

# Uma proposta de gamificação para o ensino da Engenharia de Software

Matheus Serrão Marinato<sup>1</sup>, Socorro Vânia Lourenço Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Computação– Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Caixa Postal – 68040-470 – Santarém – PA – Brazil

{marinatostm21, socorro.vania}@gmail.com

**Abstract.** *The teaching of Software Engineering usually takes place in Computer courses through the traditional approach, in which the teacher becomes the one responsible for the transmission of knowledge unilaterally and the student has the role of being a passive recipient of information. This has caused the demotivation of students in the learning process. Given this reality, this paper aims to present a proposal to guide the teacher in the application of gamification, as a methodological approach to the teaching of disciplines that address content related to Software Engineering.*

**Resumo.** *O ensino da Engenharia de Software geralmente ocorre nos cursos da Computação através da abordagem tradicional, no qual o professor torna-se o responsável pela transmissão do conhecimento de forma unilateral e o aluno tem o papel de ser um mero receptor passivo da informação. Isso tem provocado a desmotivação dos alunos no processo de aprendizagem. Diante desta realidade, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta para guiar o docente na aplicação da gamificação, como abordagem metodológica para o ensino de disciplinas que abordam conteúdos ligados a área da Engenharia de Software.*

## 1. Introdução

A engenharia de software é uma área que aplica os conceitos de engenharia para produzir software com maior qualidade e com menor custo (Sommerville, 2011). Nos currículos dos cursos de graduação em Computação, em geral, essa área agrega um variado leque de disciplinas com conteúdos correlatos, os quais vão se integrando no decorrer da oferta do curso. A abordagem metodológica adotada pelos docentes dessas disciplinas ocorre pela interação da parte teórica com a prática, empregando geralmente o método de ensino tradicional. Nesse modelo, o professor torna-se o responsável pelo ensino do conhecimento de forma unilateral e o aluno tem o papel de ser um mero receptor passivo da informação.

Muitos autores (Boas, 2017; Brito, 2017; Seixas et. al., 2016) apontam o uso do modelo tradicional de ensino como um fator que tem gerado insatisfação e desmotivação nos alunos, pois raramente são estimulados a procurar o conhecimento por conta própria, ficando presos somente no que foi ministrado em sala de aula.

No âmbito do ensino da Engenharia de Software, Huang e Distante (2006) discutem que as universidades geralmente ensinam os conteúdos da disciplina através de aulas expositivas, com a recomendação de leituras complementares e a execução de

projetos que normalmente precisam ser desenvolvidos em um curto espaço de tempo. Segundo os autores, isso pode fazer com que os alunos, ao se tornarem profissionais, tenham dificuldades em projetos reais e mais complexos. É um desafio discutir os assuntos aliando a teoria com a prática, de modo a construir um conhecimento sólido e crítico. Estes fatores têm sido apontados na literatura como elementos, que vem contribuindo para a falta de motivação do aluno na aprendizagem da Engenharia de Software. Conseqüentemente, isso também tem refletido no aumento do número de reprovações e na evasão dos cursos de graduação da computação (Brito, 2017).

No intuito de aplicar estratégias mais engajadoras no processo de ensino aprendizagem, tem-se discutido nos últimos anos o uso das chamadas “metodologias de ensino ativas”, as quais não tratam mais o aluno como um receptor passivo. Uma dessas metodologias que tem recebido atenção especial de muitos pesquisadores é a Gamificação. Gamificação é o uso de elementos e design de jogos em contextos não lúdicos com o objetivo de melhorar a experiência dos usuários e motivá-los a alcançar metas e objetivos (Deterding, 2011).

No entanto, gamificar um contexto real (uma turma de uma disciplina, por exemplo) não é um processo trivial, pois não existe um processo de design claro que norteie docentes na elaboração de propostas de gamificação para suas disciplinas. Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de processo de aplicação da gamificação, para guiar o docente a utiliza-la como abordagem metodológica para o ensino de disciplinas que abordam conteúdos ligados a área da Engenharia de Software.

