

## **Escape Room no ensino das funções: uma experiência de gamificação**

### **Escape Room in the function teaching: a gamification experience**

### **Escape Room en la enseñanza de las funciones: una experiencia de gamificación**

*Luis Fabián Gutiérrez-Fallas <sup>1</sup>*



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe16081>

**Resumo:** A gamificação é uma ferramenta poderosa que pode ajudar os alunos a aprender Matemática de forma mais eficaz, dentro de um ambiente criativo e dinâmico. Neste estudo se apresentam elementos de design e reflexão de quatro salas de escape como uma experiência de gamificação na formação inicial de professores de Matemática. Os resultados evidenciaram que os futuros professores articulam o seu conhecimento matemático e tecnológico, na mobilização de competências didáticas no uso da tecnologia para a criação das salas de escape.

**Palavras-chave:** Gamificação. Sala de escape. Formação inicial de professores de Matemática. Ensino das funções. Competência Digital.

**Abstract:** Gamification is a powerful tool that can help students learn mathematics more effectively in a creative and dynamic environment. This study presents design and reflection elements of four escape rooms as a gamification experience in the initial training of mathematics teachers. The results showed that future teachers articulate their mathematical and technological knowledge, mobilizing didactic skills in the use of technology for the creation of escape rooms.

**Keywords:** Gamification. Escape room. Initial training of mathematics teachers. Teaching of functions. Digital competence.

**Resumen:** La gamificación es una herramienta poderosa que puede ayudar a los alumnos a aprender matemáticas de forma más eficaz en un entorno creativo y dinámico. Este estudio presenta elementos de diseño y reflexión de cuatro salas de escape como una experiencia de gamificación en la formación inicial de profesores de Matemática. Los resultados evidenciaron que los futuros profesores articulan su conocimiento matemático y tecnológico, movilizando competencias didácticas en el uso de la tecnología para la creación de las salas de escape.

**Palabras clave:** Gamificación. Salas de escape. Formación inicial de profesores de Matemática. Enseñanza de las funciones. Competencia digital.

<sup>1</sup> Universidad de Costa Rica. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9089-2062>. Contato: [luisfabian.gutierrez@ucr.ac.cr](mailto:luisfabian.gutierrez@ucr.ac.cr).



## 1 INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 teve um impacto significativo no mundo, e a educação não é exceção. Novas demandas e desafios tem emergido após da pandemia; uma das maneiras pelas quais as instituições educativas podem responder a esses desafios é integrando a tecnologia na sala de aula. Para o TRUST (2017) o uso da tecnologia na sala de aula pode ajudar os professores a criar lições mais atraentes e interativas e pode ajudar os alunos a aprender de forma mais independente, significativa e personalizada.

A tecnologia desempenha um papel fundamental no Ensino da Matemática, para criar ambientes de aprendizagem que “integrem o uso de ferramentas matemáticas e tecnológicas como recursos essenciais para ajudar os alunos a aprender e dar sentido às ideias matemáticas, raciocinar matematicamente e comunicar seu pensamento matemático” (NCTM, 2014, p. 78). Assim, a existência, versatilidade e potência da tecnologia propiciam uma reestruturação do que e como os alunos devem aprender Matemática, levando em consideração suas preferências e novas formas de aprendizagem.

Na última década, tem crescido o uso de ferramentas tecnológicas para o *design* de jogos digitais para fins educativos; neste contexto, emerge a gamificação como uma técnica que usa elementos dos jogos para promover o aprendizado em contextos não lúdicos. Ela se baseia na ideia de que os jogos são capazes de capturar a atenção, motivar e manter a engajamento dos usuários, o que os torna uma ferramenta muito eficaz para a educação, nomeadamente, para a Educação Matemática (DETERDING *et. al*, 2011; HERNÁNDEZ-PEÑARANDA *et. al*, 2020).

O objetivo deste texto é apresentar uma experiência de gamificação na formação inicial de professores de Matemática, na qual os futuros professores elaboraram uma sala de escape (*escape room*) como recurso tecnológico para o ensino de conhecimentos matemáticos associados ao tema de Funções no ensino secundário.

