

Escape room digital para o ensino de Hematologia: integração do reconhecimento morfológico de células sanguíneas e da abordagem das leucemias

Digital Escape Room for Hematology Education: Integrating the Morphological Recognition of Blood Cells and the Approach to Leukemias

Pietra Totti Lima¹, Pietra Vidal Mendonça¹, Laiz Furlan Balioni².

1.Acadêmica do curso Medicina da faculdade Afya Itajubá;

2.Professora mestre do curso Medicina da faculdade Afya Itajubá.

laizfurlan@gmail.com

Eixo Temático: 7.1.7 - Inovação, Educação

RESUMO

O ensino da Hematologia constitui um desafio na formação médica, especialmente pela necessidade de integrar conhecimentos relacionados à hematopoiese, morfologia celular, fisiopatologia e interpretação de exames laboratoriais. Nesse contexto, estratégias de gamificação podem oferecer recursos interativos para revisão e integração de conteúdos complexos. **Objetivo:** Desenvolver uma ferramenta educacional gamificada, no formato de escape room digital, para auxiliar estudantes de Medicina na integração de conhecimentos hematológicos e no reconhecimento de alterações relacionadas às leucemias. **Método:** Trata-se de estudo metodológico, de caráter descritivo, desenvolvido a partir de revisão narrativa da literatura, seleção dos conteúdos, elaboração de desafios educacionais e construção de uma ferramenta digital na plataforma Genially. Os desafios foram organizados progressivamente, contemplando diferentes níveis de complexidade cognitiva e situações relacionadas à Hematologia. **Resultados:** Foi desenvolvido o escape room educativo "Operação HematoLab – O Diagnóstico Perdido", estruturado em cinco estações: Embriologia, Anatomia, Fisiologia, Caso Clínico e Interpretação Laboratorial. A ferramenta apresenta 15 desafios, distribuídos em três

atividades por estação, e incorpora elementos de gamificação, como progressão sequencial, cronômetro, pontuação, tentativas, dicas e feedback explicativo.

Discussão: A organização progressiva dos desafios possibilita integrar conhecimentos básicos e clínicos, estabelecendo uma proposta de aprendizagem ativa para revisão dos conteúdos hematológicos. Entretanto, como a ferramenta ainda não foi aplicada aos estudantes, não é possível determinar sua efetividade educacional. **Conclusão:** O produto desenvolvido apresenta potencial como recurso complementar ao ensino de Hematologia, sendo necessária sua aplicação e validação futura para avaliar usabilidade, aceitabilidade e impacto sobre a aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Médica. Gamificação. Hematologia. Aprendizagem Ativa.

ABSTRACT

The teaching of Hematology represents a challenge in medical education, particularly due to the need to integrate knowledge related to hematopoiesis, cellular morphology, pathophysiology, and the interpretation of laboratory tests. In this context, gamification strategies may provide interactive resources for reviewing and integrating complex content. **Objective:** To develop a gamified educational tool, in the format of a digital escape room, to assist medical students in integrating hematological knowledge and recognizing alterations associated with leukemia.

Method: This is a methodological, descriptive study developed through a narrative literature review, content selection, development of educational challenges, and construction of a digital tool using the Genially platform. The challenges were progressively organized to address different levels of cognitive complexity and situations related to Hematology. **Results:** The educational escape room “*Operação HematoLab – O Diagnóstico Perdido*” (“*HematoLab Operation – The Lost Diagnosis*”) was developed and structured into five stations: Embryology, Anatomy, Physiology, Clinical Case, and Laboratory Interpretation. The tool comprises 15 challenges, distributed into three activities per station, and incorporates gamification elements such as sequential progression, a timer, scoring, attempts, hints, and explanatory feedback. **Discussion:** The progressive organization of the challenges enables the integration of basic and clinical knowledge, establishing an active learning approach for reviewing hematological content. However, since the tool has not yet been

implemented with students, its educational effectiveness cannot be determined.

