



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
QUÍMICA - LICENCIATURA

**MARIA TAYNNÁ DOS SANTOS SILVA**

***ESCAPE ROOM* DIGITAL DE QUÍMICA FORENSE COMO RECURSO  
METODOLÓGICO NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS**

**Caruaru  
2023**

**MARIA TAYNNÁ DOS SANTOS SILVA**

***ESCAPE ROOM* DIGITAL DE QUÍMICA FORENSE COMO RECURSO  
METODOLÓGICO NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química - Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química.

**Área de concentração:** Ensino de Química.

**Orientador (a):** Ricardo Lima Guimarães

**Caruaru**

**2023**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Maria Taynná dos Santos.

Escape room digital de química forense como recurso metodológico no ensino de conceitos químicos / Maria Taynná dos Santos Silva. - Caruaru, 2023.

76 : il., tab.

Orientador(a): Ricardo Lima Guimarães

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Escape Room. 2. Ensino de Química. 3. Química Forense. I. Guimarães, Ricardo Lima. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

MARIA TAYNNÁ DOS SANTOS SILVA

**ESCAPE ROOM DIGITAL DE QUÍMICA FORENSE COMO RECURSO  
METODOLÓGICO NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química - Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Aprovada em: 04 / 10 /2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Me. Maria Rúbia Viana de Freitas (Examinador Externo)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

A Deus que me deu forças para concluir este trabalho e que esteve comigo em todos os momentos difíceis e aos meus pais Edilene e Edson por nunca terem medido esforços para me fazer feliz. Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser o maior orientador da minha vida. Ele nunca me abandonou e esteve comigo em todos os momentos de fraqueza. Sem a Sua direção, a conclusão deste trabalho não seria possível. Obrigada Senhor, por toda a força que colocou no meu coração que me ajudou a lutar até o fim.

Aos meus pais, Edilene Severina dos Santos e José Edson da Silva. Vocês são o meu alicerce, me faltam palavras para expressar a gratidão por ter vocês em minha vida! Sei que nunca foi fácil, sou grata por todo o amor e por toda a dedicação. Espero um dia retribuir pelo menos um pouco do que vocês fizeram por mim. Obrigada por todo incentivo, e principalmente, por acreditarem no meu potencial mesmo quando eu descreditei. Amo vocês!

Aos meus irmãos, Thaís Victória, Victor Rafael e Maria Rafaela. Vocês são meus companheiros, amigos e minha inspiração. Seja nas atitudes, como Victória, na calma, como Victor e na dedicação, como Rafaela. Obrigada por estarem presentes em todos os momentos marcantes da minha vida. Amo vocês!

Às minhas sobrinhas, Maria Esther e Maria Liz, que trouxeram alegria para a família, são felicidade e amor por onde passam. Vocês são calma e paz nos momentos difíceis. Obrigada por todos os sorrisos e momentos de diversão. "Tatá" ama vocês!

Ao meu namorado, melhor amigo, colega de curso e meu companheiro, Rafael Vinícius Araújo Melo. Não sei o que seria de mim sem você nessa trajetória. Agradeço por me apoiar em todos os momentos de fragilidade, sem você, nada disso seria possível. Obrigada por sempre me ouvir, me aconselhar, me incentivar e por todos os momentos de aconchego, felicidade e atenção. Grata a Deus por ter você na minha vida! Mais uma conquista que comemoramos juntos. Amo você!

Às minhas amigas que a graduação me presenteou, Ana Laura e Luiza Cavalcanti. Desde o nosso primeiro contato logo no início do curso, sabia que nossa amizade seria para a vida. Nós passamos pelos piores e melhores momentos da graduação, porém, uma sem soltar a mão da outra. Ana Laura sempre determinada e focada, nos incentivava a sermos melhores sempre e, Luiza com sua leveza e senso de humor, deixava as tarefas difíceis mais leves. Levo vocês no meu coração por toda a vida! Sou grata por tudo que vivemos, o sucesso de vocês é o meu. Amo vocês!

Ao meu orientador Ricardo Guimarães, pelos ensinamentos, conversas e companheirismo. Sou muito grata pela oportunidade de elaborar este trabalho com sua orientação. Obrigada por sempre me incentivar e estar presente nos momentos que precisei. O seu amor e entusiasmo pelo que faz é inspirador!

A todos os professores que tive o privilégio de conhecer durante esses anos, especialmente, ao professor José Ayron, que me concedeu suas aulas para a aplicação do jogo deste trabalho. Ana Paula Freitas por toda paciência e dedicação durante a elaboração do TCC.

A todos que fizeram parte da graduação, Vitória Régia, Júlio, Kleb, Andrewemerson, José Antônio, sou grata por todas as nossas conversas, risadas e momentos de descontração. Sem vocês tudo seria mais difícil.

Por fim, aos meus amigos fora do âmbito acadêmico, Maria Clara, Maria Clarice e William Kelvin, que sempre me apoiaram e me compreenderam nos momentos de ausência. Amo vocês!

“Educação não transforma o mundo.  
Educação muda as pessoas.  
Pessoas mudam o mundo.”

(Paulo Freire)

## RESUMO

A busca por metodologias inovadoras é crescente nos últimos anos, com o objetivo de se buscar alternativas ao ensino tradicionalista. Neste viés, houve um aumento na procura por recursos didáticos que promovam a ludicidade em sua estruturação. Os jogos destacam-se na educação pela sua versatilidade, tanto em relação à jogabilidade como às temáticas e conteúdos que podem ser inseridos. Neste trabalho é utilizado um jogo do tipo *escape room* (sala de fuga, em português), criado no programa PowerPoint® da Microsoft por meio do uso de *hiperlinks*, abordando a temática da química forense, com o objetivo de compreender como a utilização de um *escape room* virtual pode contribuir para a compreensão de conceitos químicos por estudantes do curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco – Campus Agreste. Foram analisadas as potencialidades e limitações do jogo por meio de observações no decorrer da aplicação em sala de aula, e através da aplicação de um questionário fechado, baseado na Escala Likert. Com afirmações em relação aos aspectos lúdicos e pedagógicos, e questões abertas, para uma melhor percepção das impressões dos estudantes acerca do jogo. Os resultados obtidos no jogo, após aplicação e análise, evidenciaram a emergência de aspectos como: cooperação, interatividade social e desenvolvimento cognitivo. Desta forma, assegura-se que o uso da estratégia envolvendo o *escape room* favoreceu a socialização e dinamização dos conhecimentos e, como consequência, potencializa os objetivos de utilização do jogo no ensino de química, mesmo com temáticas pouco usuais, como a química forense.

**Palavras-chave:** *Escape Room*; Ensino de Química; Química Forense.

## ABSTRACT

The search for innovative methodologies has been increasing in recent years, with the aim of seeking alternatives to traditionalist teaching. In this sense, there has been an increase in the search for teaching resources that promote playfulness in their structure. Games stand out in education for their versatility, both in terms of gameplay and the themes and content that can be included. In this work, an escape room type game is used, created in the Microsoft PowerPoint® program through the use of hyperlinks, addressing the theme of forensic chemistry, with the aim of understanding how the use of a Virtual escape room can contribute to the understanding of chemical concepts by students of the Chemistry course at the Federal University of Pernambuco – Campus Agreste. The potential and limitations of the game were analyzed through observations during the application in the classroom, and through the application of a closed questionnaire, based on the Likert Scale. With statements regarding the playful and pedagogical aspects, and open questions, for a better perception of students' impressions about the game. The results obtained in the game, after application and analysis, showed the emergence of aspects such as: cooperation, social interactivity and cognitive development. In this way, it is ensured that the use of the strategy involving the escape room favored the socialization and dynamization of knowledge and, as a consequence, enhances the objectives of using the game in teaching chemistry, even with unusual themes, such as forensic chemistry.

**Keywords:** Escape Room; Teaching Chemistry; Forensic Chemistry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Etapas constituintes utilizados na elaboração do escape room: proposta de um desenho.....	19
Figura 2 - Estrutura química do Luminol. ....	24
Figura 3 - Convite para participação do <i>escape room</i> .....	32
Figura 4 - Capa inicial do jogo.....	36
Figura 5 - Mensagem de boas-vindas. ....	36
Figura 6 - Início do jogo - Fachada da casa. ....	36
Figura 7 - Localização dos <i>hiperlinks</i> da sala 1.....	37
Figura 8 – <i>Hiperlink</i> presente na porta. ....	37
Figura 9 – <i>Hiperlink</i> presente na mesa.....	38
Figura 10 - Sala 1 (lado direito) e a localização dos <i>hiperlinks</i> .....	38
Figura 11 - Maçaneta e digital presente na maçaneta. ....	38
Figura 12 - <i>QR Code</i> presente no quadro. ....	39
Figura 13 - Informações presentes no móvel. ....	39
Figura 14 - Sala 1 (lado esquerdo) e a localização dos <i>hiperlinks</i> . ....	40
Figura 15 - Pasta de documentos na mesa central (esq) e identidades dentro da pasta (dir). ....	40
Figura 16 - <i>QR Code</i> presente no quadro. ....	40
Figura 17 - Texto informativo presente no <i>QR code</i> do quadro.....	41
Figura 18 - Corredor com acesso às três salas.....	41
Figura 19 – Localização dos <i>hiperlinks</i> presentes na sala 2 - Banheiro.....	42
Figura 20 – Papel ( <i>post-it</i> ) na parede.....	42
Figura 21 - Papel em cima da pia.....	42
Figura 22 - Informações sobre o luminol. ....	43
Figura 23 - Ampliação da pia (esq) e Reação da união do luminol com sangue (dir). .....	43
Figura 24 - Localização dos <i>hiperlinks</i> presentes na sala 3 – Quarto. ....	44
Figura 25 - Xícara de café.....	44
Figura 26 - <i>Notebook</i> em cima da cama com <i>QR Code</i> .....	44
Figura 27 - Postagem do <i>Instagram</i> sobre balística (parte 1).....	45
Figura 28 - Postagem do <i>Instagram</i> sobre balística (parte 2).....	45
Figura 29 - Cofre. ....	46

Figura 30 - <i>Hiperlinks</i> presentes na sala 3 – Quarto (2ª parte). .....	46
Figura 31 - Lareira (esq) e Caça-palavras (dir). .....	47
Figura 32 - Enigma final. ....	47
Figura 33 - Foto do perfil do <i>Instagram</i> com os números que formam a senha. ....	48
Figura 34 - Pistas presentes no cofre.....	48
Figura 35 - Resposta final. ....	48
Figura 36 - Gráfico referente ao item 1. ....	51
Figura 37 - Gráfico referente ao item 2. ....	51
Figura 38 - Gráfico referente ao item 3. ....	51
Figura 39 - Gráfico referente ao item 4. ....	52
Figura 40 - Gráfico referente ao item 5. ....	54
Figura 41 - Gráfico referente ao item 6. ....	54
Figura 42 - Gráfico referente ao item 7. ....	54
Figura 43 - Gráfico referente ao item 8. ....	54
Figura 44 - Gráfico referente ao item 9. ....	55
Figura 45 - Gráfico referente ao item 10. ....	57
Figura 46 - Gráfico referente ao item 11. ....	57
Figura 47 - Gráfico referente ao item 12. ....	57