## 2 A INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A tecnologia é um dos elementos chave a ter em consideração na formação dos futuros professores. Desde o começo deste século, a discussão tem colocado várias alertas sobre a mesa, por exemplo, Ponte (2000) argumenta que para os professores “mais complicado do que aprender a usar este ou aquele programa, é encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TIC [Tecnologias de Informação e Comunicação] no



processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais e dentro dos condicionalismos existentes em cada escola” (p. 76). O autor salienta que a presença cada vez maior da tecnologia nos contextos educativos e o seu uso intensivo e multifacetado por parte dos agentes envolvidos produz que os professores vêm a sua responsabilidade aumentar e estão sempre a aprender, devido às constantes mudanças tecnológicas. Deste modo, no meio de uma sociedade cada vez mais vinculada ao conhecimento tecnológico, os professores são “elementos insubstituíveis não só na promoção da aprendizagem, mas também no desenvolvimento de processos de integração que respondam aos desafios da diversidade e de métodos apropriados de utilização das novas tecnologias” (NÓVOA, 2007, p. 2).

Consequentemente, os programas de formação inicial de professores precisam ser planejados para orientar os futuros professores na aprendizagem sobre as novas tecnologias, sendo esta aprendizagem um processo para adquirir conhecimento tecnológico e articulá-lo com o conhecimento didático considerando como essas tecnologias podem ter impacto nas estratégias de ensino, no próprio currículo escolar e no modo como os alunos aprendem os conteúdos (NIESS, 2013). Por exemplo, Koehler et al. (2014) argumentam que as propriedades de uma determinada tecnologia suportam o ensino de conteúdos específicos, nomeadamente defendem que a capacidade tecnológica pode ser útil para: transformar as representações dos conceitos ou objetos de maneiras que proporcionam melhor compreensão conceitual, acelerar o tempo de eventos naturais, organizar grandes quantidades de dados e registrar dados que normalmente seriam difíceis de recolher.

## 2.1 A competência digital na formação de professores

Para Krumsvik (2014) “há uma necessidade de desenvolver tanto fundamentos como modelos teóricos para uma compreensão mais profunda da competência digital na formação de professores” (p. 272). A competência digital envolve a utilização segura e crítica das tecnologias, nomeadamente, o uso de dispositivos e ferramentas digitais para recuperar, avaliar, armazenar, produzir, apresentar, trocar informação, comunicar e resolver situações de ensino e aprendizagem (COSTA *et. al*, 2008). Estes autores definem três níveis de certificação das competências digitais dos professores:

- i. *Competências digitais*. Competências focadas no conhecimento de ferramentas, de procedimentos e capacidades técnicas. O professor utiliza



instrumentalmente as tecnologias como ferramentas funcionais no seu contexto profissional.

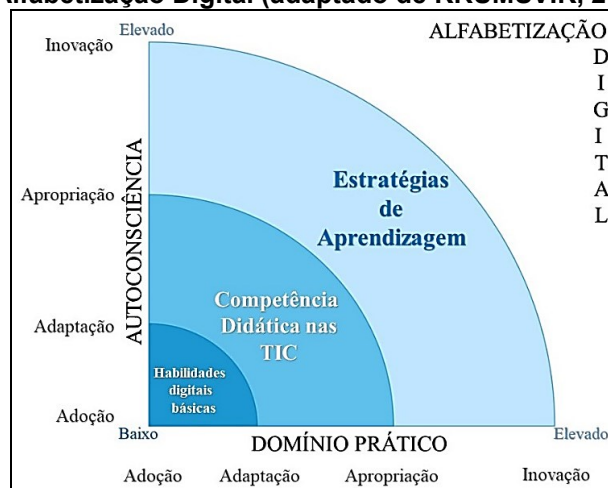
- ii. *Competências pedagógicas com tecnologias.* Competências centradas na integração da tecnologia e da didática. Mobilizando as tecnologias para o desenvolvimento de estratégias de ensino e de aprendizagem, numa perspectiva de melhoria das aprendizagens dos alunos.
- iii. *Competências pedagógicas com tecnologias de nível avançado.* Competências que se focam na inovação, criação e investigação. Inova práticas pedagógicas com as tecnologias mobilizando as suas experiências e reflexões, num sentido de partilha e colaboração com a comunidade educativa, numa perspectiva exploratória e investigativa.