Conclusion: The developed product shows potential as a complementary resource for Hematology education. Its future implementation and validation are necessary to assess its usability, acceptability, and impact on learning.

Keywords: Medical Education. Gamification. Hematology. Active Learning.

INTRODUÇÃO

O sangue é um tecido conjuntivo especializado em estado líquido, responsável por funções essenciais como o transporte de gases, a defesa imunológica, a hemostasia e a regulação do meio interno, incluindo temperatura, pH, glicemia e equilíbrio hídrico¹. Sua composição celular — formada por eritrócitos, leucócitos e plaquetas — reflete um sistema dinâmico e altamente regulado, cujo equilíbrio depende de mecanismos fisiológicos complexos. Alterações qualitativas ou quantitativas nessas linhagens celulares podem comprometer a homeostase e estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento de doenças hematológicas de grande relevância clínica².

A hematopoiese é o processo responsável pela formação das células sanguíneas, ocorrendo predominantemente na medula óssea. Esse processo inicia-se na célula-tronco hematopoética multipotente, capaz de autorrenovação e diferenciação, originando duas principais linhagens: mieloide e linfoide². A linhagem mieloide dá origem a eritrócitos, plaquetas, granulócitos e monócitos, enquanto a linhagem linfoide origina linfócitos B, T e células NK, fundamentais para a resposta imune adaptativa².

A diferenciação celular ocorre por meio de etapas sequenciais de maturação, que envolvem alterações morfológicas e funcionais específicas. Na eritropoiese, há progressão desde o proeritroblasto até o eritrócito maduro; na granulopoiese, desde o mieloblasto até células maduras como neutrófilos; e na linfopoiese, a maturação envolve também órgãos linfoides secundários³. Esses processos não apenas representam mudanças estruturais, mas também o desenvolvimento de funções especializadas essenciais para a manutenção da homeostase³.

Alterações nos mecanismos de proliferação, diferenciação e maturação celular podem resultar em doenças hematológicas, destacando-se as anemias e as leucemias². As anemias caracterizam-se pela redução da hemoglobina e/ou do

número de eritrócitos, podendo ser classificadas de acordo com critérios morfológicos e etiológicos . Já as leucemias correspondem a neoplasias hematológicas caracterizadas pela proliferação desregulada de células imaturas, sendo classificadas em agudas ou crônicas e em mieloides ou linfoides .

O diagnóstico dessas condições envolve exames laboratoriais como hemograma, análise morfológica do esfregaço periférico e, frequentemente, avaliação da medula óssea, além de métodos complementares como citometria de fluxo e estudos moleculares .

Diante dessa complexidade, torna-se relevante desenvolver estratégias educacionais que favoreçam a integração progressiva dos conhecimentos hematológicos, permitindo que o estudante associe alterações morfológicas e fisiológicas a manifestações clínicas e achados laboratoriais. Nesse contexto, o escape room digital pode constituir uma estratégia de aprendizagem ativa ao utilizar desafios sequenciais, resolução de problemas e feedback para estimular a participação do estudante. Assim, este estudo teve como objetivo desenvolver uma ferramenta educacional gamificada, no formato de escape room digital, destinada à integração de conhecimentos de Hematologia, com progressão desde os fundamentos da hematopoiese até a interpretação de achados relacionados à leucemia linfoblástica aguda de células B.

MÉTODO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa metodológica, de caráter descritivo, destinada ao desenvolvimento de uma ferramenta educacional gamificada para revisão e integração de conteúdos relacionados à Hematologia no ensino médico. O desenvolvimento do produto foi realizado de forma sequencial, contemplando a revisão da literatura, a seleção dos conteúdos, a elaboração das atividades e a construção da ferramenta educacional.

