



## ACESSO ABERTO

**Data de Recebimento:**

03/12/2023

**Data de Aceite:**

03/02/2024

**Data de Publicação:**

15/02/2024

**\*Autor correspondente:**Renato Massaharu Hassunuma,  
rhassunuma@gmail.com**Citação:**HASSUNUMA, R. M. et al.  
Como utilizar o jogo micromacro: crime city no ensino de conceitos de biomedicina forense?.**Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, 2024. <https://doi.org/10.51189/integrar/rema/4208>**COMO UTILIZAR O JOGO MICROMACRO: CRIME CITY NO ENSINO DE CONCEITOS DE BIOMEDICINA FORENSE?**Renato Massaharu Hassunuma <sup>a</sup>, Ana Laura Pedroso Oliveira <sup>a</sup>, Patrícia Carvalho Garcia <sup>a</sup>, Sandra Heloisa Nunes Messias <sup>b</sup><sup>a</sup> Universidade Paulista, Câmpus Bauru. Rua Luís Levorato, 140 - Chácaras Bauruenses, Bauru - SP, 17048-290.<sup>b</sup> Universidade Paulista – UNIP, Câmpus Paraíso. Rua Vergueiro, 1211, 8º andar – Paraíso, São Paulo – SP, CEP: 01504-001.**RESUMO**

**Introdução:** A Biomedicina Forense, embora não seja uma área de habilitação da Biomedicina, é muito procurada por alunos de graduação. Para abordar conceitos referentes à Perícia Criminal existem vários recursos didáticos que podem ser usados em sala de aula, como por exemplo, a aprendizagem baseada em jogos. **Objetivos:** Analisar o jogo *MicroMacro: Crime City* para desenvolver uma proposta didática de como o mesmo pode ser utilizado em sala de aula no ensino de conceitos básicos de Biomedicina Forense. **Material e métodos:** A versão demonstrativa do *MicroMacro* corresponde a um jogo de investigação que utiliza cartas de um baralho virtual. Assim, para cada carta do baralho, foram associados conceitos relativos à Biomedicina Forense, que o professor pode discutir em sala de aula. **Resultados:** As nove cartas do baralho virtual do jogo *MicroMacro* foram analisadas, sendo propostas discussões em sala de aula dos conceitos de local do crime, vestígio, indício, evidência, prova, acusado, autuado, condenado, denunciado, indiciado, investigado, motivo de crime, ocultação de provas e identificação criminal. **Conclusões:** O jogo *MicroMacro* apresentou-se como uma excelente ferramenta didática no ensino sobre conceitos de Biomedicina Forense. O jogo apresentou várias vantagens para sua utilização em sala de aula como: o fato de o mesmo estar disponível no idioma português do Brasil, a não necessidade de criação de conta pelo aluno e a duração breve da partida.

**Palavras-chave:** Crime. Aprendizagem. Jogos didáticos.**ABSTRACT**

**Introduction:** Forensic Biomedicine, although not an area of Biomedicine qualification, is highly sought after by undergraduate students. To address concepts related to Criminal Forensics, there are several teaching resources that can be used in the classroom, such as game-based learning. **Objectives:** Analyze the game *MicroMacro: Crime City* to develop a didactic proposal on how it can be used in the classroom to teach basic concepts of Forensic Biomedicine. **Material and methods:** The demonstration version of *MicroMacro* corresponds to an investigation game that uses cards from a virtual deck. Thus, for each card in the deck, concepts related to Forensic Biomedicine were associated, which the teacher can discuss in the classroom. **Results:**

The nine cards from the virtual deck of the MicroMacro game were analyzed, and classroom discussions were proposed on the concepts of crime scene, trace, clue, evidence, proof, accused, charged, convicted, denounced, indicted, investigated, reason for crime, concealment of evidence and criminal identification. **Conclusions:** the MicroMacro game presented itself as an excellent teaching tool for teaching Forensic Biomedicine concepts. The game presented several advantages for its use in the classroom, such as: the fact that it is available in Brazilian Portuguese, the student does not need to create an account and the game lasts for a short time.

**Keywords:** Crime. Learning. Didactic games.

## 1 INTRODUÇÃO

A perícia criminal é uma das áreas que mais chamam a atenção de alunos de graduação do Curso de Biomedicina, embora não exista uma habilitação do Conselho Federal de Biomedicina específica para o biomédico na área de perícia criminal. Entretanto, em concursos públicos de perícia criminal é necessário que os candidatos biomédicos sejam devidamente graduados e possuam registro no Conselho Regional de Biomedicina (PIMENTA; FERREIRA, 2019).

Abordagens e modalidades inovadoras para o ensino na área de Saúde são constantemente procuradas no intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos e, bem como para um melhor atendimento dos pacientes. Uma das inovações que mais vem crescendo nos últimos anos é a educação digital (GENTRY et al., 2019).

Especialmente durante a pandemia da covid-19, houve um grande aumento na utilização de jogos digitais e de processos de gamificação no ensino. O crescimento tecnológico observado nos últimos anos implica na possibilidade de acelerar a reformulação dos cursos e a reestruturação dos métodos de avaliação, criando novas formas de aprendizagem e ensino. Assim, existe a viabilidade de aplicação da gamificação em todas disciplinas da área da Saúde (CHAN; LO, 2022).