No caso de Krumsvik (2014), o autor propõe um modelo para enquadrar as competências digitais dos futuros professores durante o seu processo de formação, intitulado pelo autor como *Digital Bildung* ou Alfabetização Digital (Figura 1). Neste modelo se concebe que a competência digital do futuro professor implica um bom julgamento pedagógico, consciência das suas implicações para estratégias de aprendizagem e a sua própria alfabetização digital. O autor acrescenta que a alfabetização digital dos professores é mais complexa do que a alfabetização digital de outros profissionais, pelo que:

A formação de professores precisa considerar o uso pedagógico das tecnologias e a competência digital para preparar os professores para a prática, mas também para desenvolver uma definição mais estreita de competência digital no nível individual e o que isso significa para a aprendizagem dos futuros professores durante a sua formação (KRUMSVIK, 2014, p. 273).

A Figura 1 apresenta este modelo, no qual se encontram três elementos principais: (i) *habilidades digitais básicas*, associadas às habilidades para gerir informação e comunicar com outros; (ii) *competência didática nas tecnologias*, referentes ao uso de ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem mediante uma estratégia didática; e (iii) *estratégias de aprendizagem*, consiste na capacidade do professor para identificar recursos que lhe permitam continuar a aprender, inclusive fora do contexto de formação.

Figura 1. Alfabetização Digital (adaptado de KRUMSVIK, 2014)



O nível destes três elementos vai aumentando em função do domínio prático e da autoconsciência. Em relação ao domínio prático (eixo horizontal) o autor considera que o primeiro passo consiste na adoção de habilidades digitais básicas para posteriormente ascender a uma adaptação e apropriação dessas habilidades até se transformarem em competências didáticas nas tecnologias, finalmente espera-se que o professor consiga atingir a inovação. Quanto à autoconsciência (eixo vertical), começa desde o nível mais baixo no qual o professor não tem competência digital; a seguir – na adaptação – pode ter consciência digital, mas não tem a competência correspondente; já depois na apropriação espera-se que o professor tenha tanto consciência como competência digital; e finalmente, adquirir o nível mais alto no desenvolvimento tanto da sua consciência digital como da sua competência digital.

### 3 GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO

No contexto de ensino e aprendizagem, a gamificação é uma técnica para promover a aprendizagem que transfere a mecânica dos jogos para o campo educativo a fim de alcançar melhores resultados. A gamificação serve para explorar e consolidar o conhecimento, aprimorar alguma habilidade e premiar ações específicas, razão pela qual qualquer atividade realizada no contexto da gamificação busca atingir três objetivos: a fidelização do aluno, ser uma experiência motivadora e recompensar ao aluno com a sua própria aprendizagem (HERNÁNDEZ-PEÑARANDA *et. al*, 2020).

Especificamente, a gamificação é “a aplicação dos recursos do jogo (design, dinâmica, elementos) em contextos não lúdicos, de modo a modificar o comportamento dos indivíduos, atuando sobre sua motivação, para atingir objetivos específicos” (TEIXES, 2015, p.18). Para este autor, esta estratégia pode ajudar os alunos a superar as barreiras

de aprendizagem, aplicando um bom *design* em que as atividades gamificadas sejam interativas e respondam aos seus interesses e necessidades.

É por isso que os professores do século XXI devem usar o poder pedagógico da gamificação, que é sem dúvida um recurso valioso para seduzir o aluno na aprendizagem da Matemática e ao mesmo tempo aceitar o desafio da inovação educacional, tendo em conta que a gamificação exige a criação de uma narrativa que orienta o objetivo do processo de ensino-aprendizagem que o professor deseja alcançar em sala de aula (HERNÁNDEZ-PEÑARANDA *et. al*, 2020, p. 33).

Os resultados do trabalho realizado por Holguín-García *et. al* (2020) evidenciaram que a gamificação contribui a melhoras significativas no rendimento dos alunos na sua aprendizagem da Matemática, que é uma técnica que desafia aos alunos e os mantém comprometidos com os retos a resolver. Assim mesmo, estes autores concluíram que a través da gamificação os professores fortalecem os conhecimentos dos seus alunos, verificam a compreensão dos conceitos matemáticos e a sua aplicação na resolução de tarefas.

