

## APLICAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS DE GAMIFICAÇÃO EM TURMAS DE ENSINO SUPERIOR EM ENGENHARIA

### Aplicación de Experiencias de Gamificación en Clases de Educación Superior en Ingeniería

Guilherme Augusto de Matheucci e Silva Teixeira<sup>1</sup>

Ramon Lucas Dalsasso<sup>2</sup>

Dulce Márcia Cruz<sup>3</sup>

Maria Eliza Nagel-Hassemer<sup>4</sup>

**Resumo:** Os jogos e seus elementos apresentam um caráter motivacional e podem permitir o desenvolvimento de habilidades. Assim, acabam por ser atrativos para algumas instituições de ensino e professores, mesmo que ainda não sejam tão populares nesses espaços. A partir disso, este trabalho tem como objetivo verificar a aplicação de experiências de gamificação ministrada em três turmas da disciplina de Hidráulica, para os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia Civil e Engenharia de Produção Civil. Em cada semestre, os alunos foram divididos em equipes e, durante as aulas, foram realizados questionários e jogos, intermediados pela plataforma educativa Kahoot. Ao final das lições, as pontuações eram computadas, gerando um ranking cumulativo e contínuo. A análise foi feita de forma qualitativa, observando-se o comportamento e o desempenho dos alunos. Pôde-se constatar que houve um grande interesse e engajamento dos estudantes nos três semestres investigados, principalmente nas primeiras semanas. As notas foram relativamente altas, tendo em vista que Hidráulica é considerada uma matéria de dificuldade média, e não houve nenhuma reprovação. No entanto, é importante se ater a alternativas de competitividade para garantir que o interesse seja sempre mantido e para evitar que as equipes com pontuações baixas se sintam deslocadas ou desmotivadas. De forma

---

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFSC (2018), Mestrado em Engenharia Ambiental pela UFSC (2019) e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental pela UFSC. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2084-9015>. E-mail: [guilherme\\_amst@yahoo.com.br](mailto:guilherme_amst@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFSC (1986). Mestrado em Engenharia Ambiental pela UFSC (1999). Doutorado em Engenharia Ambiental pela UFSC (2005). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5443-6374>. E-mail: [ramon.lucas@ufsc.br](mailto:ramon.lucas@ufsc.br).

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Metodologia de Ensino (MEN), Universidade Aberta do Brasil e do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências da Educação (CED) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduação em Comunicação Social (RTV) pela Fundação Armando Álvares Penteado (1980). Mestrado em Sociologia Política pela UFSC (1994). Doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC (2001). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7055-0137>. E-mail: [dulce.marcia@gmail.com](mailto:dulce.marcia@gmail.com).

<sup>4</sup> Professora do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFSC (1983). Mestrado em Engenharia Ambiental pela UFSC (2000). Doutorado em Engenharia Ambiental pela UFSC (2006). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7732-7218>. E-mail: [maria.eliza@ufsc.br](mailto:maria.eliza@ufsc.br).

geral, a metodologia de gamificação se mostrou positiva nas experiências citadas, com potencial de melhorias e novas experimentações para ampliar tanto o engajamento quanto a aprendizagem em disciplinas de graduação em turmas das Engenharias.

**Palavras-chave:** Gamificação. Aprendizagem de Engenharia. Metodologia de Ensino. Plataforma Lúdica. Jogo Educativo.

**Resumen:** Los juegos y sus elementos presentan un carácter motivacional y pueden permitir desarrollar algunas habilidades. Así, empiezan a ser atractivos para algunas instituciones de enseñanza y profesores, aunque no sean tan populares en estos espacios. Basado en esto, esta investigación tiene como objetivo analizar la aplicación de experiencias de gamificación en tres clases de la disciplina de Hidráulica, ministradas para las carreras de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Ingeniería Civil e Ingeniería de Producción Civil. En cada semestre, los alumnos se dividieron en equipos y, durante las clases, hubo cuestionarios y juegos, mediados en la plataforma de enseñanza Kahoot. Al final de las tareas, las puntuaciones eran computadas generando una clasificación continua y acumulativa. El análisis se realizó de modo cualitativo, mirando el comportamiento y progreso de los alumnos. Además, notable interés y compromiso de los estudiantes en los tres semestres de investigación, principalmente en las primeras semanas. En relación a los exámenes, los alumnos tuvieron buenas calificaciones y no hubo repetidores, aunque la disciplina de Hidráulica sea considerada difícil. Sin embargo, es importante se apoyen en alternativas de competitividad, para garantizar que el interés se mantenga y, así, evitar que los equipos con bajas puntuaciones se sientan desplazados o desmotivados. En general, la metodología de gamificación resultó positiva en las actividades propuestas, con buen potencial de mejoras y nuevos experimentos para ampliar tanto las ganas cuanto el aprendizaje en las disciplinas en las facultades de Ingeniería.

**Palabras-clave:** Gamificación. Aprendizaje de Ingeniería. Metodología de la Enseñanza. Plataforma Lúdica. Juego Educativo.

## 1 Introdução

Os jogos são formas de entretenimento populares para diversas idades e nichos (Fardo, 2013). Podem ser definidos como sistemas estruturados por regras, nos quais os jogadores entram em conflitos artificiais, apresentando um resultado quantificável (Zimmerman; Salen, 2012). Possuem desafios motivacionais que, por si só, já criam uma estrutura de aprendizagem própria, permitindo que os usuários evoluam e recebam gratificações (Gee, 2009).

Assim, são consideradas estruturas eficientes e estimulantes para o desenvolvimento de múltiplas inteligências, pois permitem que o usuário imerja na própria fantasia num ambiente limitado por regras e restrições (Antunes, 2011). Jogar implica no incentivo à resolução de problemas, ainda que o game não tenha sido desenvolvido com a finalidade de aprendizagem (Gee, 2009). Mesmo sendo formado por uma estrutura competitiva, a colaboração em equipes ou mesmo as conversas com outros jogadores acaba levando a ações mais cooperativas (Bissolotti *et al.*, 2016).

