

Mapeamento Sistemático de Gamificação em Engenharia de Software

Gabriel Belinazo¹, Lisandra Manzoni Fontoura¹

¹Laboratório de Computação Aplicada – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Santa Maria – RS – Brazil

{gbelinazo,lisandra}@inf.ufsm.br,

Abstract. *Gamification aims to improve engagement, motivation and performance by adding gaming mechanisms to other domains. The objective of this work is to map the state of the art of gamification in software engineering. Systematic mapping was conducted to find studies conducted in the area, and to classify them in terms of software process, research method, publication vehicle and gamification technique. Finally, 45 studies were selected to form the basis of this systematic mapping. Finally, although many studies do not present validation, those who do show an improvement in engagement, motivation and performance in the processes in which they were implemented.*

Resumo. *A gamificação objetiva a melhoria do engajamento, da motivação e do desempenho da equipe, adicionando mecanismos de jogos em outros domínios. O objetivo desse trabalho é mapear o estado da arte da gamificação em engenharia de software. O mapeamento sistemático foi conduzido objetivando principalmente encontrar estudos desenvolvidos na área, e classificá-los em termos de processo de software, método de pesquisa, veículo de publicação e técnica de gamificação. Por fim foram selecionados 45 estudos para compor a base deste mapeamento sistemático. Ao fim, apesar de muitos estudos não apresentarem validação, os que o fazem, mostram uma melhoria do engajamento, motivação e performance nos processos em que foram implementados.*

1. Introdução

Existe um alto percentual de insucesso entre os projetos de software devido a uma coleção complexa de motivos. Sabe-se que a falta de aderência da equipe ao processo de desenvolvimento de software é um desses. (Beecham *et al.*, 2008) Por diversas vezes, equipes de desenvolvimento de software creem que os processos de software são burocráticos, que duplicam as informações e que limitam a criatividade, seja em um contexto planejado ou ágil. Além disso, muitos desenvolvedores têm dificuldades de seguir um processo de software, haja vistas os desafios da atividade de desenvolvimento. (FOWLER, 2001)

Segundo MEDEIROS (2015), a utilização de elementos de gamificação “não só pode ajudar a envolver as equipes a fazer o seu trabalho, mas também pode ajudar a monitorar, controlar e melhorar o desenvolvimento”. Gamificação trata-se do uso de elementos de *game design* em contextos diferentes dos de jogos, com o objetivo de alterar o comportamento, aumentar o engajamento e a motivação de pessoas na realização de atividades. Para DUBOIS (2013), gamificação foi inicialmente adotada para aumentar o engajamento de consumidores que recebem pontos e medalhas no uso de serviços. Além

dos pontos e medalhas, outra técnica de gamificação amplamente utilizada é o indicador de progresso. Nos últimos anos, gamificação tem sido adotada sistematicamente como uma possível solução ao desinteresse de alunos no desenvolvimento de cursos e atividades educacionais, assim tem aparecido como tendência em diversos estudos. Há muitas razões pelas quais gamificação tornou-se rapidamente uma *buzzword*, entre elas KUMAR (2013) cita: a natureza mutável da informação, a entrada na força de trabalho de nativos da era digital – uma nova geração que cresceu jogando videogames, a ampla adoção de mídias sociais, a adoção de tecnologias móveis. Desta forma, temos um *design* de produtos de software que crescentemente é centrado no jogador.

