

O *Escape Room*: a morte silenciosa por intoxicação de monóxido de carbono

Bruna L. M. Quost, Maryanna S. Carneiro, Jeison A. Petersen, Morgana S. Zilse, Keysy S. C. Nogueira e Franciellen R. da S. Costa

Este relato de experiência apresenta a elaboração e aplicação de um jogo didático sobre a temática de Química Forense no formato de *Escape Room*, intitulado “A Morte Silenciosa”. O jogo foi desenvolvido pelos bolsistas de iniciação à docência (IDs) do subprojeto de Química do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - *campus* Blumenau. A implementação ocorreu em uma escola estadual do Vale do Itajaí durante um evento à comunidade escolar por meio da criação de uma sala com um cenário fictício de um caso de intoxicação por monóxido de carbono (CO). Os resultados sugerem que o *Escape Room* despertou o interesse por conceitos científicos a partir da investigação da morte de uma jovem após uma festa devido à resolução das pistas que evidenciaram a intoxicação da vítima por substâncias nocivas à saúde. A adoção do jogo mostrou-se uma estratégia relevante na divulgação científica e na formação inicial de professores por meio de uma proposta didática lúdica e investigativa.

► *escape room*, química forense, jogos didáticos ◀

Recebido em 29/06/2024 ; aceito em 14/10/2024



500

Introdução

Nas últimas décadas, tem-se destacado a importância de implementar novas abordagens de ensino e aprendizagem que estejam alinhadas à formação de futuros professores para o enfrentamento dos desafios específicos do ensino de Química, para que assim os egressos das licenciaturas desenvolvam propostas de ensino que propiciem aos estudantes o desenvolvimento de habilidades e competências que, além de prazerosas e motivadoras, “forneçam condições para que eles atribuam significados aplicativos ao seu dia a dia a partir dos conteúdos vistos em sala de aula” (Cleophas e Soares, 2018, p. 11).

Nesse cenário, a adoção de métodos dinâmicos como o uso de jogos, além de despertar o interesse dos estudantes, pode facilitar a compreensão de conceitos complexos e prepará-los melhor para os desafios do mundo real. Em consonância, a adoção do lúdico no ensino de Química pode possibilitar a implementação de uma proposta inovadora, pois segundo Silva e Cavalcanti (2024), o lúdico torna as aulas mais atrativas e envolventes, aumentando o interesse dos estudantes, como também proporciona um ambiente

mais descontraído e propício para a assimilação de conceitos complexos da Química.

Neste trabalho, a proposta lúdica em forma de *Escape Room* buscou integrar as funções educativas e estimular a divulgação científica para promover a popularização da Ciência. Acredita-se que, por meio do jogo, poder-se-ia despertar o interesse da comunidade externa à escola da educação básica para áreas de conhecimento específicas e para educação. Dessa forma, o presente relato de experiência tem o objetivo de apresentar o processo de elaboração e aplicação de um jogo didático no formato de *Escape Room* baseado nos princípios da Química Forense durante um evento de divulgação científica. O jogo envolveu a elucidação de pistas dispostas em uma sala ambiente a partir de uma cena fictícia que representava um possível caso criminal envolvendo a morte de uma adolescente. Com isso, espera-se que a apresentação dos resultados estimule a construção de novas propostas inovadoras no contexto educacional.

O Escape Room como um jogo didático

Cunha (2012) destaca a ludicidade como uma abordagem pedagógica na incorporação de jogos como ferramenta de

ensino e aprendizagem, a que denomina *educação lúdica*. A educação lúdica busca equilibrar a liberdade característica dos jogos com a orientação própria dos processos educativos, visando tornar o ensino mais dinâmico, estimulante e eficaz (Cunha, 2012). Neste contexto, Soares (2023, p. 49) considera que a atividade lúdica compreende “qualquer atividade prazerosa e divertida, livre e voluntária, com regras explícitas e implícitas”.

Desta forma, Soares (2004) destaca a importância das atividades lúdicas no ensino de Química por possibilitar o aprendizado mais atrativo e envolvente em que as situações estimulam a interação entre os estudantes e o professor e contribuem para o desenvolvimento cognitivo dos educandos. Desse modo, os jogos didáticos têm o potencial de transformar o ambiente educacional, tornando-o mais envolvente ao introduzir elementos de diversão e desafio que estimulam a participação ativa dos estudantes, promovem a colaboração e incentivam a resolução criativa de problemas. Além disso, os jogos podem ser adaptados a diferentes estilos de aprendizagem tornando-se uma ferramenta inclusiva e acessível para todos os estudantes.

Contudo, salienta-se que os jogos não têm somente a função lúdica, mas também educativa (Huizinga, 2007). Dessa maneira, a função educativa envolve, além da ludicidade, o aprendizado de conhecimentos e saberes para a compreensão do mundo. Em relação às funções educativas, Cunha (2012) sugere a necessidade de diferenciar jogos educativos dos jogos didáticos:

O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais. O segundo é aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório (Cunha, 2012, p. 95).

Neste trabalho adotou-se a terminologia de jogos didáticos utilizada por Cunha (2012) e Soares (2016). De acordo com Soares (2016, 2023), os jogos didáticos são uma ferramenta poderosa no processo de ensino e aprendizagem, oferecendo uma abordagem dinâmica e interativa para a compreensão de diversos conhecimentos. No caso do ensino de Química, especificamente, o jogo pode contribuir para:

a) proporcionar aprendizagem e revisão de conceitos, buscando sua construção mediante a experiência

e atividade desenvolvida pelo próprio estudante; b) motivar os estudantes para aprendizagem de conceitos químicos, melhorando o seu rendimento na disciplina; c) desenvolver habilidades de busca e problematização de conceitos; d) contribuir para formação social do estudante, pois os jogos promovem o debate e a comunicação em sala de aula; e) representar situações e conceitos químicos de forma esquemática ou por meio de modelos que possam representá-los (Cunha, 2012, p. 96).