Inicialmente, foi realizada uma revisão narrativa da literatura, com consulta às bases de dados PubMed, MEDLINE, SciELO e Google Scholar. A busca teve como finalidade reunir evidências relacionadas ao ensino de Hematologia e Imunologia na graduação médica, à utilização de metodologias ativas de aprendizagem e às estratégias de gamificação aplicadas ao ensino em saúde. As informações obtidas foram utilizadas como fundamentação para a seleção e organização dos conteúdos abordados na ferramenta.

A partir da literatura consultada, foram selecionados conteúdos relacionados à Embriologia, Anatomia, Fisiologia, manifestações clínicas e interpretação laboratorial em Hematologia. Com base nesses conteúdos, foram elaborados desafios educacionais destinados à revisão e integração dos conhecimentos, buscando contemplar diferentes níveis de complexidade cognitiva e sua aplicação em situações clínicas.

Posteriormente, foi desenvolvida a ferramenta educacional gamificada “Operação HematoLab — O Diagnóstico Perdido”, utilizando a plataforma digital Genially. A atividade foi estruturada no formato de escape room educativo e organizada em cinco estações sequenciais: Embriologia, Anatomia, Fisiologia, Caso Clínico e Interpretação Laboratorial. Cada estação foi composta por três desafios, totalizando 15 desafios, com duração estimada de aproximadamente 20 minutos. A narrativa foi organizada de maneira progressiva, conduzindo os participantes à integração dos conhecimentos abordados e à resolução de um caso clínico de leucemia linfoblástica aguda de células B.

Para elaboração dos desafios, foram definidos previamente os objetivos educacionais de cada estação, considerando diferentes níveis de complexidade cognitiva da Taxonomia de Bloom. Os conteúdos foram organizados de forma progressiva, partindo de conhecimentos básicos sobre hematopoiese e diferenciação celular e avançando para a interpretação de manifestações clínicas e achados laboratoriais relacionados à leucemia linfoblástica aguda de células B. As questões e respectivos gabaritos foram revisados quanto à adequação conceitual e à coerência com os objetivos educacionais propostos.

A validação da ferramenta, sua aplicação junto ao público-alvo e a avaliação de seu impacto educacional constituem etapas posteriores, a serem realizadas em estudo subsequente. Eventual pesquisa envolvendo participantes será submetida previamente ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as normas éticas e institucionais aplicáveis.

RESULTADOS

Desenvolvimento do produto educacional:

Foi desenvolvido o “Operação Hematolab - O Diagnóstico Perdido”, um escape room educativo digital destinado ao ensino de Hematologia para estudantes do segundo período do curso de Medicina. A atividade foi desenvolvida na

plataforma Genially, utilizando uma narrativa investigativa, na qual os participantes devem solucionar desafios progressivamente para chegar à hipótese diagnóstica final.

O produto foi organizado em cinco estações sequenciais, contemplando os conteúdos de Embriologia, Anatomia, Fisiologia, Caso Clínico e Interpretação Laboratorial. Cada estação apresenta desafios relacionados ao respectivo conteúdo, totalizando quinze desafios, distribuídos em três desafios por etapa. A duração estimada é de aproximadamente vinte minutos, permitindo sua utilização como atividade complementar ao ensino presencial. A organização das etapas e os respectivos conteúdos estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Estrutura das estações do escape room “Operação HematoLab — O Diagnóstico Perdido”

Estação	Conteúdo abordado	Finalidade na atividade
1. Embriologia	Desenvolvimento hematopoiético e formação das células sanguíneas	Retomar os conhecimentos relacionados à origem e à diferenciação das células hematopoéticas.
2. Anatomia	Órgãos e estruturas relacionados ao sistema hematopoiético	Reconhecer as principais estruturas envolvidas na produção, maturação e distribuição das células sanguíneas.
3. Fisiologia	Hematopoiese, células sanguíneas e suas funções	Relacionar as características e funções das células sanguíneas aos processos fisiológicos da hematopoiese.
4. Caso clínico	Manifestações clínicas e	Integrar os

	achados do paciente	conhecimentos previamente trabalhados à identificação de alterações sugestivas de uma doença hematológica.
5. Interpretação laboratorial	Hemograma e características morfológicas das células sanguíneas	Interpretar os achados laboratoriais e morfológicos apresentados no caso para estabelecer a hipótese diagnóstica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A sequência das estações foi planejada de forma progressiva, permitindo a integração entre conhecimentos básicos e aplicação clínica. Ao longo da atividade, os participantes utilizam as informações obtidas nos desafios para interpretar o caso e chegar ao diagnóstico de Leucemia linfoblástica aguda de células-B (LLA-B).