Um mapeamento sistemático da área conduzido em 2015, por PEDREIRA *et al.*, constatou que a gamificação em engenharia de software encontra-se em um estágio inicial, e que um grande número de estudos apresenta apenas a utilização de mecanismos básicos da gamificação, por exemplo um sistema de pontuação simples. Alguns trabalhos, como o de MEDEIROS (2015), citam gamificação na área de processos de desenvolvimento de software. Este estudo apresentou uma abordagem para aumentar a aderência na implantação de processos de software nas empresas. Justifica-se a necessidade da condução dessa pesquisa para que se verifique se as condições descritas por PEDREIRA *et al.* (2015) se mantêm. O estudo de PEDREIRA *et al.* (2015) mapeou estudos publicados até junho de 2014, e posteriormente, analisou-os a partir dos seguintes critérios: a área de processo de software abordada, os elementos de gamificação utilizados, o tipo de método de pesquisa seguido e o veículo em que os estudos foram publicados. Também foi conduzida uma avaliação subjetiva desses estudos a fim de avaliá-los em termos de metodologia, evidências empíricas, integração com a organização e replicação. Dessa forma, o apresentou como resultado a seleção de 29 artigos, publicados entre janeiro de 2011 e junho de 2014. Em sua maioria, o ponto focal apresentado era o desenvolvimento de software. Bem como, verificou-se que, em sua maioria, a aplicação de técnicas de gamificação eram rudimentares, e se limitavam, muitas vezes, a utilização de pontos e emblemas. E poucos, segundo os autores, fornecem evidências do impacto da gamificação.

2. Método de pesquisa

O objetivo deste estudo é identificar o estado da arte de gamificação em engenharia de software, mais especificamente, sua aplicação em processos de software, revendo os resultados apontados pelo estudo de PEDREIRA *et al.* (2015). Para que assim seja possível conhecer as lacunas e as oportunidades para futuras pesquisas com o tema. Nessa seção, apresenta-se a metodologia, bem como o planejamento de cada etapa do estudo conduzido.

2.1 Questões de pesquisa

Para este estudo, seguiu-se a metodologia proposta por PETERSEN *et al.* (2008) e KITCHENHAM *et al.* (2011), de forma a mapear e classificar estudos relevantes em relação as categorias de classificação definidas. Como guia para a organização deste estudo tomou-se a seguinte questão: *qual é o estado da arte de gamificação em engenharia de software?* Para que fosse possível responder a essa questão, utilizou-se um conjunto de questões mais específicas que podem ser vistas na TABELA 1 – Questões de Pesquisa.

Tabela 1 - Questões de pesquisa

#	Questão
1	Quais áreas da engenharia de software são gamificadas?
2	Quais métodos de pesquisa têm sido aplicados ao contexto?
3	Quais veículos tem abordado essa temática?
4	Quais técnicas de gamificação são mais utilizadas?

2.2 Fontes de dados e estratégia de busca

As fontes de dados consultadas são as indexadas pelo portal de periódicos da CAPES, sendo que a efetivação da pesquisa se deu através da ferramenta e busca desse portal, que considera publicações tanto da academia como em veículos profissionais estabelecidos, bem como as contribuições científicas e industriais apresentadas em conferências, fóruns, *workshops* e outros.

Para a composição da *string* de busca, utilizou-se os termos definidos pela ISO/IEC 12207 para buscar áreas de processo. A *string* final de busca é mostrada na TABELA 2 – *String* de busca, em que se utiliza a notação booleana de AND para indicar a existência simultânea dos termos e OR para indicar a alternância dos termos.

Tabela 2 - String de busca

Termos globais	Termos Específicos
<i>Gamification</i> /Gamificação	(<i>gamification</i> OR <i>gamifying</i> OR <i>gamify</i>)/(gamificação OR gamificar) <i>AND</i>
<i>Software</i> Engineering/ Engenharia de software	(‘ <i>software engineering</i> ’ OR ‘ <i>software process</i> ’ OR ‘ <i>software management</i> ’ OR ‘ <i>software testing</i> ’ OR ‘ <i>software implementation</i> ’)/(‘engenharia de software’ OR ‘gerência de software’ OR ‘teste de software’ OR ‘implementação de software’)

Optou-se por incluir apenas os estudos produzidos até maio de 2017, tendo em vista o tempo de execução da pesquisa. A *string* de busca foi utilizada no texto completo. Ainda, optou-se por realizar-se a pesquisa em português e inglês, de forma que fosse possível abranger o maior número de estudos.

