendo alternados de atividade para atividade. O elementos *Mushroom*, *Mid-Mushroom* e *Strawberry* são utilizados como indicativos do valor de *Coins* para as atividades, podendo serem combinados caso seja necessário que a atividade possua um número de *Coins* específicos.

Tabela I
ELEMENTOS DO JOGO POR TOTAL DE *Coins*

Ícone	Descrição do Elemento	Total de <i>Coins</i>
	<i>Coin</i>	(X) <i>Coins</i>
	<i>Cherry</i>	0,5 <i>Coins</i>
	<i>AutoBomb</i> : Perda de <i>Coins</i> por não atendimento de requisito da atividade.	Perda de (X) <i>Coins</i>
	<i>Bomb</i> : Para as atividades pode ser atribuído um percentual mínimo de acerto, caso o aluno não atinja o mínimo definido na <i>Bomb</i> , ele perde os <i>Coins</i> do percentual.	Perda de % de <i>Coins</i> da atividade
	<i>Piranha Plant</i>	Retirar 50% do total da atividade em caso de não envio.
	<i>Pipe</i> : ganho de bônus por envio antecipado de atividade.	10% do total da atividade.
	<i>Mushroom</i>	10 <i>Coins</i> .
	<i>Mid - Mushroom</i>	5 <i>Coins</i> .
	<i>Strawberry</i>	2 <i>Coins</i> .
	<i>Mushroom-Up</i> : vida extra	Retira a perda de <i>Coins</i> referente à presença.
	<i>Star</i>	60 <i>Coins</i> .

Além dos elementos descritos na Tabela I, as regras foram desenvolvidas visando dois aspectos: as Penalidades e os Ganhos. Esses aspectos proporcionam transparências dos limites do jogo, sendo o aluno o principal interessado na avaliação das implicações, caso aconteça. As penalidades são regras que retiram *Coins* dos discentes, caso a condição não seja atendida. Já os ganhos são eventos no percurso

da disciplina, que possibilitam a obtenção de *Coins* pelo discente.

O *Mushroom-Up*, descrito na Tabela I, é adicionado em atividades com maior grau de dificuldade e somente é obtido caso o discente consiga um percentual de acerto superior a 80%. Já a *Star* é uma representação para a Prova, com número de 60 *Coins* e sua ocorrência é de duas vezes durante a andamento da disciplina.

Desta forma, a presente seção apresentou a estrutura do plano de ensino e detalhou os elementos utilizados no processo de gamificação da disciplina. Com base nesse plano de ensino apresentado, a disciplina foi ministrada e ao seu final um questionário de avaliação foi aplicado, sendo os resultados descritos na Seção IV.

IV. RESULTADO DA APLICAÇÃO

Para a avaliação das disciplinas, especificamente para a aplicação do jogo, um questionário foi aplicado para as duas turmas com o objetivo de obter *feedback* sobre a condução do jogo na disciplina. O questionário foi disponibilizado uma aula antes do encerramento da disciplina utilizando a plataforma *Google Forms*.

O questionário foi elaborado com 14 perguntas, sendo 11 perguntas de múltiplas escolhas e 3 subjetivas. As perguntas de múltiplas escolhas contemplaram aspectos diretos da aplicação do jogo. Já as perguntas subjetivas buscaram respostas quanto à avaliação dos pontos positivos, pontos negativos e sugestões de melhorias para o jogo.

A aplicação do questionário obteve 13 respostas, número equivalente a 52% do total de 25 alunos presentes na turma, sendo o questionário de preenchimento opcional. Nesse questionário, a identificação por meio do campo nome também ficou opcional com o objetivo de estimular a participação dos alunos.

A Figura 1 apresenta o quantitativo de respostas por escala para a pergunta (Qual o grau de importância do jogo para o andamento da disciplina ?) relacionada à importância do jogo para o andamento da disciplina. Para essa pergunta foi utilizada a escala de 1 a 4, sendo 1 para Pouco Importante e 4 para Muito importante. Nota-se que 100% da avaliação indicou que a abordagem de gamificação foi importante ou muito importante para o andamento da disciplina.

