

A gamificação como apoio no ensino de metodologia científica: Um relato de experiência e lições aprendidas no domínio de ciências agrárias

Danilo Mercês Freitas, Secretaria do Estado de Educação-PA (SEDUC PA)

danilomercês@gmail.com – <https://orcid.org/0000-0002-2037-7812>

Armando Toda – Universidade de São Paulo (ICMC-USP)

armando.toda@gmail.com – <https://orcid.org/0000-0003-2681-8698>

***Resumo.** A gamificação tem atraído atenção de educadores nos últimos anos, devido aos benefícios relacionados à motivação e engajamento, que podem impactar no desempenho dos alunos. No entanto, para que esses efeitos sejam alcançados, é necessário um bom planejamento, baseado em evidências empíricas, sobre o design da gamificação. Com base no exposto, este estudo visa demonstrar o relato de experiência da aplicação da gamificação, num contexto de sala de aula, para apoiar o ensino de metodologia científica. Para este estudo, foram selecionadas uma turma de três cursos distintos (N = 150 alunos), nas quais foram aplicadas estratégias gamificadas. Os resultados foram analisados de um ponto de vista qualitativo e demonstraram que os alunos se interessam mais em uma aula gamificada, no entanto o trabalho individualizado tornou a aplicação da gamificação impraticável pelo professor, necessitando um novo planejamento em tempo real.*

Palavras-chave: gamificação, relato de experiência, práticas de ensino.

Gamification as a support in the teaching practices of scientific methodology course: An experience report and lessons learned in the field of agricultural sciences

***Abstract.** Gamification has attracted the attention of educators in recent years, due to the benefits related to motivation and engagement, which can impact student performance. However, for these effects to be achieved, good planning, based on empirical evidence, about gamification design is necessary. Based on the above, this study aims to demonstrate the experience report of the application of gamification, in a classroom context, to support the teaching of scientific methodology. For this study, a class from three different courses was selected (N = 150 students), in which gamified strategies were applied. The results were analyzed from a qualitative point of view and showed that students are more interested in a gamified class, however the individualized work made the application of gamification impractical by the teacher, requiring a new planning in real time.*

Keywords: gamification, experience report, teaching practices.

1. Introdução

A gamificação se consolidou como tecnologia de apoio educacional nos últimos anos (Dichev & Dicheva, 2017). Um dos principais fatores para contribuir pela adoção do

conceito no meio educacional é a melhoria no engajamento e motivação, que impactam no desempenho dos aprendizes (Borges et al., 2014). No entanto, é necessário que a gamificação tenha um bom planejamento, caso contrário é possível causar efeitos nocivos nos estudantes, como a diminuição da motivação e engajamento e surgimento de comportamentos indesejados (Toda, Vale & Isotani, 2018).

Para desenvolver um bom planejamento da gamificação, é recomendado o uso de frameworks, que oferecem passos sequenciais e sistemáticos contendo as melhores práticas para gamificar algo (Mora et al., 2017). No entanto, ainda de acordo com a literatura, poucos dos frameworks citados tem aplicação prática, ou seja, não foram aplicados ou validados em contextos reais (Mora et al., 2017). Além disso, a gamificação é totalmente dependente de contexto, que se faz necessário sua aplicação em diversos contextos diferentes a fim de identificar particularidades de determinadas áreas (Rodrigues et al., 2021).

Baseando-se nisto, este estudo propõe explorar o seguinte problema de pesquisa: *“Como gamificar uma disciplina de metodologia científica para contextos diferentes?”*. Para explorar este problema de pesquisa, optamos por desenvolver uma pesquisa-ação e documentá-la através de um relato de experiência, onde é descrito a utilização de um framework de gamificação para planejar e aplicar a gamificação em aulas de metodologia científica, nos cursos de Engenharia Ambiental, Engenharia de Pesca e Zootecnia da Universidade Universidade Federal Rural da Amazônia.