O jogo *MicroMacro: Crime Scene* (MicroMacro: a cidade do crime, na tradução livre) foi desenvolvido pelo *designer* Johannes Sich e pelos artistas Daniel Goll e Tobias Jochinke em 2020, sendo lançado no Brasil em outubro de 2021. Originalmente o jogo é comercializado pela Hard Boiled Games, sendo distribuído no Brasil pela Editora Galápagos. É um jogo cooperativo de investigação criminal, onde os jogadores devem procurar evidências de crimes em um mapa de 75 x 110 cm para definir o motivo do crime. A versão completa do jogo possui 16 casos para serem resolvidos e possui 5 níveis de dificuldade. O jogo venceu os prêmios “*Golden Geek*” na categoria *Boardgame* mais inovador, e o “*As D’or*” na categoria Jogo do Ano e *Spiel des Jahres* (MICROMACRO, 2023).

A aprendizagem baseada em jogos tem sido gradualmente utilizada na educação a partir do surgimento de jogos sérios e do processo de gamificação. Consiste em um recurso didático que fornece abordagens alternativas para os educadores melhorarem o processo de ensino. Por meio dos jogos existe a possibilidade de combinar atividades de aprendizagem como *feedback*, testes e repetição com participação ativa e autônoma dos alunos, que compartilham experiências positivas entre si (XU et al., 2023).

Assim, o presente estudo tem como objetivo principal analisar a versão de demonstração do jogo *MicroMacro: Crime City*, no intuito de verificar o conteúdo apresentado no mesmo e como ele pode ser aplicado em sala de aula para o ensino de conceitos referentes à Biomedicina Forense.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A atual pesquisa foi realizada em novembro de 2023 e refere-se a uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, cujo objetivo é explicativo, e com procedimentos técnicos que caracterizam uma pesquisa narrativa, que visa analisar e apresentar propostas para utilização didática do jogo *MicroMacro: Crime Scene* no ensino sobre conceitos relativos à Biomedicina Forense.

O *MicroMacro* é um jogo originalmente desenvolvido no formato físico com finalidade de entretenimento. Entretanto, sua versão de demonstração é gratuita e pode ser utilizada em computadores, *notebooks*, celulares e *tablets*, de forma *on-line* em qualquer navegador de *internet*.

Assim, no presente estudo foi analisado a versão de demonstração do jogo, o qual é gratuito e disponível no link: <https://www.micromacro-game.com/br/index.html>. O jogo foi analisado verificando os conteúdos abordados em cada carta e foi desenvolvida uma proposta de ensino para o professor utilizar o jogo em sala de aula no ensino de conceitos referentes à Biomedicina Forense. Foram propostas algumas sugestões de discussões que podem ser promovidas em sala de aula, de modo a criar um debate sobre os conceitos abordados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados a seguir mostram como o jogo *MicroMacro: Crime City* pode ser utilizado em sala de aula como recurso didático no ensino de conceitos relacionados à área de Criminalística, oferecendo algumas sugestões de assuntos que podem ser abordados com os alunos durante o jogo.

### 3.1 Preparações para utilizar o jogo *MicroMacro: Crime City* em sala de aula

Inicialmente, o professor deve verificar se a sala de aula ou laboratório de informática a ser utilizado o jogo possui conexão com a *internet*, uma vez que a versão de demonstração está disponível apenas no formato *online* para ser jogado em um navegador de *internet*.

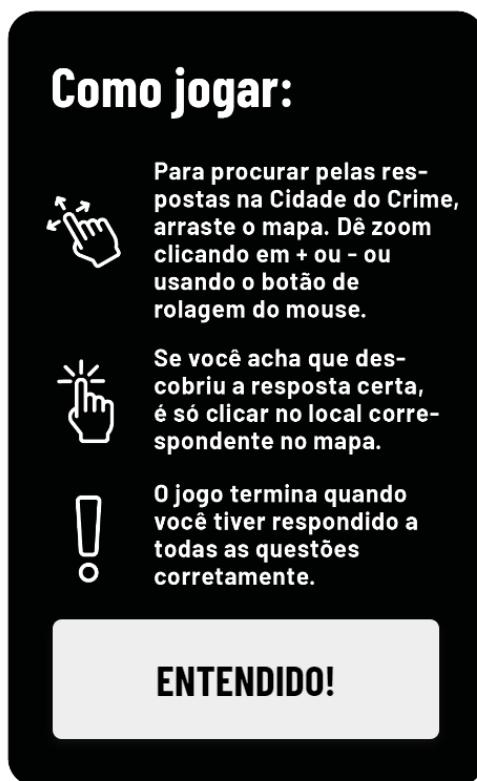
A versão de demonstração é gratuita e está disponível no *link*: <https://www.micromacro-game.com/br/index.html>. No *site*, também é possível comprar a versão física do jogo que apresenta 16 casos diferentes, que também podem ser usados como recurso didático.

Vale ressaltar que neste jogo, não é necessário ter uma conta ou cadastro, o que facilita a sua utilização pelos alunos. O jogo pode ser utilizado em computadores, *notebooks*, celulares e *tablets*, uma vez que utiliza o navegador de *internet*. Um outro fator facilitador da utilização deste recurso didático é o fato de o jogo estar disponível no idioma português do Brasil, que pode ser configurado na barra superior no Menu *Language* (Idioma).

### 3.2 Iniciando o jogo

Após acessar a versão de demonstração no *link*: <https://www.micromacro-game.com/br/index.html>, o aluno ou professor deve clicar no botão JOGAR VERSÃO DEMO. Após esta etapa, é apresentada uma carta com as regras do jogo (Figura 1)

Figura 1 – Regras do jogo



Fonte: MICROMACRO, 2023.