Hernández-Peñaranda *et. al* (2020) argumentam que os professores atualmente reconhecem a tendência da gamificação na educação, não obstante, não se animam porque não sabem o quê fazer ou por onde começar. No contexto atual, existe um amplo abanico de possibilidades e ferramentas digitais que podem ser exploradas para desenvolver experiências significativas, principalmente no ensino da Matemática; por exemplo: *MyClassGame*, *Brainscape*, *Quizizz*, *Kahoot*, *Genially*, entre muitas outras.

## 4 METODOLOGIA

O estudo do qual se derivou este artigo se situa no paradigma interpretativo com abordagem qualitativa (COUTINHO, 2011), realizado num contexto de formação inicial de professores de Matemática. A recolha de dados consistiu nas produções dos futuros professores enquanto às salas de escape que elaboraram, isto é o arquivo digital que desenharam; e a vídeo-gravação da apresentação e reflexão final das salas de escape.

A análise de dados foi feita de forma descritiva e interpretativa, com o propósito de responder três questões:

- Quais são as concepções dos futuros professores sobre a gamificação como estratégia no ensino de conteúdos matemáticos do tópico de Funções?
- Quais evidencias mostram a articulação entre o conhecimento matemático e o conhecimento tecnológico na elaboração das salas de escape?
- Quais evidencias mostram o desenvolvimento da competência digital dos futuros professores na experiência de gamificação?



#### 4.1 O contexto da experiência

A experiência foi desenvolvida no contexto de um curso de formação inicial de professores de Matemática numa universidade de Costa Rica, numa disciplina do terceiro ano do curso e de natureza didático-matemática. Nesta disciplina participaram de forma voluntária dezesseis futuros professores, o autor deste texto foi também o professor da disciplina em função de formador.

A experiência formativa consistiu na elaboração de uma sala de escape para o ensino de conteúdos matemáticos do tópico de Funções no ensino secundário. Os objetivos formativos desta experiência foram:

- 1) Apresentar aos futuros professores a gamificação como recurso didático para abordar conteúdos matemáticos associados ao tema das Funções.
- 2) Desenvolver competências didáticas na utilização de ferramentas tecnológicas digitais para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos associados ao tema das Funções.
- 3) Reforçar o conhecimento didático-matemático em articulação com o conhecimento tecnológico no desenvolvimento de uma sala de escape virtual para promover a aprendizagem de conteúdos matemáticos associados ao tema de Funções.

Enquanto às indicações específicas para o design, a experiência de gamificação contemplou que:

- 1) A sala de escape deve ser elaborada na plataforma *Genially*, é recomendável adaptar um dos modelos de sala de escape sugeridos em <https://app.genial.ly/templates/games>
- 2) A sala de escape deve estar ambientada numa narrativa coerente e atraente para os estudantes.
- 3) A sala de escape deve conter pelo menos de 3 a 4 desafios/tarefas que sejam significativos para aplicar os conhecimentos matemáticos associados ao tema correspondente, tudo dentro de uma narrativa criativa e exclusiva que conduz ao participante dentro da sala de escape.
- 4) Se podem integrar outras ferramentas tecnológicas como elementos auxiliares da sala de escape, tais como: videos, *GeoGebra*, *applets*, entre outros.

Os dezesseis futuros professores se organizaram em quatro equipes de trabalho e cada equipe elaborou uma sala de escape. Na seguinte seção se apresentam os principais resultados desta experiência.

## 5 PRINCIPAIS RESULTADOS

Foram quatro as salas de escape elaboradas (Figura 2), a continuação se apresenta a descrição de cada uma das salas:

---

**Equipe 1 – “Escapa del laberinto” (Escapa do labirinto):** foi elaborada para testar conhecimentos sobre Relações e Sucessões, num ambiente intergaláctico e labirintos semelhantes a quebra-cabeças. O usuário será um viajante intergaláctico que deve escapar de um labirinto, passar por todos os testes e encontrar o caminho certo para continuar sua jornada.

**Equipe 2 – “Viaje al país de las maravillas” (Viagem ao país das maravilhas):** ambientada na aventura da famosa obra Alice no País das Maravilhas, apresenta desafios matemáticos sobre a noção de Função. A missão é deixar o País das Maravilhas sãos e salvos, para isso devemos: atravessar a Floresta do Engano onde nada é o que parece, mostrar ao coelho branco que estamos prontos para ir em sua companhia ao Castelo da Rainha de Copas e finalmente obter a chave que nos permitirá abrir a porta mágica para sair deste país.