Como resultado, foi desenvolvida uma ferramenta educacional gamificada que integra conteúdos de Hematologia básica, raciocínio clínico e interpretação laboratorial em uma experiência interativa. Ressalta-se que, neste estudo, os resultados apresentados correspondem ao desenvolvimento e à estruturação do produto educacional, não tendo sido realizada, até o momento, sua aplicação junto aos estudantes. Dessa forma, não foram obtidos dados referentes à aprendizagem, ao desempenho ou à percepção dos participantes.

DISCUSSÃO

A utilização de estratégias de aprendizagem baseadas em jogos tem sido apontada como uma possibilidade para tornar o processo de ensino mais interativo e favorecer a participação ativa dos estudantes. Na educação médica, os *serious games* podem contribuir para a abordagem de conteúdos complexos ao associar objetivos educacionais a desafios, resolução de problemas e tomada de decisões.

Nesse contexto, o desenvolvimento do *escape room* digital “Operação HematoLab – O Diagnóstico Perdido” constitui uma proposta de aplicação da gamificação ao ensino de Hematologia, buscando integrar conhecimentos que tradicionalmente podem ser abordados de maneira fragmentada.

A organização da ferramenta em cinco estações — Embriologia, Anatomia, Fisiologia, Caso Clínico e Interpretação Laboratorial — foi planejada de forma progressiva, partindo de conhecimentos fundamentais e avançando para sua aplicação em uma situação clínica. Essa estrutura apresenta potencial para favorecer a integração entre os diferentes níveis de conhecimento necessários à compreensão das doenças hematológicas. Em vez de restringir a atividade à identificação ou memorização de células sanguíneas, a proposta conduz o estudante à associação entre formação das células, características morfológicas, funções, alterações fisiopatológicas e achados laboratoriais. Essa integração é particularmente relevante para o ensino da Hematologia, no qual a interpretação adequada de alterações celulares e laboratoriais depende da articulação entre conhecimentos básicos e clínicos.

Outro aspecto relevante é a utilização de uma situação clínica relacionada à leucemia linfoblástica aguda de células B como etapa de integração dos conhecimentos. A apresentação de um problema clínico ao final da sequência permite que os conteúdos trabalhados anteriormente sejam mobilizados em uma situação que se aproxima do raciocínio necessário à prática médica. Dessa maneira, o estudante não apenas revisa conceitos isolados, mas precisa estabelecer relações entre os conhecimentos construídos ao longo da atividade. Entretanto, é importante destacar que essa aproximação com o raciocínio clínico não significa, por si só, comprovação de desenvolvimento dessa competência, uma vez que a ferramenta ainda não foi aplicada e avaliada junto aos estudantes.

Os elementos de gamificação incorporados ao produto, como progressão entre etapas, desafios, pontuação, cronômetro, número limitado de tentativas, dicas e feedback explicativo, foram utilizados com a finalidade de estruturar uma experiência mais interativa. A presença desses elementos pode aumentar a participação e tornar a atividade mais dinâmica; entretanto, a utilização de recursos de jogos deve permanecer subordinada aos objetivos educacionais. O excesso de

elementos competitivos ou a priorização da conclusão do jogo em detrimento da compreensão dos conteúdos pode reduzir o potencial pedagógico da ferramenta. Assim, o valor educacional do *escape room* depende não apenas de sua atratividade, mas da coerência entre os desafios propostos, os objetivos de aprendizagem e os conhecimentos que se pretende desenvolver.