Após ler as regras do jogo, o usuário deve clicar no botão ENTENDIDO! O mapa do jogo será aberto (Figura 2) e nele existem: (a) os botões de controle de zoom e (b) as cartas do jogo com as atividades a serem resolvidas pelo jogador.

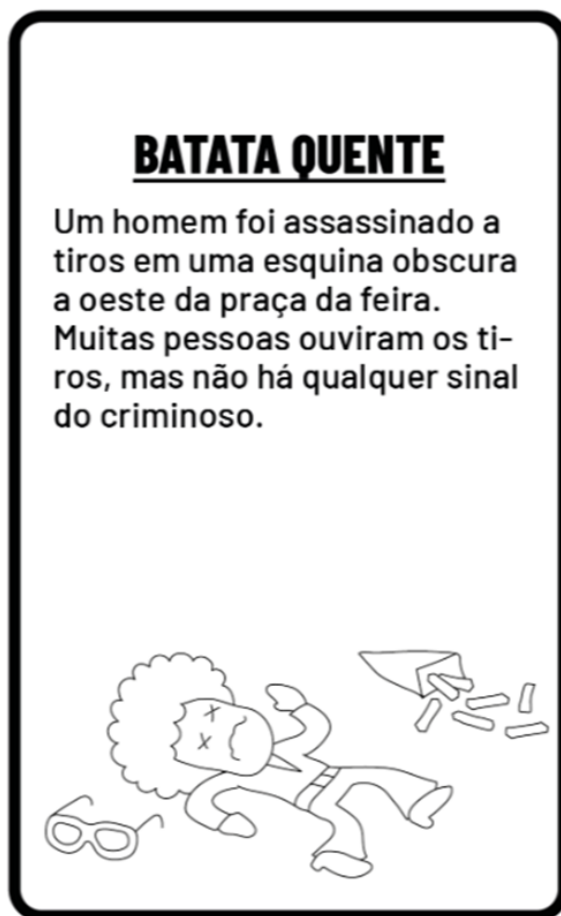
Figura 2 – Mapa do jogo



Fonte: MICROMACRO, 2023.

Ao clicar na carta do mapa indicada pelo ponto de interrogação, será apresentado o caso “Batata quente”, que corresponde ao único caso disponível na versão de demonstração (Figura 3).

Figura 3 – Janela de pontuação.



Fonte: MICROMACRO, 2023.

### 3.3 Apresentando o conceito de local de crime

A segunda carta do jogo é a ENCONTRE A CENA DO CRIME! (Figura 4a), onde o jogador deve encontrar no mapa (Figura 4b) o local do crime representado na carta anterior (veja a Figura 3). A Figura 4c apresenta informações sobre a vítima.

Figura 4 – Carta ENCONTRE A CENA DO CRIME!



Fonte: MICROMACRO, 2023.

Nesta carta, o professor pode apresentar aos alunos o conceito de local do crime, que corresponde a qualquer local que possa estar associado a um delito cometido e onde possam ser recolhidas provas forenses (GALANKIS et al., 2021).

Artigo 169 do Decreto Lei nº 3.689 de 03 de outubro de 1941 menciona que:

Art. 169. Para o efeito de exame do local onde houver sido praticada a infração, a autoridade providenciará imediatamente para que não se altere o estado das coisas até a chegada dos peritos, que poderão instruir seus laudos com fotografias, desenhos ou esquemas elucidativos. (Vide Lei nº 5.970, de 1973)

Parágrafo único. Os peritos registrarão, no laudo, as alterações do estado das coisas e discutirão, no relatório, as consequências dessas alterações na dinâmica dos fatos. (Incluído pela Lei nº 8.862, de 28.3.1994).

Assim, no local do crime, deve ser feita uma investigação para encontrar as causas e mecanismos de ocorrência do crime para rastreamento e apreensão dos autores. Desta forma, é importante também que o professor discuta com os alunos a importância do isolamento e da preservação do local do crime, os quais devem ser realizados pelos primeiros profissionais a chegarem no local do crime (GARCIA; RÉGIS, 2016).

O isolamento e a preservação do local do crime são muito importantes no que diz respeito à investigação do evento ocorrido pela equipe de peritos criminais. As evidências, indícios, vestígios e provas ali encontradas devem permanecer intactos em todo o espaço onde ocorreu o evento, pois um possível descuido durante a perícia, bem como durante o processo de armazenamento, poderá levar a uma situação de dúvida sobre o material encontrado (ARIFI, 2015).

Nesta etapa do jogo, o professor também pode apresentar a classificação do local do crime aos alunos. Embora não exista uma classificação unânime, é apresentado no Quadro 1 a proposta por Garcia e Régis (2016).

**Quadro 1** – Classificação do local do crime

<b>Classificação</b>	<b>Conceito</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Interno</b>	Local fechado, normalmente por paredes ou outros meios.	Interior de uma residência, apartamento, interior de um veículo, dentro de um bar e outros
<b>Externo</b>	Local aberto.	Ruas, rodovias, praças, estradas, matagal, beira de rios e outros
<b>Relacionado</b>	Local que apresenta relação com o fato criminoso.	Quando uma pessoa é morta em um local e jogada em um matagal, este último se torna um local relacionado.
<b>Idôneo ou preservado</b>	Local inalterado sem sofrer qualquer tipo de violação	Qualquer local não violado.
<b>Inidôneo ou violado</b>	Local que sofreu alteração.	Local modificado por curiosos, família, etc. antes da chegada da perícia.
<b>Mediato</b>	Área de acesso ao local do crime.	Estrada, trilha, corredor, jardim, etc.
<b>Imediato</b>	Local do crime propriamente dito.	Qualquer local onde o crime ocorreu.