Antes da classificação, foram aplicadas técnicas de inclusão, para diminuir o número de estudos que comporiam o *corpus* de trabalhos a serem analisados. O primeiro critério de inclusão foi a disponibilidade do texto completo do trabalho; estar publicado em português e inglês. Foram excluídos os trabalhos que não enfoquem engenharia de software e gamificação, bem como relatórios técnicos e resumos de conferências.

2.3 Classificação

Para classificar os estudos, foram estabelecidas categorias relacionadas a cada uma das perguntas de pesquisa. Dessa forma, foram estabelecidas as seguintes categorias: processo de software, método de pesquisa, veículo de publicação e técnica de

gamificação. Por processo de software entende-se as áreas de um processo de software estabelecido, para tanto consideramos o processo descrito pela ISO/IEC 12207. No entanto, durante a análise foi necessária a identificação de outras disciplinas, práticas, atividades e processos que não estavam descritos por tal norma, tendo em vista sua aplicação nos estudos, pode-se citar como exemplo a *colaboração*.

Por método de pesquisa buscamos identificar quais métodos foram aplicados, observando se apresentavam validação dos resultados, se propunham soluções, ou se apresentavam experiências ou opiniões pessoais. Ao categorizar-se veículo de publicação, objetiva-se identificar quais eventos, periódicos, conferências e *workshops* têm apresentado interesse pelo tema. Por técnica de gamificação se entende quais elementos de jogos formaram o objeto do estudo, podendo ser pontos, emblemas, líderes, quadros, rankings, etc.

3. Avaliação

Ao realizar-se a busca, junto ao portal de periódicos da CAPES, foram identificados 490 artigos que continham a *string* de busca. No Gráfico 1 podemos ver que o número de estudos tem crescido no decorrer dos anos.

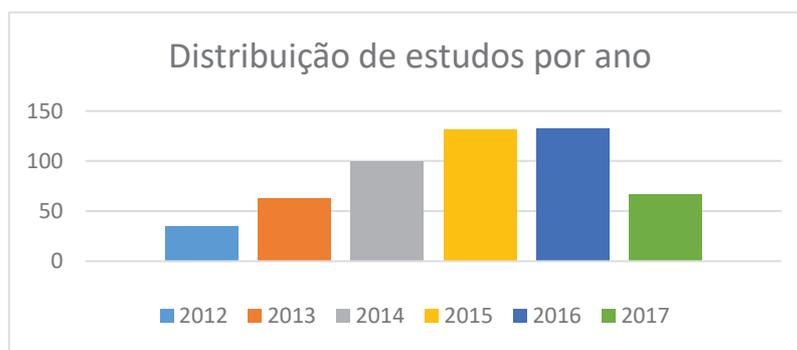


Gráfico 1 - Distribuição de estudos por ano

Desses, após leitura de seu título, resumo e palavras-chave, selecionou-se, de acordo com os critérios discutidos na seção 3.2, 45 artigos para a leitura. Foram numerados os artigos de A1 a A45. Ao considerarmos a primeira categoria, processo de software, foram analisadas as áreas de processos de software que cada um dos estudos tratou, com isso, obtivemos a distribuição apresentada no Gráfico 2.

No Gráfico 2, vimos uma forte tendência à implementação do sistema como temática recorrente, isto é, é uma forte preocupação na área, conjuntamente com as áreas que lidam com requisitos e testes de software. Desta forma, várias propostas apresentam empirismos e estudos de caso sobre estes temas. Há propostas de gamificação de um processo completo, como temos em A45. Se considerarmos requisitos, desenvolvimento, teste, gerenciamento e processos de suporte, como áreas de processos de software, temos uma distribuição de 13% de estudos focando em requisitos, 28% em desenvolvimento, 10% em teste, 23% em gerenciamento e 26% nos processos de suporte.