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1</b>	OBJETIVO GERAL.....	15
<b>2.2</b>	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1</b>	O LÚDICO COMO RECURSO NO ENSINO DE QUÍMICA .....	16
<b>3.2</b>	O <i>ESCAPE ROOM</i> NO ENSINO DE QUÍMICA .....	18
<b>3.3</b>	A QUÍMICA FORENSE.....	20
<b>3.3.1</b>	<b>Principais métodos de identificação forense</b> .....	<b>21</b>
3.3.1.1	Papiloscopia .....	21
3.3.1.2	Luminol .....	24
3.3.1.3	Balística .....	25
<b>3.3.2</b>	<b>A Química Forense como Recurso Metodológico no Ensino</b> .....	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>28</b>
<b>4.1</b>	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	28
<b>4.2</b>	SUJEITOS E CAMPO DA PESQUISA .....	28
<b>4.3</b>	COLETA DE DADOS.....	29
<b>4.4</b>	ANÁLISE DE DADOS.....	29
<b>4.5</b>	DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA .....	30
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>33</b>
<b>5.1</b>	O JOGO - ESCAPE ROOM - THE ONLY CHANCE .....	33
<b>5.1.1</b>	<b>Explicação e Descrição dos Enigmas</b> .....	<b>34</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Resolução do <i>Escape Room</i> - The Only Chance</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2</b>	POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES OBSERVADAS NO JOGO .....	49
<b>5.3</b>	QUESTIONÁRIO – PERGUNTAS FECHADAS .....	50
<b>5.3.1</b>	<b>Motivação</b> .....	<b>50</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Experiência do Usuário</b> .....	<b>53</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Aprendizagem</b> .....	<b>56</b>
<b>5.4</b>	QUESTIONÁRIO – PERGUNTAS ABERTAS .....	58
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>66</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE B – RASCUNHO DAS SALAS</b> .....	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Para que seja possível o ensino de Química com metodologias diferenciadas das normalmente utilizadas, é necessário que haja uma inovação ou adaptação pedagógica no ambiente educacional (Cleophas; Cavalcanti, 2020). Com esse intuito, encontram-se frequentemente propostas do uso de jogos, experimentações, HQs (História em Quadrinhos), investigação, estudo de caso etc. Todos esses recursos pedagógicos são importantes para potencializar uma maior interatividade e aprendizagem significativa dos estudantes visando a diminuição do ensino tradicionalista. Um desses recursos, são os jogos, que podem ser utilizados como estratégia de ensino de conteúdos, o que o faz ser considerado educativo, desde que haja um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa (Cunha, 2012).

Arelado a isso, o uso dos jogos educativos, especificamente o do tipo *Escape Room*<sup>1</sup>, inserido no contexto de investigação criminal, envolvendo a química forense, torna-se um possível recurso didático que pode ser utilizado como uma ferramenta no ensino de química. Este recurso, ainda pouco explorado, pode ser uma ferramenta útil no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Entrelaçado a isto, o uso da química forense pode despertar interesse dos estudantes devido à possibilidade de contextualização, propiciando uma melhor compreensão do conteúdo, participação e construção de um pensamento crítico (Lima *et al.*, 2016).

O *escape room* possibilita um trabalho cognitivo e em grupo, cujo principal objetivo é que os jogadores, a partir da investigação, cumpram os desafios e consigam escapar da sala. Segundo Cleophas e Cavalcanti (2020), por não se encontrar muitos outros trabalhos na literatura que envolvam o ensino de química com este tipo de jogo, torna-o um bom recurso pedagógico a ser explorado. Além disso, como destaca Martins *et al.* (2016), a utilização da química forense ainda é considerada pequena, mesmo com a sua potencialidade didática, abrangendo uma ampla gama de conteúdos a serem utilizados.

Fazer uma junção entre um jogo do tipo *escape room* e a química forense abrange a necessidade de inovação de propostas de ensino. Além do *escape room*

---

<sup>1</sup> Escape Room é um tipo de jogo em que uma equipe de jogadores descobre pistas, resolve enigmas e realiza tarefas em uma ou mais salas para atingir um objetivo específico em um determinado período de tempo.

ser importante e relevante, a química forense é uma área que gera interesse e é crescente nos últimos anos, com a aparição de diversas séries televisivas que abordam essa temática e a investigação criminal (Rosa; Silva; Galvan, 2013).

Uma das características principais do *escape room* é o ensino colaborativo devido à necessidade de trabalho em grupo entre os jogadores, permitindo o pensamento crítico para resolver determinados enigmas (Rezende; Martins; Oliveira, 2020). Além disso, como possibilita o trabalho em grupo, este aspecto desempenha um caráter motivador, ou seja, o fato de ganharem ou perderem todos juntos reflete na motivação de procurar estratégias em conjunto para a obtenção de um resultado positivo.

Em vista do que foi apresentado, surgiu a ideia da criação de um *Escape Room* virtual de química forense para o ensino dos conceitos químicos, visto que este recurso até o momento é pouco utilizado e pode ser explorado e aperfeiçoado para o ensino de química.

De acordo com Cleophas e Cavalcanti (2020, p. 47),

Com o uso do *escape room*, é possível acelerar o desempenho cognitivo dos alunos porque a atividade exige que eles reúnam e mobilizem várias de suas habilidades sobre lógica, colaboração, resolução de problemas, habilidades conceituais e físicas, comunicação, pensamento crítico etc.

Nessa perspectiva, segue o questionamento a ser respondido neste trabalho: como a utilização de um *escape room* de química forense como recurso didático pode contribuir para o ensino e aprendizagem de química? Esta indagação surge após o ingresso em um grupo de pesquisa no qual me interessei pela utilização e diversidade de recursos lúdicos, aliado ao interesse pessoal acerca de séries criminais investigativas, que considero um contexto que ainda é pouco estudado e com potencial para ser utilizado no ensino de química.

Em seguida serão apresentadas todas as seções que constituem este trabalho: os objetivos gerais e os específicos; o referencial teórico; a metodologia, que possui a classificação, sujeitos e campo de pesquisa, instrumentos de coleta de dados; a análise dos resultados e a conclusão.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar como o uso do *escape room* forense pode possibilitar aos estudantes do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco – Campus Agreste uma melhor compreensão e desempenho ao se tratar dos conceitos químicos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um *Escape Room* digital com a temática forense;
- Analisar quais as contribuições da utilização desse recurso didático para a compreensão dos conceitos químicos envolvidos na química forense.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente tópico abordará informações acerca da construção do trabalho intitulado “*Escape Room* Virtual de Química Forense como Recurso Metodológico no Ensino de Conceitos Químicos”.

Inicialmente, a discussão será sobre a importância da utilização e a funcionalidade do lúdico no processo de ensino e aprendizagem, abordando especificamente a utilização dos jogos pedagógicos no ensino de química. Além disso, apresentar todo o aspecto estrutural de como produzir um *escape room* e descrever os benefícios da sua utilização em sala de aula. Por fim, apresenta-se o contexto histórico, além dos aspectos físicos e químicos que fazem parte da química forense.

#### 3.1 O LÚDICO COMO RECURSO NO ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com Cunha (2012), por muito tempo acreditou-se na aprendizagem por repetição, e que os estudantes que não aprendiam eram os próprios culpados. Porém, atualmente, esta responsabilidade também reflete no professor. Por este motivo, a recorrência por estratégias que despertem o interesse dos estudantes é crescente, sendo o jogo, uma alternativa de recurso didático motivador para a aprendizagem de conceitos químicos e ao mesmo tempo estimula o interesse dos estudantes. A ludicidade possibilita a construção de conceitos com mais facilidade e eficácia, seja na revisão dos conteúdos, na interatividade entre os estudantes, na criatividade, na competição ou na cooperação (Fialho, 2007).

A cooperação e coletividade faz parte de alguns jogos e atividades lúdicas, ou seja, para que os problemas, enigmas e desafios sejam resolvidos é necessário um trabalho em conjunto, que possibilita que entre os jogadores haja uma interação e discussão (Rezende; Martins; Oliveira, 2020).

De acordo com Soares (2008) e Cleophas e Cavalcanti (2020), os jogos são empregados como meio educacional há muito tempo e sua utilização é crescente em diferentes níveis de ensino como estratégia alternativa para o aprendizado de química. As atividades lúdicas têm como objetivo o desenvolvimento tanto pessoal, quanto cognitivo do aluno, proporcionando uma reflexão e a construção lógica. Fazendo com que os estudantes entendam, de forma mais clara, os conteúdos explanados,

propiciando que eles busquem por respostas criativas e eficientes para a solução de problemas (Cruz *et al.*, 2016).

Como destaca Felício e Soares (2018, p. 161),

O lúdico seria todo processo divertido e prazeroso que pelas suas características de liberdade na e pela legalidade permitisse o desenvolvimento de qualidades e valores nos educandos, propiciando que estes assumam a autoria do seu processo de desenvolvimento, por encontrar no professor um estimulador e encorajador de suas potencialidades.

É nítido o potencial de se utilizar jogos como recurso pedagógico e sua contribuição pode possibilitar facilitaões no processo de ensino e aprendizagem. Como afirma Cleophas e Cavalcanti (2020), a Aprendizagem Baseada em Jogos ou na língua inglesa, *Game Based Learning* (GBL), está contribuindo positivamente em relação às renovações didático-metodológicas, as quais podem ser inseridas em ambientes educacionais.

De acordo com Deus e Soares (2020), os jogos, independentemente do nível de escolaridade em que será aplicado, é caracterizado por ser uma atividade que envolve diversão e prazer, mas para que se caracterizem como tal, é preciso que a participação seja livre e espontânea. Os autores também enfatizam a importância de um planejamento e uma metodologia que possibilitem que o jogo e o processo educativo conectem-se, além de analisar o andamento referente às dificuldades, discussões conceituais e aos aspectos do lúdico e do educacional no jogo.

Há uma ampla discussão acerca das funcionalidades e classificações dos jogos em relação aos aspectos lúdicos e pedagógicos. De acordo com Soares e Mesquita (2021, p.102), “O jogo, em seu sentido teórico e epistemológico, não pode ser chamado de jogo educativo/pedagógico. O jogo educativo/pedagógico tem muitas características do jogo, mas não pode ser conceituado como tal”. Para os autores, é apenas caracterizado como jogo pedagógico aqueles que são aplicados em sala de aula e que possibilitem que os estudantes aprendam mesmo sem conhecimento prévio do conteúdo do jogo, caso o jogo tenha o objetivo de revisar e avaliar algum conteúdo, o jogo passa a ter caráter didático (Soares; Mesquita, 2021).