Fonte: Garcia e Régis, 2016.

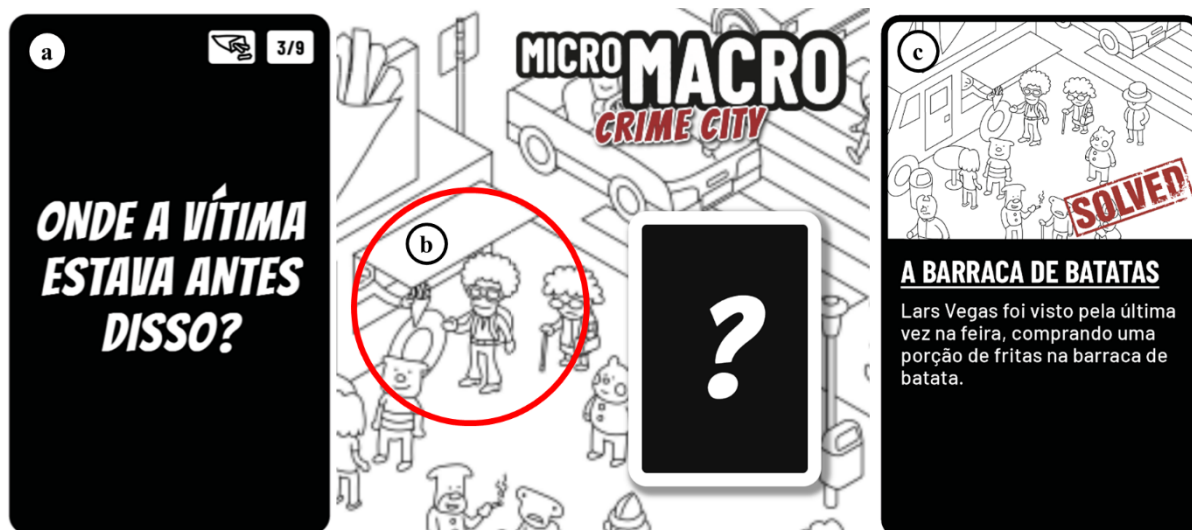
Ao resolver a pergunta anterior, a carta é virada e o verso mostra informações sobre a vítima (Figura 4c), a qual é identificada como o DJ Lars Vegas. O jogador é informado que o local do crime é uma espécie de pátio entre a praça da feira e o banco.

Neste momento, o professor então, pode pedir para os alunos classificarem o local do crime. Seguindo a classificação apresentada no Quadro 1, é possível concluir que o local do crime é classificado como externo, inidôneo (considerando que o local ainda não foi isolado por nenhuma autoridade) e imediato.

### 3.4 Apresentando os conceitos de vestígios, indícios, evidências e provas

A terceira carta do jogo é a ONDE A VÍTIMA ESTAVA ANTES DISSO? (Figura 5a), onde o jogador deve encontrar no mapa o local do crime onde a vítima esteve antes da sua morte, ou seja, um *food-truck* de batatas fritas (Figura 5b). Uma informação essencial para resolução deste desafio são as batatas fritas encontradas ao lado do cadáver. Isto indica que a vítima comprou as batatas fritas antes de ser morta (veja a Figura 4c e veja a Figura 5c).

Figura 5 – Carta ONDE A VÍTIMA ESTAVA ANTES DISSO?



Fonte: MICROMACRO, 2023.

Nesta etapa do jogo, o professor pode apresentar os conceitos de vestígio, indício, evidência e prova, os quais estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Conceitos de vestígio, indício, evidência e prova

Termo	Conceito
<b>Vestígio</b>	Todo objeto ou material bruto, visível ou latente, constatado ou recolhido, que se relaciona à infração penal (BRASIL, 1941)
<b>Indício</b>	Circunstância conhecida e provada, que, tendo relação com o fato, autorize, por indução, concluir-se a existência de outra ou outras circunstâncias (BRASIL, 1941)
<b>Evidência</b>	Representa o vestígio que após analisado pelos peritos, se mostram diretamente relacionado ao caso (PEIXOTO, 2019)
<b>Prova</b>	Tudo aquilo que contribui para a formação do convencimento do juiz, ou seja, é tudo aquilo que levamos ao conhecimento do magistrado na expectativa de convencê-lo da realidade dos fatos ou de um ato do processo (BARBOSA, 2015)

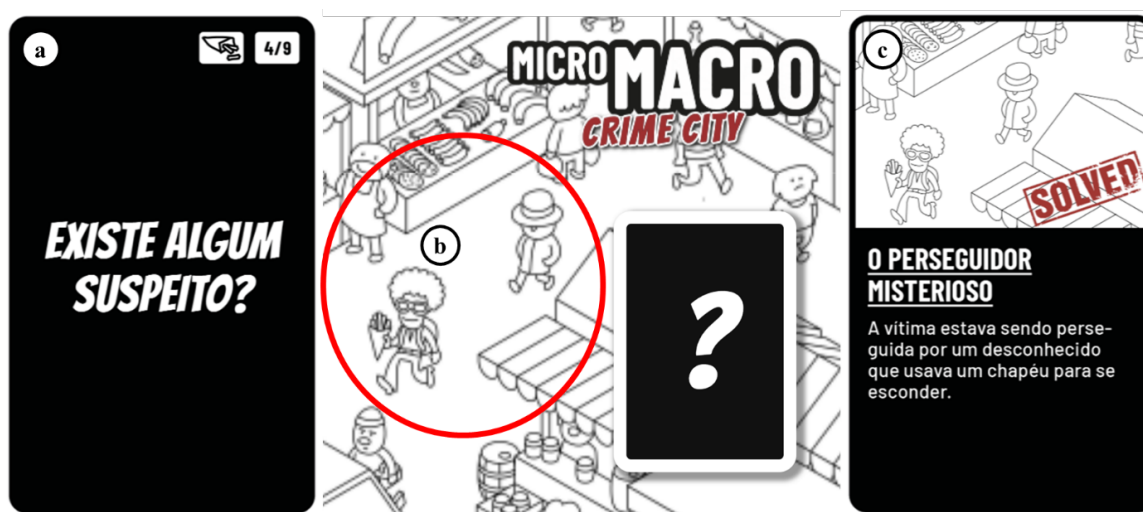
Neste momento, o professor então, pode pedir para os alunos classificarem o pacote de batata frita de acordo com os conceitos de vestígio, indício, evidência e prova apresentados no Quadro 2.