Este artigo é estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico sobre a gamificação; a seção 3 mostra a metodologia seguida pelo trabalho; a seção 4 descreve a proposta elaborada para um processo gamificado; e por fim, a seção 5 apresenta as considerações finais e trabalhos futuros.

## **2. Gamificação**

Gamificação é o uso de elementos e design de jogos em um contexto não lúdico com o objetivo de melhorar a experiência dos usuários e motivá-los a alcançar metas e objetivos (Deterding, 2011). Zichermann e Cunningham (2011) corroboram que esses elementos ajudam a engajar, motivar, treinar ou modificar o comportamento de um indivíduo. Segundo Franco et al. (2015), durante uma partida de um jogo, as capacidades emocionais e mentais do indivíduo são ativadas, colaborando na manutenção intensa da sua concentração e foco ao lidar com um problema virtual.

Um ambiente gamificado é construído com base em elementos e mecânicas de jogos. Os elementos são atributos físicos e lógicos com a finalidade de manter e informar o indivíduo sobre o estado atual do jogo (Ferreira et. al., 2016). De acordo com Dale (2014) e Sena e Coelho (2012), os elementos de jogos mais utilizados na gamificação são: desafio, feedback, sensação de curiosidade, interação social, metas, autoconfiança, resolução de problemas, sentimento de realização, autonomia e domínio.

Já a mecânica de jogo é o processo básico pelo qual são promovidas as ações e participações do indivíduo (Werbach e Hunter, 2012), ajudando a manter a motivação do usuário através de estímulos (Brito, 2017) e gerando o engajamento do público alvo

(Prensky, 2001). Em geral são utilizados pontos, medalhas ou badges, placares ou ranking e feedback para aplicação dos elementos de jogos (Ferreira et. al., 2016).

Klock e Gasparini (2016) afirmam que a experiência do usuário é uma consequência do seu estado interno, das características que o sistema possui e do contexto em que ocorre a interação, sendo que cada usuário reagi de forma distinta a gamificação e com isso resultando em variações no seu nível de motivação. Um dos motivos que levam a essa desigualdade é o perfil do usuário, apresentando diversas particularidades e por causa disso podendo influenciar na experiência gerada pelos elementos utilizados.

O constante crescimento e popularização do termo gamificação tem motivado o seu uso em diversos contextos para melhoria do ensino aprendizagem (Fardo, 2013; Seixas et. al., 2016). Motivados pelos resultados promissores que têm sido apontados na literatura, este trabalho apresenta uma proposta para a aplicação da gamificação no âmbito do ensino de conteúdos da área da Engenharia de Software. A próxima seção apresenta o método utilizado para o desenvolvimento desse trabalho.

### **3. Metodologia**

Este trabalho apresenta uma pesquisa exploratória. A escolha da abordagem, se deu pelo fato dela proporcionar uma visão geral acerca do fenômeno estudado (Gil, 2010). A proposta aqui apresentada baseia-se principalmente na revisão bibliográfica sobre o fenômeno da gamificação, tendo como pesquisas norteadoras os trabalhos de Brito (2017) e Portela et. al. (2017).

Brito (2017) define um processo de gamificação para o contexto educacional, denominado Level-Up, alicerçado na abordagem do *Desing Thinking* para educadores, e que tem como fundamento básico o conhecimento prévio profundo sobre o desinteresse dos alunos para direcionar a seleção dos elementos de jogos que serão implementados em um contexto analisado. Já Portela et al. (2017) apresenta um modelo iterativo baseado nas principais abordagens, métodos, estratégias e técnicas focadas no aluno que são aplicadas no ensino de Engenharia de Software. Esses últimos autores defendem que a abordagem prática no ensino da Engenharia de Software, pode auxiliar na fixação e aprendizagem dos tópicos teóricos com mais facilidade, ocasionando aumento de motivação e engajamento.

A proposta utiliza as etapas de investigação do cenário, traçando os objetivos e selecionando os elementos de jogos aplicados no processo de Brito (2017), alinhados com a finalidade de aplicar abordagens focadas no aluno, dissertado no modelo iterativo de Portela (2017).