A utilização de feedback explicativo constitui outro elemento importante da ferramenta. Em uma atividade de revisão, informar apenas se a resposta está correta ou incorreta apresenta menor potencial educativo do que fornecer uma explicação que auxilie o estudante a compreender o raciocínio envolvido. Nesse sentido, a inclusão de feedback associado às questões pode transformar o erro em oportunidade de aprendizagem e permitir que o estudante identifique lacunas em seu conhecimento. Da mesma forma, as dicas podem funcionar como mecanismos de suporte durante a resolução dos desafios, desde que sejam construídas de maneira a orientar o raciocínio sem fornecer diretamente a resposta.

Apesar dessas potencialidades, o desenvolvimento da ferramenta apresenta limitações que precisam ser consideradas. A principal delas é que o produto ainda não foi aplicado ao público-alvo. Dessa forma, os resultados obtidos até o momento permitem afirmar que foi desenvolvido um recurso educacional estruturado e funcional, mas não permitem concluir que a ferramenta melhora o desempenho acadêmico, aumenta a retenção de conteúdo ou desenvolve o raciocínio clínico. Também não foram avaliadas, nesta etapa, a usabilidade, a acessibilidade, a satisfação dos estudantes ou a adequação do nível de dificuldade dos desafios.

As próximas etapas devem incluir a avaliação da ferramenta por professores ou especialistas da área, seguida de aplicação piloto com estudantes de Medicina. Recomenda-se avaliar aspectos como clareza das questões, adequação do nível de dificuldade, navegabilidade, tempo necessário para conclusão, percepção dos estudantes e alcance dos objetivos educacionais. A comparação do desempenho antes e após a utilização da ferramenta também poderá fornecer evidências sobre seu potencial para favorecer a aprendizagem. Dessa forma, a continuidade do projeto permitirá transformar uma proposta educacional teoricamente fundamentada em uma tecnologia educacional efetivamente avaliada.

Assim, o *escape room* desenvolvido apresenta-se como um recurso complementar e potencialmente inovador para o ensino de Hematologia, especialmente por articular conhecimentos morfológicos, fisiológicos, clínicos e laboratoriais em uma experiência digital gamificada. Sua principal contribuição, nesta etapa, está na elaboração de uma estratégia que busca superar a fragmentação dos conteúdos e estimular a participação ativa do estudante. Entretanto, a confirmação de seus benefícios educacionais dependerá de etapas posteriores de validação e avaliação sistemática da ferramenta.

CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou o desenvolvimento do “Operação Hematolab- O Diagnóstico Perdido”, uma ferramenta educacional gamificada voltada ao ensino de Hematologia, estruturada de forma a integrar conhecimentos básicos, raciocínio clínico e interpretação laboratorial. A principal contribuição do produto consiste na elaboração de uma experiência interativa e baseada em desafios, que pode complementar estratégias tradicionais de ensino e favorecer a integração dos conteúdos hematológicos em um contexto clínico

Como perspectiva futura, a aplicação da ferramenta junto aos estudantes, possibilitando avaliar sua aceitação, usabilidade e potencial contribuição para o processo de aprendizagem poderá ser realizada, comparando o desempenho dos participantes antes e após a intervenção e investigar a percepção dos estudantes acerca da utilização da gamificação no ensino de Hematologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hall JE. *Tratado de Fisiologia Médica de Guyton e Hall*. 14^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2021.
2. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. *Robbins & Cotran: Bases Patológicas das Doenças*. 11^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2025.
3. Kaushansky K, Lichtman MA, Prchal JT, Levi MM, Press OW, Burns LJ. *Williams Hematologia*. 10^a ed. Porto Alegre: AMGH; 2021.
4. Munteanu MA, et al. Anemia: pathophysiology, classification, and clinical implications. [Internet]. 2024 [cited 2026 Mar 19]. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12051798>

5. Kasper DL, et al. Leukemia. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [cited 2026 Mar 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560490/>