

# Uso de Game Design para a elaboração de uma Avaliação Gamificada no Ensino Superior

Daniel de Oliveira <sup>1</sup>, Márcia de Melo Dórea <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências – Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO)

Duque de Caxias – RJ – CEP 25071-202

{daniel.oliveira,marcia.dorea}@unigranrio.edu.br

**Abstract.** *Traditional teaching methods are modernized with the inclusion of digital technologies, in order to engage students. Technologies became an important resource to charm and awaken students' interest, promoting a favorable environment for interaction, cooperation and formation of creative critical thinking. In this context, a useful tool that can help to engage students is to challenge them in a gamified digital environment. This article presents a proposal for a gamified assessment, presenting the proposed methodology, the game design process and results. The proposal is promising and the students felt motivated with the challenge of taking an exam as a game.*

**Keywords—** *gamification, game design, assessment, teaching method*

**Resumo.** *Os métodos tradicionais de ensino se modernizam com a inclusão de tecnologias digitais, principalmente visando engajar os alunos. As tecnologias se apresentam como um recurso importante para encantar e despertar o interesse dos alunos, promovendo um ambiente favorável para a interação, cooperação e formação do pensamento crítico criativo. Nesse contexto, uma ferramenta útil que pode ajudar a engajar os alunos é desafiá-los num ambiente digital gamificado. Este artigo apresenta uma proposta de avaliação gamificada, apresentando a metodologia proposta, o processo de game design e resultados. A proposta se mostrou promissora e os alunos se sentiram motivados com o desafio de fazer uma prova como se fosse um jogo.*

**Palavras-chave—** *gamificação, game design, avaliação, método de ensino*

## 1. Fundamentação Teórica

O ensino de educação apresentou uma evolução e adaptação a várias situações da História do Brasil passando por questões da colonização, políticas, militares e sociais. Nesta transformação, o processo de ensino e aprendizagem foi evoluindo e as práticas pedagógicas foram sendo adequadas com fatores externos e internos. Muitos métodos tradicionais foram se transformando no processo de formação do aluno e se modernizando com a inclusão de tecnologias para atrair a atenção dos alunos.

Hoje, um dos principais debates da educação é a introdução das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem desde a educação básica até ensino superior, que auxilia na educação com novas metodologias e formas de aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem, tornando a sala de aula mais atrativa e motivadora. A tecnologia é uma inovação para o professor e o aluno e ambos precisam entender como as novas ferramentas podem contribuir na sala de aula, pois ocorre a interação entre métodos

tradicionais e inovadores de ensino. É mais encantadora e pode facilitar o aprendizado de alunos que não conseguem acompanhar o ensino e despertar o interesse pelos estudos, gerando o pensamento crítico criativo e a aprendizagem cooperativa [Oliveira 2021]. As tecnologias precisam construir competências, contribuir para o desenvolvimento do ensino, estimular novas experiências e gerar processos mais colaborativos entre os alunos. As tecnologias digitais aplicadas na educação podem ser destacadas: realidade aumentada, jogos interativos/gamificação, microlearning, hangouts, videoaulas, uso de celular em sala de aula, entre outras (Oliveira, 2021).

Dentre as tecnologias digitais que auxiliam no engajamento e retenção de atenção dos alunos, destaca-se o uso de gamificação. Como os alunos já apresentam familiaridade com o uso de programas de computador, a navegação na web e o mundo dos jogos, esta ferramenta gera possibilidades e oportunidades no processo educacional e o desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais [Leffa 2020; Liga Insights 2021]. Segundo Bacich e Moran (2017), aulas realizadas com a linguagem de jogos em sala de aula causam encantamento e motivação aos alunos, fazendo uma aprendizagem mais rápida e próxima da realidade. Além disso, o uso de jogos para a educação auxilia os estudantes a enfrentar desafios, a lidar com fracassos e correr riscos em ambiente seguro. Leffa (2020) complementa que a gamificação tem contribuído positivamente com o fator de engajamento do aluno, possibilitando ainda a colaboração, interatividade e a possibilidade de dar pontuação para o desempenho nas atividades em um desafio [Leffa e Vetromille-Castro 2019].