2. Métodos e Ferramentas

Para realizar esse estudo, optamos por desenvolver uma pesquisa-ação, que consiste na participação do pesquisador como agente e aplicador da pesquisa (Hammond & Wellington, 2012). Na pesquisa-ação, é necessário que haja uma intervenção conjunta entre o pesquisador e os participantes da pesquisa, com o objetivo de: expandir o pensamento científico e aprimorar práticas de ensino existentes, a partir de um problema real (Filippo, Roque & Pedrosa, 2021). Para documentar esta pesquisa, optamos por realizar um relato de experiência, uma vez que o objetivo é retratar o planejamento e aplicação da gamificação sob o ponto de vista do professor, através de uma experiência real e vivida. Também optamos por adotar uma abordagem do ponto de vista qualitativa, para a coleta dos dados, uma vez que o objetivo é entender uma abordagem abstrata, tornando dados não estruturados em informação (Corbin & Strauss, 2014). Este tipo de abordagem pode ser dividido em três etapas: (a) definição do problema; (b) análise; e (c) inferência.

2.1. Framework utilizado

Para desenvolver o planejamento da gamificação, foi utilizado o framework proposto por Toda et al (2018) por: (a) ser um framework de gamificação focado no ensino; (b) ter sido validado por especialistas e; (c) apresentar instâncias de como foi utilizado, logo tendo validação e evidência empíricas. O framework possui 4 etapas, sendo: (i)

Definição de Conteúdo; (ii) Definição dos Elementos de Jogos; (iii) Implantação; e (iv) Avaliação. A Figura 1, a seguir, apresenta um sumário do funcionamento do framework.

A etapa (i) consiste em analisar os recursos instrucionais que foram desenvolvidos pelo instrutor, como: analisar o conteúdo a ser ministrado, mapear as atividades educacionais e os recursos sociais que pretende-se utilizar. Ao final desta etapa é gerado um mapa dos conceitos e atividades a serem ministrados.

Na etapa (ii), são definidos os elementos de jogos em conjunto com um game designer, assim como os comportamentos esperados de cada aluno para as atividades educacionais desenvolvidas para, então, sugerir um método de avaliação. Por ex. dada uma atividade educacional onde o aluno tem de resolver uma lista de exercícios, o game designer pode sugerir o uso de conquistas, para os alunos que entregarem a lista num determinado prazo e as atividades dela estiverem corretas, a avaliação disto se dá pelo número de respostas corretas na lista.

Em seguida, a etapa (iii) consiste na aplicação das atividades. Durante esta etapa, o(s) professor(es) responsável pela atividade devem observar o comportamento dos alunos assim como fazer anotações. Por fim, é realizada a avaliação do objetivo principal definido, como a motivação ou aprendizagem.

2.2. A aplicação da gamificação

Seguindo a primeira etapa do framework escolhido, foi desenvolvida a sequência de atividades propostas para a disciplina, representado por um mapa mental (Figura 1). Como o trabalho final da disciplina consiste na entrega de um artigo científico, dividiu-se o conteúdo programático de forma a introduzir no repertório dos discentes, comportamentos esperados na escrita de um gênero como um artigo.

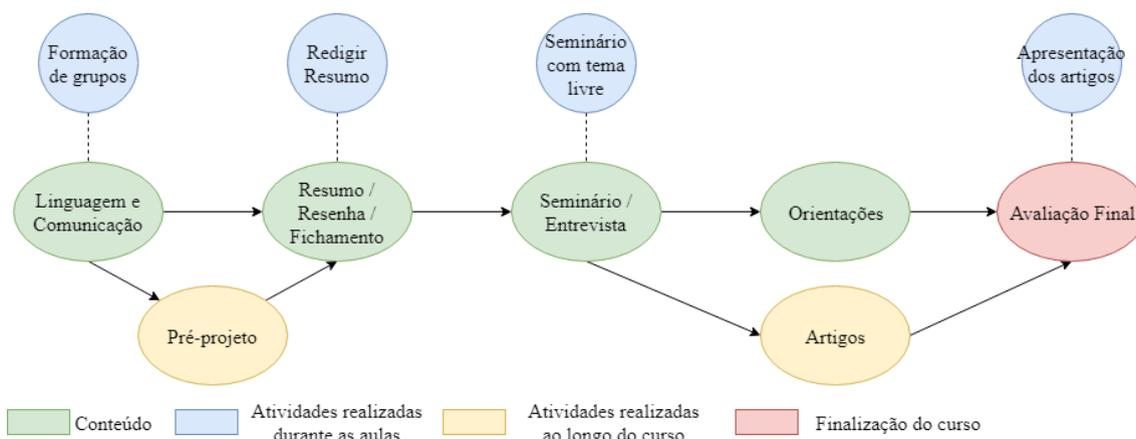


Figura 1 - Disposição dos conteúdos, atividades e conteúdos relacionados a atividades que foram realizadas durante a disciplina