Assim, a batata frita pode ser considerada: a) um vestígio, pois é um objeto deixado no local do crime; b) um indício, porque sugere uma circunstância, ou seja, que a vítima passou pelo *food-truck* de batata frita antes do assassinato. Entretanto, não pode ser considerada uma evidência porque não confere informações sobre a resolução do caso e também não é uma prova relacionada ao assassinato.

### 3.5 Apresentando os conceitos de acusado, autuado, condenado, denunciado, indiciado e investigado

A quarta carta do jogo é a EXISTE ALGUM SUSPEITO? (Figura 6a), onde o jogador deve encontrar no mapa o suspeito que seguia a vítima (Figura 6b). O verso da carta informa que o suspeito usava um chapéu como disfarce (Figura 6c)

Figura 6 – Carta EXISTE ALGUM SUSPEITO?



Fonte: MICROMACRO, 2023.

Nesta etapa do jogo, o professor pode apresentar os conceitos de acusado, autuado, condenado, denunciado, indiciado e investigado, os quais estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Conceitos de acusado, autuado, condenado, denunciado, indiciado e investigado

Termo	Conceito
Acusado ou réu	Aquele que responde por ação penal, denúncia ou queixa do crime (GANEN, 2017; KLUSKA, 2015)
Autuado	Aquele que foi preso em flagrante
Condenado	Aquele que já foi julgado e não há mais dúvidas quanto à prática do crime e autoria delitiva, restando apenas o cumprimento da sanção imposta (GANEN, 2017)
Denunciado	Aquele que já passou pela fase de investigação e houve denúncia por entender haver prova da materialidade e indícios suficientes para autoria (GANEN, 2017)
Indiciado	Aquele que tem contra si indícios convergentes que o apontam como possível autor da infração penal. Senso assim, há juízo de probabilidade de autoria (KLUSKA, 2015)
Investigado	Aquele contra o qual há frágeis indícios. Sendo assim, existe mero juízo de possibilidade de autoria (KLUSKA, 2015)



Neste momento, o professor então, pode pedir para os alunos classificarem o suspeito de acordo com os conceitos de acusado, autuado, condenado, denunciado, indiciado e investigado no Quadro 3.

Assim, de acordo com os conceitos apresentados no Quadro 3, o suspeito melhor se enquadra no conceito de investigado.

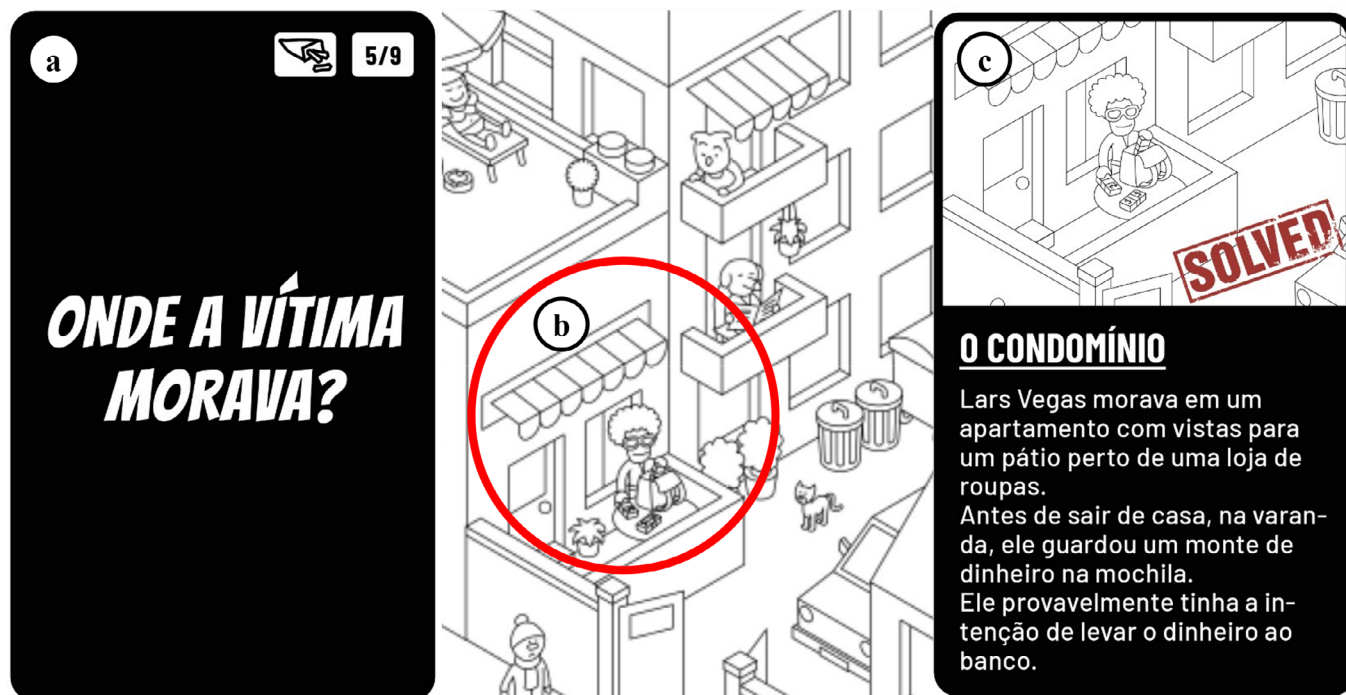
### 3.6 Apresentando o conceito de motivo do crime