Como os jogos apresentam um caráter motivacional e podem permitir o desenvolvimento de habilidades, acabam por ser atrativos para algumas instituições de ensino e professores, embora ainda não sejam tão populares nesses espaços (Alves, 2008). No entanto, na aplicação em sala de aula é importante diferenciar jogos de aprendizagem, jogos de entretenimento, simulação e gamificação.

Jogos de aprendizagem são concebidos para a finalidade de desenvolver habilidades de um jogador. Os de entretenimento são dedicados à pura diversão, mesmo que possam promover alguma aquisição de conhecimento ou mudança na capacidade cognitiva. As simulações reproduzem a realidade em um ambiente controlado onde as ações e comportamentos geram consequências. Por fim, a gamificação consiste no uso de elementos dos jogos em situação de aprendizagem (Boller; Kapp, 2018). Para este artigo, focou-se no último elemento citado, a gamificação. Isso se deu com a finalidade de avaliar o quanto a utilização de elementos dos jogos pode alterar a dinâmica de uma disciplina do ensino superior, amplificando o interesse e a aprendizagem dos estudantes.

O processo de gamificação foi aplicado em três ocasiões na disciplina de Hidráulica, que atende aos cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia Civil e Engenharia de Produção Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, com a finalidade de avaliar sua eficácia em situações distintas. Comparou-se um período pré-pandêmico com um pós-pandêmico, da Covid-19, para verificar se houve aumento do engajamento com a mesma disciplina em cursos e contextos educacionais diferentes.

## 2 Processo de Gamificação

O termo gamificação deriva da expressão em inglês *Gamification*, que consiste na utilização de mecanismos e estruturas presentes em jogos com o objetivo de solucionar problemas em situações que não são propriamente de entretenimento puro (Vianna *et al.*, 2013). Em suma, corresponde ao uso de elementos e dinâmicas de games, sem que o objetivo final seja realmente um jogo (Bissolotti, 2016).

No caso da aplicação em educação, a gamificação pode ser uma estratégia válida para promover o engajamento dos alunos ao estimular o interesse e a participação. Isso se dá porque a lógica e a narrativa dos jogos podem ser mais confortáveis, mais habituais e menos estressantes do que as tradicionais metodologias de ensino em sala de aula (Alves, 2018).

Ao mesmo tempo, como já citado, devido à popularização dos games os estudantes podem se motivar mais a resolver os problemas apresentados se expostos a essa estrutura à qual já estão acostumados (Fardo, 2013). Dentre os elementos principais dos jogos que podemos encontrar para a aplicação de processos de gamificação encontram-se a mecânica, a dinâmica, a estética dos jogos; os níveis, os pontos, o ranking e os conflitos (Klock *et al.*, 2015).

A mecânica consiste no conjunto de regras e comportamentos específicos de um jogo. A dinâmica indica como são executadas as ações dos jogadores. A estética caracteriza as respostas emocionais dos jogadores em sua interação com o sistema (Hunicke; Leblanc, Zubek, 2004). Os níveis representam formas de progressão, indicando diferentes complexidades. Os pontos e o ranking mostram não somente a pontuação e a posição decrescente, mas também servem como uma forma de premiação e recompensa. O conflito indica o desafio a ser superado pelos participantes (Boller; Kapp, 2018).

Na análise de elementos de jogos e do processo de gamificação, é importante ater-se ao fato de que alguns componentes existentes em games de entretenimento podem ter efeitos adversos quando utilizados na aprendizagem.

O tempo normalmente é utilizado como um tipo de recurso intrínseco aos jogos, podendo caracterizar o desempenho. Ele é um fator limitante importante, mas deve ser usado com cuidado porque pode acabar prejudicando a aprendizagem devido à pressão imposta (Boller; Kapp, 2018).

Em jogos aplicados em aprendizagem, ou mesmo em processos de gamificação, é necessário que exista um equilíbrio entre a cooperação e a competição. Os jogos cooperativos são importantes para o desenvolvimento do trabalho em equipe, pois não fomentam um conflito desenfreado entre os estudantes e promovem a união entre eles (Melim, 2009). Entretanto, abolir totalmente os embates é ignorar a individualidade de cada aluno e não os preparar para a realidade fora do ambiente escolar (Lovisol; Borges; Muniz, 2013).

A partir desses elementos, é possível traçar estratégias de gamificação em sala de aula. A adoção de pontos e ranking para a realização de atividades acaba por gerar recompensas aos alunos, indicando seu nível próprio e em relação aos demais. Deve-se tomar cuidado, logicamente, para evitar competições desenfreadas, como já destacado. Portanto, ranqueamentos separados ou por equipe, bem como premiações à parte, acabam por ser interessantes ao mesclar cooperação e competição (Klock *et al.*, 2015).

Pensar em uma personalização do jogo a partir de uma estética emocional favorece a individualidade e a criatividade dos usuários e estudantes, aumentando a imersão na situação gamificada de sala de aula. A diversificação de missões (conflito) e atividades também é relevante para favorecer a variedade e manter o equilíbrio (Klock *et al.*, 2015).

Costa, Cruz e Marques (2021) aplicaram uma gamificação em três turmas no ensino de Ciências no período de aulas remotas durante a Covid-19. O processo consistiu na divisão do conteúdo em cinco jornadas, cada uma com um enredo próprio no qual os alunos foram os protagonistas. À medida que as atividades eram solucionadas, os participantes adquiriam pontos e prosseguiam com a história. A classificação atualizada dos estudantes (personagens) era divulgada através do Google Drive. Os autores constataram que, apesar da autonomia e da melhora das interações, foi necessária a intervenção pedagógica do professor para evitar o tédio, que acabou acontecendo em alguns momentos.