A seguir abordaremos o *escape room* no ensino de química, para uma melhor compreensão do contexto histórico e das características deste tipo de jogo, além de suas possíveis contribuições no ensino aprendizagem de química.

### 3.2 O ESCAPE ROOM NO ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com Nicholson (2015), a data de surgimento do *escape room* é desconhecida. O primeiro a ser apresentado e relatado foi o da editora SCRAP em Kyoto, Japão no ano de 2007, chamado de “*Real Escape Game*”, traduzido para o português, significa “Jogo de Fuga Real”. Posteriormente, o jogo se tornou mais conhecido e popularizado, crescendo por todo o mundo, em 2012 e 2013 no continente asiático, logo após na Europa, Austrália, Canadá e EUA.

O *Escape Room*, que na língua portuguesa significa Sala de Fuga, no meio educacional é caracterizado como sendo uma ferramenta auxílio na integração de práticas educativas de diferentes formas, permitindo que diversos conteúdos sejam introduzidos nos seus desafios, enigmas e instruções (Rezende; Martins; Oliveira, 2020). O seu uso, quando utilizado e inserido com o intuito pedagógico, tem a possibilidade de favorecer em conjunto o conhecimento químico e raciocínio lógico, os quais os professores podem utilizar de forma a encorajar os estudantes no processo de aprendizagem, além de analisar suas habilidades (Peris, 2007, apud Cleophas; Cavalcanti, 2020).

Uma característica importante dos jogos de *escape room* é que eles são produzidos para resolução de problemas de forma colaborativa e seus desafios e enigmas devem ser resolvidos em um determinado intervalo de tempo (Cleophas; Cavalcanti, 2020). Dessa forma, no *escape room* o resultado sendo positivo ou negativo, as equipes irão ganhar ou perder juntas; além disso, como destaca Cleophas e Cavalcanti (2020), este recurso no ensino de química pode flexibilizar o contexto do aprendizado. Outro ponto importante, segundo Nicholson (2015), é que as salas de fuga são

acessíveis a uma ampla faixa etária de jogadores e não favorecem gênero; na verdade as equipes mais bem sucedidas são aquelas que são compostas de jogadores com uma variedade de experiências, habilidades, conhecimento de fundo e habilidades físicas (Nicholson, 2015, p. 02).

É importante ressaltar que no Brasil não há relatos na literatura relacionados aos benefícios do *escape room* no ensino de química ou em outra área, permitindo a exploração deste recurso no âmbito pedagógico. Além de ser um jogo que possui caráter inovador, é um meio de proporcionar o uso de habilidades dos estudantes que surgem durante o jogo e que possibilitam a aprendizagem, pois, ao ser necessário

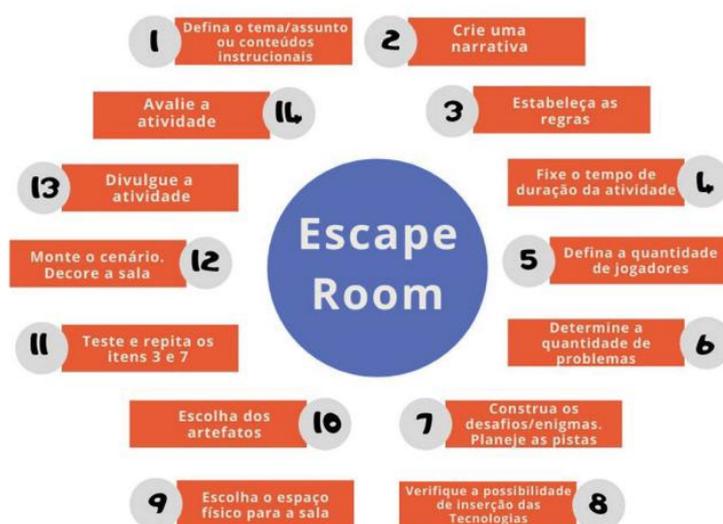
fazer a resolução dos problemas propostos, é gerado um engajamento entre os jogadores (Cleophas; Cavalcanti, 2020).

Em relação às resoluções dos desafios que compõem um *escape room*, de acordo com Zhang *et al.* (2018, p.1),

Para escapar da sala, os participantes devem praticar trabalho em equipe, comunicação, delegação de tarefas, pensamento crítico e pensamento divergente para lidar com uma série de quebra-cabeças cada vez mais complexos, desde objetos ocultos, montagem de objetos físicos (quebra-cabeças), contagem e/ou correspondência de símbolos. Ao longo da atividade, o mestre do jogo observa o progresso dos participantes através de várias câmeras que estão fisicamente montadas em toda a sala. Os jogadores podem receber dicas visuais esporádicas, exibidas em um monitor de televisão na sala, que são fornecidas pelo mestre do jogo se os participantes não conseguirem progredir na solução de pistas ou se os participantes desejarem receber uma pista diretamente.

As tarefas e desafios presentes em um *escape room* podem ser elaboradas de forma que se adeque ao ensino de química. As salas físicas podem ser elaboradas em um espaço escolar que esteja fora de uso com materiais simples e de baixo custo. Em relação a construção do *escape room*, o esquema proposto na Figura 1 pode ser utilizado para a elaboração de uma sala com todas as etapas necessárias (Cleophas; Cavalcanti, 2020).

Figura 1 - Etapas constituintes utilizados na elaboração do escape room: proposta de um desenho.



Fonte: Cleophas e Cavalcanti (2020, p. 48)

De acordo com Cleophas e Cavalcanti (2020), há uma diversidade de desafios, enigmas e formas de adaptação de um *escape room* para o ensino. Além da

possibilidade de inovação no ensino e a maneira de apresentar e abordar os conteúdos. É importante seguir todos os passos que estão descritos na Figura 1, dessa forma, a criação do *escape room* é facilitada, além de servir de checagem para garantia de não faltar nenhum elemento.

Após a compreensão do que é um *escape room* e o conhecimento dos seus aspectos estruturais, como também os passos necessários para a criação e desenvolvimento de um, faz-se necessário a compreensão da área da química forense que está presente no jogo deste trabalho.

### 3.3 A QUÍMICA FORENSE

A verificação de evidências de crime, por meio da utilização dos conhecimentos científicos, se deu através do surgimento da civilização. Antigamente, o envenenamento de pessoas públicas, principalmente de políticos, era comum na Roma. Conhecido como pai da toxicologia, Mathieu-Joseph Bonaventura Orfila foi um dos pioneiros da ciência forense moderna. Ao ser chamado para trabalhar em um caso de suspeita de assassinato por envenenamento, ele se deparou com a presença de arsênio ao fazer análises de amostras do corpo exumado, constatando que ele não estava presente no solo em que o corpo estava enterrado. A ciência forense é um ramo que atrai a curiosidade das pessoas, por ser uma área que trata de uma direta aplicação das ciências, dos conhecimentos científicos e por ser relacionada à solução de crimes (Farias, 2008).

De acordo com Fachone e Velho (2007, p. 153), a “Ciência Forense é a classificação dada aos esforços de geração e transferência de tecnologia e ciência com a finalidade de elucidar questões relativas ao âmbito do sistema de segurança pública e justiça criminal.”

Uma de suas ramificações é a Química Forense que, de acordo com Romão *et al.* (2011, p. 1717):

A Química Forense é o ramo das ciências forenses voltado para a produção de provas materiais para a justiça, através da análise de substâncias diversas em matrizes, tais como drogas lícitas e ilícitas, venenos, acelerantes e resíduos de incêndio, explosivos, resíduos de disparo de armas de fogo, combustíveis, tintas e fibras.

Na Química Forense há diversas técnicas que podem ser utilizadas para a identificação de compostos químicos, dependendo da necessidade e objetivo da análise. Utilizam-se desde substâncias, vidrarias simples até equipamentos mais sofisticados (Cruz *et al.*, 2016). Além disso, há os principais itens que são procurados pelos peritos criminais para a constituição de provas como: “fios de cabelos; manchas de sangue, esperma, saliva; tecidos biológicos; fragmentos de impressões digitais, de objetos (vidro, plástico etc.); vestes; cartuchos; projéteis; entre outros” (Fachone; Velho, 2007, p. 153).

O perito criminal inicia as análises laboratoriais dos vestígios de acordo com a necessidade dos mesmos. Os métodos de cada um podem ser físicos ou químicos, sendo os físicos: o peso de cada amostra; o ponto de fusão; visualização através do uso de lupas e microscópios; e o uso de luzes ultravioleta ou polarizada. Em relação aos métodos químicos, utiliza-se quando há a necessidade de determinar a natureza de compostos e substâncias de interesse forense (Oliveira, 2006).

As técnicas forenses empregadas no campo da perícia criminal quando se trata de identificação humana é extensa. Os processos químicos presentes em cada uma delas possui uma especificidade, pois o comportamento e análise irá depender da situação que a amostra se encontra. De acordo com Chemello (2006), esses métodos foram evoluindo com o passar do tempo, visto que em 2000 a. C era utilizado o barro para a obtenção de impressões digitais, além da utilização de marcação com ferro e mutilação, para identificação de criminosos ou escravos. A seguir, serão apresentados alguns dos principais métodos de identificação humana e suas propriedades químicas.

### **3.3.1 Principais métodos de identificação forense**

#### **3.3.1.1 Papiloscopia**

De acordo com Farias (2008), um dos métodos mais frequentemente utilizados para revelação de impressões digitais é a papiloscopia, suas subdivisões são três: datiloscopia, quiroscopia e podoscopia. A datiloscopia é a “que se refere às digitais presentes na ponta dos dedos” (Chemello, 2006, p. 3). A quiroscopia e a podoscopia, respectivamente, são “às impressões deixadas pelas palmas das mãos e às impressões deixadas pelas palmas dos pés, sendo a datiloscopia a mais importante

das três, por ter um papel mais decisivo na identificação de um indivíduo” (Farias, 2008, p. 69).

A datiloscopia é baseada em alguns princípios fundamentais: o princípio da perenidade, descoberto pelo anatomista Arthur Kollman, que defende a formação definitiva dos desenhos datiloscópicos na gestação, após os seis meses de gravidez. O princípio da imutabilidade, que de acordo com o próprio nome, significa que o desenho não muda com o passar do tempo, a não ser por algum tipo de acidente ou doença no corpo. O terceiro, seria o princípio da variabilidade que se certifica da diferença das digitais entre os indivíduos e os outros dedos da mesma pessoa, garantindo que não existem duas digitais iguais (Chemello, 2006).

Para a identificação de impressões digitais podem ser utilizadas algumas técnicas. De acordo com Farias (2008), as impressões digitais são formadas pelo suor, que é composto por água e uma variedade de componentes químicos orgânicos e inorgânicos como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Relação entre as glândulas e os compostos excretados no suor humano.