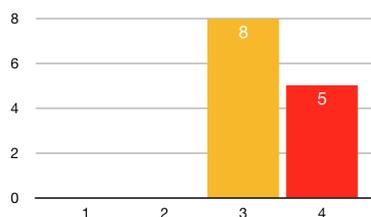


Figura 1. Qual o grau de importância do jogo para o andamento da disciplina ?

Uma das perguntas fundamentais do questionário foi a nota final para a aplicação do jogo, tendo como escala de resposta de 1 para Péssimo e 5 para Excelente, obteve-se 84% das respostas para BOM e EXCELENTE, denotando que a aplicação do jogo para o cenário apresentado na Seção II foi satisfatório.

A modificação do plano de ensino, a ser discutida na Seção V, foi motivada principalmente pelas respostas dos alunos para as perguntas subjetivas relacionadas a melhorias e aos pontos negativos, que são:

- "Recomendo um aplicação que impeça os alunos de trapacearem quando não há o elemento da piranha *plant* ou *bomb*";
- "Seria interessante os alunos ganharem um *mushroom-up* a cada 100 *coins* coletados";
- "Adição de mais um elemento no jogo que possa ajudar o aluno."

V. PLANO DE ENSINO MODIFICADO

A partir dos resultados obtidos por meio da aplicação do questionário de avaliação, visto na Seção IV, as possibilidades de melhorias foram identificadas e aplicadas em um novo plano de ensino para a próxima turma de Engenharia de Software.

As melhorias no plano de ensino foram associadas à avaliação do discente, sendo os elementos do jogo, penalidades e ganhos. Novos elementos do jogo foram adicionados, sendo: *Shell*, *Brick*, *Boo*, *Bowser* e [?].

A justificativa para a criação dos elementos *Brick*, *Boo* e *Bowser* esteve relacionada à indicação da complexidade da atividade para o discente. Quando o docente disponibiliza uma atividade para os alunos um dos três elementos é adicionado. Além da indicação do nível de complexidade, o discente poderá planejar o tempo para a realização tendo como base o nível de complexidade indicado.

Já para o elemento *Shell*, foi criado como alternativa para uma ameaça do jogo, pois quando a atividade previa *Piranha Plant* alguns alunos enviaram um arquivo em com conteúdo vazio no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Como não havia previsão do cenário na *Piranha Plant*, o elemento *Shell* foi criado como mitigação dessa alternativa.

O elemento [?] foi criado com a justificativa de que somente após o encerramento da postagem da atividade no AVA, seus *Coins* seriam definidos. Essa alternativa foi criada para ser um elemento surpresa para a obtenção de *Coins* por parte dos discentes.

Outro fator de mudança no plano de ensino foram as penalidades e os ganhos. Com base nas respostas do questionário aplicado, os alunos indicaram que a penalidade do atraso e da falta estavam excessivas para o jogo. Considerando as respostas indicadas para a pergunta "A penalidade na presença em sala de aula prejudicaram o andamento do jogo?", no qual obteve-se um percentual de 20% para SIM e 70% para Talvez, a alternativa encontrada foi a retirada

da penalidade da falta e atraso, e a adição das penalidades: "Cada 5 ausências do discente" com perda de 5 *Coins*; e "Mais de 8 ausências do discente" com perda de 260 *Coins*, ou seja, *game over*.

Ainda sobre a penalidade na presença de aula, foram adicionados ganhos para a assiduidade do aluno, sendo para 5 (cinco) presenças consecutivas no momento da chamada, o bônus de mais 1 *Coin* é atribuído. Além desse ganho, foi adicionado um bônus de 1 (um) *Mushroom-Up* para a mudança de Avatar dentro do jogo, fato esse que ocorre no momento em que o número de *Coins* do aluno ultrapassa as faixas de *Coins* dos conceitos finais. A alteração no plano de ensino relacionado às penalidades justifica-se pela indicação nas respostas obtidas no questionário de avaliação sobre o excesso de regras que tiram *Coins* dos alunos, seja por ausência em aula ou por atraso.