Nesse contexto, uma alternativa para promover um ensino lúdico e crítico nas aulas de Química por meio de jogos didáticos, seria o uso do *Escape Room*. Este jogo teve a sua origem no setor de entretenimento e envolve elementos da gamificação. A tradução do termo “*Escape Room*”

[...] uma alternativa para promover um ensino lúdico e crítico nas aulas de Química por meio de jogos didáticos, seria o uso do *Escape Room*. Este jogo teve a sua origem no setor de entretenimento e envolve elementos da gamificação. A tradução do termo “*Escape Room*” para a Língua Portuguesa significa jogo de fuga, sala de fuga, sala de quebra-cabeça ou sala de enigma.

para a Língua Portuguesa significa jogo de fuga, sala de fuga, sala de quebra-cabeça ou sala de enigma. Os jogos de *Escape Room* baseados na resolução de problemas de forma coletiva e colaborativa acontecem dentro de tempo previamente determinado. Nesse contexto, os jogadores são imersos em um cenário fictício em que precisam desvendar enigmas por meio de pistas distribuídas na sala, levando-os a encontrar uma

senha para serem liberados do ambiente (Silva Filho *et al.*, 2020). Dessa forma, o *Escape Room* pode proporcionar aos estudantes uma experiência imersiva, colaborativa e de habilidades cognitivas pela resolução de problemas a partir da aprendizagem e/ou revisão de conceitos científicos.

Ainda segundo Cleophas e Cavalcanti (2020), há duas formas de criar uma sala de *Escape Room*. Em uma delas o professor proponente pode solicitar a ajuda de outras colegas e estudantes, enquanto na segunda o docente pode utilizar no contexto da sala de aula, por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos, para trabalhar com tópicos do currículo de Química em situações reais.

A dinâmica do jogo enfatiza que, independente da organização do *Escape Room* e das pistas para a sua resolução, todos os participantes precisam trabalhar de forma colaborativa a fim de resolver os enigmas em detrimento à competição, caracterizada por outros jogos (Cleophas e Cavalcanti, 2020). Assim, todos os jogadores devem entrar e sair juntos do ambiente, seja qual for o resultado alcançado.

Uma sala de *Escape Room* é uma imersão em um cenário fictício construído em torno de uma temática específica. Nessa perspectiva, acredita-se que o *Escape Room* permite a construção de cenários contextualizados, desafiando o participante a decodificar pistas e a construir um entendimento do conteúdo escolar envolvido na proposta didática. Considerando-se esses aspectos, buscou-se integrar o lúdico com os conteúdos da Química, especificamente a Química

Forense, uma área interdisciplinar que combina conhecimentos da Química, Biologia, Física, entre outros, para elucidar incidentes de danos, mortes ou outros crimes (Muniz, 2019).

De acordo com Zarzuela (1995), a Química Forense é um ramo da Química dedicado à investigação forense para atender ao interesse jurídico. Esta área frequentemente atrai diversos grupos devido à sua popularização em programas de televisão, séries, filmes, entre outros. No contexto educacional pode se tornar uma temática que permita um ensino contextualizado e multidisciplinar.

Além disso, segundo Molon *et al.* (2020), a utilização da temática da Ciência Forense pode tornar o ensino de Química mais interessante e aguçar a curiosidade dos estudantes, proporcionando um ambiente de aprendizagem lúdico e educativo em um contexto desafiador por meio do *Escape Room*.

A potencialidade do *Escape Room* é demonstrada no estudo de Silva Filho *et al.* (2020) que desenvolveram o “*Escape Químico – Real Experience*”. Neste jogo didático com um enredo pós-apocalíptico, os participantes precisavam resolver seis desafios para sair da sala antes de uma explosão. Esse trabalho permitiu aos participantes aprenderem conceitos de Química por meio do jogo didático, alcançando resultados significativos no uso da lógica de combinações e tentativa e erro para resolver os desafios.

Outra proposta baseada no *Escape Room* foi desenvolvida por Pscheidt e Cleophas (2021), na qual a estratégia lúdica possibilitou o desenvolvimento das competências educacionais conhecidas como os 4C’s: criatividade, colaboração, comunicação e pensamento crítico. Nos resultados as autoras destacam que o jogo didático tem o potencial para favorecer a aprendizagem de conteúdos de ciências da natureza, promovendo tanto o desenvolvimento da comunicação quanto a assimilação de conceitos pelos estudantes. Além disso, as dinâmicas de interação do jogo contribuem para a formação das competências dos 4C’s entre os participantes.

Para Cleophas e Cavalcanti (2020), a implementação do *Escape Room* no contexto educacional tem sido fortemente impulsionada por promover uma aprendizagem colaborativa diante da resolução de problemas em um contexto real por meio da simulação. A proposta, ao promover um cenário que favorece a construção do conhecimento científico e, por conseguinte, sua aplicação em diferentes contextos temáticos, ainda busca “incentivar a prática relacionada à expressão e à agilidade corporal (os alunos se movimentam durante a atividade)” (Cleophas, Cavalcanti, 2020, p. 47).

Metodologia

Este relato de experiência apresenta a abordagem de uma estratégia que integrou aspectos lúdicos e educativos planejada no contexto do subprojeto de Química do Programa

Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), *campus* de Blumenau. A elaboração do jogo didático envolveu 8 bolsistas de iniciação à docência (IDs) do curso de licenciatura em Química, 1 professora da educação básica e 2 professoras do ensino superior.