Dito isto, esse artigo apresenta como foi desenvolvido um ambiente digital para realização de uma avaliação gamificada de alunos do ensino superior. O ambiente foi pensado visando experimentar uma forma de motivação e engajamento no processo de avaliação da aprendizagem. Apresenta-se aqui a metodologia proposta, o processo de game design, como foi a construção do protótipo e como foi a sua aplicação em sala de aula.

## **2. Metodologia Proposta**

A elaboração da avaliação gamificada foi realizada com o auxílio do motor de desenvolvimento de jogos Unity e com a linguagem de programação C#. Nesta seção serão demonstrados o conteúdo de *game design* do projeto, explicando como foram compostas as mecânicas de jogo, isto é, como ele funciona de fato ou como suas regras foram aplicadas [Rogers 2013].

### **2.1. Game Design**

Desenvolver e gerenciar projetos de jogos não são muito diferentes dos projetos de *software* ou de arquitetura, pois existe uma etapa de planejamento e de projeto, que ajuda a estruturar a ideia e a definir os requisitos que serão necessários ao desenvolvimento do produto ao usuário final [Mastrocola 2015]. Como tal, estão suscetíveis às técnicas de engenharia e gestão de projetos, que no caso de jogos digitais chama-se *game design*.

Na Tabela 1 pode ser observado uma descrição abrangendo todos os aspectos das mecânicas de funcionamento do jogo digital idealizadas e aplicadas na concepção do projeto final. Para melhor entendimento e imersão, o aluno foi nomeado jogador no momento de realização da avaliação.

**Tabela 1. Descrição das mecânicas de jogo.**

<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● O jogo possui fases, que determinam a progressão do jogador.</li><li>● O jogo possui Estrelas como moedas, que também influenciam a progressão do jogador.</li><li>● O jogador possui Vidas para garantir sua sobrevivência durante o jogo.</li></ul>
<b>Gameplay</b> A progressão do jogador	<ul style="list-style-type: none"><li>● O jogador irá avançar por uma sequência de fases pré-definidas, como um tabuleiro ou mapa.</li><li>● Cada casa desse tabuleiro (ou fase) precisa ser desbloqueada mediante a utilização de Estrelas.</li><li>● As fases são liberadas em sequência: aquelas coloridas podem ser visitadas pelo jogador.</li><li>● Cada fase concede a possibilidade do jogador realizar uma atividade.</li><li>● Cada atividade concluída concede até 3 Estrelas para cada jogador.</li></ul>
<b>Atividades</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Cada fase encaminha o jogador para uma série de atividades. É o desempenho do jogador em cada atividade determina quantas Estrelas ele ganha para progredir no jogo.</li></ul>

## 2.2. Estrelas no progresso do jogo

São as moedas do jogo acumuladas durante o *gameplay* e determinam o progresso do jogador para habilitar novas fases. A quantidade de Estrelas em cada fase (até no máximo 3) é calculada através de uma função que define o escore atingido pelo jogador, o qual é composto nos acertos ou erros do jogador a cada uma das questões respondidas dentro da fase.

Para já compreender o funcionamento de acesso às fases e das Estrelas, o jogador já inicia o jogo com 3 Estrelas por estar presente para realizar a avaliação. Assim, o jogador pode liberar a primeira fase, pois esta é a quantidade de Estrelas necessárias para esta atividade.

Com relação à quantidade de Estrelas coletadas, observa-se o seguinte: a quantidade de Estrelas adquiridas numa determinada fase não é cumulativa, isto é, cada fase somente pode conceder até 3 Estrelas por jogador.

## 2.3. Vidas no progresso do jogo

As Vidas garantem ao jogador sua sobrevivência durante o jogo, caso seja necessário e este começa com 3 Vidas. O jogador pode utilizá-las nas seguintes ocasiões:

- A repetição de uma fase custa uma vida, ou seja, a possibilidade de adquirir mais Estrelas numa fase (até no máximo 3);
- Caso o jogador não consiga pelo menos 1 estrela numa fase, ele perde uma vida;
- Perder todas as Vidas zera a pontuação do jogador e o leva ao início do jogo, com somente 3 Estrelas, forçando o jogador a refazer todo seu caminho.