Santos e Gandara (2022) realizaram um planejamento de gamificação nas disciplinas de Cartografia II e Geoprocessamento, do Curso Técnico em Agrimensura Subsequente ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Goiás. A proposta de intervenção pedagógica foi denominada “Caça ao Tesouro: Mapear é preciso!”. Nela, seriam utilizadas tecnologias de informação e a plataforma Moodle para alcançar o objetivo final, resolvendo diversos desafios nas cinco fases do jogo. Para a avaliação, estava previsto o uso de um questionário de aceitação por parte dos alunos. Além disso, outro ponto de destaque consistiu na verificação de uma possível exclusão de um ou mais estudantes no tocante ao acesso às tecnologias, apesar do apoio fornecido pela instituição. Os autores ainda não divulgaram o resultado dessa proposta.

### 3 Caminhos metodológicos

#### 3.1 Disciplina de aplicação

O processo de gamificação foi aplicado na disciplina de Hidráulica, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), nos anos de 2019 e 2023<sup>5</sup>. A matéria é ministrada para os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental, com 4 créditos (ENS7008) e Engenharia Civil e

---

<sup>5</sup> Pesquisa inserida nos projetos de avaliações de metodologias ativas e recursos didáticos com as turmas de Hidráulica da Universidade Federal de Santa Catarina, sendo validadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o CAAE 13212619.1.0000.0121 (2019) e o CAAE 72208523.4.0000.0121 (2023).



Engenharia de Produção Civil, com 5 créditos (ENS5101), sendo essas duas mescladas em uma turma única (Quadro 1).

Quadro 1 – Características das Turmas de Aplicação

Turma	Código - Semestre	Período	Parte do ciclo básico do curso?
A	ENS7008 – 2019.2	Pré-pandemia	Sim
B	ENS7008 – 2023.2	Pós-pandemia	Sim
C	ENS5101 – 2023.2	Pós-pandemia	Não

Fonte: os autores (2024).

A Turma A foi selecionada como parte integrante das atividades do estágio de docência de um dos autores. Já as turmas B e C sucederam após a sua contratação como professor substituto da referida disciplina. Ambos os processos comparam segmentos de suas pesquisas com metodologias ativas e a utilização de recursos didáticos com os alunos e fizeram parte dos respectivos planos de ensino.

A análise se deu comparando turmas de diferentes cursos com a finalidade de verificar se houve influência no interesse e engajamento dos alunos na prática educacional. A hipótese é que, quando a matéria faz parte do ciclo básico do curso, os alunos normalmente a veem com maior interesse, pois há uma maior aplicação profissional e acadêmica.

Com relação ao período, buscou-se analisar se a pandemia alterou a maneira como os alunos se relacionaram com formas de ensino não convencionais.

### 3.2 Aplicação do processo de Gamificação

O processo de gamificação consistiu na utilização de elementos de jogos na disciplina de Hidráulica, durante todo o semestre. Foi parte integrante do plano de ensino e, portanto, da nota, compondo 10% da média final como forma de valorizar a aplicação do jogo.

De modo a identificar a dinâmica, escolheu-se denominá-la de Hidra-Game (Figura 1), relacionando o nome da disciplina com a temática de jogos.

Figura 1 – Telas com informações sobre “Apresentação”, “Sobre o Programa” e “Experimento Real”.



Fonte: os autores (2024).

O Hidra-Game foi pensado como um sistema que consistiu em uma competição em equipes montadas previamente pelos alunos. Assim, buscou-se atrelar as vantagens do elemento

cooperativo e do elemento competitivo, adequando-os ao perfil que se espera de um estudante e futuro profissional das áreas de Engenharia.

Para o desenvolvimento da criatividade e para simular a eventual criação de uma empresa, foi pedido aos alunos que escolhessem o nome, as cores e, inclusive, desenhassem ou propusessem um desenho do logotipo de sua equipe.

A mecânica do jogo consistiu na aplicação de atividades e questionários aula a aula, mediados ou não por ferramentas computacionais. Ao mesmo tempo, foram solicitadas atividades para serem realizadas em casa, como listas de exercícios, *quizzes* e planilhas que contribuíssem para a pontuação do Hidra-Game. As equipes que concluíssem a atividade com mais êxito recebiam gratificações no dia, como chocolates e torrões de paçoca, entre outros.

Ao final de cada dia de atividade, os pontos obtidos por cada equipe eram contabilizados e somados, formando um placar coletivo e cumulativo atualizado na plataforma Moodle, utilizada como ambiente virtual de apoio às disciplinas presenciais na UFSC. Ao final do semestre, a equipe que somou mais pontos nesse ranking foi consagrada campeã e recebeu uma premiação, combinada com os estudantes no início do semestre.

Como as pontuações eram geradas por equipe, fazia-se necessário uma estratégia cooperativa para responder às atividades corretamente. O elemento competitivo foi escolhido para simular a vida real, gerar entretenimento e ampliar o incentivo à participação. Além da pontuação geral em equipe, também foram premiados outros elementos no dia, como agilidade nas respostas, evolução em relação à atividade anterior e maior pontuação da aula, entre outros. Assim, se um time ficasse muito atrás no ranking geral, também poderia ter possibilidades de gratificação, mesmo que não contribuísse para a pontuação final do Hidra-Game.

### 3.3 O Kahoot

A principal ferramenta de atividades utilizada para o Hidra-game foi o Kahoot, uma plataforma de desenvolvimento de questionários disponível para uso tanto na versão online, através de um site, quanto em um aplicativo. Foi popularizado na pandemia, devido à necessidade de acesso remoto como mostram, por exemplo, Santos e Dias (2020); Toma, Diaconu e Popescu (2021); e Crispim, Simões e Souza (2022).

Na versão gratuita do Kahoot, o docente pode criar um questionário com perguntas de múltipla escolha (com até quatro alternativas) ou de verdadeiro ou falso. Para dar início ao jogo, deve-se iniciar o questionário no site, gerando um código. Os participantes devem digitar essa senha para entrar no jogo, utilizando um celular, um tablet ou um computador de mesa.