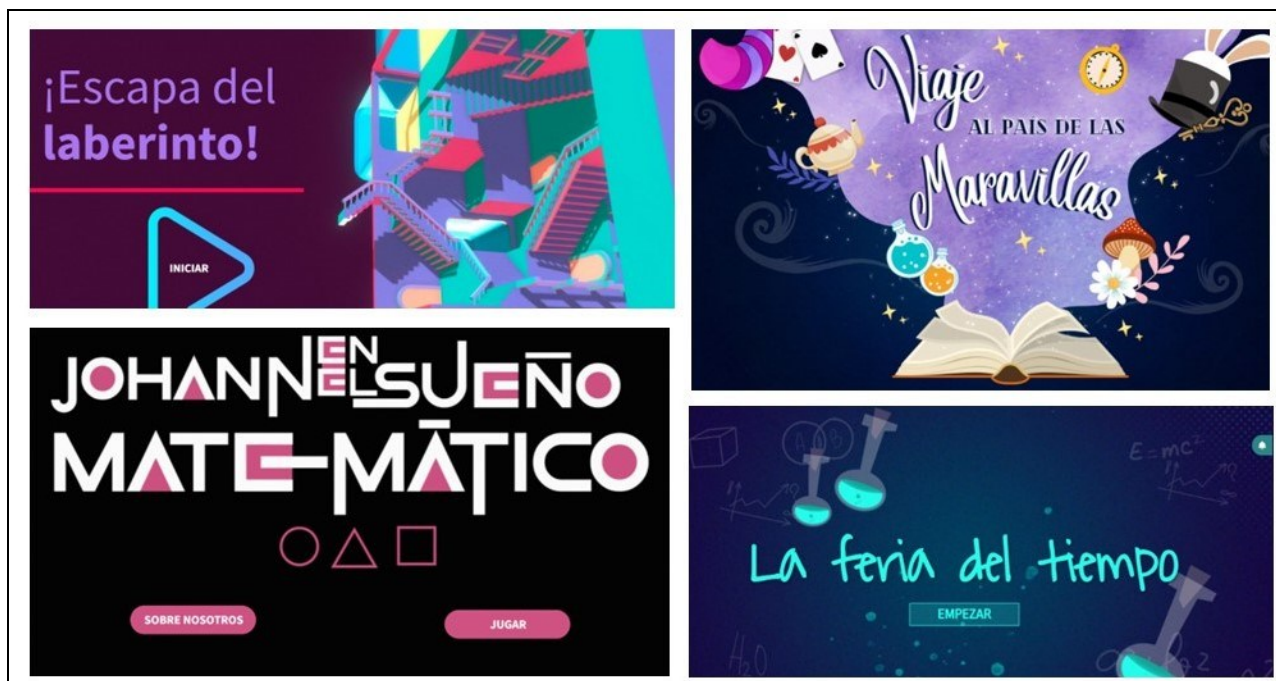
**Equipe 3 – “Johann en el sueño matemático” (Johann no sonho matemático):** consiste numa sala de escape tendo como referência a série chamada *The Squid Game*, no referido jogo o participante assumirá o papel de Johann, um aluno que um dia antes do exame, ele decide estudar a noite toda a ponto de cair no sono. Nesse processo Johann entra em um sonho que consiste num jogo e no qual para acordar terá que enfrentar diversos desafios sobre funções lineares e quadráticas.

**Equipe 4 – “Feria del tiempo” (Feira do tempo):** foi projetada para testar o conhecimento sobre funções transcendentais: exponencial e logarítmica. Está a chegar a feira de ciências, um evento que promove a investigação e exploração em diferentes áreas da ciência. Como parte das atrações desta feira está a sala de experimentação. Nesta sala, está à disposição do público um dispositivo de realidade virtual em que as pessoas podem visitar diferentes eventos relacionados com marcos em diferentes áreas da ciência. Para vencer em cada um dos níveis, você deve superar as diferentes questões e desafios que são propostos.