As atividades iniciais contaram com um levantamento exploratório de estudos relacionados à Química Forense e ao *Escape Room*, nos bancos de dados do Google Acadêmico

e no Portal de Periódicos da CAPES, por meio das palavras-chave: Ensino de Química, Química Forense e *Escape Room*. Os materiais levantados serviram para reconhecer as potencialidades didáticas do *Escape Room* para o ensino de Química, incluindo suas definições e os componentes essenciais que poderiam caracterizá-lo como jogo didático. Nos trabalhos mapeados

identificou-se a necessidade de seguir alguns elementos para elaboração do *Escape Room*, por isso optamos por utilizar o roteiro-guia proposto por Cleophas e Cavalcanti (2020).

A elaboração da proposta didática envolveu a construção das seguintes etapas: 1. seleção dos conteúdos disciplinares; 2. construção das narrativas; 3. definição das regras dos jogos; 4. elaboração dos desafios em forma de pistas e enigma; 5. seleção dos artefatos para a composição da sala ambiente. 6. organização da sala ambiente para teste da atividade na escola campo.

Após a elaboração do *Escape Room* intitulado de “Uma morte silenciosa” realizou-se um teste de validação do *Escape Room* com 15 estudantes do ensino médio da escola campo. A aplicação teste ajudou o IDs a identificar possíveis lacunas na dinâmica do jogo para a resolução do enigma como a ausência de materiais de suporte às pistas. A implementação da proposta aconteceu em um evento dedicado à convenção da cultura pop na escola campo do PIBID, na rede estadual de ensino de uma cidade do Vale do Itajaí e que envolveu os estudantes e a comunidade escolar. Para o dia do evento disponibilizou-se uma lista para a inscrição dos participantes em horários já estabelecidos com intervalos de 40 minutos. O jogo foi monitorado por uma câmera no interior da sala para manter a segurança dos participantes e auxiliar nas observações para possíveis análises.

Resultados e discussão

Elaboração do *Escape Room*

A elaboração do jogo aconteceu nos meses de setembro e outubro de 2023 pelos bolsistas de iniciação da docência (IDs) do subprojeto de Química, supervisora da escola campo e orientadoras da universidade. Para este momento utilizou-se uma ferramenta orientadora para a criação e organização das etapas dessa sala de fuga, proposto por

[...] a Química Forense é um ramo da Química dedicado à investigação forense para atender ao interesse jurídico. Esta área frequentemente atrai diversos grupos devido à sua popularização em programas de televisão, séries, filmes, entre outros. No contexto educacional pode se tornar uma temática que permita um ensino contextualizado e multidisciplinar.

Quadro 1: Descrição do jogo pelo roteiro-guia de construção do *Escape Room*

Etapa	Descrição
1. Tema e conteúdos instrucionais	Temática abordada: Química Forense Conteúdos instrucionais: Intoxicação por monóxido de carbono (CO); A exploração da intoxicação por CO permitiu contextualizar os conceitos durante a resolução das pistas, ajudando os participantes a compreenderem os danos à saúde e os riscos à vida associados à exposição desse gás incolor e insípido, bem como a importância dos detectores CO e medidas preventivas. Ainda foram inseridos conceitos sobre Tabela Periódica, Reações Químicas de Combustão durante as pistas para ajudar a elucidar a solução do problema sobre a intoxicação.
2. Narrativa elaborada	A narrativa teve o seguinte título: Urgente: Tragédia em festa de jovens: óbito misterioso desafia autoridades. A história foi construída com base na descoberta de um corpo na residência de uma adolescente, que apresenta indícios de uma festa organizada por um grupo de jovens. Para criar esse cenário, foram tomados como inspiração o episódio de número dezessete da terceira temporada do seriado <i>CSI: Crime Scene Investigation</i> . Neste episódio, a missão dos peritos era descobrir o que causou a morte por asfixia de uma mulher enquanto dormia ao lado de seu esposo, que sobreviveu e tornou-se o principal suspeito do possível homicídio.
3. Regras	As instruções foram fornecidas aos participantes antes de adentrarem a sala. Os instrutores os orientaram sobre como manejar o cenário com cuidado para encontrar as pistas e resolver o enigma. Além disso, os participantes foram encorajados a riscar, amassar ou pintar as pistas, conforme julgassem necessário. Por último, solicitou-se aos participantes que não compartilhassem informações acerca do <i>Escape Room</i> com outros colegas, potenciais participantes, a fim de assegurar que todos desfrutassem da mesma experiência lúdica, sem receber dicas antecipadas.
4. Tempo de duração da atividade	Cada grupo tinha 30 minutos para realizar a atividade.
5. Quantidade de jogadores	No mínimo 3 pessoas e máximo 5 pessoas.
6. Quantidade de problemas	Foram atribuídos números de 1 a 7 às pistas. A sequência das pistas foi organizada para guiar os participantes na resolução do enigma e, conseqüentemente, permitir que saíssem da sala de <i>Escape Room</i> .
7. Elaboração dos desafios/enigmas. Planejamento das pistas	Pista 1: Caixa de cigarros no bolso da calça do corpo; Pista 2: Papel escondido na lareira; Pista 3: Caderno escolar; Pista 4: Folha branca em cima da escrivaninha; Pista 5: Papel escondido atrás do porta-retrato; Pista 6: Papel escondido no baú; Pista 7: Papel escondido na mala de viagem; A resposta da pista 7 foi sobre a intoxicação por CO.
8. Inserção das tecnologias	Nessa etapa, uma câmera de vigilância foi adotada para que os instrutores pudessem monitorar os participantes do lado de fora da sala ambiente do <i>Escape Room</i> .
9. Espaço fixo para a montagem da sala	A montagem do <i>Escape Room</i> ocorreu em uma sala vazia cedida pela escola campo, a qual foi adaptada com materiais da própria escola e outros desenvolvidos pelos IDs.
10. Artefatos utilizados	Os elementos empregados na criação das pistas e do ambiente do <i>Escape Room</i> incluíram: uma tabela periódica, uma mala, um sofá, uma cadeira, uma escrivaninha, uma estante, um porta-retrato, almofadas e diversos outros objetos de decoração. Além disso, construiu-se uma lareira e um boneco utilizando materiais alternativos.
11. Testagem e validação	Antes de implementar a proposta do <i>Escape Room</i> , foi realizada uma validação preliminar com 3 grupos de 5 estudantes do ensino médio da escola parceira do subprojeto. Após essa avaliação, foram feitos ajustes nas pistas para aprimorar a sequência e a resolução do caso.
12. Montagem do cenário e decoração da sala	Cada bolsista do PIBID foi designado para montar uma parte específica da sala ambiente. Assim, um dos bolsistas do PIBID ficou encarregado de pensar nos objetos necessários para compor o cenário da atividade. Em consonância, dentre os objetos necessários, tinha-se a lareira, que foi construída usando-se caixas de papelão e tecido não tecido (TNT) para simular os tijolos. Os demais móveis foram obtidos de outros espaços da escola ou providenciados pelo grupo de IDs do subprojeto. Para representar a vítima do crime, criou-se um corpo fictício utilizando-se papéis recicláveis e vestimentas para caracterizar a personagem feminina. A cena final do crime retratava a vítima caída no centro de uma sala, com um maço de cigarros no bolso, propositadamente deixado à mostra para enfatizar a primeira pista do jogo. Essa pista serviu como ponto de partida para a resolução das outras pistas, conduzindo os participantes à solução do enigma final para escapar da sala.
13. Divulgação da atividade	A promoção da atividade foi realizada por meio da página do evento POPCONLD no <i>Instagram</i> . Foi postada uma imagem promocional do evento, contendo a data e o horário da atividade.
14. Avaliação da experiência	Os participantes foram abordados ao sair da sala ambiente com o objetivo de sondar suas opiniões e percepções sobre a experiência lúdica.