O aplicativo se inicia com uma das perguntas do questionário, cujas alternativas estão dispostas em uma tela projetada. Os estudantes devem utilizar um celular ou notebook para selecionar a opção que julgarem mais adequada. Se acertarem, o Kahoot contabiliza uma pontuação de, no máximo, 1.000 pontos (padrão), dependendo do tempo decorrido para a resposta. Em caso de erro, a pontuação é zerada, independente da velocidade de resposta. A pergunta se encerra quando todos tiverem respondido, ou quando se atingir o limite selecionado previamente pelo elaborador do questionário (mínimo de 15 segundos e máximo de 4 minutos).

Após cada pergunta, o próprio Kahoot mostra a pontuação e o ranking atualizado. Na tela de cada aluno são indicadas somente a condição de acerto ou de erro e a pontuação obtida na questão. No final do questionário, o docente pode ter acesso a um relatório simplificado online, além de uma planilha detalhada com as respostas de cada aluno, o tempo e a pontuação.

A principal vantagem da aplicação do Kahoot consiste na geração automática da pontuação individual, o que facilita a formação do ranking cumulativo. Além disso, permite a geração de estatísticas, o que favorece a premiação de outros fatores que não somente os pontos. As desvantagens são a necessidade de uma boa conexão à internet, além de ter o tempo de cada pergunta como um fator limitante.

### 3.4 Listas de Exercícios

No semestre 2023.2, para as turmas B e C, como forma de contribuir para a pontuação final, foram dadas listas de exercícios a serem resolvidos em casa. Cada grupo precisaria fazer a entrega de uma a três questões teóricas ou de cálculo previamente divulgadas no Moodle, referentes a cada aula.

As listas eram uma forma de manter os alunos sempre atualizados com a matéria do dia. Como já estavam disponíveis no início do semestre, independentemente de a aula ter sido ministrada ou não, havia a possibilidade de resolvê-las antecipadamente. Dessa forma, a competitividade poderia estimulá-los a tentar resolver os exercícios previamente, o que melhoraria seu desempenho na própria aula.

### 3.5 Atividades avulsas

Como alternativa ao Kahoot e às listas, pensou-se também na entrega de exercícios para gerar bônus às pontuações. Essas atividades eram divulgadas sem aviso prévio, consistindo normalmente em exemplos a serem resolvidos na própria aula. Assim, se evitaria uma saturação da ferramenta, além de permitir que equipes com outras habilidades também fossem premiadas.

### 3.6 Da avaliação da aplicação da ferramenta

Para verificar a eficácia da aplicação da ferramenta, foi observado o comportamento dos alunos em sala diariamente. Elementos como atenção, participação e respostas corretas de perguntas foram considerados. Ao mesmo tempo, perguntou-se a opinião dos alunos acerca da metodologia aplicada.

De forma a obter um resultado mensurável, também foram analisados as notas e o desempenho dos estudantes nas avaliações propostas, através da média geral dos testes.

## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 Apresentação e estrutura da dinâmica

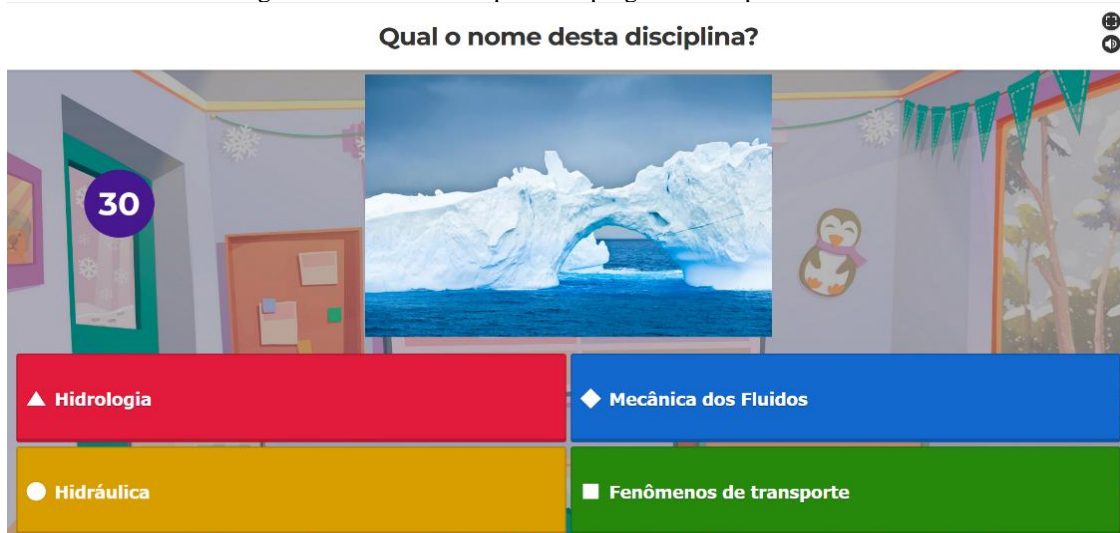
A turma de 2019.2 foi ministrada pela orientadora de mestrado de um dos autores desta pesquisa e o processo de gamificação foi parte integrante do seu estágio de docência. Já as de 2023.2 foram inteiramente conduzidas pelo então doutorando e professor substituto no período pós-pandêmico.

A estrutura do jogo foi apresentada já na primeira aula aos alunos, com uma indicação de como seriam conduzidas as aulas. Houve a formação dos grupos e apresentou-se o tutorial da ferramenta Kahoot. Para a ambientação, foi utilizado um questionário-teste mostrando



perguntas genéricas que não seriam contabilizadas na pontuação final do Hidra-Game (Figura 2).

Figura 2 – Tela teste da primeira pergunta feita para os alunos.



Fonte: os autores (2024).

Ainda na primeira aula, foram selecionadas as cores e os nomes de cada uma das três equipes. O design final dos logotipos foi elaborado nas plataformas Wix e Canva, após rascunhos e ideias sugeridas (Figura 3).

Figura 3 – Logotipos utilizados para o Hidra-Game na Turma A.



Fonte: os autores (2024).