---



Figura 2. Salas de escape elaboradas



### 5.1 Concepções dos futuros professores sobre a gamificação

Os futuros professores consideraram que a sala de escape deve ser um desafio em si mesma, ou seja, tentar sair e escapar do jogo deve ser um objetivo desafiante para quem entre na sala de escape: “para nós, a sala de escape tinha que ser um desafio mais além das atividades matemáticas propostas, portanto, em alguns dos momentos, encontrar o caminho certo dentro do labirinto para poder avançar também consistiu um desafio que se considerou no design” (rE1<sup>2</sup>).

As quatro equipes refletiram e concluíram que utilizar este tipo de atividades no ensino, fazendo referência às salas de escape como estratégia de gamificação, pode chegar a modificar o comportamento das pessoas dentro da sala de aula, por exemplo, justificaram que “o aluno pode superar dificuldades associadas aos problemas de concentração ou motivação” (rE1) e o professor “pode utilizar a tecnologia como recurso de avaliação dos conhecimentos aprendidos pelos alunos e verificar que a tecnologia está sendo utilizada de forma pertinente e significativa na sala de aula” (rE3).

De acordo com os argumentos dos futuros professores, as salas de escape resulta ser uma opção atrativa no ensino e que, pelo facto de ser um jogo, vai gerar interesse no aluno para realizar a atividade de aprendizagem: “com esta sala de escape tentamos potencializar atitudes e crenças positivas sobre a Matemática, consideramos que isto também promove o trabalho autónomo do aluno” (rE2).

<sup>2</sup> Para fazer referencia às reflexões vai se utilizar o código rE# (reflexãoEquipe#)

## 5.2 Articulação entre o conhecimento matemático e o conhecimento tecnológico

Como integrar o conhecimento matemático dentro de um ambiente virtual e ao mesmo tempo ser coerente com a narrativa da sala de escape? Esta foi uma das questões que esteve presente nos futuros professores. Cada equipe considerou que as tarefas matemáticas deviam corresponder à estrutura da sala de escape, por exemplo, no caso da sala de escape do labirinto, os futuros professores explicaram que “as sucessões foram incorporadas dentro dos elementos pictóricos, os alunos têm que descobrir o padrão observando as imagens que aparecem dentro dos vasos, pois os elementos da sucessão foram distribuídos nesses vasos” (rE1).

Outro elemento a considerar, foi que a demanda matemática devia ser um desafio que vai aumentando a dificuldade conforme avança na sala de escape, e que a sala tivesse elementos que situaram ao aluno num contexto de regras a seguir para fugir da sala. Por exemplo, na sala *Viagem ao país das maravilhas* os futuros professores colocaram uma atividade (Figura 3) onde o aluno tinha que calcular elementos do domínio e rango de distintas funções, respondendo de forma correta e antes de que o tempo acabe para assim conseguir avançar ao seguinte nível.

Figura 3. Atividade Matemática na sala *Viagem ao país das maravilhas*

¡Demuestra tus habilidades para calcular!

Tiempo restante: 14:32

Escribe en los espacios en blanco la respuesta que se solicita. Una vez completados ambos espacios, verifica tus respuestas.

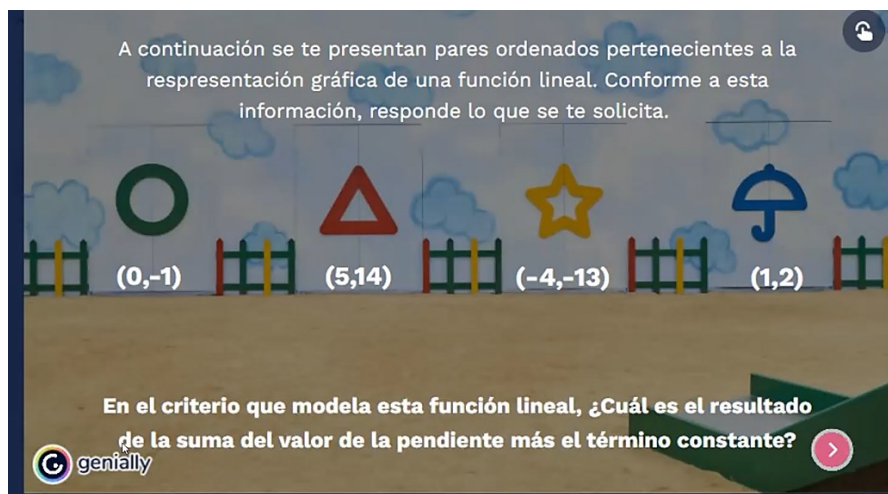
Considera la función  $h: ]-\infty, 4] \rightarrow \mathbb{R}$  con  $h(x) = x^2 - 8x + 17$ .