Fonte: Adaptado de Cleophas e Cavalcanti (2020).

momentos por estudantes e/ou professores de Química e/ou readaptar para outras áreas do conhecimento. Esta organização ajuda a esclarecer, incentivar e desmistificar o uso e a construção do *Escape Room* em um contexto educacional (Cleophas e Cavalcanti, 2020).

Aplicação do *Escape Room*

No total, 65 pessoas (divididas em 13 grupos) participaram do *Escape Room*. O público foi constituído principalmente de estudantes do ensino médio com idades entre 15 e 18 anos, além de membros da comunidade escolar e acadêmicos do curso de graduação em Química da UFSC. A participação dos interessados envolveu o agendamento prévio feito a partir do preenchimento de uma lista disponível na entrada da sala ambiente no dia do evento com intuito de organizar grupos de até 5 pessoas nos horários disponíveis. O *Escape Room* foi implementado a partir das 9 horas com sessões a cada 40 minutos (30 minutos para os participantes resolverem o caso e 10 minutos para reorganizar as pistas para o próximo grupo). O tempo médio para escapar da sala ambiente foi de 20 minutos e 36 segundos.

Durante a participação no *Escape Room* todos os grupos conseguiram resolver o caso que envolveu a elucidação das sete pistas, localizadas nos objetos/ambientes, a saber: um maço de cigarros, uma lareira, um caderno escolar, uma pintura dos girassóis, um porta-retrato, um baú e uma mala de viagem que foram disponibilizadas na sala ambiente. A última pista utilizada como chave da sala ambiente era passada por baixo da porta, explicitando a causa da morte para que, então, os participantes fossem liberados da sala.

Para engajar os participantes no *Escape Room*, antes de adentrarem a sala, foi-lhes apresentada uma narrativa intrigante em forma de *card* impresso que indicava a morte misteriosa de uma jovem após uma festa. A narrativa indicava os desafios das autoridades em solucionar o caso. Por isso, precisaríamos da ajuda dos participantes para resolver o caso. A narrativa teve o objetivo de manter os jogadores motivados, imersos e interessados na proposta didática (Cleophas e Cavalcanti, 2020). Com isso, os participantes foram estimulados a ajudar a resolver o caso por meio da resolução de um enigma com base nas sete pistas. Antes dos participantes entrarem na sala, os IDS explicitaram que as pistas estavam numeradas em ordem crescente, de 1 a 7, as quais estavam espalhadas pela sala ambiente em uma sequência numérica, relacionada à cronologia dos fatos. A organização das pistas, conforme a Figura 1 indica a posição delas na sala ambiente. Vale salientar que tal organização não era de conhecimento dos participantes.



Figura 1: Ambiente fictício para o jogo de *Escape Room*. Fonte: Os autores (2024).

Quando os participantes entravam na sala, se deparavam com um corpo da possível vítima inerte no centro do ambiente. A centralidade da vítima na cena indicava aos participantes o início do percurso das pistas. Para que isso ficasse claro, um maço de cigarros foi deixado à mostra no bolso da calça *jeans* do corpo e em seu interior continha um papel com a primeira pista - numerada com “1”: “basta um pouco de madeira e fogo”. Os participantes deveriam abrir a caixa de cigarros para encontrar essa dica. Esse enigma os conduzia à próxima pista, localizada junto à lareira.