### **4. Uma Proposta de Processo de Gamificação para disciplinas da Engenharia de Software**

A proposta consiste em um modelo de processo que auxilia docentes da área da Engenharia de Software a gamificar suas disciplinas, no intuito de motivar e engajar seus alunos no processo de aprendizagem. A Figura 1 ilustra todas as etapas que compõem o processo elaborado.



**Figura 1. Fluxograma do processo de gamificação**

Nas seções abaixo são descritas as etapas do processo.

#### 4.1 Investigação do Cenário

Inicialmente o docente deve avaliar todo contexto do ambiente a ser gamificado, no caso, o curso, a turma, a disciplina e os próprios atores (outros docentes e/ou alunos). Conforme sugerido por Brito (2017), questionamentos devem ser formulados e posteriormente respondidos pelos atores envolvidos no ambiente.

A investigação do contexto pode ser realizada através de entrevistas com alunos, aplicação de questionários, análise de documentos, ou análise de qualquer fonte que o docente julgar importante. O objetivo nesta etapa é levantar o máximo de informações para fundamentar e orientar o processo de gamificação, como os perfis e as características dos alunos que podem influenciar na experiência proporcionada pelos elementos de jogos, a natureza dos conteúdos a serem abordados, motivos da desmotivação. Para o levantamento dessas informações, podem ser utilizadas as técnicas tradicionais de levantamento de dados, como questionários, entrevistas, análise de documentos, e outras.

#### 4.2 Objetivos da Gamificação

A próxima etapa tem como meta traçar os objetivos a serem alcançados com a gamificação, observando-se as peculiaridades do cenário a ser gamificado. Sendo necessário a utilização como diretriz o currículo de referência da ACM/IEEE, que aborda as habilidades e competências que um profissional da área da engenharia de software precisa adquirir no curso. Assim, será possível associar a habilidade a ser desenvolvida com atividades e mecânicas mais adequadas para desenvolvê-las.

#### 4.3 Seleção dos elementos e mecânicas de jogos

Nesta etapa devem ser escolhidos os elementos de jogos que serão implementados na disciplina, alinhados com os objetivos até então traçados. Seguindo as recomendações do método de Brito (2017), os elementos selecionados deverão ter uma justificativa de uso e como estes irão interagir com o público-alvo. A literatura indica que as escolhas

dos elementos e mecânicas de jogos dependem da finalidade do projeto ou cenário analisado.

Com base na literatura, este trabalho apresenta no Quadro 1 um conjunto de exemplos de atividades gamificadas que podem ser desenvolvidas pelo docente na sua disciplina para a exploração de conteúdos. No quadro também estão relacionados elementos de jogos que podem ser implementados na respectiva atividade.

**Quadro 1. Exemplo de Atividades Gamificadas**

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Elementos Utilizados</b>
Missões	Cada atividade que o aluno realizará dentro da disciplina são representadas através de missões. As missões podem ser qualquer atividade realizada pelo aluno de forma individual em sala de aula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Desafio</li> <li>• Sentimento de realização</li> </ul>
Duelo	Um duelo consiste em uma disputa de perguntas e respostas entre os jogadores. Um grupo (desafiante) de jogadores formula uma pergunta referente ao um tema específico para o outro grupo (desafiado) responder.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> </ul>
Encenação	Consiste na separação da turma em dois grupos para apresentar através de peça de teatro, alguma temática relacionada com a disciplina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> </ul>
Show do Milhão	Consistem em separar a turma em três grupos para responder uma série de perguntas sobre diversos assuntos ligados a disciplina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> <li>• Feedback</li> <li>• Desafio</li> </ul>
Caça ao Tesouro	Consistem na separação da turma em dois grupos, onde ambos receberão várias pistas em QR CODE em diversos locais, tendo que resolver diversos enigmas e coletando moedas, ganha a equipe que decifrar todas as pistas e recolher todas as moedas e entregá-las ao professor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> <li>• Feedback</li> <li>• Desafio</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>
Storytelling	Representa a arte de contar uma história que engaje o público-alvo. Uma boa história cria conexão com as pessoas, envolve, comove e marca na lembrança; ela prende a atenção, tornando a atividade ainda mais prazerosa e interessante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>
Jogos de tabuleiro	O uso de jogos de tabuleiro, além de serem divertidos e emocionantes, proporciona a interação de diversos alunos ao mesmo tempo. Podendo ser adaptado, jogos convencionais ou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> </ul>