- La imagen de 0 es:
- La preimagen de 2 es:

✓ VERIFICAR

Outra estratégia que utilizaram os futuros professores no design das salas de escape foi colocar códigos de acesso (*password*) para passar de um nível a outro. No caso da sala *Johann no sonho matemático* os futuros professores colocaram uma tarefa matemática (Figura 4) na qual o aluno devia calcular a expressão algébrica de uma função linear a partir de pontos que pertencem ao seu gráfico, uma vez calculada a expressão  $f(x) = ax + b$  deviam calcular a soma  $a + b$  e o resultado seria o código correspondente para passar ao seguinte nível.

Figura 4. Tarefa matemática na sala *Johann no sonho matemático*

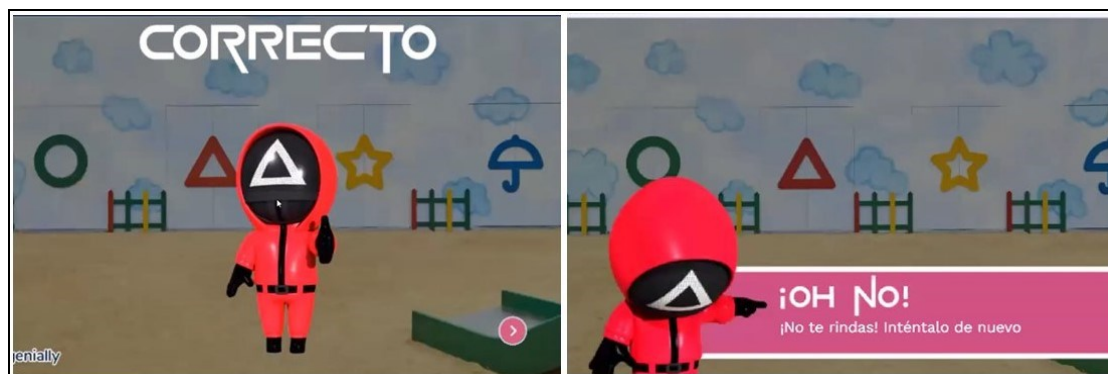


### 5.3 Competência digital dos futuros professores na experiência de gamificação

O design das salas de escape evidenciou o desenvolvimento da competência digital dos futuros professores, nomeadamente no uso da plataforma *Genially* como ferramenta de criação da sala. A Equipe 2 argumentou que no primeiro desafio eles utilizaram uma opção de *Genially* que lhes permitiu dar três vidas aos alunos para completar o primeiro nível, em caso de errar, perdem uma vida: “incorporamos isto logo desde o início para promover um compromisso do aluno para resolver de forma correta as tarefas dentro da sala de escape e não somente tentar avançar por meio de prova-e-erro” (rE2).

Como manter a motivação do aluno dentro sala de escape? Esta questão foi refletida pelos futuros professores, cada equipe concluiu que, se bem a tecnologia permite incorporar elementos atrativos, o professor também deve saber usar esses elementos para apoiar emocionalmente ao aluno durante os desafios. Por exemplo, a Equipe 3 criaram digitalmente uma personagem (Figura 5) que pudesse validar as respostas do aluno, tanto as corretas como as erradas, incorporando frases motivacionais quando respondem incorretamente: “Não te rendas! Intenta de novo!”.

Figura 5. Personagem motivacional na sala *Johann no sonho matemático*



## 6 CONCLUSÕES

Esta experiência de gamificação na formação inicial de professores de Matemática evidenciou que estes futuros docentes concebem a gamificação como uma estratégia eficaz no ensino que pode ajudar os alunos a aprender de forma mais ativa, protagonista e dinâmica. Os jogos, neste caso as salas de escape, exigem que os alunos pensem criticamente e resolvam os desafios que se apresentam, o que também pode ajudá-los a desenvolver outras habilidades associadas à resolução de problemas e o trabalho colaborativo.