Na segunda etapa, foram escolhidos os elementos de gamificação para as atividades e conteúdos: Pontos, Níveis, Progressão, Cooperação, Economia e Renovação. Pontos (não confundir com a nota) são usados como uma forma de *feedback* nas atividades, funcionando como estímulos reforçadores positivos, cedidos aos alunos quando realizassem comentários relevantes para os debates e quando entregassem as atividades propostas. Com relação aos Níveis, o instrutor responsável caracterizou as aulas como “*fases*”, das quais os alunos seriam capazes de passar a partir das participações de sala e realizações das atividades. Essa caracterização também focava em transmitir a Progressão dentro da disciplina, visto que a medida que as fases eram terminadas, a dificuldade exigida para as atividades aumentaria. Dessa forma, realizou-se as fases da seguinte forma:

- **Fase 1:** Linguagem e Comunicação
- **Fase 2:** Resumo, resenha e fichamento
- **Fase 2:** Seminários Tema Livre – Atividade de Expressão
- **Fase 3:** Planejamento e orientação da pesquisa
- **Fase final:** Entrega e defesa dos resultados de pesquisa

A Cooperação está representada na formação de grupos no início da disciplina, e o envolvimento dos alunos dentro dos grupos formados. Para cada comportamento desejado, o grupo recebe pontos (*e.g.* entrega de atividades, procurar o professor ou monitor para tirar dúvidas, etc.). Esses Pontos foram utilizados para corroborar com o elemento da Economia, visto que podem ser trocados por vantagens (*e.g.* Adiar a entrega do trabalho ou modificar a ordem de um conteúdo, todas as vantagens pensadas eram permitidas dentro dos limites de atuação do professor responsável pela disciplina). As vantagens que podem ser adquiridas estão representadas na Tabela 1. Por fim, a Renovação, está presente na possibilidade dos alunos poderem refazer as atividades, até alcançarem o comportamento esperado e sem receber punições.

Tabela 1 - Lista de Recompensas que poderiam ser obtidas com as pontuações

Vantagem	Valor (em pontos)
Envio do material base	5000
Recebimento de material extra	15000
Recebimento de pré-projetos anteriores	22000
Anular uma atividade	35000
Contribuição em alguma atividade da pesquisa	42000
Recebimento de artigos anteriores	55000

Para as etapas (iii) e (iv) do framework, cada aluno recebia por e-mail, semanalmente, uma tabela contendo as pontuações alcançadas pela semana e um detalhamento de seu desenvolvimento durante o semestre. Neste mesmo e-mail eram destacadas todas as correções de atividade propostas, além da escrita da possibilidade de renovação de atividades incompletas. A coleta dos dados foi realizada a partir de observação (por professor e monitores da disciplina) e anotações.

3. Resultados e Discussões

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal Rural da Amazônia no período referente ao segundo semestre institucional realizado entre Novembro/2018 a Março/2019 em três turmas: Engenharia Ambiental, Engenharia de Pesca e Zootecnia. Para cada turma havia um monitor que auxiliaria nas atividades propostas pela gamificação. O perfil da turma era composto por 150 alunos, com idade variando entre 20 a 28 anos.

Na primeira semana de aula, após a introdução das regras da gamificação, foi observado que os alunos demonstraram interesse na metodologia da gamificação, principalmente pela ideia do *feedback* imediato, além das recompensas que poderiam ser obtidas. Neste primeiro contato foi aplicado um Pré-Teste, a fim de avaliar os conhecimentos iniciais sobre os conteúdos que seriam apresentados no decorrer da disciplina. A atividade, mesmo que obrigatória, também seria uma fonte automática de recompensa da gamificação, valendo 2000 pontos. Este teste era composto de 15 perguntas diretas, podendo ser respondidas com “Sim”, “Não” ou “Não sei”. Os resultados sumarizados do pré-teste podem ser visualizados na Figura 2.