Algumas fases bloqueiam o progresso do jogador às fases predecessoras e para continuar e acessar estas, o jogador deve conseguir pelo menos uma estrela na fase de bloqueio.

As atividades avaliativas que compõem uma fase podem ser qualquer tipo de ação, como um conjunto de questões objetivas ou dissertativas, além de atividades práticas como aprendizagem baseados em problemas ou projetos.

### 3. Concepção do Protótipo Digital

O protótipo em formato digital foi desenvolvido com o auxílio de várias ferramentas: o motor de desenvolvimento de jogos Unity, popular na criação de jogos digitais de qualidade para diversas plataformas, juntamente com a linguagem de programação C#, que já possui integração robusta com a Unity.

Para as atividades contendo questões objetivas ou dissertativas, utilizou-se a plataforma de formulários Google Forms e as respostas foram registradas em planilhas Google. As respostas e o progresso dos jogadores foram condensados num *dashboard* que resumiu o cálculo de escores, Estrelas, fase atual e as Vidas de cada jogador. A Figura 01 esquematiza este funcionamento, além do fluxo de informações e requisições.

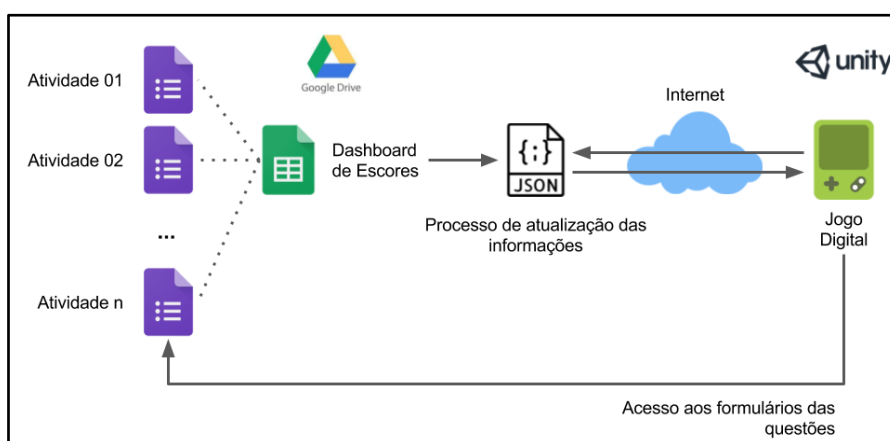


Figura 01. Modelo e fluxo de informações do protótipo.

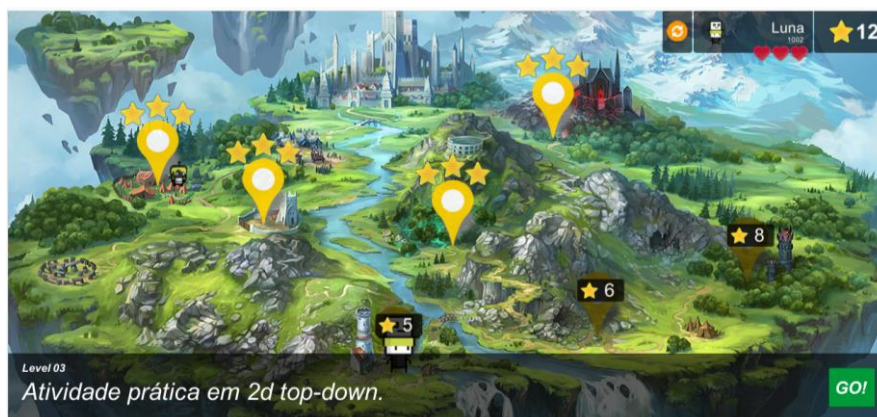
Assim, tão logo o jogador escolhesse sua fase no jogo, este era encaminhado a responder um formulário com algumas questões da avaliação. Com o término das respostas da fase, o painel de controle era atualizado e o jogo automaticamente exibia o feedback, mostrando o escore do jogador e quantas Estrelas ele havia conseguido.