Após serem conduzidos à lareira, os participantes encontraram a segunda pista, habilmente escondida entre as madeiras. O enigma dizia: “Dentro de mim tem muito conteúdo, depende de como você usa. Quem sou eu?”. Essa pista levou os participantes a procurarem um caderno de química no cenário e ao abri-lo identificaram uma terceira pista, com a descrição de uma reação de combustão incompleta: $C_2H_6O + 2O_2 \rightarrow 2CO + 3H_2O$.

Conjuntamente a essa descrição, havia um post-it com a seguinte frase: “numa folha qualquer eu desenho um sol amarelo”. Esse enigma orientava os participantes a seguirem para a próxima pista. Na sala, havia um espaço com a representação do sol em folhas de sulfite fixadas na parede sobre uma escrivaninha. Essa representação constituía a quarta pista. Dentro desse cenário os participantes encontraram um recipiente contendo tinta amarela de cúrcuma e uma folha em branco. Ao aplicarem a solução de cúrcuma (álcool etílico 70% e cúrcuma) no papel, os participantes revelaram a mensagem oculta, a saber: “na foto estamos felizes”, conforme denota a Figura 2. A preparação dessa mensagem no papel de sulfite foi realizada com uma solução de 5% (m/V) de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) que, ao secar à temperatura

A participação dos interessados envolveu o agendamento prévio feito a partir do preenchimento de uma lista disponível na entrada da sala ambiente no dia do evento com intuito de organizar grupos de até 5 pessoas nos horários disponíveis. O *Escape Room* foi implementado a partir das 9 horas com sessões a cada 40 minutos (30 minutos para os participantes resolverem o caso e 10 minutos para reorganizar as pistas para o próximo grupo). O tempo médio para escapar da sala ambiente foi de 20 minutos e 36 segundos.

ambiente, permanecia invisível até entrar em contato com o indicador ácido-base da solução de cúrcuma.



Figura 2: Mensagem revelada pela solução ácido-base. Fonte: Os autores (2024).

A revelação desta mensagem levou os participantes à quinta pista. Na sala, sobre a lareira, havia um porta-retrato com a foto de duas pessoas sorrindo. Quando os participantes abriram o porta-retrato, encontraram uma mensagem na parte de trás da foto: “Tudo se resume a uma tabela”. Nessa folha, conforme a ilustração da Figura 3, havia uma sequência de números e linhas pontilhadas. Os participantes deveriam preencher essas linhas para decifrar o enigma. A tarefa consistia em descobrir, pela representação, os números atômicos dos elementos químicos e suas simbologias correspondentes. Com a resolução desse desafio os participantes descobriram a frase “A resposta está no baú”, que os direcionou para a sexta pista.



Figura 3: Enigma relacionado a tabela periódica. Fonte: Os autores (2024).

Na sexta pista, dentro de um baú, os participantes encontraram uma reportagem intitulada “Tragédia em festas de Jovens: óbitos misteriosos desafiam autoridades”, relacionada a um caso criminal, conforme a Figura 4, em que a história relata uma festa de jovens que terminou tragicamente após o uso de cigarros. No ambiente da tragédia havia uma lareira em que a narrativa fornece dados cruciais para a resolução do *Escape Room*, incluindo a suspeita de intoxicação por monóxido de carbono (CO) devido a uma falha na lareira.

JULHO DE 2022 | VOL. XII

TRAGÉDIA EM FESTA DE JOVENS

ÓBITOS MISTERIOSOS DESAFIAM AUTORIDADES

Na noite de 16 de julho, uma festa realizada por adolescentes terminou em tragédia quando vários jovens foram encontrados **inconscientes** e alguns **sem batimentos cardíacos**. Os pais do anfitrião, que haviam saído naquela noite, retornaram para casa e fizeram a chocante descoberta. Imediatamente, as autoridades foram acionadas para prestar assistência. Ao chegarem ao local, a equipe do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) encontrou a sala onde os jovens estavam, pequena e fechada, onde uma lareira havia sido acesa para fornecer calor em meio à noite fria de inverno. Infelizmente, o **aconchego do ambiente se transformou em uma armadilha mortal!**



Alguns dos jovens foram declarados sem vida, enquanto outros foram prontamente atendidos pela equipe médica e transportados às pressas para o hospital. O estado de saúde desses jovens sobreviventes ainda é desconhecido, mas suas vidas estão em jogo.

As autoridades locais acionaram a polícia para investigar a causa dessas mortes misteriosas. Um **perito forense** foi designado para coletar **vestígios cruciais** que possam ajudar a desvendar o que realmente aconteceu durante essa fatídica noite. Os primeiros indícios apontam para a **presença de monóxido de carbono (CO)** no ambiente. O perito encontrou diversos elementos que podem estar relacionados ao incidente, como sinais de uma **lareira estragada**, forte **cheiro de naftalina e tabaco**, **garrafas de bebida**, **narguilés e bitucas de cigarro**. Além disso, os jovens que foram encontrados sem vida estavam com uma coloração **rosada**.



A COMUNIDADE LOCAL ESTÁ EM LUTO DIANTE DESSA TRAGÉDIA, ENQUANTO AS FAMÍLIAS DAS VÍTIMAS AGUARDAM ANSIOSAMENTE POR RESPOSTAS QUE POSSAM AJUDAR A ESCLARECER ESSA TERRÍVEL OCORRÊNCIA.

505

Figura 4: Caso criminal utilizado como narrativa. Fonte: Os autores (2024).