	criando seus próprios tabuleiros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desafio</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>
Quiz	A utilização do formato quiz, auxilia para com que os alunos conheçam os principais objetivos da disciplina. Os resultados sendo divulgando entre os demais, acaba incentivando a busca por informações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Desafio</li> <li>• Feedback</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>
Detetive	Consiste na disponibilização de problemas específicos, através de um canal de comunicação para os alunos, que serão separados em equipes. Esses problemas terão relação com os assuntos da disciplina e a equipe que sugerir melhores sugestões para resolver esses problemas, será vencedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> <li>• Feedback</li> <li>• Desafio</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>
Role Play	O Role Play é um jogo onde os seus participantes encenam diferentes papéis em uma espécie de dramatização da realidade. Para jogar são necessárias duas ou mais pessoas que precisam usar de toda a sua criatividade para solucionar um problema ou situação proposta. É necessário que uma pessoa atue como facilitador para distribuir os papéis de cada participante, estabelecer as regras e delimitar o espaço e tempo do jogo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Desafio</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>
Escape games	O Escape Games tem a ideia de criar uma experiência onde o jogador está dentro do jogo e tem que fazer de tudo para escapar. Tendo como principal objetivo dos participantes, o desvendamento do enigma proposto com a sua equipe e conseguir sair do ambiente em um tempo específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> <li>• Feedback</li> <li>• Desafio</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>
Senso de urgência	Consiste no uso de missões específicas realizadas em um determinado espaço de tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas</li> <li>• Sentimento de realização</li> <li>• Resolução de problemas</li> <li>• Interação Social</li> <li>• Autonomia e domínio</li> <li>• Desafio</li> <li>• Curiosidade</li> </ul>

#### 4.4 Elaboração da Proposta de Ensino da Disciplina

Nesta etapa o docente deve criar um plano de ensino com atividades gamificadas para sua disciplina. O plano deve estar alinhado com os seis componentes principais de abordagem e estratégia apresentados no trabalho de Portela et. al. (2017), que são: Foco; Sintaxe; Sistema Social; Princípios de Reação; Sistema de Apoio; Aplicação e Efeitos.

#### 4.5 Uso ou Implementação de Ferramentas de suporte à Gamificação

Nesta etapa o docente deve selecionar ferramentas de suporte para auxiliar o emprego de atividades gamificadas, para o ensino dos conteúdos pertencentes à engenharia de

software, para facilitar o controle total sobre o desenvolvimento gamificado realizado em sala de aula. Seixas et.al (2017) apresenta em seu estudo algumas ferramentas gratuitas que já se encontram disponíveis para uso livre, como por exemplo o VivoMiles, ClassDojo e ClassBadges.

Neste trabalho, não se adotou a utilização de estratégias de suporte prontas, mas sim sendo desenvolvida uma ferramenta para auxiliar na aplicação das atividades gamificadas em sala de aula, denominada de “Gamifi.com”. Para seu desenvolvimento foi utilizado a linguagem Personal Home Page (PHP (Bakken,1997), pois apresenta utilização simples e abrange recursos de alto nível. Também foi aplicado folhas de estilos do Cascading Style Sheets (CSS) (Scheidt,2015) para incluir uma economia de tempo de criação e manutenção. A tecnologia de banco de dados empregada para sua implementação foi o banco de dados do PostgreSQL (Stonebraker,2014), visto que se trata de um software livre e possui garantia da integridade dos dados armazenados.