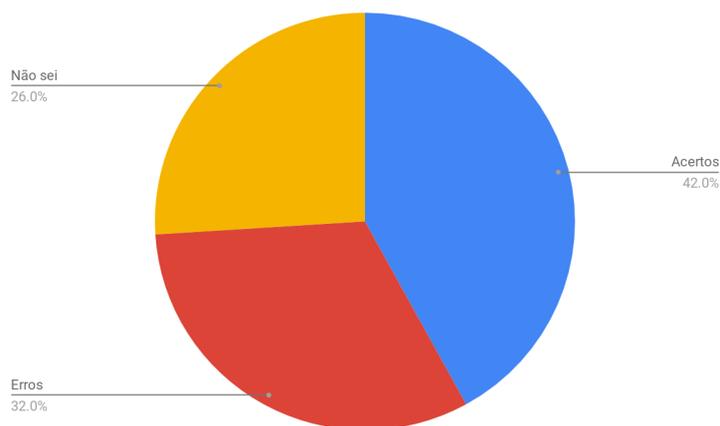


Figura 2 - Porcentagem de acertos, erros e desconhecimentos das perguntas do pré-teste

A partir da Figura 1, podemos observar que mais da metade dos alunos não tinham conhecimento sobre os assuntos do curso, o que demonstra que o que seria exposto durante o semestre seria de interesse de todos. Em seguida, na chamada Fase 1, semanalmente os participantes eram expostos a momentos teóricos da disciplina e em seguida deveriam realizar uma tarefa sobre o tema ou algo paralelo que pontuaria para a

disciplina, além de fornecer experiências na intervenção, trocáveis por alguma recompensa. Os *feedbacks* das atividades eram realizados semanalmente, aos domingos.

No entanto, ao fim da segunda fase, houve uma necessidade de reestruturar algumas regras da gamificação que foi planejada, devido a: (i) reação dos alunos; (b) e ao número de alunos e de *feedback* que era necessário. Dessa forma, suspendeu-se a utilização dos Pontos, pelo fato de que os cálculos realizados no planejamento, para que os alunos alcançassem os Pontos, se mostraram descompassados no tempo. Além disso, há de se considerar eventos imprevistos ocorridos durante o período letivo, como paralisações (influenciando no cancelamento de algumas aulas), o que prejudicou a relação entre aulas presenciais e possibilidades de pontuações.

Durante este período, a gamificação e o plano da disciplina precisaram ser modificados, para se adequar ao novo calendário letivo, ao mesmo tempo que isso não prejudicasse os alunos envolvidos no processo. A nova configuração, realizada na fase 4, seria ligada apenas aos elementos de Níveis, Progressão, Cooperação e Renovação. Nesta fase, como o conteúdo estava relacionado ao planejamento e a escrita do Artigo Científico, esta possibilidade de elementos se tornou mais praticável. Neste sentido os grupos de alunos, no decorrer das 4 semanas (dependendo do curso) deveriam entregar uma parte do artigo progressivamente conforme indicado a seguir:

- Semana 1: Introdução
- Semana 2: Introdução e Metodologia
- Semana 3: Introdução, Metodologia e Resultados e Discussão
- Semana 4: Artigo completo para revisão.

Dessa forma, os artigos eram lidos e comentados com os alunos semanalmente, aplicando os *feedbacks* imediatos, e eles poderiam refazer o que foi proposto para a semana seguinte, na qual todo o texto seria lido novamente e orientado. Essa metodologia mostrou-se proveitosa para os discentes e muito mais praticável para o docente e monitores, visto que era realizada nos tempos das aulas e os alunos ainda poderiam ter a oportunidade de orientações adicionais nos outros dias da semana.