A ideia inicial seria buscar uma igualdade numérica entre as equipes para evitar vantagens. Entretanto, devido a faltas e reajuste nas matrículas, acabou havendo discrepâncias entre os integrantes (Quadro 2).

Quadro 2 – Dados das equipes de cada turma

Turma	Número de Alunos	Número de Equipes	Integrantes por equipe
A	9	3	3
B	19	5	3 ou 4
C	27	5	5 ou 6

Fonte: os autores (2024).



Na Turma A, como o número de participantes das equipes foi idêntico, decidiu-se, de forma preliminar, que a pontuação total diária seria obtida a partir do somatório dos pontos de cada participante. Em caso de faltas não justificadas, não haveria compensação e o grupo receberia apenas os pontos dos jogadores presentes. Somente no caso de ausências justificadas seria aplicada uma proporção, mantendo a equidade com as outras equipes.

O critério de penalizar faltas foi abolido em poucas semanas. Isto se deu porque, no segundo semestre de 2019, eclodiu uma paralisação estudantil contra os cortes realizados pelo governo federal nas verbas das universidades públicas. Dessa forma, as ausências passaram a ser automaticamente justificadas e, para tal, foi sempre utilizado o critério de proporção.

Já nas Turmas B e C, como havia desigualdade entre o número de integrantes das equipes pensou-se, inicialmente, em fazer a média da pontuação obtida em cada atividade. Contudo, a plataforma Kahoot possuía, na época, uma limitação de no máximo 20 participantes simultâneos, o que inviabilizaria a participação individual de muitos estudantes. Assim, o planejamento inicial foi alterado e os exercícios passaram a ser contabilizados de forma coletiva e não mais individual.

#### 4.2 Aplicação do processo de Gamificação

A disciplina de Hidráulica foi composta por aulas expositivas, laboratórios e testes, totalizando 18 semanas nas três turmas. O Hidra-Game foi inserido nas dinâmicas, principalmente nas expositivas, alternando o Kahoot com outros exercícios (Quadro 3).

Quadro 3 – Número de aplicações das atividades do Hidra-Game em cada turma

Turma	Kahoot	Listas de Exercício	Atividades avulsas
A	10	–	3
B	15	24	9
C	19	29	9

Fonte: os autores (2024).

O uso do Kahoot conduziu a maior parte das aulas teóricas, de forma não somente a diversificar a metodologia, mas também a reforçar o conteúdo aplicado com questões teóricas. Muitas vezes se observa, nas aulas de Hidráulica, que os alunos se concentram muito em aprender a resolver os exercícios, mas têm dificuldade em compreender a teoria por detrás deles. A utilização de questões foi fundamental para fixar e relembrar certos conceitos.

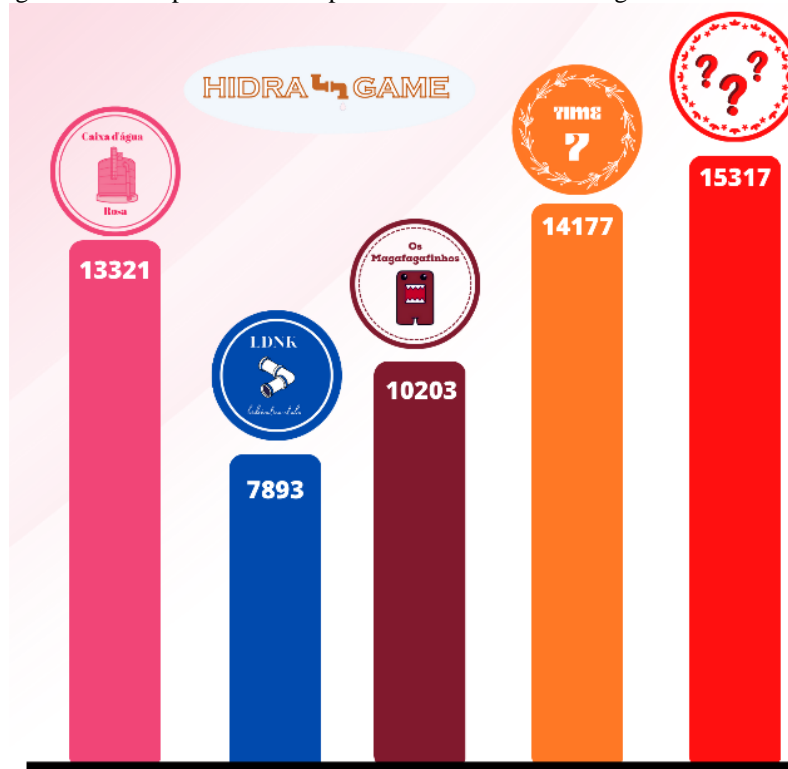
As listas de exercícios nas turmas B e C eram divulgadas sempre com antecedência. A turma C (ENS 5101) possui uma carga de créditos mais elevada e, portanto, exigiu uma maior quantidade de exercícios.

As atividades avulsas foram inseridas em momentos da aula em que já havia uma exaustão na exposição de conteúdo. Eram solicitadas pequenas atividades aos alunos em grupo, de forma presencial. Assim, exigiu-se que os estudantes resolvessem os exercícios sem a explicação prévia do professor. Além disso, nessa categoria também eram contabilizadas pontuações de questionários de laboratório, planilhas e pesquisas, entre outros.

### 4.3 Andamento do processo de Gamificação

O placar acumulado era divulgado na plataforma Moodle ao final de cada dia em que havia alteração na pontuação. Escolheu-se um estilo de gráfico de barras para facilitar a visualização dos líderes e a distância entre as equipes (Figura 4).

Figura 4 – Exemplo de um dos placares cumulativos divulgados na Turma B.