<b>Glândulas</b>	<b>Compostos Inorgânicos</b>	<b>Compostos Orgânicos</b>
Sudoríparas	Cloretos Íons metálicos Amônia Sulfatos Fosfatos Água	Aminoácidos Ureia Ácido láctico Açúcares Creatinina Colina Ácido úrico
Sebáceas	-	Ácidos graxos Glicerídeos Hidrocarbonetos Álcoois
Apócrinas	Ferro	Proteínas Carboidratos Colesterol

Fonte: CHEMELLO (2006, p. 5).

A escolha do método correto para a identificação das impressões digitais é crucial para um resultado positivo pois, caso contrário, a impressão não pode mais ser reutilizada. Para a realização da coleta, há algumas técnicas que podem ser utilizadas

por peritos criminais que estarão de acordo com o local e os materiais disponíveis (Farias, 2008).

A mais utilizada é a Técnica do Pó, que “consiste na aplicação de uma fina camada de pó sobre o local onde, acredita-se, possa haver impressões digitais. Uma vez que as impressões tenham sido assim reveladas, segue-se a etapa do decalque” (Farias, 2008, p. 71). A composição química dos pós geralmente utilizados para a identificação de Impressões Digitais Latentes (IPL) estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Pós utilizados na revelação de IPL.

<b>Pós Pretos</b>		
Pó Óxido de Ferro	Óxido de Ferro Resina Negro-de-fumo	50 % 25 % 25 %
Pó dióxido de manganês	Dióxido de manganês Óxido de Ferro Negro-de-fumo Resina	45 % 25 % 25 % 5 %
Pó negro-de-fumo	Negro-de-fumo Resina Terra de Fuller	60 % 25 % 15 %
<b>Pó carbonato de chumbo</b>		
Pó óxido de titânio	Óxido de titânio Talco Caulim	60 % 20 % 20 %
Pó carbonato de chumbo	Carbonato de chumbo Goma arábica Alumínio em pó Negro-de-fumo	80 % 15 % 3 % 2 %

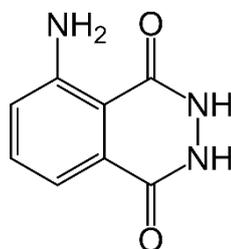
Fonte: CHEMELLO (2006, p. 6).

Vale ressaltar que para um resultado efetivo dessa técnica, é importante que a impressão digital seja recente, devido a água ser o composto principal do suor. Quanto mais antiga, mais dificulta a aderência do pó. As ligações de hidrogênio e forças de van der Waals são as interações presentes entre as impressões digitais e o pó (Chemello, 2006).

### 3.3.1.2 Luminol

O luminol (5-amino-2,3-dihidroftalazina-1,4-diona ou 3-aminoftalhidrazida, Figura 2) é um composto químico com propriedade quimiluminescente em determinadas condições de reação (Chemello, 2007). A emissão de luz acontece mediante a reação entre um agente oxidante (LUM), meio básico e um metal, que será o catalisador. A cinética química da reação pode sofrer alteração de acordo com o meio reacional, ou seja, a duração e intensidade da emissão podem ser durante um curto ou um longo período, sendo abaixo de 1s ou próximo de 24h, respectivamente (Paula; Vasconcellos, 2017).

Figura 2 - Estrutura química do Luminol.



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Luminol> (acesso em 23/10/2022)

O luminol pode ser aplicado em manchas antigas e em locais que ocorreu lavagem, pois mesmo após lavado, o local fica com resíduos de sangue. Quando aplicado, o luminol reage com o peróxido de hidrogênio e com uma hidroxila em forma de íon, resultando na emissão de luz (Farias, 2008).

Como mencionado anteriormente, após um determinado tempo, a identificação de sangue ainda pode ser realizada. O sangue possui  $\text{Fe}^{2+}$ , que com o passar do tempo sofre oxidação devido o oxigênio e torna-se  $\text{Fe}^{3+}$ , sendo responsável pela coloração escura das manchas de sangue. A solução e o luminol possui peróxido de hidrogênio, que em contato com o sangue, oxida o  $\text{Fe}^{3+}$  passando para o estado de transição do  $\text{Fe}^{4+}$ . A partir do momento em que o luminol oxida, há uma reação de oxirredução entre a reação do luminol e o  $\text{Fe}^{4+}$ , o  $\text{Fe}^{4+}$  reduz para  $\text{Fe}^{3+}$  mais uma vez. Por esta razão, as manchas de sangue podem ser identificadas após um período de tempo e possuem característica luminescente mais forte, devido ao  $\text{Fe}^{3+}$  possuir capacidade catalítica maior que o que o  $\text{Fe}^{2+}$  (James, 1998 *apud* Souza; Ferreira, 2018, p. 42).

Para garantir a eficácia do teste do luminol, é necessário a realização de outras etapas para assegurar que realmente se trata de sangue humano. O instrumento de coleta do substrato varia de acordo com o local em que foi encontrado, é indicado materiais absorventes, como o cotonete. A coleta também pode ser feita através de raspagem da superfície manchada, retirar uma amostra do material e, para casos de móveis, é indicado a remoção e coleta do mesmo. Quando os resultados dos testes confirmam ser sangue humano, é necessário fazer a identificação através dos materiais de referência (Paula; Vasconcellos, 2017).

### 3.3.1.3 Balística

De acordo com Farias (2008), a balística está relacionada ao estudo das armas de fogo, munição e as consequências de sua utilização, buscando evidenciar e provar determinado evento. A balística é subdividida em balística interna e externa que podem ser definidas como a análise das características principais da performance das armas que é tudo aquilo que está relacionado ao comportamento da arma anteriormente a saída do projétil e a que analisa tudo o que acontece após a saída do projétil, como seu percurso, velocidade, forma, tamanho do projétil, respectivamente.

A química na balística forense é responsável por tratar da análise dos resíduos produzidos a partir do disparo da arma. O material eliminado de uma arma de fogo ao ser disparada é chamado de *Gunshot Residues* - GRS, que é traduzido como “resíduos de tiro”. Nele estão presentes partículas solidificadas que são compostas por chumbo, bário e antimônio, juntamente com a pólvora, partículas do cano e do projétil. Estes resíduos possibilitam a identificação do atirador e são encontrados normalmente nas mãos, roupas e rosto do responsável pelo tiro; além disso, podem ser encontrados em pessoas que estejam ao redor, próximas a arma e na vítima (Romão *et al.*, 2011).

Um dos principais elementos de prova para a balística forense é a munição. Composta por alguns elementos que são de suma importância para a identificação na elucidação de um crime, por exemplo o projétil, estojo, carga de projeção (pólvora) e carga de inflamação. Essa última é encarregada de iniciar a combustão da carga de projeção para que seja possível a saída do projétil pelo cano da arma. A carga de inflamação é composta de acordo com a espoleta da arma, que pode ser de fogo

central ou circular e de acordo com a munição. A espoleta é formada por estifinado de chumbo, que é caracterizado por ser um composto explosivo, nitrato de bário, dióxido de chumbo ou siliceto de cálcio, compostos oxidantes, trinitrotolueno, tetraceno, compostos sensibilizantes e por fim, goma-arábica, resinas celofane e goma-laca que são aglutinantes. Desta forma, os principais resíduos de elementos que são analisados a partir de disparos de armas de fogo são o Pb, Sb e Ba, além da pólvora. (Romão *et al.*, 2011).

A fim de trazer mais contribuições acerca do uso da química forense, no próximo tópico são apresentadas de forma mais aprofundada e sucinta, as possíveis contribuições da química forense para o ensino e aprendizagem de química.

### **3.3.2 A Química Forense como Recurso Metodológico no Ensino**

A química forense faz parte de uma das áreas da ciência forense, caracterizada como sendo o ramo da ciência que faz a utilização dos conhecimentos da química e de outras áreas para resolver e solucionar problemas de caráter criminal, fazendo o uso de métodos analíticos, orgânicos e físico-químicos, prestando uma mediação entre os conhecimentos químicos e a realidade social. Sendo assim, uma área abrangente e com diversas possibilidades de utilização como estratégia para avaliação de aprendizagem. Além de propiciar uma aprendizagem científica, há as questões sociais que, vinculadas à disciplina, terão significado, ampliando e orientando os discentes (Cruz *et al.*, 2016).

De acordo com Santos e Amaral (2020), ao contextualizar o conteúdo a partir da química forense, pretende-se que o estudante consiga perceber que existe uma relação dos conhecimentos de química adquiridos na escola com fatos, ou seja, os conhecimentos de química estão diretamente relacionados com a atividade do perito criminal na resolução de crimes. Com este viés, é importante relacionar os conteúdos abordados em sala de aula com os assuntos do cotidiano; sendo assim, “visando complementar o ensino tradicional e promover a educação científica, e mais especificamente a educação química, de forma aprazível e atrativa aos estudantes, a aplicação de uma metodologia diversificada se faz necessária” (Rosa; Silva; Galvan, 2013, p. 1).

Dessa forma, pode-se observar a importância desta temática socialmente, pois, além de possibilitar o desenvolvimento e aplicação dos conceitos químicos, faz uma utilização da interdisciplinaridade. Ela se conecta a diversos fatores, sejam eles, ambientais, econômicos, sociais, tecnológicos, culturais, entre outros, relevantes para a formação crítica dos estudantes (Rosa; Silva; Galvan, 2013).

A química forense é comumente utilizada em jogos de interpretação. Em relação à esta temática, pode-se destacar o jogo “Próxima Pista”, que busca a utilização dos conhecimentos prévios dos participantes para elucidar as questões presentes no jogo. Adaptado por Martins *et al.* (2016), “Próxima Pista” é um jogo de tabuleiro que através da simulação de um crime, insere a química forense nas suas pistas. Ainda nesta perspectiva, outra proposta de jogo que tem como temática a química forense é o RPG (*Role Playing Game*), proposto por Cavalcanti *et al* (2017), que se caracteriza pela interpretação de personagens inseridos em situações diversas, neste caso, seria um assassinato com conteúdos de físico-química e química analítica.

A utilização da química forense com o jogo do tipo *escape room*, torna-se uma alternativa que pode gerar benfeitorias no processo de ensino. Como já mencionado anteriormente, este tipo de recurso ainda não foi explorado, e por estes motivos, há poucos trabalhos na literatura que tratem desta temática. Sendo assim, este torna-se um dos trabalhos pioneiros nesta área.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho, de natureza básica, possui caráter qualitativo, que de acordo com Coutinho (2013, p. 28), “descreve os fenômenos por palavras em vez de número ou medidas”. Ou seja, é levado em consideração a interação entre o professor e o discente e as situações sociais, por este motivo é necessário que as ferramentas utilizadas sejam com o objetivo de analisar o processo como um todo sem a necessidade de quantificação.

Quanto aos objetivos, esta tem caráter exploratório, pois busca investigar a abordagem lúdica na área da química forense. Como afirma Raupp e Beuren (2013, p. 80), “a caracterização do estudo como pesquisa exploratória normalmente ocorre quando há pouco conhecimento sobre a temática a ser abordada.”