Os resultados finais dos trabalhos demonstram que, apesar de a gamificação não ter sido completamente seguida de acordo com o planejamento, foi possível observar uma melhoria no desempenho e engajamento dos alunos (dado obtido a partir das observações do professor pesquisador). Além disso, foi notado pelos monitores e professor que diversos comportamentos desejados foram alcançados. Considerando que as mesmas atividades eram avaliadas por outros professores, pode-se verificar que, no fim, obteve-se um resultado positivo. No entanto, percebe-se que o sistema de Economia, se tivesse sido utilizado na fase de redação do artigo, poderia trazer maiores benefícios aos alunos, visto que a atividade poderia se mostrar mais reforçadora. Esta ressalva é uma das que serão consideradas nas próximas aplicações desta intervenção.

De acordo com o relato do professor envolvido, o planejamento e a manutenção da gamificação em tempo real poderiam ser facilitadas se mediadas por ferramentas próprias para esta finalidade, ao invés de adaptar ferramentas existentes (como planilhas e documentos de texto).

3.1 Discussões

A partir do estudo conduzido, pode-se perceber que o planejamento da gamificação é crucial para a sua implementação. Por conta das intervenções interligadas com o conteúdo programático geradas na fase de planejamento, foi possível, em tempo hábil, modificá-las quando necessário e após os empecilhos ocorridos (paralisações não previstas no calendário da instituição de ensino superior). Para futuros professores, baseando-se na experiência que tivemos neste estudo, é muito importante ressaltar alguns pontos considerados importantes para a prática:

- A. **Conhecimento prévio sobre a gamificação:** Um conhecimento prévio sobre a gamificação e elementos de jogos é importante quando planejarem a intervenção gamificada, uma vez que nem todos os frameworks existentes contém um passo-a-passo factível de ser utilizado em contextos educacionais. No presente estudo, o professor-pesquisador tinha uma experiência ínfima sobre gamificação e o uso de jogos no ensino, por conta disso, contou com o suporte de um designer de gamificação para o planejamento da intervenção;
- B. **Documentar os elementos de jogos:** a documentação da intervenção é muito importante pois em caso de empecilhos, é possível realizar as modificações necessárias em tempo hábil, e não realizar todo o processo de planejamento desde sua fase inicial. Neste estudo, a documentação (utilizando as práticas descritas no estudo de Toda et al., (2018)), nos ajudaram a modificar a intervenção implementada quando percebemos que o planejamento inicial não cobriria as necessidades dos discentes;
- C. **Estar preparado para mudanças:** Observar a reação dos alunos e imprevistos no calendário acadêmico é essencial para o sucesso da intervenção. Nem sempre a intervenção planejada vai agradar aos alunos, por conta disto, é necessário observar quando os alunos não estão engajados com as atividades. No nosso estudo, houve um período de paralisação imprevisto muito extenso e que, pode ter impactado negativamente na motivação dos discentes. Porém, de acordo com relatos dos próprios discentes, as atividades interativas auxiliaram no engajamento na fase final, principalmente após a remoção do elemento de Economia;

Dentre as limitações deste trabalho podemos citar como principais o tempo e planejamento. Naturalmente, utilizar esta intervenção para cerca de 150 alunos e presumir um trabalho individualizado é impraticável para qualquer profissional. Dessa forma, nos trabalhos futuros a ideia é refazer a ideia de Economia e aplicar apenas para grupos ao invés de forma individualizada. Outra forma de contornar esta limitação seria

através do apoio de ferramentas computacionais para gerenciar a gamificação que foi planejada.

Além disso, foi percebido que os alunos não estavam sob controle das pontuações e devolutivas, visto que estavam interessados apenas nas atividades obrigatórias da disciplina. Baseando-se nisso, sugerimos aos professores e instrutores que, quando trabalharem com turmas com muitos alunos para utilizarem elementos de Cooperação para facilitar o *feedback* (em grupo e não individual). Também sugerimos o uso de uma ferramenta computacional, como uma planilha virtual, onde todos os alunos possam ter acesso de modo que possam verificar sua pontuação sempre que necessário.