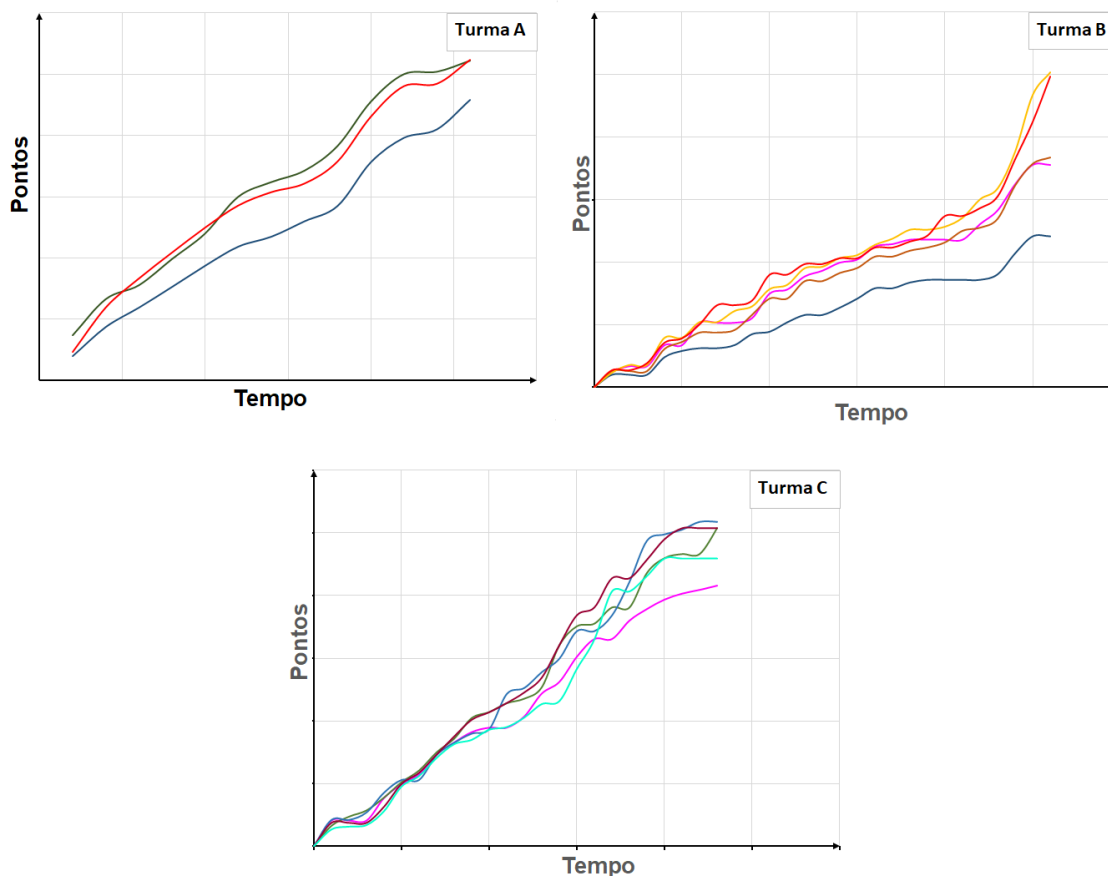
Fonte: os autores (2024).

Notou-se que os estudantes eram motivados diretamente pela divulgação do placar, tentando se recuperar com as atividades conforme eram lançadas, ou desanimando quando estavam em posições inferiores.

O processo competitivo variou entre as turmas. A Turma C se mostrou mais competitiva, com maior oscilação de posições. Cada uma, no entanto, teve um perfil distinto de evolução no jogo ao longo do semestre (Figura 5).



Figura 5 – Evolução dos placares ao longo do semestre



Fonte: os autores (2024).

Na Turma A, a estrutura competitiva envolveu principalmente as duas equipes que estavam no topo do ranking. Foi constatado que ambas se empenhavam a cada jogo, alternando regularmente a liderança. Assim, houve um forte indício de adesão à proposta por parte dos times que tinham chance de disputa. Em relação ao terceiro grupo, que distou dos demais, não houve, no entanto, demonstração de desânimo: os seus integrantes se esforçavam nas atividades avulsas para se aproximar, ou mesmo no próprio Kahoot para obter gratificações diárias.

Na Turma B, houve uma maior disputa no início do semestre, exceto por uma equipe criada no último momento, com integrantes que agiam de forma mais individual do que coletiva. Ao longo do período do curso, duas equipes permaneceram na disputa e engajadas no jogo enquanto as outras aparentemente perderam o interesse. Esse desânimo pode ter se originado pela distância em relação aos líderes, ou mesmo por atividades das demais disciplinas, que impediam a imersão total no Hidra-Game. Todavia, ainda havia uma clara vontade de vencer o Kahoot do dia para conquistar as gratificações.

Na Turma C, a disputa persistiu por mais tempo, havendo uma constante alternância nas equipes na liderança. As oportunidades de pontuação nas atividades avulsas permitiram que os times que estavam na última colocação alcançassem posições melhores. Com o decorrer do semestre, uma equipe foi deixando de realizar as listas e ficou atrás no placar, mesmo tendo aproveitamento alto. Esse desânimo não se refletiu no desempenho acadêmico, mas mostrou a evidência de desinteresse no jogo devido a outras atividades.

Com relação às listas de exercícios, tanto na Turma B quanto na C foi curioso observar que algumas equipes se adiantavam para entregar as listas apenas para ficarem à frente da pontuação. Isso denota que a competitividade pode acabar sendo um incentivo para que os alunos mantenham sempre o estudo em dia.

Um ponto importante a ser considerado é que o interesse geral com relação ao Hidra-Game é muito maior no início do semestre em comparação ao final. Pode-se pensar que a perda do efeito de novidade da dinâmica ao longo das semanas acabe por reduzir o engajamento dos alunos; a disparada de uma ou mais equipes pode desanimar as demais; e a concorrência com atividades de outras disciplinas pode reduzir a disposição a participar do jogo.

#### 4.4 Aplicação do Kahoot

O Kahoot foi aplicado em situações distintas e, com elas, foram observadas vantagens e desvantagens. Na aplicação durante o início das aulas, tratou-se dos conteúdos apresentados anteriormente. Nesse caso, pôde-se obter a vantagem de os alunos já terem assimilado o conteúdo em casa. Contudo, como havia um intervalo entre um encontro e outro, alguns dos assuntos poderiam ter sido esquecidos ou mesmo nem terem sido fixados.