Para utilizá-la basta o docente ter um login e senha ou realizar login através de uma conta do Google. Abaixo são apresentadas algumas funcionalidades disponíveis na ferramenta.

Para o cadastro das atividades (Figura 2) é necessário inserir o nome da atividade, uma breve descrição e a sua pontuação. O uso de pontuação corresponde à implementação da mecânica de pontos.



A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de uma atividade na ferramenta Gamifi.com. No topo, há um ícone de uma cabeça humana azul com engrenagens e um símbolo de jogo dentro, com o texto 'GAMIFI.COM' abaixo. O título principal é 'Cadastro de Atividade'. Abaixo disso, há três campos de entrada de texto rotulados 'Nome da Atividade:', 'Descrição:' e 'Pontuação:'. No final da página, há um botão vermelho com o texto 'Criar Atividade'.

**Figura 2. Cadastro de Atividades da Ferramenta Gamifi.com**

A ferramenta permite o docente registrar o desempenho dos alunos nas atividades. Com isso, a ferramenta gera um ranking semanal de desempenho, com a respectiva pontuação do aluno. Ou seja, foi implementada a mecânica de ranking e feedback. A Figura 3 apresenta um exemplo gerado pela ferramenta.

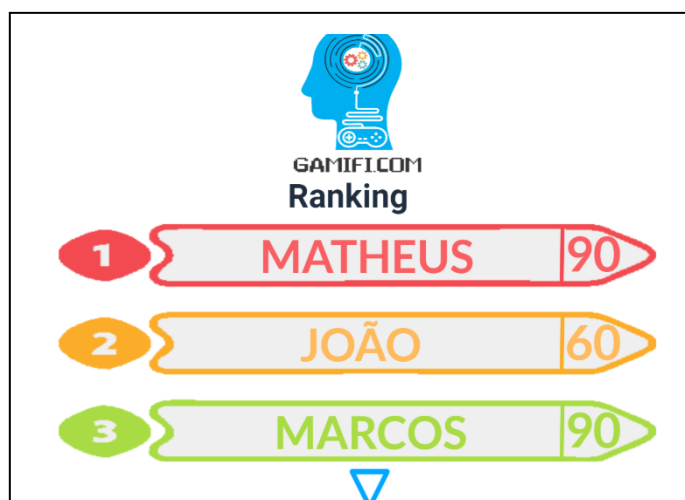


Figura 3. Ranking gerado pela Ferramenta Gamifi.com

Conforme observado na Figura 4, a ferramenta também permite o docente recompensar seus alunos através da atribuição de medalhas, somente para aqueles que tiveram bons resultados na execução de determinada atividade.



Figura 4. Medalhas da Ferramenta Gamifi.com

## 5. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou como principal contribuição a criação de uma proposta que visa orientar docentes da área da Engenharia de Software a gamificar o contexto de oferta de suas disciplinas. A proposta íntegra abordagens focadas no desinteresse dos alunos, considerando em especial o perfil deles. O processo incorpora diversos fatores a fim de estimular o engajamento e a motivação do aluno para adquirir competências técnicas para atuar na área da Engenharia de Software.

A elaboração do processo apresentou diversos obstáculos, uma vez que gamificar um contexto real não é um processo trivial. Relacionar as diretrizes que compõem o currículo de referência da ACM/IEEE com os objetivos apresentados pela gamificação foi uma tarefa difícil, pois as diretrizes se expõem de forma abstrata.



Conforme constatado neste artigo, uma primeira versão do processo gamificado já foi gerada, no entanto, ainda necessita de refinamentos. Atualmente o processo e a ferramenta, estão sendo utilizadas por 2 professores da área da Engenharia de Software, nas disciplinas de Qualidade de Software e Gerência de Projetos. Ainda como trabalhos futuros há a necessidade de avaliar o impacto da aplicação do processo na motivação e engajamento de alunos.