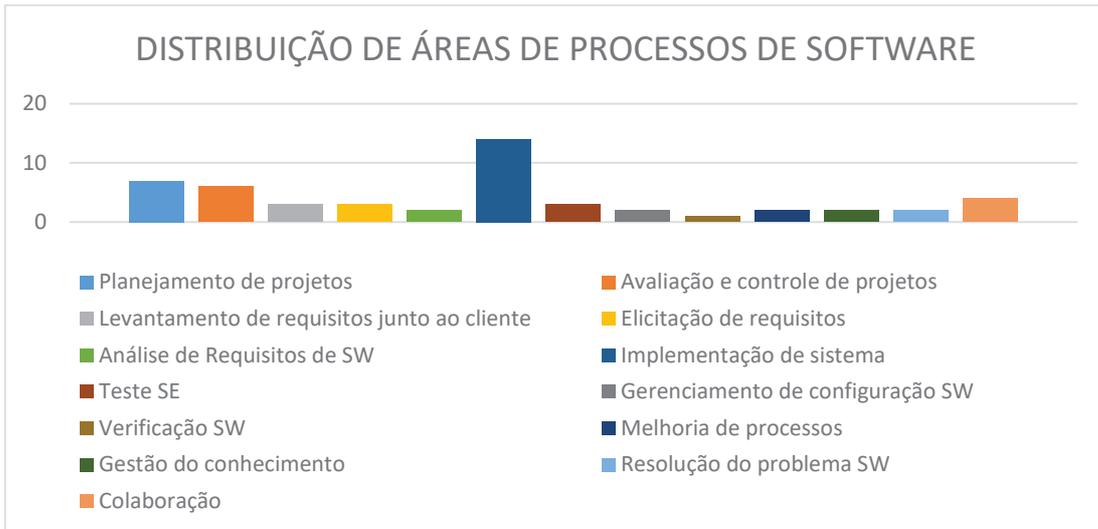


Gráfico 2 - Distribuição de áreas de processos de software

Quando consideramos a segunda categoria, isto é, o método da pesquisa, temos o cenário descrito no Gráfico 3.

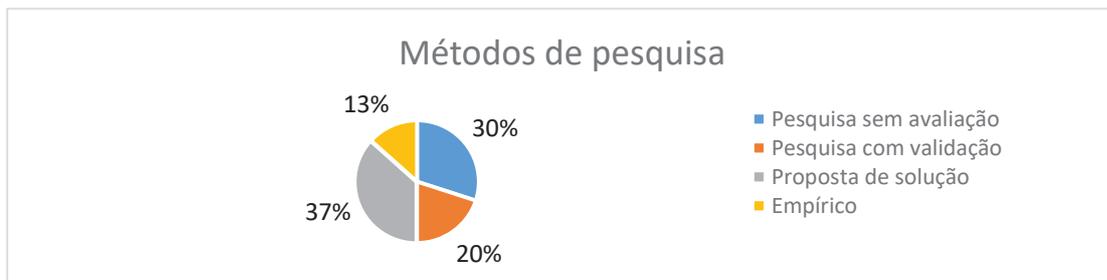


Gráfico 3 - Métodos de pesquisa

No Gráfico 3 é possível perceber que os estudos parecem propor soluções que não são diretamente avaliadas ou validadas com a utilização de métodos formais para tanto, ou não os descrevem em profundidade. Percebe-se que os estudos propõem algum tipo de proposta de aplicação, mas não o fazem em um cenário real de forma a poder validar tal proposta. Para respondermos à pergunta número 3, observamos os veículos de publicação das pesquisas, nota-se que tem crescido progressivamente o número de trabalhos veiculados em *journals*, porém este percentual é inferior ainda a 20%, o que demonstra fortemente que os estudos são bastante preliminares.