Na aplicação no final das aulas, tratou-se dos conteúdos apresentados durante o próprio encontro. Nesse caso, há a desvantagem da ausência de estudo prévio, entretanto há um incentivo maior para os alunos prestarem atenção nas exposições. Isso foi visível durante os encontros. Como ponto negativo, há uma maior dispersão dos alunos no final do período, o que prejudica o desempenho e o interesse durante o Kahoot.

O sistema particionado durante as aulas foi testado inicialmente na Turma A e pensado de forma a sempre se atrelar com o conteúdo e manter os alunos constantemente em atenção. De fato, constatou-se que esse método foi o que mais gerou concentração. Entretanto, como o *quiz* apenas pararia para o prosseguimento da exposição teórica, houve reclamações por parte de eventuais quedas de conexão na reinicialização do Kahoot, o que exigiu interferência manual na formação da pontuação. Além disso, foi necessário também mais tempo de resposta, o que não produziu o custo-benefício desejado. Assim, esse procedimento foi abolido nas Turmas B e C.

Um dos elementos acerca da ferramenta Kahoot é justamente o limite de tempo, que tem a vantagem de facilitar o planejamento do quanto a dinâmica ocupará da aula, mas, em contrapartida, aumenta a pressão de resposta sobre os estudantes. Todavia, não somente o limite de tempo deve ser discutido, como também o sistema de premiação automática baseado na velocidade com que se responde. Se, por um lado, incentiva a agilidade de raciocínio, por outro gera uma pressão muito grande para selecionar rapidamente uma alternativa, prejudicando que o jogador pense sobre a questão.

A necessidade de conexão com a internet é outro ponto a ser avaliado. Nas salas onde foi aplicado, dificilmente havia problemas nesse quesito. Entretanto, em uma das ocasiões, quando foi necessário migrar para outro espaço, o sinal havia sido prejudicado fazendo com que os alunos perdessem o login. Dessa forma, foi necessário fazer somatórios manuais das pontuações.



#### 4.5 Avaliação dos resultados e da aplicação no desempenho e interesse

Notou-se que, nas três turmas, os resultados foram satisfatórios. As médias foram todas acima de 8,0 (cerca de 30% acima da média de aprovação), com pouco desvio padrão. Não houve reprovações nem por nota, nem por presença (Quadro 4). Sabe-se que a Hidráulica é comumente vista como uma matéria de nível intermediário nas Engenharias. Desse modo, esses valores, em tese, foram bem razoáveis. Os mesmos podem ser explicados porque a dinâmica manteve os alunos mais interessados e em dia com o conteúdo.

Quadro 4 – Resumo dos resultados das turmas

Turma	Média nos testes	Número de reprovações
A	9,02 ± 0,38	0
B	9,38 ± 0,43	0
C	8,04 ± 0,56	0

Fonte: os autores (2024).

Na Turma C, foi possível observar uma média aparentemente mais baixa e uma maior variância em relação às Turmas A e B. Isso pode ser explicado pelo fato de a disciplina não ser do ciclo básico das Engenharias Civil e de Produção Civil, o que reduz o engajamento de alguns alunos.

Com relação à observação qualitativa da participação dos alunos, foram percebidas as diferenças descritas a seguir:

Na Turma A, foi visível um maior interesse dos alunos, que se distraíam menos com os celulares. Também foi constatado um aumento na participação, com mais perguntas durante as aulas. Era perceptível, também, a pressão de alguns dos alunos, que imergiram mais por conta do jogo.

Na Turma B, houve um interesse visivelmente inferior se comparado à Turma A. Isso pode ser reflexo da pandemia, durante a qual o ensino nos semestres iniciais foi prejudicado (PAULA, 2022). Além disso, muitos alunos tinham conhecimento prévio da ferramenta Kahoot, então não houve o efeito novidade.

Na Turma C, mesmo com a dinâmica lúdica, o interesse dos alunos em sala foi muito menor que nas Turmas A e B. Houve muitas faltas e a participação era reduzida. A explicação provável consiste no fato de a Hidráulica não fazer parte do ciclo básico do curso desses estudantes, como já citado. Entretanto, o engajamento com as listas de exercícios foi de quase 100%. À exceção de um grupo, a maioria resolvia os problemas com antecedência, buscando ficar sempre à frente no placar. Diferentemente da Turma B, houve uma maior frequência na alternância da liderança por conta disso.

Em relação aos comentários dos alunos, a maioria se mostrou favorável ou indiferente. Os mais competitivos imergiram mais, declarando que gostaram por ter sido uma aula diferente, revelando, assim, a impressão de uma experiência positiva. Os próprios estudantes mencionaram que a estrutura competitiva mudava o olhar que tinham sobre a disciplina, favorecendo sempre o estudo.

Avaliando a aplicação do Kahoot, alguns relataram uma sensação de tensão durante a realização do *quiz* e, por esse motivo, não gostaram. Outros elogiaram, pois indicaram que era um momento em que poderiam discutir em grupo as questões teóricas, reforçando o que foi aprendido. De forma geral, muitos achavam interessante, pois revisavam o conteúdo que tinham

acabado de estudar. A aceitação da ferramenta foi maior na Turma A, pois no período pré-pandêmico a ferramenta ainda não era tão popularizada.

## 5 Considerações finais

O Hidra-Game foi uma estrutura lúdica aplicada em sala de aula de modo a diversificar as metodologias e buscar novas formas de apresentação e fixação do conteúdo. A dinâmica funcionou com as turmas analisadas, que imergiram nos conteúdos e apresentaram bons desempenhos nos testes realizados. Além disso, foi constatado um maior interesse e participação por parte dos alunos na comparação com os semestres anteriores.