Segundo KRUMSVIK (2014) e os resultados aqui apresentados, a dimensão de *Domínio Prático* dos futuros professores situa-se no nível de *Inovação*, evidenciando uma articulação efetiva entre a sua competência digital e o seu conhecimento didático para criar uma sala de escape para o ensino de conteúdos associados ao tópico de Funções. Enquanto à dimensão de *Autoconsciência*, considero que os resultados evidenciam que os futuros professores estão no nível de *Apropriação*, onde os futuros professores são conscientes das suas fortalezas e debilidades enquanto ao uso da tecnologia para o ensino da Matemática.

A elaboração de recursos didáticos é uma tarefa complexa do professor de Matemática, deve estar suportada no seu conhecimento didático-matemático e ao mesmo tempo corresponder às demandas educativas atuais e aos interesses dos alunos que mudam constantemente. Particularmente, a integração e uso de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, parece ser uma das opções acertadas para o contexto socioeducativo que caracteriza os nossos tempos. Para isto, o professor de Matemática, desde a sua formação inicial, deve experimentar diversas ferramentas tecnológicas que permitam a exploração de conteúdos matemáticos, a

mobilização de conhecimentos didáticos e a sua articulação com o conhecimento tecnológico no design de tarefas e recursos para o ensino de Matemática.

O desenvolvimento de competências digitais nos futuros professores de Matemática é uma árvore de pesquisa que cresce e se impõe cada vez com mais força na Educação Matemática, tendo muitas e variadas ramificações em todas as direções dentro do complexo sistema de ensino e aprendizagem da Matemática. Portanto, cabe aos formadores e pesquisadores gerar oportunidades de formação para que os futuros professores integrem de forma articulada os conhecimentos matemáticos, didáticos e tecnológicos para o desenvolvimento de estratégias de ensino eficientes.

## REFERÊNCIAS

COSTA, F. (Coord.); PERALTA, H.; RODRIGUES, A.; DIAS, P.; OSÓRIO, A. J.; GOMES, M. J.; RAMOS, A.; RAMOS, J. L.; SEBASTIÃO, L.; MAIO, V.; VALENTE, L. **Competências TIC. Estudo de Implementação**. Lisboa: GEPE-Ministério da Educação, 2008.

COUTINHO, Clara. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas, teoria e prática**. Coimbra: Edições Almedina. 2011.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan, KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. **From game design elements to gamefulness: defining gamification**. 2011. Disponível em: <http://gamificationresearch.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>

HOLGUÍN-GARCÍA, Fresia; HOLGUIN-RANGEL, Edys; GARCIA-MERA, Nelly. Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. **Telos: revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales**, v. 22, n. 1, p. 62-75, 2020.

HERNÁNDEZ-PEÑARANDA, Jose; JARAMILLO-BENÍTEZ, Janz; RINCÓN-LEAL, Jeime. Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. **Eco Matemático**, v. 11, n. 2, p. 30-38. 2020. DOI: <https://doi.org/10.22463/17948231.3200>.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya; KERELUIK, Kristen; SHIN, Tae Seob; GRAHAM, Charles. The technological pedagogical content knowledge framework. In: SPECTOR, J.; MERRILL, M.; ELEN, J.; BISHOP, M. (Eds.). **Handbook of research on educational communications and technology**. New York, NY: Springer, p. 101-111. 2014.

KRUMSVIK, Rune Johan. Teacher educators' digital competence. **Scandinavian Journal of Educational Research**, v. 58, n. 3, p. 269-280. 2014.

NCTM. **Principles to actions: Ensuring mathematical success for all**. Reston, VA: Autor. 2014.

NISS, Margaret. Central component descriptors for levels of technological pedagogical content knowledge. **Educational Computing Research**, v. 48, n. 2, p. 173-198. 2013.

NÓVOA, António. O Regresso dos professores. In: **Conferência Desenvolvimento Profissional de Professores para a Qualidade e para a Equidade da Aprendizagem ao longo da Vida**. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, p. 21-28. 2007.



PONTE, João Pedro. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios? **Revista Ibero-Americana de Educação**, n. 24, p. 64-90. 2000. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35202404>.

TEIXES, Ferran. **Gamificação: Motivar jogando**. Editorial UOC, S. L. 2015. Disponible en: <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/ereader/sibdi/57871>.

TRUST, Torrey. 2017 ISTE Standards for Educators: From Teaching With Technology to Using Technology to Empower Learners. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**, v. 34, n. 1, p. 1-3. 2018.