O motivo do crime é explicado pela sequência das cartas 5 a 7. A quinta carta do jogo é a ONDE A VÍTIMA MORAVA? (Figura 7a), onde o jogador deve encontrar no mapa a residência da vítima (Figura 7b). O verso da carta informa que a vítima carregava uma mochila com dinheiro (Figura 7c).

A sexta carta do jogo é a POR QUE ELE FOI ASSASSINADO? (Figura 7d), onde o jogador deve encontrar no mapa o assassino carregando a mochila roubada (Figura 7e). O verso da carta informa que o criminoso desejava obter o conteúdo da mochila (Figura 7f).

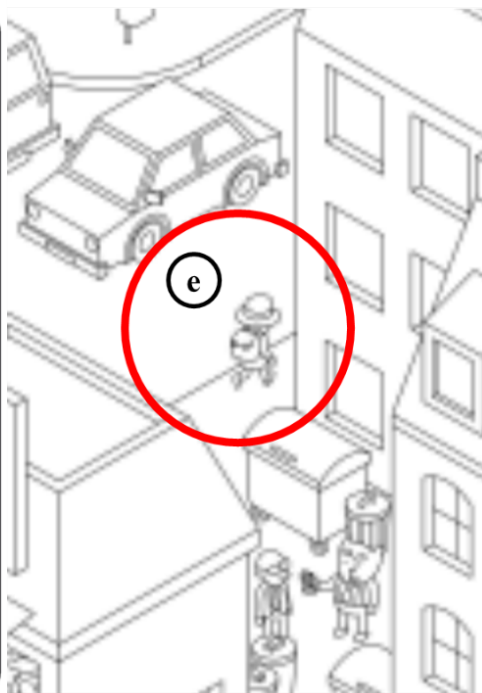
A sétima carta do jogo é a ONDE ESTÁ O ASSASSINO COM O ITEM ROUBADO? (Figura 7g), onde o jogador deve encontrar no mapa o assassino, sem o chapéu, sentado em uma mesa, abrindo a mochila (Figura 7h). O verso da carta informa que o criminoso procura o dinheiro no interior da mochila (Figura 7i).


**Figura 7** – Cartas ONDE A VÍTIMA MORAVA?, POR QUE ELE FOI ASSASSINADO? e ONDE ESTÁ O ASSASSINO COM O ITEM ROUBADO?



**d**  6/9

**POR QUE ELE FOI ASSASSINADO?**




**f**  **SOLVED**

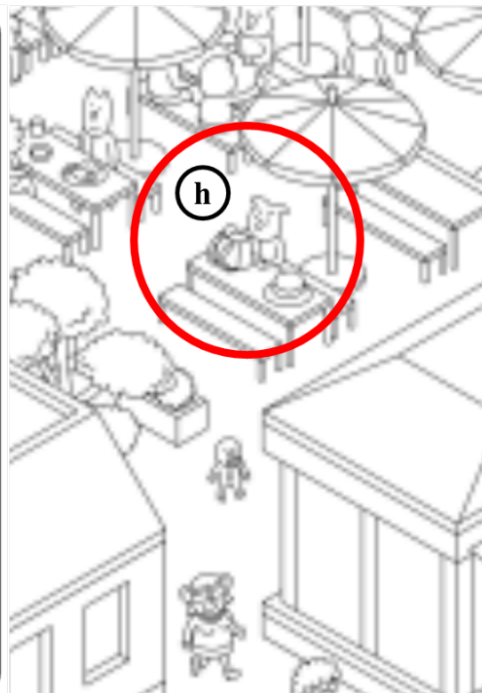
**A MOCHILA**


Parece que o criminoso queria o conteúdo da mochila. Lars Vegas estava com a mochila quando se dirigia ao banco, mas ela não foi vista na cena do crime.

Mais ao sul, o perseguidor misterioso foi visto usando uma mochila.

**g**  7/9

**ONDE ESTÁ O ASSASSINO COM O ITEM ROUBADO?**



**i**  **SOLVED**

**O ASSASSINO**

O criminoso foi encontrado! Ele está sentado a uma mesa ao ar livre em uma lanchonete que fica ao norte da Praça do Teatro.

Ele tirou o chapéu e está examinando a mochila roubada. Está certamente procurando o dinheiro nela.

Fonte: MICROMACRO, 2023.

Nesta etapa do jogo, o professor pode apresentar aos alunos o conceito de motivo do crime, o qual corresponde às razões subjetivas que estimularam ou impulsionaram o agente à prática da infração penal (SCHMITT, 2013).