Por fim, em relação aos procedimentos, a pesquisa é classificada como pesquisa participante, pois perpassa e supera a mera transmissão de conhecimentos, tornando o estudante o protagonista do seu aprendizado (Ribeiro, 2020). Na pesquisa participante, os envolvidos têm como objetivo identificar, analisar e solucionar os problemas da melhor forma possível. Outro ponto importante é que os participantes podem apresentar diferentes funções, pois todos são detentores do conhecimento produzido e fazem parte colaborativa da pesquisa (Le Boterf, 1984, *apud* Felcher; Ferreira; Folmer, 2017).

### 4.2 SUJEITOS E CAMPO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com estudantes matriculados a partir do 6º período do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, localizada na cidade de Caruaru. A seleção dos sujeitos se deu de acordo com as disciplinas do curso, as quais, geralmente, já deverão ter sido cursadas no 6º período, como química geral, química orgânica e química analítica. Portanto, os discentes participantes teriam um conhecimento prévio necessário para participação no jogo.

### 4.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu através de anotações e observações durante a aplicação do *escape room* para análise posterior. Além disso, foi aplicado um questionário do tipo Escala Likert de acordo com o modelo de Savi *et al.* (2010) e perguntas abertas com o intuito de examinar a funcionalidade do jogo utilizado e como os estudantes classificam a utilização do recurso como forma de auxiliar no processo de aprendizagem, dessa forma, sendo possível a realização de melhorias e ajustes necessários.

### 4.4 ANÁLISE DE DADOS

Para a realização da análise dos dados do presente trabalho, foi utilizado o modelo de avaliação de jogos educacionais descrito por Savi *et al.* (2010). Ele tem como principais objetivos a avaliação de um jogo referente à motivação dos estudantes ao jogar, à experiência obtida pelos usuários e em relação à perspectiva educacional, ou seja, a percepção dos jogadores referente ao aprendizado.

A base de avaliação desta proposta foi um questionário do tipo de Escala de Likert (Apêndice A) que é formado de afirmações que são respondidas de acordo com o grau de aprovação dos estudantes. O questionário possui escala Likert de 5 pontos, com variação de “Discordo Totalmente” até “Concordo Totalmente”. Os resultados da análise dos questionários, de acordo com Savi *et al.* (2010, p. 9) “pode trazer diversas contribuições, tais como oportunidades de melhoria em jogos.”

As abordagens que caracterizam este modelo de avaliação se baseiam no nível 1 do modelo de avaliação de treinamento de Kirkpatrick, que tem como objetivo, observar a reação dos usuários quando estão fazendo uso do jogo (Savi *et al.* 2010). O Modelo de ARCS de Keller se refere à motivação, interação e participação dos estudantes no âmbito educacional. A sigla ARCS se trata da abreviação das palavras: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação. Essas categorias são utilizadas como forma de atrair e motivar os estudantes para a aprendizagem. A Experiência do Usuário também será utilizada como forma de avaliação neste trabalho, trata-se da imersão, desafio, habilidade, diversão e interação social do participante. Por fim, será

utilizado a Taxonomia de Bloom como base para os aspectos referentes ao conhecimento, compreensão e aplicação.

#### 4.5 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Nesta etapa do trabalho, será apresentado todo o desenvolvimento de um *escape room*, chamado “*Escape Room - The Only Chance*”, o processo de escolha, as etapas de produção e o resultado de sua aplicação.

A elaboração deste material foi inspirada pela vivência em um grupo de pesquisa, no qual se buscou inovação nessa área de jogos. A escolha de um *escape room* se deu após assistir ao filme intitulado “*Escape Room*” (2019, Columbia Pictures), além da experiência com esse tipo de jogo no âmbito digital. A escolha da temática forense foi consequência do acompanhamento de séries e filmes televisivos que envolvem todo o aspecto de investigação criminal e da química forense, o que culminou em um interesse pessoal por essa área, porém com o interesse de inserir no contexto educacional focado no ensino de química. Em relação à literatura, há poucos trabalhos e materiais que abordam esse tipo de proposta, tornando-se um desafio a busca por referenciais neste campo. Além disso, é uma inovação neste campo de pesquisa sendo um grande fator motivador para a sua escolha.

O Quadro 1 apresenta todas as etapas necessárias para a criação de um *escape room* e descreve cada uma delas. Este quadro é baseado na Figura 1, de acordo com Cleophas e Cavalcanti (2020), que propõe um desenho que deve ser seguido para a elaboração de uma sala de fuga.

Quadro 1 - Etapas e descrição do ‘Escape Room - The Only Chance’.

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
1. Tema	Química Forense.
2. Narrativa	Um grupo de amigos acabam entrando em uma sala e para sair dela só há uma maneira: Resolver os desafios e descobrir o enigma!
3. Regras	As regras foram apresentadas antes da aplicação do jogo. O mestre do jogo, não poderia interferir nas discussões do grupo e eles só interagem quando era necessário mudar de cenário e/ou clicar nos objetos. Por não ser um jogo óbvio, por alguns

	momentos, o grupo não conseguia interpretar as pistas, dessa forma, eles poderiam pedir dicas ao mestre, caso não houvesse nenhum avanço.
4. Tempo de duração da atividade	Cerca de 1 hora e 30 minutos.
5. Quantidade de jogadores	Mínimo 04.
6. Quantidade de problemas	Foram 6 problemas.
7. Elaboração dos desafios/enigmas Planejamento das pistas	Os desafios foram realizados de forma que se conectem, para isso serão elaborados enigmas mais simples que quando estiverem sendo interligados, seja possível desvendar cada uma das pistas.
8. Inserção das Tecnologias	As tecnologias estão presentes em todas as etapas do jogo. Como o jogo é apresentado de forma digital, são utilizados alguns aparelhos eletrônicos, além da utilização de aparelho móvel para acessar alguns desafios presentes em algumas etapas do <i>escape</i> .
9. Espaço fixo para aplicação	Uma sala do campus da UFPE.
10. Artefatos utilizados	Sem artefatos físicos, apenas objetos que estarão inseridos virtualmente.
11. Testagem e repetição dos itens 3 e 7	Sem aplicação teste.
12. Montagem do cenário e decoração da sala.	Sem cenário e decoração para a sala, apenas os espaços presentes no jogo.
13. Divulgação da atividade.	Foi realizado um pôster de convite, com informações apenas de local e horário.
14. Avaliação da experiência.	Foi aplicado um questionário de Escala Likert para obtenção de informações acerca da experiência dos usuários no processo de aprendizagem, analisar as opiniões referente a jogabilidade e possíveis modificações para que seja possível uma melhor experiência posteriormente.

Fonte: Adaptado de Cleophas e Cavalcanti (2020, p. 51).

Vale ressaltar que é preciso um “mestre no jogo” para possíveis dicas, analisar o progresso do jogo e auxiliar no que for necessário sem interferir no andamento da atividade. Para que a análise seja elaborada de uma melhor forma, todo esse processo foi realizado pessoalmente, em busca de observar a construção do aprendizado, a cooperação da equipe e a motivação em busca de respostas para resolver os enigmas.

Anteriormente à aplicação, foi enviado um convite (Figura 3) pelo *Whatsapp* para os participantes, com data, horário e local de realização da aplicação do jogo.

Figura 3 - Convite para participação do *escape room*.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados deste trabalho, o detalhamento dos enigmas e resolução do “*Escape Room - The Only Chance*”. Os enigmas foram criados com o intuito dos participantes assimilarem os conceitos químicos a área da química forense.

### 5.1 O JOGO - ESCAPE ROOM - THE ONLY CHANCE

O jogo “*Escape Room - The Only Chance*”, foi criado no programa *PowerPoint*® da *Microsoft* através da utilização de *hiperlinks*, que são inseridos no programa e vinculam as páginas dos *slides* umas às outras. Ao clicar em determinadas figuras/imagens que possuem um *hiperlink*, o usuário consegue observar o surgimento de outros elementos e/ou ambientes. Por isso, em termos tecnológicos este jogo é considerado um jogo digital.

Ainda dentro desta perspectiva, a cultura digital apresentou uma crescente nos últimos anos. De acordo com Cintra (2003, p. 18) a cultura digital é “[...] aquela que surge do fenômeno da comunicação mediada por computador (CMC) potencializada pela alta conectividade proporcionada pela *Internet*”. Sendo assim, através da gama de possibilidades que a cultura digital fornece, é possível inserir diversos recursos tecnológicos com o intuito de facilitar o processo de ensino.

Além disso, é importante ressaltar que a palavra digital se refere à informação que foi convertida em dígitos numéricos, ou seja, 0 e 1. Os códigos gerados são traduzidos em textos, imagens e áudios. Por isso, foram utilizadas no jogo as tecnologias digitais, uma vez que esses recursos apresentam vantagens em relação à aplicação e manuseio. Com as tecnologias digitais presentes no *escape* os estudantes conseguem ter mais liberdade durante a aplicação, acarretando em uma interação mais significativa.

Em relação à jogabilidade, foi utilizado um projetor de imagens para realizar a apresentação no quadro branco de uma sala e os jogadores indicavam o local para o Mestre do Jogo clicar. Essa escolha se deu devido à necessidade de que houvesse uma interação dos participantes diretamente na tela projetada, ou seja, era necessário que eles tomassem uma decisão em grupo e um deles iria levantar, ir até a tela e

indicar em qual objeto clicar. Assim como destaca Cleophas e Cavalcanti (2020), os jogos possuem grande potencial pedagógico incluídos em atividades em grupo, pois além de contribuir para as atividades que envolvem a química, favorece as atividades colaborativas. Além da temática forense, o jogo teve o intuito de trazer alguns conceitos químicos, sem a escolha de conteúdos específicos.

Os próximos tópicos trazem a explicação e descrição dos enigmas a fim de apresentar todos os elementos presentes no jogo.

### **5.1.1 Explicação e Descrição dos Enigmas**

A seguir serão apresentados todos os enigmas presentes no “*Escape Room - The Only Chance*”, vale ressaltar que não há uma ordem a ser seguida para a resolução dos enigmas. Foram criadas 3 (três) salas distintas com diferentes desafios e um desafio final. Portanto, nas salas os jogadores/participantes devem juntar as peças para a resolução do enigma final. Posteriormente, será apresentada uma forma de resolução das salas.

#### **SALA 1**

Um dos ambientes presentes no jogo se trata de uma sala de estar com alguns elementos “clicáveis”. Ao clicar na porta principal, os participantes entram na sala e podem observar um *post-it* colado em uma das portas, uma mesa com um lanche da tarde e duas setas que indicam os sentidos da direita e da esquerda. Ao clicar em uma dessas setas, o jogador é direcionado para outro ângulo da sala. Se caso o participante desejar clicar primeiramente para o lado direito, haverá uma mudança de ângulo, porém da mesma sala. E, dessa forma, é possível observar uma maçaneta no chão com uma impressão digital, um quadro com um *QR code*, uma mesa de canto com uma imagem e informações dentro da gaveta, uma porta que dá acesso a um corredor e uma janela que vai para a frente da casa. O terceiro ângulo da sala possui o mesmo quadro com o *QR code*, uma mesa de centro com uma pasta dentro da gaveta, uma porta e uma janela que dão acesso à frente da casa.