A primeira tela (Figura 02) era a de seleção de avatares e acesso ao jogo, onde cada jogador poderia escolher um personagem para representá-lo, bem como deveria inserir suas credenciais para aceder ao jogo. Dessa forma, era possível localizar, onde estava cada jogador através do avatar personalizado e da fase salva no dashboard. Com isso, foi possível realizar certa competição entre os jogadores para “dominar” o mapa.



Figura 02. Tela inicial do protótipo para a escolha do avatar pelo jogador.






Após completar suas credenciais e acessar o jogo, o jogador observou o mapa de todas as fases (Figura 03) e o início do jogo. Neste primeiro acesso, a maioria das fases estava bloqueada, com exceção da primeira, que era a única habilitada para que ele visitasse e à medida que se progredisse, poderia-se clicar nos pontos marcados e andar pelo mapa com seu personagem nas áreas conquistadas.



**Figura 03. Tela de mapa do jogo. No canto superior direito, existem os seguintes itens: área com o avatar do jogador, seu nome, quantidade de Vidas e Estrelas. Ao centro tem-se o mapa contendo as fases. Na parte inferior estão as informações sobre a fase onde o jogador se encontra e o botão “GO!” para realizar a atividade daquela fase.**

A Tabela 02 apresenta outras informações presentes na tela de jogo com a representação dos ícones e suas definições.

**Tabela 2. Definição de ícones do jogo.**

Ícone	Comentário
	Fase acessível, é necessário possuir Estrelas suficientes para poder executar a atividade proposta. O número representa a quantidade de Estrelas que se deve dispor para desbloquear a fase.
	Ponto já acessado pelo jogador, indicando a quantidade de Estrelas coletadas por ele naquela fase.
	Fase indisponível e sem visitação pelo jogador, pois necessitam que se tenha adquirido pelo menos 1 estrela na fase antecessora.
	Avatar do jogador posicionado na fase visitada.
	Os avatares miniaturizados representam, onde estão os outros jogadores naquele momento da partida.

As Figuras 04 e 05 demonstram as janelas de mensagens ao jogador correspondente ao feedback de conclusão e pontuação de uma fase, perda de uma vida e utilização de Vidas para refazer uma fase, respectivamente.



Figura 04. Janela de feedback.



Figura 05. (a) Janela de perda de uma vida e (b) janela de utilização de Vidas.

#### 4. Aplicação da Plataforma

A validação do protótipo foi realizada na primeira avaliação da Disciplina de Projeto de Customização do curso Tecnólogo em Jogos Digitais da Faculdade de Tecnologia da Nova Palhoça (Fatenp)/UNIGRANRIO. Até o momento da avaliação, a disciplina já havia abordado os conceitos básicos de motores de desenvolvimento de jogos, referentes ao Módulo I do Plano de Ensino, com pesquisa e práticas em laboratório de informática, complementados com exercícios extraclasse (Tabela 3).

Tabela 03. Relação de Conceitos-chave.

Conteúdo	Conceitos-chave
Pesquisa de conceitos referentes a motores de jogos digitais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição de motores de jogos.</li> <li><i>Frameworks</i>, APIs e as <i>Game Engines</i>.</li> </ul>
Trabalhando com motores de jogos 1: entendendo e trabalhando com o componente <i>Transform</i> em 2d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano cartesiano e jogos digitais.</li> <li>A janela principal do editor (interface).</li> <li>Importação de assets 2d.</li> <li>Uso de <i>Sprites</i> (2d e 2,5d).</li> <li><i>Spritesheets</i> e múltiplas sprites.</li> <li>Manipulação do componente <i>Transform</i>.</li> </ul>
Trabalhando com motores de jogos 2: utilizando o componente <i>Transform</i> em 3d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Importação de assets 3d.</li> <li>Parentalidade entre objetos.</li> <li>Manipulação do componente <i>Transform</i>.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de prefabs.</li> </ul>
Introdução aos componentes no motor de jogos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Game Objects.</li> <li>• Funcionamento dos componentes.</li> <li>• Componente básico <i>Transform</i>.</li> </ul>
Objetos reutilizáveis e modulares: os prefabs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de objetos modulares.</li> <li>• Definição de prefabs.</li> </ul>