### 3.7 Apresentando o conceito de ocultação de prova

A ocultação de prova (no caso, a arma do crime) é apresentada na carta 8, que se refere à Questão ONDE ESTÁ A ARMA DO CRIME? (Figura 8a). Nesta parte do jogo, o jogador deve encontrar o local no mapa onde o assassino ocultou a arma do crime (Figura 8b). O verso da carta informa que o assassino descartou a arma em uma lixeira atrás de uma pizzaria (Figura 8c).

Figura 8 – Cartas ONDE ESTÁ A ARMA DO CRIME?



Fonte: MICROMACRO, 2023.

### 3.8 Apresentando o conceito de identificação criminal

A identificação do assassino é apresentada na carta 9, que se refere à Questão QUEM É O ASSASSINO E COMO ELE SABIA SOBRE O DINHEIRO? (Figura 9a). Para solucionar esse desafio, o jogador deve observar no mapa que o assassino era um vizinho da vítima, o qual o observou guardando o dinheiro na mochila (Figura 9b). O verso da carta apresenta a identidade do assassino como Hugo Raffke (Figura 9c).

Figura 9 – Cartas ONDE ESTÁ A ARMA DO CRIME?



Fonte: MicroMacro: Crime Scene, 2023.

Nesta etapa do jogo, o professor pode apresentar aos alunos o conceito de identificação criminal, o qual corresponde ao processo ou conjunto de processos destinados a estabelecer a identidade de uma pessoa (ROBLES, 2004).

### 3.9 Finalizando a atividade

Após a conclusão de todos os desafios, o caso é encerrado e na última tela é apresentado o tempo de duração da partida (Figura 10).

**Figura 10** – Final do jogo



Foi graças à sua ajuda que conseguimos pegar o assassino!

Ficamos muito impressionados e gostaríamos que você se juntasse à nossa equipe de investigação. O que nos diz? Topa?

**Fonte:** MICROMACRO, 2023.

Após a finalização do jogo, o professor pode aproveitar a oportunidade para apresentar aos alunos o perito criminal, que é um profissional que executa atividades complexas de nível superior, compreendendo a realização de exames e pesquisas no setor de criminalística, visando o esclarecimento das infrações penais e dos autores do crime, tendo como objeto os vestígios materiais das infrações investigadas.

São atribuições de um perito criminal:

- Efetuar exames e pesquisas em locais de crime contra a vida, a incolumidade pública, o patrimônio, o meio ambiente e nos casos de delitos de trânsito;
- Realizar, no local do evento, a perinecropsia em cadáveres, para a localização e caracterização das lesões externas, principalmente se produzidas por projétil de arma de fogo, tendo em vista diagnose diferencial entre homicídio, suicídio e acidente, recolhendo, nesses locais, materiais e elementos elucidativos para posterior exame em laboratório;
- Realizar a identificação de cadáveres, utilizando todos os meios adequados;
- Realizar outras tarefas correlatas (CAVEDON, 2010).

### 3.10 Por que usar jogos digitais em sala de aula?

Estudos indicam que o uso de jogos digitais na área da Saúde melhora as habilidades cognitivas, psicomotoras e afetivas dos alunos, sendo que a maioria deles melhora também a aquisição de conhecimento, habilidades cognitivas, mudança de atitudes (BIGDELI; KAUFMAN, 2017). Além disso, os jogos digitais, assim como outras experiências de aprendizagem ativa, aumentam a experiência de aprendizagem holística para alunos, bem como o desenvolvimento de espírito de liderança em sala de aula (ODOM; CANTRELL, 2022).

Além disso, os jogos digitais podem aumentar a motivação, melhorar o desempenho e o envolvimento dos alunos, contribuindo com experiências educativas mais agradáveis e positivas em comparação com os métodos tradicionais de ensino. Ao utilizar jogos digitais é possível observar melhora nas pontuações em avaliações, aumento da confiança e desenvolvimento de dinâmicas cooperativas de equipe. Lembrando que a gamificação na área da Saúde também pode ser aplicada como meio alternativo para diversificar a educação de pacientes (STEZO et al., 2021).

Embora existam várias pesquisas que sugerem os benefícios pedagógicos na utilização de jogos de computador como ferramenta didática, é necessário testar essas hipóteses para verificar como as pessoas aprendem por este método, tendo como base as teorias baseadas em evidências. Assim, são necessários mais estudos para identificar os processos cognitivos, motivacionais, afetivos e sociais que fundamentam a aprendizagem com jogos educacionais digitais (MAYER, 2019).

## 4 CONCLUSÃO

A aprendizagem baseada em jogos tem evoluído nos últimos anos por conta do rápido desenvolvimento tecnológico. A criação de novos jogos educacionais permite que o professor, além de ensinar, possa desenvolver novas estratégias para monitorar a aquisição de conhecimento pelo aluno, bem como para avaliação do aprendizado, como por exemplo, a partir da aplicação de testes e quizzes. Além disso, o aprendizado baseado em jogo confere experiências positivas para os alunos.

Embora o jogo *MicroMacro: Crime Scene* originalmente tenha sido desenvolvido com o objetivo de entretenimento, a sua versão de demonstração se mostrou uma excelente ferramenta para discussão de vários conceitos relacionados à Biomedicina Forense, como: local do crime, vestígios, indícios, evidências, provas, acusado, autuado, condenado, denunciado, indiciado, investigado, motivo de crime, ocultação de provas e identificação criminal.

Como vantagens observadas no jogo estão: o fato de o mesmo ser disponível no idioma português do Brasil, a não necessidade de criação de conta e a duração breve da partida, que facilitam a sua utilização em sala de aula. Como limitações, foi observado que o jogo depende de *internet* disponível. Embora, o jogo pareça simples a uma primeira vista, pode ser uma excelente oportunidade de introduzir a aprendizagem baseada em jogos aos alunos.

## CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse na presente pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARIFI, B. Preservation of the crime scene. **Sociology study**, v. 5, n. 8, p. 628-323, 2015 Aug. Disponível em: <https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/5684c6afe0e34.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2023.

- BARBOSA, C. A. S. Teoria geral da prova no Direito Processual Penal brasileiro. **Jusbrasil**, 2015. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/teoria-geral-da-prova-no-direito-processual-penal-brasileiro/337514638>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- BIGDELI, S.; KAUFMAN, D. Digital games in medical education: Key terms, concepts, and definitions. **Med. J. Islam. Repub. Iran.**, v. 31, p. 52, 2017 Sep. 2. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5804455/>. Acesso em: 22 nov. 2023.
- BRASIL. Artigo 169 do Decreto Lei nº 3.689 de 03 de outubro de 1941. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 out. 1941. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del3689.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm). Acesso em: 19 nov. 2023.
- CAVEDON, N. R. “De frente pro crime”: cultura organizacional e socialização dos peritos ingressantes no departamento de criminalística do instituto-geral de perícias do Rio Grande do Sul. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 11, n. 4, p. 38–65, jul. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/TqJ9Nhj6RgrSYWyPdHVBnfd/#>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- CHAN, S.; LO, N. Teachers’ and students’ perception of gamification in online tertiary education classrooms during the pandemic. **S. N. Comput. Sci.**, v. 3, n. 3, p. 215, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8993673/>. Acesso em: 22 nov. 2023.
- GALANAKIS, G.; ZABULIS, X.; EVDAIMON, T.; FIKENSCHER, S.E.; ALLERTSEDER, S.; TSIKRIKA, T.; VROCHIDIS, S. A study of 3d digitization modalities for crime scene investigation. **Forensic Sciences**, v. 1, n. 2, p. 56-85, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-6756/1/2/8>. Acesso em: 19 nov. 2023.
- GANEN, P. M. Autuado, indiciado, denunciado, acusado ou condenado? **Jusbrasil**, 2017. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/autuado-indiciado-denunciado-acusado-ou-condenado/477764049>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- GARCIA, T. M.; RÉGIS, J. C. Local do crime: a preservação e o isolamento e seus reflexos na persecução criminal. **Revista Jurídica da Universidade do Sul de Santa Catarina**, v. VII, n. 12, p. 239-51, jan./jun. 2016.
- GENTRY, S. V.; GAUTHIER, A.; EHRSTROM, B. L.; WORTLEY, D.; LILIENTHAL, A.; CAR, L. T.; DAUWELS-OKUTSU, S.; NIKOLAOU, C. K.; ZARY, N.; CAMPBELL, J.; CAR J. Serious gaming and gamification education in health professions: systematic review. **J. Med. Internet Res.**, v. 21, n. 3, p. e12994, 2019 Mar. 28. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6458534/>. Acesso em: 22 nov. 2023.
- KLUSKA, F. O. Indiciamento - aspectos importantes e diferença entre suspeito, indiciado e acusado. **Jusbrasil**, 2015. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/noticias/indiciamento-aspectos-importantes-e-diferenca-entre-suspeito-indiciado-e-acusado/317924438>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- MAYER, R. E. Computer games in education. **Annu. Rev. Psychol.**, v. 70, p. 531-49, 2019 Jan. 4. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-psych-010418-102744>. Acesso em: 22 nov. 2023.
- MICROMACRO: a cidade do crime (2020). In: LUDOPEDIA: portal de jogos de tabuleiro. [São Paulo], 2023. Disponível em: <https://ludopedia.com.br/jogo/micromacro-crime-city>. Acesso em: 19 nov. 2023.
- ODOM, S. F.; CANTRELL, M. S. Using games in the college curricular setting to engage leadership learners. **New Dir. Stud. Leadersh.**, v. 2022, n. 174, p. 43-52, 2022 Jun.

PEIXOTO, M. Vestígio, indícios, evidência e provas. **Jusbrasil**, 2019. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/vestigio-indicios-evidencia-e-provas/796430477>. Acesso em: 20 nov. 2023.

PIMENTA, J. R.; FERREIRA, A. S. A importância da formação do perito criminal: um destaque para o biomédico. **B. J. S. C. R.**, v. 27, n. 1., p. 74-7, jun.-ago. 2019. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20190607\\_201125.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20190607_201125.pdf). Acesso em: 20 nov. 2023.

ROBLES, P. R. Das Impressões digitais nos locais de crime. 1. ed. São Paulo: Editora Paulistajur, 2004. p. 1.

SCHMITT, R. A. **Sentença Penal Condenatória – Teoria e Prática**. 8. ed. Salvador: Juspodvim, 2013. p. 133.

SZETO, M. D.; STROCK, D.; ANDERSON, J.; SIVESIND, T. E.; VORWALD, V. M.; RIETCHECK, H. R.; WEINTRAUB, G. S.; DELLAVALLE, R. P. Gamification and game-based strategies for dermatology education: narrative review. **J. M. I. R. Dermatol.**, v. 4, n. 2, p. e30325, 2021 Aug. 30. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10334961/>. Acesso em: 22 nov. 2023.

XU, M.; LUO, Y.; ZHANG, Y.; XIA, R.; QIAN, H.; ZOU, X. Game-based learning in medical education. **Front. Public Health.**, v. 11, p. 1113682, 2023 Mar. 3. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10020233/>. Acesso em: 20 nov. 2023.