O valor no número de *Coins* para o *Cherry* também foi alterado de 0,5 *Coins* para 1 *Coin*. O motivo da alteração está relacionado à pergunta "O uso do *Cherry* incentiva a participação nas aulas?", que apresentou 75% de respostas SIM. Logo com o elemento *Cherry* pode ter considerado como o maior destaque no jogo, visando fomentar a participação dos alunos em sala, fato esse que aumenta o nível de discussão e o engajamento dos alunos com os assuntos abordados.

Outro elemento que sofreu alteração no jogo foi o *Mushroom-Up*, que para o novo plano passa a anular ações provocadas por *Piranha Plant*, *AutoBomb* e *Bomb* em uma atividade, sendo utilizado um *Mushroom-Up* para cada ocorrência desses elementos. Essa alteração possibilitou a recuperação de *Coins* perdidos pelos alunos por ocorrência destes elementos. Além disso, esse elemento ganha destaque e torna-se um dos elementos mais importantes do jogo, pois consegue anular ação de outros elementos.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve o objetivo de apresentar o processo de alteração do plano de ensino da disciplina de Engenharia de Software, que faz uso do processo de gamificação, por meio da aplicação do questionário de avaliação desse processo. Como resultados obteve-se a alteração significativa relacionada às regras de ganho e penalidade, sendo alternativas para mitigar situações apresentadas pelos próprios alunos nas respostas subjetivas do questionário de avaliação.

O plano de ensino, artefato de planejamento das atividades de ensino e aprendizagem, sofreu alterações principalmente associadas às regras do jogo no intuito de melhorá-las para uma aplicação posterior. O processo avaliativo realizado para a identificação das oportunidades de melhorias para o jogo refletiram em melhorias no próprio plano de ensino, especificamente para o processo de avaliação.

Embora os resultados da aplicação do jogo, visto na Seção IV, tenham sido satisfatórios e motivadores, estes não podem ser generalizados para a aplicação de abordagens de

gamificação, pois para a obtenção dos resultados estatisticamente significativos, a aplicação deveria ser realizada em diversas turmas com a execução monitorada rigorosamente.

Apesar da aplicação nos dois cursos de computação, conforme exposto no artigo, a abordagem não se limita apenas a estes cursos ou mesmo a disciplina, pois os elementos apresentados tratam da avaliação do discente, sendo aplicado a outras disciplinas.

Como trabalhos futuros, pretende-se aplicar o plano de ensino modificado em outras turmas com fins de verificar na prática as alterações propostas. Além disso, aplicar o questionário de avaliação em pelo menos dois momentos da disciplina, pois com isso o *feedback* da aplicação da abordagem possibilitará a evolução do trabalho durante o decorrer do semestre. Por fim, propor um estudo aprofundado sobre o uso de práticas de gamificação no ensino superior.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos alunos do curso de sistemas de informação das duas disciplinas que participaram e contribuíram com a abordagem de gamificação aplicada e forneceram *feedbacks* para a melhoria em futuras aplicações.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Marques, *A aula como processo: um programa de auto-ensino*. Editora Alegre, 1971. [Online]. Available: <https://books.google.com.br/books?id=3a0QAAAAYAAJ>
- [2] K. M. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer, 2012.
- [3] M.-B. Ibanez, A. Di-Serio, and C. Delgado-Kloos, "Gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study," *IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES*, vol. 7, no. 3, 2014.
- [4] K. Berkling and C. Thomas, "Gamification of a software engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to its failure," *International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, 2013.
- [5] Q. Wei-Qing, Z. Yan-Fei, W. Ming, and L. Bang-Quan, "Research on teaching gamification of software engineering," *9th International Conference on Computer Science Education (ICCSE)*, 2014.
- [6] B. Burke, *Gamificar: como motivar as pessoas a fazerem coisas extraordinárias*. DVS Editora, 2015.
- [7] Y. Vianna, M. Vianna, B. Medina, and S. Tanaka, *Gamification, Inc : como reinventar empresas a partir de jogos*. MJV Press, 2013.
- [8] M. R. A. Souza, L. Veado, R. T. Moreira, E. Figueiredo, and H. Costa, "Games for learning: Bridging game-related education methods to software engineering knowledge areas," *IEEE/ACM 39th International conference on software engineer: Enginnear Software Education*, 2017.