#### 4.1. Descrição do Cenário

A avaliação foi realizada no Laboratório de Informática, onde estiveram presentes todos os alunos matriculados na disciplina, além do professor e um aluno convidado do 5º semestre do curso de Jogos Digitais.

A atividade foi iniciada com a distribuição de números de identificação para cada aluno. Estes números serviram para que o *software* do jogo identificasse determinado aluno para o controle do seu progresso no jogo e do uso das Vidas.

Além de interagir com o jogo digital que continha a avaliação, os alunos tinham liberdade às seguintes ações:

- Os alunos poderiam consultar seus materiais disponíveis no ambiente virtual da instituição e Internet;
- Os alunos poderiam gastar suas Vidas, dando esta informação ao professor. Esta foi a única interação que não foi automática no jogo, por motivos de precaução.

Para a realização da avaliação com 11 atividades foi estimado 2 horas de duração. As atividades que compunham cada fase foram de 3 tipos: Questões Objetivas e as Questões Dissertativas, nos moldes de um formulário eletrônico, além de Atividades Práticas que reuniram instruções para sua execução. A Tabela 04 apresenta a composição das atividades propostas de acordo com cada fase do jogo.

O custo Estrela se refere à quantidade de Estrelas que o jogador deveria acumular para conseguir liberar uma fase, isto é, para ter acesso às atividades relacionadas, como definido nas regras e mecânicas de jogo. Este foi definido de forma que cada aluno possuísse chance de, no mínimo, conseguir chegar até a Fase 4 e realizar as atividades práticas. Vale ressaltar que ambos os modelos de questões seguiram o padrão do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

**Tabela 4. Composição das atividades de cada fase do jogo da avaliação gamificada.**

Fase do Jogo	Questões Objetivas			Dissertativas	Práticas		Custo Estrelas
	Fáceis	Médias	Difíceis		Fácil	Média	
Fase 01	2	1					3
Fase 02	1	2					4
Fase 03					1		5
Fase 04						1	6
Fase 05				2			8

Fase 06			1				9
Tempo estimado (em minutos)	12	18	8	16	30	40	

## 5. Resultados e Discussões

Algumas percepções, bem como os pontos ou sugestões de melhoria foram observados durante a realização desta atividade estão resumidos na Tabela 5:

**Tabela 5. Observações e sugestões de melhorias da avaliação gamificada.**

Percepção ou pontos de melhoria		Observação/Sugestão
1.	Por ser executada em laboratório e todas as questões serem formulários eletrônicos, os alunos sentados mais ao fundo puderam ver o que os alunos mais a frente estavam fazendo.	Ordenação aleatória das alternativas do formulário para ser melhorada.
2.	Quando um aluno utilizava uma vida, essa atualização e a liberação das questões referentes eram realizadas manualmente pelo professor.	Implementar essa atualização de forma automática no jogo.
3.	Alguns alunos não percebiam o valor estratégico da utilização da vida e já queriam utilizá-la no começo do jogo, sem avaliar questões futuras ou pensar seu progresso no jogo, mesmo se ganhassem 2 Estrelas.	Isso demonstrou o anseio do aluno em conseguir a maior quantidade de Estrelas, mas foi necessário alertá-lo a não gastar suas Vidas tão cedo.
4.	No entanto, ao final da avaliação, quanto ainda tinham Vidas, não hesitavam em tentar e melhorar seus escores, gastando as Vidas.	Percebeu-se o engajamento dos alunos e também que eles não negligenciaram seu escore, buscando melhoria.
5.	Os alunos se sentiram muito empolgados quando descobriram que poderiam escolher uma “classe de personagem”, isto é, que poderiam se diferenciar dos demais.	Isso foi bem vinculado ao conceito de experiência e fluxo do jogo.
6.	Questões fora do jogo. Era necessário sair da tela do jogo para responder às questões no Google Forms. Isso atrapalhava a ideia do “círculo mágico” inerente aos jogos.	Embutir as questões no aplicativo, isso também aumentou a complexidade de desenvolvimento.
7.	Todos os alunos permaneceram até o final da avaliação (início: 20h e término: 22:40h).	A proposta engajou os alunos.
8.	Possibilidade de coleta de Vidas no decorrer do jogo.	Propor uma forma em que os jogadores pudessem conseguir mais Vidas durante o gameplay.