E por fim foi avaliado quais técnicas de gamificação são propostas pelo estudo, considerando que não há uma organização de técnicas amplamente aceita, e a maior parte da literatura define como ‘*mecânicas de jogo*’, listou-se a partir do *corpus* de análise os seguintes elementos: Prêmios: um prêmio especial é dado ao jogador na conclusão de um comportamento; Sistema de recompensa baseado em pontos: os jogadores obtêm uma recompensa na forma de pontos na conclusão de um determinado comportamento; Distintivos: representam certas realizações do usuário; Níveis: relacionados às recompensas baseadas em pontos, os usuários têm um nível que aumenta à medida que atingem um certo número de pontos; Missões: as tarefas que o jogador precisa completar são apresentadas como uma missão, com elementos de jogo adicionais que a torna mais atraente; Votação: os jogadores podem votar no comportamento de outro jogador. Os próprios votos representam as recompensas obtidas por cada jogador; Ranking: um

ranking com os melhores jogadores é apresentado a todos os jogadores para aumentar a competitividade. A posição no ranking pode ser definida por pontos, níveis ou número de votos, por exemplo; Apostas: os usuários apostam em um determinado evento, como uma estimativa, por exemplo. O vencedor da aposta recebe alguma recompensa em troca.

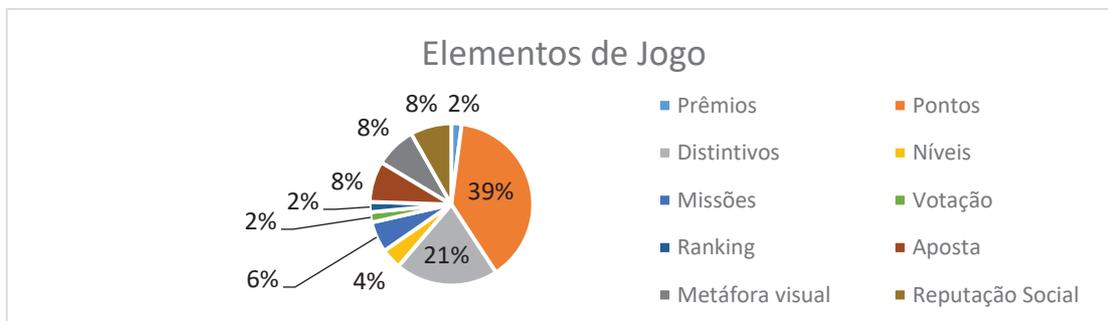


Gráfico 4 - Elementos de jogo

Como pode ser visto no Gráfico 4 - Elementos de jogo, a grande maioria dos estudos aplica o conceito de pontuação, seguido por distintivos. Esses também são vistos com maior frequência na gamificação de outras áreas, como aplicações orientadas a clientes em que pontos são acumulados.

4. Discussão e conclusões

A última etapa da pesquisa foi avaliar os dados obtidos, para tanto se alçou mão de alguns questionamentos, o primeiro deles foi ‘a engenharia de software foi utilizada como meio para a gamificação de outra área, ou foi o objeto da gamificação?’ Ao ler-se os artigos, tomando por base essa indagação, percebemos que há vários estudos que gamificam outras áreas, por exemplo o ensino da própria engenharia de software. É importante notar que há muitas evidências que o estudo da gamificação da engenharia de software está em uma fase bastante inicial quando comparado com a gamificação na educação, por exemplo. Pensou-se acerca da aplicabilidade da metodologia de pesquisa aplicada no contexto. Tendo em vista os dados apresentados no Gráfico 3, nota-se que aproximadamente metade dos estudos não apresenta uma validação ou uma avaliação, e, dessa forma, sua aplicação em outros contextos é bastante questionável. Aqui há um indício claro de que os estudos de gamificação precisam ainda ser aprofundados de forma a poderem ser generalizados.

Quando consideramos as análises de impactos obtidos nas três frentes analisadas da gamificação, o desempenho, a aderência e o desenvolvimento do domínio, retoma-se a falta de avaliação e validação dos estudos. Embora, nos estudos em que houve algum tipo de avaliação, validação ou estudo de caso, são perceptíveis os impactos positivos da gamificação no desempenho, na aderência e no desenvolvimento do domínio. Também se toma o forte interesse em gamificar áreas de processos em que o cliente está envolvido, como a elicitación e análise de requisitos.