Dentro do baú, os participantes encontraram uma folha de papel, conforme denota a Figura 5. Nessa folha havia um poema escrito por Eraldo Vieira: “Eu queria amá-la, amá-la como ninguém, pena que o destino fez eu esquecer a mala dentro do trem”. Essa pista direcionava os participantes a procurar uma mala na sala (a próxima pista). A mala estava trancada com um cadeado que possuía uma senha na abertura. No topo do papel havia três espaços, respectivamente 0 _ _, que compunham a senha do cadeado.

Para resolver esse enigma os participantes notaram que as letras CO estavam sublinhadas em negrito na mensagem escrita. Isso os levou a consultarem novamente a tabela periódica para descobrir a senha. Na fase de testes iniciais do *Escape Room* os IDs marcaram o elemento químico Cobalto (Co) com um X em vermelho, pois ele poderia confundir os participantes. Por outro lado, os elementos Carbono (C) e

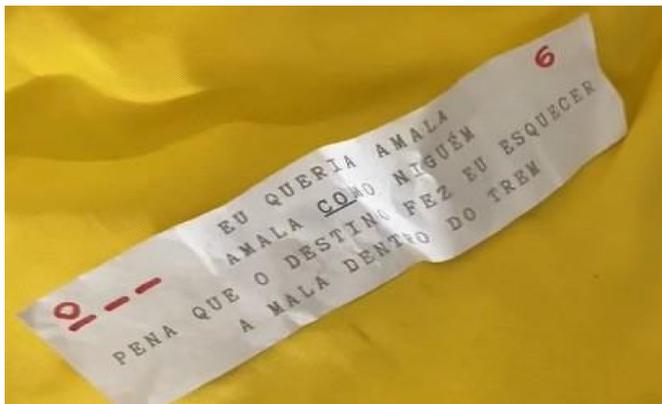


Figura 5: Poema para encontrar a senha do cadeado. Fonte: Os autores (2024).

Oxigênio (O) foram circulado para facilitar a descoberta da senha. Os números atômicos desses elementos (carbono = 6 e oxigênio = 8) revelaram a senha 068, que abriu o cadeado.

Dentro da mala de viagem os participantes encontraram a pista 07 na forma de um jogo da forca parcialmente preenchido, Figura 6. Além disso, letras adicionais foram incluídas na resposta e outras letras que não faziam parte da solução, pois estavam ao lado da forca. Essa estratégia tinha como objetivo facilitar a resolução do enigma pelos participantes. Nos espaços vazios os participantes deveriam escrever a resposta referente à causa da morte do caso criminal e passá-la por baixo da porta para finalizar o caso.

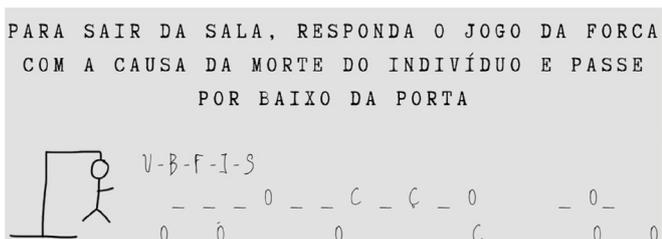


Figura 6: Jogo da forca para resolução do caso. Fonte: Os autores (2024).

Discussão dos resultados

A narrativa do *Escape Room* envolveu uma tragédia fictícia que descreve um óbito cercado de mistério. Na história, um corpo é encontrado na casa de uma adolescente, rodeado por muitas garrafas de bebida, uma lareira acesa e caixas de cigarros. A presença da lareira e o ambiente fechado sugerem que a vítima morreu por inalação de fumaça proveniente da lareira. Além disso, a reação de combustão incompleta encontrada no *post-it* do caderno, destacando a produção de monóxido de carbono (CO) durante a queima de matéria orgânica, como a madeira da lareira, somada à reportagem sobre a trágica morte de uma jovem em uma festa e o uso de cigarros, foram determinantes

A narrativa do *Escape Room* envolveu uma tragédia fictícia que descreve um óbito cercado de mistério. Na história, um corpo é encontrado na casa de uma adolescente, rodeado por muitas garrafas de bebida, uma lareira acesa e caixas de cigarros. A presença da lareira e o ambiente fechado sugerem que a vítima morreu por inalação de fumaça proveniente da lareira.

para auxiliar os participantes na resolução do *Escape Room*.

Seguindo essa linha de raciocínio, os participantes concluíram que o óbito aconteceu por intoxicação devido à inalação de CO advindo da queima da madeira na lareira. A combustão incompleta contribuiu para o acúmulo de CO no ambiente. Apesar de haver outros jovens presentes na festa, a predisposição da vítima, por ser fumante, contribuiu para o seu óbito.

A contextualização pela narrativa desse *Escape Room* sobre a intoxicação de uma vítima por substâncias nocivas à saúde, estimulou a imaginação dos participantes para entender os conceitos científicos dentro de uma problemática real. (Silva Filho *et al.*, 2020). Os participantes compartilharam percepções positivas sobre a ludicidade da atividade e sua conexão com conceitos químicos que precisaram relembrar das aulas de química. Além disso, destacaram que durante o jogo aprenderam a consultar a tabela periódica e compreenderam a reação química de combustão incompleta envolvida no óbito apresentado.

No geral, os participantes ao final da atividade relataram que os enigmas foram construídos de forma a estimular o raciocínio dos jogadores no *Escape Room*. Esta relevância identificada por eles, e indicada por Cleophas e Cavalcanti (2020), enfatiza a necessidade de equilibrar pistas e enigmas entre fáceis e difíceis de maneira a não desmotivar os participantes na resolução do problema. Nos relatos do público participante estas implicações foram lembradas por eles, como a dificuldade de encontrar os números atômicos na tabela periódica e a facilidade de revelar a mensagem escrita em uma folha de papel por meio da solução de cúrcuma.