Além disso, durante a semana anterior à avaliação, alguns alunos demonstraram ansiedade pela proximidade da prova e foi possível perceber que os alunos buscaram o material para estudar. No entanto, a ideia de uma avaliação em forma de jogo digital



acalmou o nervosismo e criou um ambiente que foi, ao mesmo tempo, descontraído e desafiador.

Ao final da avaliação, foi questionado aos alunos a opinião sobre o formato proposto, bem como sobre a realização das atividades. Além de nenhum aluno ter questionado o formato das questões no modelo ENADE, todos se mostraram favoráveis e animados com a proposta. Alguns ainda comentaram que gostaram muito da experiência e que o projeto estava bem realizado e com interface amigável.

## 6. Considerações Finais

Este projeto se mostrou promissor e também apresentou *insights* relevantes à aplicação desta atividade noutras disciplinas. Os alunos se sentiram muito motivados com o desafio de fazer uma prova como se fosse um jogo, ao mesmo tempo que reconheceram o empenho dos professores em contribuir tal formato de atividade.

O jogo digital não apresentou nenhum problema, bem como a infraestrutura da instituição colaborou para o desempenho esperado, já que todo o banco de dados estava hospedado remotamente em infraestrutura de nuvem na Internet.

As questões objetivas refletiram um ambiente normal de quiz ou perguntas e respostas, que ainda remeteu ao padrão de prova escrita. Isso, em alguns momentos, desconectaram os jogadores do ambiente do jogo, tirando-os do conceito de círculo mágico que se espera nos momentos lúdicos [Salen e Zimmerman 2012].

Para continuação do projeto, melhorias e trabalhos futuros, alguns pontos devem ser levados em conta:

- Aplicação noutros cursos e disciplinas para testar onde provas gamificadas se mostram mais adequadas.
- Melhorar a temática e narrativa do jogo para ampliar o conceito de “círculo mágico” imbuído nos jogos;
- Incluir outras formas de competição entre os jogadores como placares, ranking, títulos e insígnias;
- Criar formas de interação e colaboração entre os alunos, como chats e assistência aos colegas.

## Referências

Bacich, L., Moran, J. (2017) "Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora", Grupo A.

Leffa, V. J. (2020) "Gamificação no ensino de línguas", *Perspectiva*, Vol.38 (2), p.1-14.

Leffa, V. J. e Vetromille-Castro, R. (2019) "Gamificação", *Linguagem & ensino*, Vol.22 (4), p.975.

Liga Insights (2021) "Tendências tecnológicas na educação: realidade virtual e gamificação como tecnologias baseadas em realidade virtual e gamificação podem contribuir com o ensino no Brasil". Disponível em: <https://insights.liga.ventures/edtechs/realidade-virtual-e-gamificacao-no-ensino>. Acesso em: 12/04/2021.

Mastrocola, V. M. (2015) "Game design: Modelos de negócio e processos criativos: um trajeto do protótipo ao jogo produzido", Cengage Learning.

Oliveira, C. Moura, S. P. Sousa, E. R (2021) "TIC'S na Educação: A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação na Aprendizagem do Aluno", PUC Minas.

Rogers, S. (2013) "Level UP: um Guia Para o Design de Grandes Jogos", Blucher.

Salen, K. e Zimmerman, E. (2012) "Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos", Volume 1, Blucher.