A partir das observações realizadas, foi constatado que o *feedback* imediato e a possibilidade de refação das atividades fez com que muitos alunos realizassem novamente as atividades para alcançar uma maior pontuação. Apesar deste fato, apenas 2 alunos (menos de 5% da turma) realizaram alguma missão secundária. Neste sentido, sugerimos que, quando utilizarem o conceito de Objetivos, que desenvolvam missões mais factíveis e com bonificações que sejam significativas aos alunos.

Na última fase da disciplina (quando a Economia foi removida), verificou-se um empenho maior da parte dos alunos e um desenvolvimento que resultou em bons rendimentos nos artigos produzidos. A reflexão que se traz se verifica nas recompensas que essas pontuações geram e na verificação de formas mais práticas de gerar *feedbacks* com os pontos.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo visou apresentar um relato de experiência do uso de um framework para planejamento e aplicação de gamificação em um contexto educacional. Considerando o nosso problema de pesquisa, podemos citar como as principais contribuições deste trabalho como: (a) o relato de uso e avaliação qualitativa de um framework de gamificação em um contexto diferente dos habituais¹; (b) uma intervenção de gamificação, usando os elementos de Pontos, Níveis, Renovação, Progressão e Cooperação, que pode ser reusada em outros contextos, para fins de comparação; (c) uma lista de pontos a serem considerados por outros professores quando decidirem implementar a gamificação em contextos de ensino.

A partir das limitações encontradas, propomos uma lista de pontos que podem ser utilizados por outros professores, que tem a intenção de gamificar seus contextos de ensino. Como trabalhos futuros, optamos por realizar uma avaliação quali-quantitativa nas próximas iterações, assim como investigar o uso de ferramentas livres de gerenciamento para apoiar a implantação da gamificação em tempo real.

¹ Neste trabalho, definimos domínio usual como áreas relacionadas aos cursos de STEM, que é onde a maioria dos trabalhos sobre a gamificação estão situados [Darejeh2016]

Referências

Borges, S. de S., Durelli, V. H. S., Reis, H. M. and Isotani, S. (2014). A systematic mapping on gamification applied to education. In *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing - SAC '14*. . <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2554850.2554956>.

Corbin, J. and Strauss, A. (2014). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. Sage publications. Darejeh, A. and Salim, S. S. (2016). Gamification Solutions to Enhance Software User Engagement – A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, v. 7318, n. May, p. 10447318.2016.1183330.

Darejeh, A. and Salim, S. S. (2016). Gamification Solutions to Enhance Software User Engagement – A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, v. 7318, n. May, p. 10447318.2016.1183330.

Dichev, C. and Dicheva, D. (20 dec 2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Nature Publishing Group. <http://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-017-0042-5>, [accessed on Apr 17].

Filippo, Denise; Roque, Gianna, Pedrosa, Stella. Pesquisa-ação: possibilidades para a Informática Educativa. In: PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa. (Org.) Metodologia de pesquisa científica em Informática na Educação: abordagem qualitativa. Porto Alegre: SBC, 2021. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 3) Disponível em: <<https://metodologia.ceie-br.org/livro-3/>>

Hammond, M. and Wellington, J. (2012). Research methods: The key concepts. Routledge.

Mora, A., Riera, D., González, C. and Arnedo-Moreno, J. (2017). Gamification: a systematic review of design frameworks. *Journal of Computing in Higher Education*,

Toda, A. M., Valle, P. H. D. D. and Isotani, S. (20 mar 2018). The Dark Side of Gamification: An Overview of Negative Effects of Gamification in Education. In *Communications in Computer and Information Science*. . Springer, Cham. http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-97934-2_9, [accessed on Oct 1].

Toda, A. M. Santos, W. O. Dos, Klock, A. C. T., et al. (28 dec 2018). Frameworks para o Planejamento da Gamificação em Contextos Educacionais - Uma revisão da literatura nacional. *RENOTE*, v. 16, n. 2.

Toda, A. M., Do Carmo, R. M. C., Da Silva, A. P., Bittencourt, I. I. and Isotani, S. (26 oct 2018). An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts. *International Journal of Information Management*,

Rodrigues, L., Toda, A. M., Oliveira, W., et al. (3 mar 2021). Gamification Works, but How and to Whom? An Experimental Study in the Context of Programming Lessons. SIGCSE 2021 - Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, p. 184–190.