De forma geral, os resultados de PEDREIRA *et al.* (2015) foram reforçados por esse estudo, nota-se um aumento no número de estudos, e um aprofundamento desses, no entanto há uma grande oportunidade de pesquisa para gamificar áreas de processo. Bem como notou-se um crescimento dos estudos que tratam a gamificação como parte central do projeto, bem como um crescimento da preocupação com validação.

O presente estudo objetivou mapear o estado da arte da aplicação de gamificação em engenharia de software, mais especificamente sua aplicação em processos de software. Após a localização dos estudos que compuseram os dados de análise, esses estudos foram classificados segundo as características selecionadas. Além disto, foi realizada uma avaliação subjetiva da metodologia adotada pelos estudos.

Os resultados obtidos durante a análise dos estudos selecionados mostraram que a maioria das pesquisas existentes sobre gamificação aplicada a engenharia de software é bastante preliminar, já que a maioria dos estudos tem sido publicado em workshops ou conferências, e poucos desses oferecem evidências empíricas sólidas do impacto de suas propostas sobre o engajamento e desempenho dos usuários. Além disso, a maioria dos estudos ainda parece não abordar a gamificação como parte fundamental e determinante do projeto; ao contrário, vê-se em geral a incorporação de elementos de gamificação em projetos já prontos. Dessa forma, os resultados corroboram aqueles de PEDREIRA *et al.* (2015)

Esse mapeamento sistemático foi conduzido como parte de um projeto maior que apresenta como principal objetivo o desenvolvimento de uma proposta de abordagem gamificada para execução de processos de software, a partir de uma adaptação de um Role Playing Game (RPG), Dungeons & Dragons, ao contexto de processos de software, utilizando representações dos elementos do jogo para os elementos de processos de software.

6. Referências

- Chow, I; Huang, L. (2017) An expert gamification system for virtual and cross-cultural software teams. in *Computer Science & Information Technology*, Vol.7(1), pp.1-11
- Hernández, L; Muñoz, M; Mejía, J; Peña, A; Rangel, N; Torres, C. (2017) Una Revisión Sistemática de la Literatura Enfocada en el uso de Gamificación en Equipos de Trabajo en la Ingeniería de Software in *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, Issue 21, pp.33-50
- Morschheuser, B; Hamari, J; Koivisto, J; Maedche, A. (2017) Gamified crowdsourcing: Conceptualization, literature review, and future agenda. In *International Journal of Human - Computer Studies*
- Mcconville, J.; Rauch, S; Helgegren, I ; Kain, J. (2017) Using role-playing games to broaden engineering education. In *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol.18 (4), pp.594-607
- Baptista, G; Oliveira, T. (2017) Why so serious? Gamification impact in the acceptance of mobile banking services. In *Internet Research*, Vol.27(1), pp.118-139
- Gañán, D; Caballé, S; Clarisó, R; Conesa, J; Bañeres, D. (2017) ICT-FLAG: a web-based e-assessment platform featuring learning analytics and gamification. In *International Journal of Web Information Systems*, Vol.13 (1), pp.25-54
- Eysenbach, G; Exeter, C; Yang, S; Willig, J; Almarshedi, A; Wills, G; Ranchhod, A. (2017) Guidelines for the Gamification of Self-Management of Chronic Illnesses: Multimethod Study. In *JMIR Serious Games*, 2017, Vol.5(2)
- Rodrigues, L; Costa, C; Oliveira, A. (2016) Gamification: A framework for designing software in e-banking. In *Computers in human behaviour*