## SALA 2

Outros acessos seriam as janelas do segundo andar da casa, a janela do lado esquerdo, ao clicar possui acesso ao banheiro. O banheiro é um dos locais que possui *hiperlinks* na porta, em um *post-it* que está na parede, gotículas de sangue na pia, um frasco em cima do vaso sanitário e um papel rasgado na pia.

## SALA 3

O terceiro ambiente trata-se de um quarto, com *hiperlinks* em uma xícara de café que está sobre uma mesa de canto, um notebook com *QR code* na cama que dá acesso a uma página de *Instagram*, uma porta no teto com acesso ao sótão que ao clicar, surge um cofre que necessita de uma senha com 6 dígitos. Há também uma seta de direcionamento para o lado direito do quarto, que possui *hiperlinks* em um papel rasgado no chão, em uma lareira e em uns livros, que ao clicar surge um caça-palavras.

A seguir serão apresentados os enigmas de todas as salas presentes no jogo e a resolução de cada uma delas.

### 5.1.2 Resolução do *Escape Room - The Only Chance*

Esta seção possui uma sugestão de ordem para resolução dos enigmas, porém, a ordenação relatada não é a única possível para que os enigmas sejam solucionados.

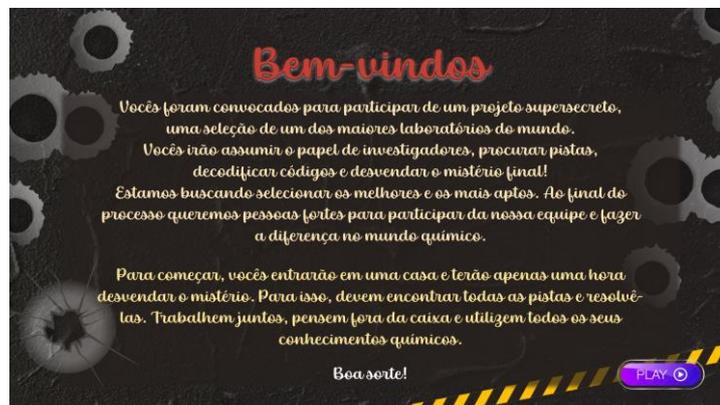
No primeiro slide do jogo, é possível observar a página para iniciá-lo (Figura 4), ao começar o jogo, uma carta de boas-vindas foi apresentada para os participantes (Figura 5), explicando o que os jogadores precisavam fazer para conseguir finalizar o *escape room*.

Figura 4 - Capa inicial do jogo.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 5 - Mensagem de boas-vindas.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Após o 'play', a casa que os jogadores irão adentrar é apresentada juntamente com um breve enredo do ocorrido (Figura 6).

Figura 6 - Início do jogo - Fachada da casa.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

## (1) Enigma da porta 1: Sala de Estar - SALA 1 - Impressões Digitais

Primeiramente, é necessário entrar pela porta principal da casa. Ao clicar na porta, o jogador é direcionado para uma sala de estar (Figura 7), nesta sala, há uma porta com um *post-it* que ao clicar surge uma pergunta e para sair da sala os estudantes precisam responder: 'O que acontece comigo quando absorvo calor?' (Figura 8), a resposta é a palavra 'sublimação', no decorrer desta seção, será explicado como os jogadores podem chegar a esta conclusão.

Figura 7 - Localização dos *hiperlinks* da sala 1.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 8 – *Hiperlink* presente na porta.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na sala de estar, o foco principal são as impressões digitais e as técnicas utilizadas para identificação das mesmas, portanto, é necessário observar todos os elementos para conseguir encontrar as pistas e solucionar esta fase. Outro elemento com *hiperlink* era uma mesa com um lanche da tarde, quando clicado, surge a imagem com a frase 'Estão servidos?' (Figura 9), nesse caso, esse elemento não é necessário para sair da sala, apenas para distrair os participantes.

Figura 9 – *Hiperlink* presente na mesa.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quando o ângulo da sala muda para o lado direito (Figura 10), é possível observar uma maçaneta no chão com uma impressão digital e quando a digital é ampliada, é possível observar gotículas de sangue na mesma (Figura 11). Pode-se observar um quadro com o *QR code* que dá acesso a um texto (Figura 12), uma porta com acesso ao corredor e um texto na gaveta da mesa de canto com informações sobre a técnica de revelação do vapor de iodo (Figura 13).

Figura 10 - Sala 1 (lado direito) e a localização dos *hiperlinks*.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 11 - Maçaneta e digital presente na maçaneta.



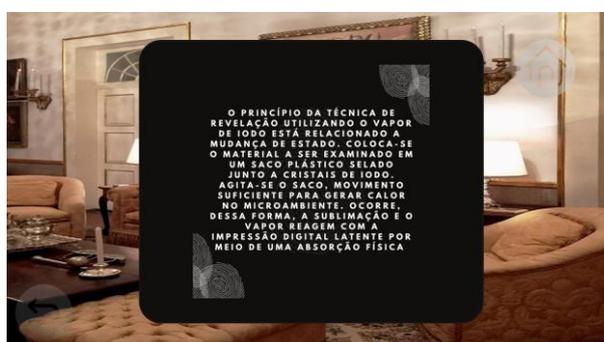
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 12 - QR Code presente no quadro.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 13 - Informações presentes no móvel.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O terceiro e último ângulo desta sala (Figura 14), possui uma mesa de centro com duas gavetas, em uma delas há uma pasta com uma etiqueta escrita “*My Documents*”, ao clicar na pasta, ela é aberta e surge duas identidades, trata-se do “Eoboard” e do “Michael” (Figura 15). Nas identidades é possível observar duas impressões digitais de cada um dos personagens, é necessário associar uma das digitais, à que está presente na maçaneta, neste caso seria a digital do Eoboard. Por fim, os outros elementos de interação, trata-se de uma porta e uma janela, que dão acesso à frente da casa.

Figura 14 - Sala 1 (lado esquerdo) e a localização dos *hiperlinks*.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

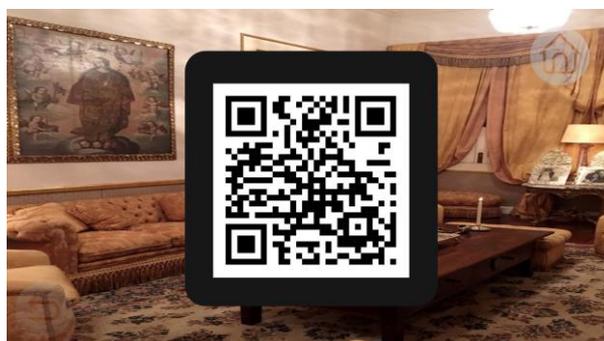
Figura 15 - Pasta de documentos na mesa central (esq) e identidades dentro da pasta (dir).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

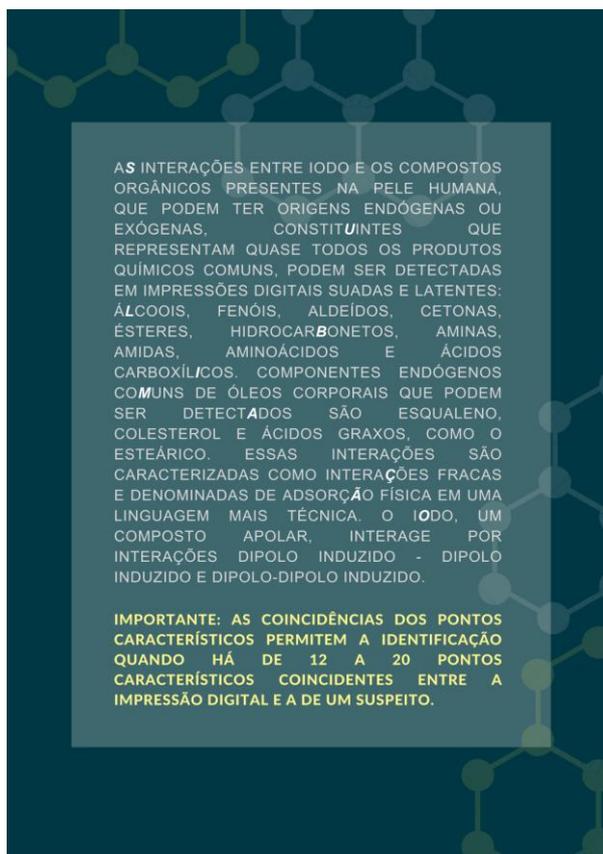
Neste caso, os elementos remetem à identificação de impressões digitais através do vapor de iodo, nesta técnica o iodo muda de estado físico, passando por uma sublimação. Para descobrir essas características, o *QR code* (Figura 16) escondido no quadro que segue para o texto mencionado anteriormente, há diversas informações sobre esta técnica e entre as palavras, as letras que fazem parte da palavra “**SUBLIMAÇÃO**” estão em **negrito** (Figura 17). Dessa forma, os estudantes deveriam associar as informações e a palavra, ao questionamento presente na porta.

Figura 16 - *QR Code* presente no quadro.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 17 - Texto informativo presente no QR code do quadro.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao clicar na porta da sala, abre-se um corredor que dá acesso a três portas (Figura 18).

Figura 18 - Corredor com acesso às três salas.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os elementos presentes no jogo para resolução da sala 1 foram apresentados nesta seção, no próximo subtópico será apresentada todas as informações sobre a Sala 2.

## (2) Enigma da porta 2: Banheiro - SALA 2 - Sangue

Após a resolução da primeira sala, o próximo local é o banheiro (Figura 19), que tem como foco principal a reação do luminol com o sangue. Para acessá-lo, é possível através do corredor ou pela janela do lado esquerdo do segundo andar (Figura 18). Ao entrar, pode-se observar um *post-it* colado na parede com a frase “Precisamos nos unir” (Figura 20) e um papel rasgado na pia com a frase “Use meu símbolo” (Figura 21).