## 6. Referencias

- BAKKEN, Stig Sæther et al. **Manual do PHP**. Zend Technologies, Ltd , 1997.
- BOAS, Jose Luiz Vilas et al. **GamAPI – Uma API para Gamificação**. In: INFORMATICA NA EDUCAÇÃO: TEORIA & PRÁTICA, 1., 2017, Porto Alegre. Periódico. Porto Alegre: Informatica na Educação: Teoria & Prática, 2017. v. 20, p. 71 - 80. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/69917>>. Acesso em: 27 out. 2018.
- BRITO, André Luiz de Souza. **Level Up: uma proposta de processo gamificado para a educação**. 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Engenharia de Software, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Software, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Cap. 7. Disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/24319/1/AndreLuizDeSouza Brito\\_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/24319/1/AndreLuizDeSouzaBrito_DISSERT.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2018.
- DALE, Steve. **Gamification: Making work fun, or making fun of work?** Business Information Review, [s.l.], v. 31, n. 2, p.82-90, jun. 2014.
- FARDO, Marcelo Luis. **A Gamificação Aplicada Em Ambientes De Aprendizagem**. In: NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 1., 2013, Rio Grande do Sul. **Anais...** .Rio Grande do Sul: Renote, 2013. v. 11, p. 1 - 9. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629>>. Acesso em: 19 abr. 2018.
- FERREIRA, Luciana et al. **Gamificação Aplicada ao Ensino de Gerência de Projetos de Software**. Anais do Xxii Workshop de Informática na Escola (wie 2016), [s.l.], v. 5, n. 22, p.151-160, 7 nov. 2016. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6612/4523>>. Acesso em: 27 jan. 2018.
- FRANCO, P.; FERREIRA, Rayane Kelli dos Reis; BATISTA, S. C. **Gamificação na educação: considerações sobre o uso pedagógico de estratégias de games**. In: VIII Congresso Integrado de Tecnologia da Informação. Disponível em: <http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/citi/article/view/6950>. 2015.
- GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 175 p.
- HUANG, Shihong; DISTANTE, D.. **On Practice-Oriented Software Engineering Education**. 19th Conference On Software Engineering Education And Training Workshops (cseetw'06), [s.l.], p.1-15, 19 abr. 2006.

- KLOCK, A. C. T. ; GASPARINI, I. . **Um framework para projetar, desenvolver e avaliar a gamificação centrada no usuário**. In: Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2016, São Paulo. Extended proceedings of IHC'16, Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. Porto Alegre: SBC, 2016. v. 4. p. 1.
- PORTELA, Carlos; VASCONCELOS, Alexandre; OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra. **Um Modelo Iterativo para o Ensino de Engenharia de Software Baseado em Abordagens Focadas no Aluno**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2017. p. 304.
- PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. In: PRENSKY, Marc. *On the Horizon*. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001a. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2012.
- DETERDING, S.; KHALED, R.; NACKE L.E. and DIXON, D. (2011) **Gamification: Toward a Definition**. CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings, Vancouver, 2011, 12-15.
- SCHEIDT, Felipe Alex. **Fundamentos de CSS: criando design para sistemas web**. Outbox Livros Digitais, 2015.
- SEIXAS, Luma da Rocha; GOMES, Alex Sandro; MELO FILHO, Ivanildo José de. **Effectiveness of gamification in the engagement of students**. Computers In Human Behavior, [s.l.], v. 58, p.48-63, maio 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/288174854\\_Effectiveness\\_of\\_Gamification\\_in\\_the\\_Engagement\\_of\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/288174854_Effectiveness_of_Gamification_in_the_Engagement_of_Students)>. Acesso em: 27 out. 18.
- SENA, Alexandre; COELHO, Denis Kerr. **Gameificação - uma análise das técnicas de Engajamento atualmente utilizadas**. SBC – Proceedings of SBGames. XI SBGames – Brasília – DF – Brazil, November 2nd - 4th, 2012.
- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9º Edição. Ed. Pearson, 2011.
- STONEBRAKER, M. **"Documentação do PostgreSQL 7.4. 1."** Rio de Janeiro: Câmara Municipal (2004).
- WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Filadélfia, Pensilvânia: Wharton Digital Press, 2012.
- ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.