- Pedreira, O; García, F; Brisaboa, N Mario Piattini. (2015) Gamification in software engineering – A systematic mapping. In Information and software technology
- Aseriskis, D; Damasevicius, R. (2014) Gamification pattern for gamification applications. In 6th International conference, Intelligent Human Computer Interaction
- Stikkolorum, D; Chaudron, M; Bruin, O. (2014) The Art of Software Design, a Video Game for Learning Software Design Principles. In ACM/IEEE 15th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems
- Sangkyun, K. (2014) Decision Support Model for Introduction of Gamification Solution Using AHP. In The Scientific World Journal
- Harbert, T. (2013) Giving gamification a go. In Computerworld
- Chung-Ho, S. (2016) The effects of students' motivation, cognitive load and learning anxiety in gamification software engineering education: a structural equation modeling study. In Multimedia Tools and Applications
- Blohm, I; Leimeister, J. (2015) Design of IT-Based Enhancing Services for Motivational Support and Behavioral Change. In Business & Information Systems Engineering
- Ašeriškis, D; Damaševičius, R. (2014) Gamification of a Project Management System. 7th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions.
- Bacon, D; Parkes, D; Chen, Y, Rao, M; Kash, I; Sridharan, M. (2012) Predicting your own effort, in Proceedings of the 11th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, pp. 695–702.
- Bell, J; Sheth, S; Kaiser, G; (2011) Secret ninja testing with HALO software engineering, in 4th international workshop on Social software engineering(SSE'11), pp. 43–47.
- Melo, A; Hinz, M; Scheibel, G; Berkenbrock, C; Gasparini, I; Baldo, F; (2014) Version Control System Gamification: A Proposal to Encourage the Engagement of Developers to Collaborate in Software Projects, presented at the Proceedings of the 6th Int. Conf. on Social Computing and Social Media (SCSM'2014).
- Dencheva, S., Prause, C. R., and Prinz, W. Dynamic Selfmoderation in a Corporate Wiki to Improve Participation and Contribution Quality, presented at the Proceedings of the 12th European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW'11), 2013.
- Dorling, A., McCaffery, F., The gamification of SPICE, Communications in Computer and Information Science, vol. 290, pp. 295–301, 2012.
- Duarte, D., Farinha, C., Silva, M. M. da, and Silva, A. R. da, Collaborative Requirements Elicitation with Visualization Techniques, presented at the Proceedings of the IEEE 21st International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE'12), 2012.
- Dubois, D. J. and Tamburrelli, G. Understanding gamification mechanisms for software development, in Proceedings of the 9th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE'13), 2013, pp. 659–662.
- Fernandes, J., Duarte, D., Ribeiro, C., Farinha, Madeiras Pereira, C., J., and Silva, M. M. da, iThink: A Game-Based Approach Toward Improving Collaboration and

- Participation in Requirement Elicitation, *Procedia Computer Science*, vol. 15, pp. 66–77, 2012 2012.
- S. Grant and B. Betts, Encouraging user behavior with achievements: an empirical study, in *Proceedings of the 10th Working Conference on Mining Software Repositories (MSR'13)*, 2013, pp. 65–68.
- K. Januszewski. (2012, Visual Studio Achievements Programs Brings Gamification to Development.
- Nikkila, S., Byrne, D., Sundaram, H., Kelliher, A., and Linn, S. Taskville: visualizing tasks and raising awareness in the workplace, presented at the *Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'2013)*, 2013.
- Nikkila, S., Linn, S., Sundaram, H., and Kelliher, A., Playing in Taskville: Designing a Social Game for the Workplace, presented at the *Proceedings of Int. Conf. on Computer Human Interaction (CHI'2011) – Workshop on Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts*, 2011.
- Passos, E. B., Medeiros, D. B., Neto, P. A. S. and Clua, E. W. G., Turning Real-World Software Development into a Game, in *Proceedings of the Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment (SBGAMES'11)*, 2011, pp. 260–269.
- Prause, C. R. and Eisenhauer, M., First Results from an Investigation into the Validity of Developer Reputation Derived from Wiki Articles and Source Code, presented at the *Proceedings of the 5th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE'2012)*, 2012.
- Prause, C. R., Nonnen, J., and Vinkovits, M., A Field Experiment on Gamification of Code Quality in Agile Development, presented at the *Proceedings of the 24th Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group (PPIG'2012)*, 2012.
- Prause, C. R., Reiners, R., Dencheva, S., and Zimmermann, A. Incentives for Maintaining High-Quality Source Code, presented at the *Proceedings of the Psychology of Programming Interest Group Work-in-Progress Workshop 2010 (PPIG'2010)*, 2010.
- Sheth, S. K., Bell, J. S., and Kaiser, G. E. Increasing Student Engagement in Software Engineering with Gamification, CUCS-018-12, Technical Report, Columbia University, Department of Computer Science, 2012.
- Singer L., Figueira Filho, F., Cleary, B., Treude, C., Storey, M.-A., and Schneider, K., Mutual assessment in the social programmer ecosystem: an empirical investigation of developer profile aggregators, in *Proceedings of the Conference on Computer supported cooperative work (CSCW'13)*, 2013, pp. 103–116.
- Singer, L. and Schneider, K., Influencing the adoption of software engineering methods using social software, presented at the *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE'12)*, 2012.
- Singer, L. and Schneider, K., It was a bit of a race: Gamification of version control, in *Proceedings of the 2nd International Workshop on Games and Software Engineering (GAS'12)*, 2012, pp. 5–8.
- Snipes, W., Augustine, V., Nair, A. R., and E. Murphy-Hill, Toward recognizing and rewarding efficient developer work patterns, in *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE'13)*, 2013, pp. 1277–1280.