Figura 19 – Localização dos *hiperlinks* presentes na sala 2 - Banheiro.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 20 – Papel (*post-it*) na parede.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

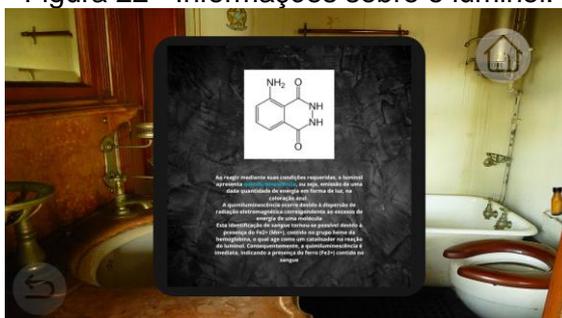
Figura 21 - Papel em cima da pia.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para resolver estes enigmas é importante ler com atenção o texto que surge ao clicar no frasco que está em cima do vaso sanitário (Figura 22), nele há informações sobre a reação do luminol com o sangue. Após a leitura, é possível fazer associação ao que está nas frases. Primeiramente, associar a frase “Precisamos nos unir” ao sangue e ao luminol, pois a reação só ocorre quando os dois interagem, dessa forma, só clicar na ampliação do sangue na pia (Figura 23). É possível observar a reação de quimiluminescência entres eles. E na frase, “Use meu símbolo”, é o símbolo do elemento químico Ferro (Fe) que está presente na reação do sangue com o luminol.

Figura 22 - Informações sobre o luminol.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 23 - Ampliação da pia (esq) e Reação da união do luminol com sangue (dir).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Por fim, no próximo subtítulo serão apresentadas as informações acerca da última sala, a sala 3.

### (3) Enigma do cofre: Quarto – SALA 3 – Arma de fogo

O último local com enigmas é o quarto, para conseguir acessá-lo, basta clicar na janela do lado esquerdo do segundo andar (figura 6) ou através do corredor (figura 18).

Ao entrar no quarto (Figura 24), observa-se que há alguns objetos com *hiperlinks*. Sendo eles: uma xícara de café, que ao clicar surge com a frase “Não perca o foco” (Figura 25), um *notebook* na cama, que ao interagir, surge com um *QR code* (Figura 26), e quando lido, abre uma página do *Instagram* com informações acerca da balística forense (Figura 27 e 28) e uma entrada para o sótão, que ao clicar surge um cofre (Figura 29).

Figura 24 - Localização dos *hiperlinks* presentes na sala 3 – Quarto.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 25 - Xícara de café.



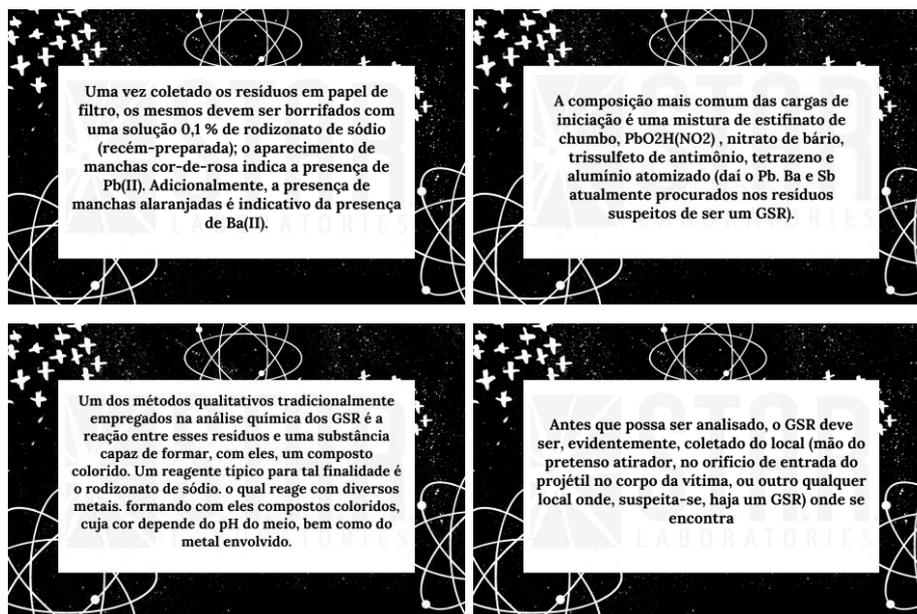
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 26 - *Notebook* em cima da cama com *QR Code*.



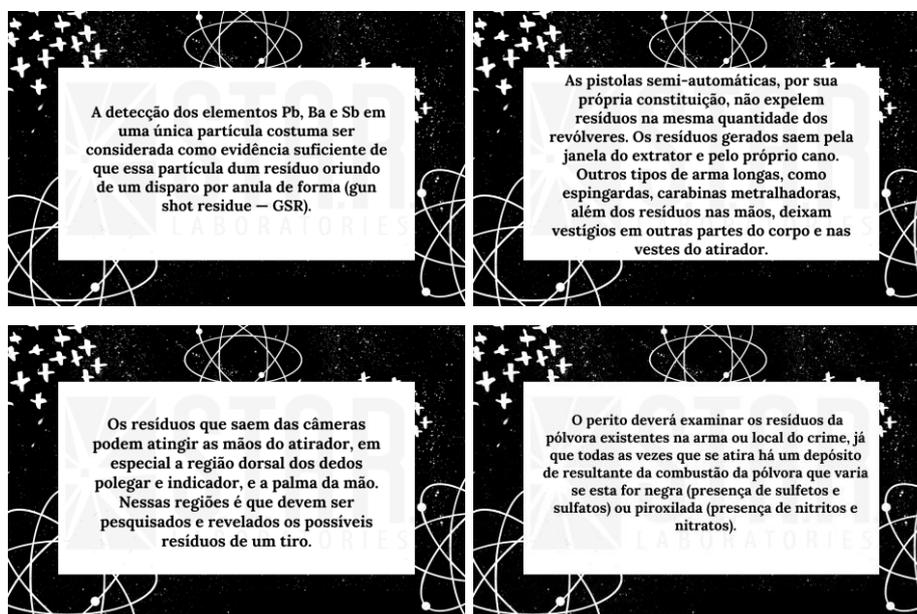
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

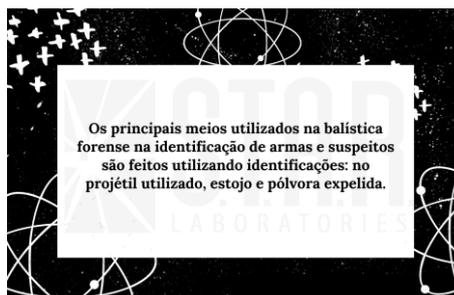
Figura 27 - Postagem do Instagram sobre balística (parte 1).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 28 - Postagem do Instagram sobre balística (parte 2).





Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 29 - Cofre.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Há uma seta que direciona para o lado direito do quarto, ao ser clicada, observa-se o outro ângulo do local (Figura 30). Neste espaço, há uma lareira apenas por ilustração, um caça-palavras escondido entre alguns livros. As palavras que devem ser encontradas formam a seguinte frase: “Não está aqui”, ou seja, apenas um elemento utilizado para distrair os jogadores (Figura 31).

Figura 30 - *Hiperlinks* presentes na sala 3 – Quarto (2ª parte).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

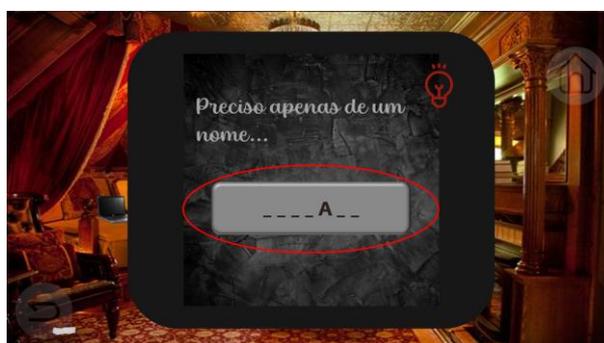
Figura 31 - Lareira (esq) e Caça-palavras (dir).



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nota-se um pedaço de papel rasgado no chão, nele há uma imagem com a frase “Preciso apenas de um nome” (Figura 32).

Figura 32 - Enigma final.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para descobrir a senha do cofre e o nome solicitado, é necessário prestar atenção em alguns detalhes. Primeiramente, ao abrir a página do *Instagram* e fazer a leitura das publicações, pode-se identificar que as letras que fazem parte da legenda das postagens devem ser unidas. Ao realizar essa junção, dois nomes já vistos anteriormente surgem, são eles: “Eoboard ou Michael”, neste caso, um desses dois nomes irá responder ao questionamento, mas para isso, é preciso identificar a senha do cofre, para abri-lo são necessários 6 (seis) dígitos. Esta senha está na imagem utilizada como foto do perfil da página do Instagram (Figura 33). Os números devem ser colocados em ordem crescente de tamanho de acordo com a imagem. Ou seja, na foto nota-se a presença dos números 5 (cinco), 7 (sete) e 19 (dezenove), cada um deles, em um determinado tamanho, do menor para o maior fica da seguinte maneira: **070519**.

Figura 33 - Foto do perfil do *Instagram* com os números que formam a senha.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao identificar a senha, o cofre é liberado e surge a imagem de uma arma, uma digital com gotículas de água e uma mão com sangue na parte dorsal (Figura 34). A digital que estava presente na sala de estar, pertence ao Eoboard, já a digital que está no cofre é do Michael, para fazer esta ligação, basta notar que, a digital do Michael, está com gotículas de água, o que significa que ele quem lavou as mãos na pia do banheiro e que teve contato com água. Dessa forma, o enigma final é desvendar quem utilizou a arma contra o outro, ou seja, o Michael (Figura 35).

Figura 34 - Pistas presentes no cofre.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 35 - Resposta final.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Após a compreensão das etapas constituintes e dos enigmas deste *escape room*, é necessário discutir acerca de suas potencialidades e limitações enquanto jogo. Na próxima seção, serão apresentadas e discutidas essas questões.

## 5.2 POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES OBSERVADAS NO JOGO

O jogo *Escape Room - The Only Chance* teve como objetivo abordar os conceitos químicos de forma inovadora, a partir de um *escape room* virtual para que os estudantes pudessem conhecer um jogo fora dos padrões convencionais e vivenciar uma experiência única e transformadora no âmbito educacional. Como já foi amplamente discutido neste trabalho, sabe-se da importância dos jogos no ensino e sua relação com a aprendizagem. Atrelado a isso, o *escape room* apresentado neste trabalho buscou ampliar o conhecimento dos estudantes em relação aos jogos, pois, normalmente estão acostumados a jogos de tabuleiro, de cartas etc., visto que são mais utilizados em sala de aula.

A motivação para resolução da sala é um dos aspectos que mais surgem no decorrer do jogo, além da cooperatividade entre os participantes, que buscam resolver os desafios o mais rápido possível e desvendar o enigma final. A cooperação é essencial nesse tipo de jogo, pois só irá funcionar com a ajuda de todos os participantes. Os jogadores possuem personalidades e características distintas, dessa forma, a opinião de cada um deve ser considerada. A possibilidade de compartilhamento e discussão de conhecimento, o fato de errar ou acertar, é um ponto positivo para o *escape room*, visto que gera um outro significado dentro do jogo através desses fatores.

Quando se trata da utilização de jogos e atividades lúdicas no ensino, é de suma importância o planejamento e aprofundamento em referenciais teóricos. Porém, mesmo com todo cuidado e atenção, ainda podem surgir falhas durante o processo. Por este motivo, é importante destacar algumas falhas observadas pela autora deste trabalho durante a aplicação, que podem contribuir para possíveis melhorias do jogo.