Em seguida, os instrutores (IDs) buscaram dialogar com os participantes sobre alguns conceitos importantes relacionados à tabela periódica no contexto. Este diálogo ocorreu ao final de cada experiência lúdica no lado de fora da sala ambiente. Eles lembraram alguns conceitos nas pistas relacionados à tabela periódica no contexto do *Escape Room*, como os números atômicos (Z) dos elementos químicos que estão organizados na tabela periódica da esquerda para a direita nos períodos (linhas horizontais), seguindo uma ordem crescente de número atômico. Essa organização ocorre devido à quantidade de prótons em cada elemento.

Além disso, os IDs explicaram aos participantes que a reação química de combustão, por ser incompleta, produz, como um dos produtos, o CO. Esse gás foi o responsável pelo óbito no caso investigado no *Escape Room*. O CO, emitido durante a combustão, interferiu nas interações químicas entre a hemoglobina e o oxigênio. A hemoglobina tem maior afinidade de ligação com o CO do que com o oxigênio, resultando em uma diminuição no transporte de

oxigênio no sangue e, conseqüentemente, asfixia em situações extremas (Farias, 2008).

A criação do *Escape Room* na escola foi uma abordagem inovadora para promover o ensino de Química e divulgação científica. Ao incorporar elementos desafiadores e interativos em um ambiente lúdico, os participantes foram estimulados a aplicar conceitos químicos de forma prática para resolver os enigmas. Pelas observações da câmera de monitoramento infere-se que a estratégia possibilitou habilidades essenciais, como o trabalho colaborativo. Durante os percursos de resolução das pistas houve o trabalho colaborativo nas tomadas de decisão que envolveu a resolução de enigmas, tais como a reavaliação de ações equivocadas. Observou-se ainda, a participação ativa do público em geral, decorrentes da segurança em trabalhar em equipe, de forma a minimizar as frustrações individuais, uma vez que as decisões estavam sendo tomadas coletivamente. Além disso, os aspectos de colaboração desse jogo contribuíram para prática de comunicação dos participantes. Tais evidências foram observadas pelo fato dos participantes, por meio das trocas de ideias, de sugestões e de conhecimentos, chegarem à resolução das pistas e dos enigmas (Pscheidt e Cleophas, 2021).

A participação dos IDs no desenvolvimento de atividades e ambientes escolares, como o *Escape Room*, desempenha um papel fundamental em sua formação como futuros professores ao vivenciarem práticas pedagógicas que rompem com a memorização de fórmulas e cálculos no ensino de Química. Essa experiência prática não apenas enriquece suas habilidades pedagógicas, mas também estimula a criatividade, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de conhecimentos essenciais para a docência.

Em relação ao trabalho colaborativo entre os IDs, os licenciandos compreenderam a relevância de criar ações que possibilitem aos estudantes o desenvolvimento das habilidades de comunicação, negociação e resolução de conflitos além da capacidade de expressar suas ideias, de fortalecer os relacionamentos interpessoais e de criar um ambiente harmonioso que agregue autoconfiança durante o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a proposta do jogo teve como ênfase promover o trabalho colaborativo e não a competição (Cleophas e Cavalcanti, 2020).

Ao proporem implementar um *Escape Room*, os futuros professores de Química foram desafiados a compreender as necessidades educacionais, as preferências e habilidades específicas do público-alvo, adaptando suas estratégias de ensino de maneira atraente para que os jogadores compreendessem os conceitos envolvidos na sala estruturada. Ao enfrentarem o desafio de construir um jogo no formato de *Escape Room*, os futuros professores familiarizam-se com estratégias inovadoras no ensino que incentivam a resolução de problemas e o pensamento crítico. Essa abordagem proporcionou uma experiência imersiva e educativa que

contribuiu para a formação de professores mais preparados para enfrentar os desafios do ambiente escolar, incentivando o aprendizado ativo e a participação dos alunos.

Essa atividade desenvolvida pelos IDs ressalta a importância da presença do PIBID nas escolas, pois revela que esse terceiro espaço de formação de professores auxilia a escola no desenvolvimento de atividades para além da sala de aula, contribuindo para a disseminação de conhecimentos científicos por meio de atividades lúdicas e voltadas para diferentes públicos escolares e não escolar e de diferentes lugares. Além disso, a presença dos IDs pode inspirar outros participantes a conhecerem o programa e eventualmente se identificarem com a proposta formativa e seguirem a carreira docente.

Considerações finais

Infere-se que a utilização do jogo *Escape Room*: “Morte Silenciosa” resultou em uma proposta inovadora para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos em torno da Química Forense. Além disso, também possibilitou a divulgação científica, de forma a instigar a curiosidade, a criticidade e a responsabilidade dos participantes ao acesso do conhecimento científico. Desenvolver propostas com conceitos químicos por meio de uma abordagem investigativa e associada à vivência cotidiana colaborou para o entendimento de diversos públicos a decifram a causa do óbito de uma jovem a partir de conhecimentos de Química.

A partir dessa vivência, sugere-se que a adoção do jogo didático transformou a escola em um espaço de divulgação científica ao estimular a participação ativa dos estudantes e da comunidade na construção de conhecimentos químicos por meio da ludicidade. De modo geral, a ludicidade neste trabalho revelou-se como uma estratégia importante para aproximar os conceitos teóricos da disciplina à realidade dos estudantes. O cenário impactante simulou uma investigação de Química Forense,

desafiando os participantes a resolver o mistério da morte de uma jovem durante uma festa. Esta abordagem integrou as funções de um perito criminal na leitura do caso pelos conceitos científicos, possibilitando que os estudantes ressignificassem os conteúdos de Química ministrados em sala na sua vida cotidiana.