- Snipes W., Nair A. R., and Murphy-Hill, E. Experiences gamifying developer adoption of practices and tools, presented at the Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering (ICSE'2014), 2014.
- Sukale, R. and M. Pfaff, S. QuoDocs: improving developer engagement in software documentation through gamification, presented at the Proceedings of the 32nd ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (A CHI'2014), 2014.
- Thom, J., Millen, D., and DiMicco, J. Removing gamification from an enterprise SNS, in Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'12), 2012, pp. 1067–1070.
- R. Troughton, Gamification in Software Development and Agile, Software Developer's Journal, 2012.
- Vasilescu, B. Human aspects, gamification, and social media in collaborative software engineering, presented at the Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering (ICSE'2014).
- Vasilescu, B., Serebrenik, A., Devanbu, P. and Filkov, V., How social Q&A sites are changing knowledge sharing in open source software communities, presented at the Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing (CSCW'2014), 2014.
- Medeiros, D. B., Neto, P. A. S., Passos, E. B., Araújo, W. S. . Working and Playing With Scrum. In International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering. 2015.
- Beecham, S. et al. Motivation in software engineering: A systematic literature review. Information and software technology, Elsevier, v. 50, n. 9, p. 860–878, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 6 e 15.
- Boehm, B. W. Improving software productivity. In: CITESEER. Computer. [S.l.], 1987.
- Dubois, D. J.; Tamburrelli, G. Understanding gamification mechanisms for software development. In: acm. Proceedings of the 2013 9th joint meeting on foundations of software engineering. [s.l.], 2013. P. 659–662.
- Fowler, M.; Highsmith, J. The agile manifesto, in software development, issue on agile methodologies, <http://www.sdmagazine.com>, aug. 2001.
- Humphrey, W. S. Managing the software process. Massachusetts: addison wesley, 1990.
- Kitchenham, B. A., Budgen, D., Brereton, O.P. Using mapping studies as the basis for further research – a participant–observer case study, *inf. Softw.technol.* 53 (2011) 638–651 (06/01/2011).
- Kumar, J. (2013) gamification at work: designing engaging business software. In: marcus a. (eds) design, user experience, and usability. Health, learning, playing, cultural, and cross-cultural user experience. Duxu 2013. Lecture notes in computer science, vol 8013. Springer, berlin, heidelberg
- Marczewski, A. Gamification: a simple introduction. [s.l.]: andrzej marczewski, 2012.
- Petersen K., Feld, R. Mujtaba, S. Mattsson, M.. Systematic mapping studies in software engineering, in: proceedings of the 12th international conference on evaluation and assessment in software engineering (ease'12), 2008, pp. 68–77.