O Kahoot foi a principal ferramenta que conduziu o Hidra-Game e, nas aulas apresentadas, mostrou-se satisfatório como objeto virtual de aprendizagem, apesar da tensão relatada por parte de alguns estudantes. O questionário online faz a pontuação de forma automática e possui um design próprio e interessante que chama a atenção dos alunos. Tem como desvantagem principal a exigência de uma boa conexão, o que pode prejudicar sua adoção em alguns ambientes, além do fator tempo de resposta como limitante e gerador de pressão.

Como ponto negativo, registra-se o desinteresse de algumas equipes ao longo do semestre, principalmente nas Turmas B e C. Isto pode ter se dado por três motivos principais, com base na análise prévia. Primeiro, pode ter havido saturação da dinâmica, onde houve maior intensidade da aplicação do jogo. Em uma das equipes da Turma C, notou-se que houve sobrecarga de um dos estudantes, que fazia praticamente todas as atividades sozinho e, assim, se desinteressou ao longo do semestre. Além disso, os times com pontuação mais baixa indicaram que perderam o desejo de tentar recuperar ou atingir às posições de liderança. Como forma de solucionar esses problemas, sugere-se aumentar a diversificação de atividades e reduzir o número de alunos por equipe, a fim de evitar estudantes ociosos. Além disso, uma possibilidade é dividir o jogo em turnos, com premiações particionadas permitindo que, por exemplo, uma nova competição se inicie em cada tópico do semestre, dando chances iguais para todos.

De forma geral, a experiência foi considerada válida, não somente pelos bons resultados apresentados, mas também por mostrar que dinâmicas que promovem o rompimento com os padrões tradicionais de ensino podem e devem ser testadas, se possível. Como conclusão, vale lembrar que o jogo em si só não é a experiência. Cada prática deve ser avaliada de acordo com os usuários que participam e na situação a qual se encontram. Nenhuma dinâmica é universal e infalível, ou mesmo inaplicável. Cabe ao docente e aos estudantes encontrarem um caminho em conjunto para desenvolver e variar as práticas de aula mais adequadas para o seu contexto. Nas experiências citadas, a metodologia de gamificação mostrou ser positiva e ter potencial de melhorias e novas experimentações que objetivam ampliar tanto o engajamento quanto a aprendizagem em disciplinas de graduação em turmas das Engenharias.

## Referências

ALVES, Leonardo Meirelles. **Gamificação na educação**. Clube de Autores, 2018.

ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educação, formação e tecnologias**, v. 1, n. 02, p. 3-10, 2008.



ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2014. 312 p.

BISSOLOTTI, Katielen. **Recomendações de elementos gamificados em práticas projetuais para ambientais virtuais de aprendizagem**. 2016. 168 f. Monografia (Especialização) - Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica, Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

BOLLER, Sharon; KAPP, Karl. **Jogar para Aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes**. DVS Editora, 2018.

COSTA, H.R.; CRUZ, D.M.; MARQUES, C.A. Gamificação no ensino de ciências: desenvolvimento de uma plataforma de gerenciamento das atividades. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v.5, n.1, p.162-181, 2021.

CRISPIM, F. G. de A.; SIMÕES, J. N. M.; SOUZA, M. M. de. O uso da ferramenta pedagógica Kahoot em tempos de pandemia. **Anais Educação em Foco: IFSULDEMINAS**, [s.l.], v. 2, n. 1, 2022. Disponível em: <https://encr.pw/yuIwq>. Acesso em: 15 jan. 2024.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, [s.l.], v. 11, n. 1, 5 ago. 2013. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.41629>. Acesso em: 15 jan. 2024.

GEE, James Paul. Bons videogames e boa aprendizagem. **Perspectiva**, v. 27, n. 01, p. 167-178, 2009.

HUNICKE, Robin *et al.* MDA: A formal approach to game design and game research. *In: Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*. 2004. p. 1722.

KLOCK, Ana Carolina Tomé *et al.* Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Renote**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 1-10, 15 fev. 2015. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.53496>. Acesso em: 15 jan. 2024.

LOVISOLO, Hugo Rodolfo; BORGES, Carlos Nazareno Ferreira; MUNIZ, Igor Barbarioli. Competição e cooperação: na procura do equilíbrio. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 35, p. 129-143, 2013.

PAULA, Luiz Henrique de. O impacto do retorno às aulas em docentes, alunos e famílias durante o período de pandemia. **Revista Contemporânea**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 314-330, 2022. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/85>. Acesso em: 15 jan. 2024.

MELIM, Leandra Marques Chaves. **Cooperação ou competição? Avaliação de uma estratégia lúdica de ensino de Biologia para o Ensino Médio e o Ensino Superior**. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Ensino em Biologia Celular e Molecular, Programa de Pós-Graduação em Ensino e Biociência em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.



SANTOS, Carla; DIAS, Cristina. Kahoot! Em Ensino à Distância. **Revista Interações**, [s.l.], v. 16, n. 55, p. 123-139, 30 dez. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25755/INT.20990>.

SANTOS, Patrícia Tinoco; GANDARA, Lemuel da Cruz. Jogos e gamificação na educação profissional e tecnológica: planificação para um curso de agrimensura subsequente ao ensino médio. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 11, n. 1, 30 jun. 2022. Instituto Federal de Educacao - Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://dx.doi.org/10.35819/tear.v11.n1.a5701>. Acesso em: 15 jan. 2024.

TOMA, Florentina; DIACONU, Daniel Constantin; POPESCU, Cristina Maria. The Use of the Kahoot! Learning Platform as a Type of Formative Assessment in the Context of Pre-University Education during the COVID-19 Pandemic Period. **Education Sciences**, [s.l.], v. 11, n. 10, p. 649, 18 out. 2021. MDPI AG. Disponível em <http://dx.doi.org/10.3390/educsci11100649>. Acesso em: 15 jan. 2024.

VIANNA, Ysmar; *et al.* **Gamification, Inc.:** Como reinventar empresas a partir de Jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

ZIMMERMAN, Eric; SALEN, Katie. Regras do jogo: fundamentos do design de jogos. **São Paulo: Blucher**, v. 1, 2012.

Recebido em janeiro de 2024

Aprovado em junho de 2024