O *Escape Room* possibilitou a aprendizagem dos participantes de maneira coletiva, investigativa e criativa, contribuindo assim para uma educação mais holística e adaptada às necessidades individuais. Dessa forma, em projeções futuras, espera-se implementar essa proposta no âmbito das disciplinas de Química, pois ao desafiar os estudantes com enigmas relacionados à Química, esses jogos, além dos aspectos lúdicos, somam-se às funções educativas, proporcionando

Ao proporem implementar um *Escape Room*, os futuros professores de Química foram desafiados a compreender as necessidades educacionais, as preferências e habilidades específicas do público-alvo, adaptando suas estratégias de ensino de maneira atraente para que os jogadores compreendessem os conceitos envolvidos na sala estruturada.

uma experiência imersiva que fortalece a compreensão dos conceitos ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades de resolver problemas de forma colaborativa através de uma dinâmica divertida e interativa.

Bruna L. M. Quost (bruna.quost@grad.ufsc.br) é licencianda em Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus de Blumenau/SC, Brasil. **Maryanna S. Carneiro** (maryanna.sanches@grad.ufsc.br) é licencianda em Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus de Blumenau /SC, Brasil. **Jeison A. Petersen** (petersenjeison@gmail.com) é licenciando em Química

Referências

CLEOPHAS, M. G. e CAVALCANTI, E. L. D. Escape room no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 1, p. 45-55, 2020.

CLEOPHAS, M. G. e SOARES, M. H. F. B. *À guisa de apresentação: quando se abrem as cortinas da ludicidade em ensino de Química/Ciências*. In: CLEOPHAS, M. G. e SOARES, M. H. F. B. Didatização lúdica no Ensino de Química/Ciências. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

FARIAS, R. F. *Introdução a química forense*. 2ª ed. Campinas: Editora Átomo, 2008.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura*. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 2007.

MOLON, D. A.; GABRIEL, G. S. e LEANDRO, M. Q. *Proposta de seqüências didáticas utilizando a química forense nos conteúdos de química no ensino médio*. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química, Universidade Sul de Santa Catarina, Tubarão-SC, 2020.

MUNIZ, A. S. *Ciência forense na escola: uma proposta de seqüência didática para turmas do nono ano*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Santo Antônio da Patrulha-RS, 2019.

PSCHEIDT, C. F. D. M. e CLEOPHAS, M. G. Escape room pedagógico como uma estratégia de aprendizagem para o desenvolvimento das competências educacionais e desencadeamento do flow. *Revista eletrônica Ludus Scientiae*, v. 5, p. 259-285, 2021.

SILVA, C. S. e CAVALCANTI, E. L. D. Autores clássicos e contemporâneos do lúdico: aspectos teóricos e epistemológicos

da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus de Blumenau/SC, Brasil. **Morgana S. Zilse** (morgee.sofia@gmail.com) é licenciada em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente é professora da EEB Luiz Delfino, Blumenau/SC, Brasil. **Keysy S. C. Nogueira** (keysy.nogueira@ufsc.br) é licenciada em Química pelo Instituto Federal de São Paulo e doutora em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Blumenau/SC, Brasil. **Franciellen R. da S. Costa** (franciellen.costa@ufsc.com.br) é licenciada em Química pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e doutora em Ensino de Ciências pela UEM. Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Blumenau/SC, Brasil.

e suas contribuições para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 46, n. 1, p. 41-59, 2024.

SILVA FILHO, J. R.; MARQUES, N. R. S. e GUIMARÃES, R. L. *A contextualização dos conhecimentos químicos promovida pelo jogo de escape room "Escape Química - real experience"*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 20., 2020, Recife-PE. Anais [...]. Recife-PE: Even3, 2021.

SOARES, M. H. F. B. *O lúdico em química: jogos e atividades aplicadas ao ensino de química*. Tese de Doutorado em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química*. 2ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

SOARES, M.; H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

ZARZUELA, J. L. *Química legal*. In: TOCHETTO, D. (Coord.). Tratado de perícias criminalísticas. Porto Alegre: Editora Sagra DC Luzzatto, 1995.

Para saber mais

CLEOPHAS, M. G. e SOARES, M. H. F. B. *Didatização lúdica no ensino de química/ciências*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

SOARES, M. H. F. B. e REZENDE, F. A. M. Análise teórica e epistemológica de jogos para o ensino de química publicados em periódicos científicos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 19, p. 747-774, 2019.

REZENDE, F. A. M. *Jogos no ensino de química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem à luz do V epistemológico de Gowin*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

Abstract: *The escape room: silent death from carbon monoxide poisoning*. This experience report presents the development and application of a didactic game on the theme of Forensic Chemistry in the Escape Room format, entitled "The Silent Death". The game was developed by the teaching initiation scholarship holders (IDs) of the Chemistry subproject of the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships (PIBID) at the Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - campus Blumenau. The implementation took place in a state school in Vale do Itajaí during an event for the school community through the creation of a room with a fictitious scenario of a case of carbon monoxide (CO) poisoning. The results suggest that the Escape Room sparked interest in scientific concepts following the investigation of the death of a young woman after a party due to the resolution of clues that showed the victim's intoxication with substances harmful to health. The adoption of the game proved to be a relevant strategy in scientific dissemination and initial teacher training through a playful and investigative didactic proposal.

Keywords: escape room, forensic chemistry, didactic games