Algumas limitações observadas no *Escape Room - The Only Chance* serão apresentadas, mas que através de aplicações podem ser reduzidas e corrigidas ao máximo para uma experiência mais satisfatória. Uma dessas limitações está relacionada à jogabilidade, por ser um jogo em que apenas o mestre tem o “controle”

dos ambientes, pode ocorrer a dificuldade de os jogadores descobrirem os locais dos “*hiperlinks*” e, dessa forma, alguns elementos que podem ser cruciais para a resolução da sala podem passar despercebidos. Assim, há a necessidade de uma sinergia grande entre o(s) estudante(s) e o mediador/professor. Outro fator limitante é o nível de dificuldade dos desafios. Por ser uma área pouco explorada, os estudantes podem apresentar dificuldades em relação à química forense, mesmo que em todas as salas, as informações estejam presentes. Pois, como já citado anteriormente, há a possibilidade de nem todos os *hiperlinks* serem descobertos. Em relação aos elementos clicáveis estarem livres o tempo todo, tornou-se um fator limitante, devido à possibilidade de poder clicar em todos os *hiperlinks* e ir para a pergunta final, mesmo sem ter resolvido todos os desafios. Isso foi uma das limitações que surgiram durante a aplicação, e dessa forma, o ideal seria deixar a última sala trancada e disponível apenas quando a resolução das duas anteriores fosse alcançada.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos por meio de um formulário que buscou compreender como os estudantes se sentiram ao jogar o *Escape Room: The Only Chance*, suas opiniões e observações pessoais acerca do jogo.

### 5.3 QUESTIONÁRIO – PERGUNTAS FECHADAS

Para a avaliação do jogo *Escape Room - The Only Chance* foi utilizado um questionário com 20 (vinte) perguntas no total (Apêndice A), sendo as 13 (treze) primeiras perguntas no modelo em Escala de Likert, com os graus de concordância de 1 a 5, compreendendo o discordo totalmente (nível 1) e concordo totalmente (nível 5). O questionário segue o modelo proposto por Savi *et al.* (2010), cuja proposta é baseada em três formas de abordagem: A **motivação** (ARCS), a **experiência do usuário** e a **aprendizagem** (Savi *et al.*, 2010).

#### 5.3.1 Motivação

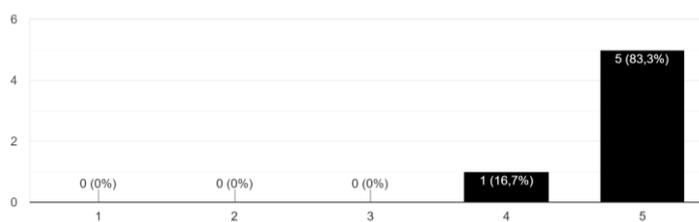
A motivação baseia-se no ARCS, acrônimo que identifica quatro categorias estratégicas importantes que estão relacionadas à motivação dos estudantes na aprendizagem: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (Savi *et al.*, 2010). A **atenção** é um elemento que refere-se ao interesse que os estudantes têm por um

período de tempo de aprendizagem; a **relevância** refere-se à importância que os estudantes observam no conteúdo e como relacionam com o seu futuro, além de como os mesmos conseguem associar as novas informações aos seus conhecimentos preexistentes; a **confiança** está relacionada aos resultados positivos dos estudantes através das habilidades e esforços dos mesmos; a **satisfação** remete aos sentimentos bons em relação à experiência de aprendizagem de algo importante para os estudantes.

No questionário fechado, os aspectos motivacionais são tratados nos itens 1 a 4. Os gráficos das respostas podem ser observados nas figuras de 36 a 39.

Figura 36 - Gráfico referente ao item 1.

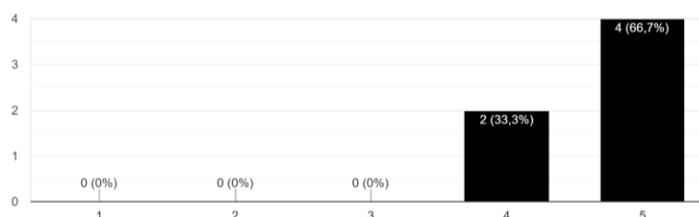
1- Houve algo interessante no início do jogo (Escape) que chamou a minha atenção.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 37 - Gráfico referente ao item 2.

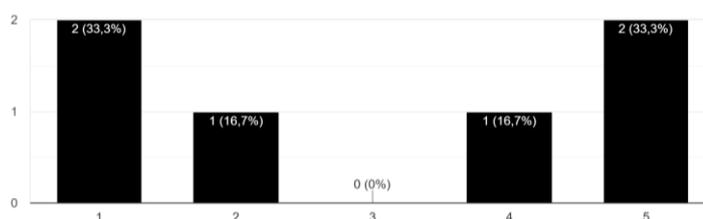
2- O conteúdo do jogo é relevante/importante para os meus interesses.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 38 - Gráfico referente ao item 3.

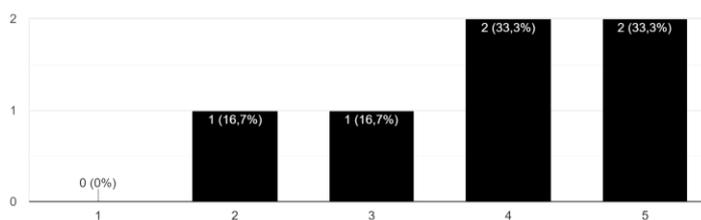
3- Ao avançar nas etapas do jogo não senti confiança de que estava aprendendo.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 39 - Gráfico referente ao item 4.

4- Eu achei o jogo fácil e me ajudou para entender sobre o assunto.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

É possível observar nos gráficos apresentados acima às afirmações presentes no questionário, de acordo com os critérios discutidos anteriormente.

Em relação aos aspectos motivacionais, avaliando o critério da **atenção** foi o que mais foi avaliado positivamente (Figura 36), 5 dos 6 jogadores utilizaram o nível mais alto de concordância. Por se tratar de um jogo em que é necessário que o usuário explore os ambientes, selecione pistas relevantes ao dar sentido as informações, se dá pela relação com o que eles já têm conhecimento, por se tratar de uma atividade colaborativa, há ainda a socialização desse saber e a construção coletiva de entendimentos e tomada de decisão. O critério de atenção é de grande importância na aprendizagem, como pode ser destacado a teoria da Psicologia Histórico-Cultural de Vigotski (Vigotski, 2009). A atenção de acordo com PHC é desenvolvida a partir das experiências culturais e sociais. Por meio da linguagem que medeia a interação dos indivíduos, possibilita-se o que ele escolha o seu objeto de atenção e dessa forma, aprendem a se concentrar (Messeder Neto; Moradillo, 2017).

Em relação à **relevância**, às respostas dos jogadores também foram satisfatórias (Figura 37), sendo um ponto positivo no que diz respeito à temática presente no jogo e sua importância na formação acadêmica dos participantes. Como afirma Cruz *et al.* (2016), a ciência forense possibilita o desenvolvimento de atividades interdisciplinares auxiliando o processo de ensino e aprendizagem. Além de reforçar que o uso de jogos deste gênero ainda se trata de novidade e que este trabalho tem pioneirismo nesse campo para a educação.

No que diz respeito à **confiança**, o gráfico apresenta oscilações (Figura 38), o que significa que nem todos os jogadores conseguiram fazer assimilações do que estava presente no jogo com os conteúdos de química. Além disso, por ser um tipo de jogo pouco conhecido, dificuldades de interpretação podem atrapalhar no decorrer

da aplicação devido à sua complexidade, outra característica é a autonomia que está relacionada com a confiança, que por se tratar de um aspecto que leva um tempo a ser desenvolvido pode ter relação com as oscilações presentes no gráfico.

Com relação à **satisfação**, o gráfico também apresenta variações (Figura 39).

Essa percepção pode estar relacionada à jogabilidade do *escape room*, dificuldade de compreender como que ele funciona e o objetivo final, porém no geral, os resultados foram positivos. Diante disto, percebe-se a possibilidade de flexibilização do *escape room* no ensino de química, pelo fato de não se enquadrar em modelos tradicionais comumente utilizados e caracterizados como a única forma de aprender e ensinar (Cleophas; Cavalcanti, 2020).

O aspecto satisfação é muito importante, pois sua não ocorrência traz risco ao desequilíbrio entre os aspectos lúdico e educativo da atividade. Além disso, outro desafio é que por se tratar de um jogo em que possui a mobilização de conteúdos disciplinares há a insegurança dos participantes.

### 5.3.2 Experiência do Usuário

A experiência do usuário busca compreender a participação do estudante no jogo. Os principais aspectos analisados por Savi *et al.* (2010) são: a Imersão; O desafio; A competência; A diversão; e a interação social.

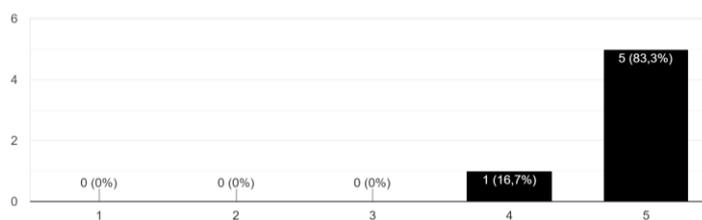
A **imersão** refere-se ao envolvimento do jogador com o jogo e como afeta a relação da sua percepção de tempo. O **desafio** está relacionado à capacidade que o jogo tem de manter-se em um ritmo que não o torne cansativo e que seja desafiador de acordo com o nível de habilidade do jogador. A **competência** está ligada às habilidades do jogador e a sua percepção positiva de eficiência através de suas habilidades. A **interação social**, que é caracterizada pelo envolvimento com os demais jogadores através da cooperação, conexão e competição.

Por fim, a **diversão** se refere aos sentimentos de diversão, prazer, relaxamento, distração e satisfação que o jogo possibilitou para o jogador.

Os aspectos relacionados à **experiência do usuário** no questionário fechado, são apresentados nos gráficos das respostas referentes aos itens 5 a 9, figuras de 40 a 44.

Figura 40 - Gráfico referente ao item 5.

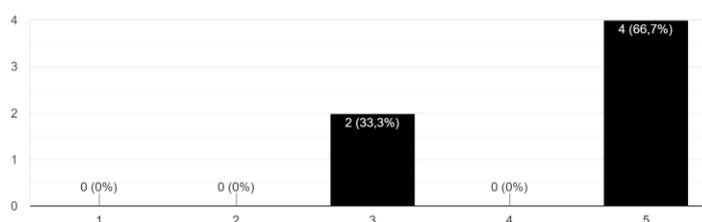
5- Por alguns momentos esqueci do "mundo real" e consegui ficar totalmente concentrado no jogo.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 41 - Gráfico referente ao item 6.

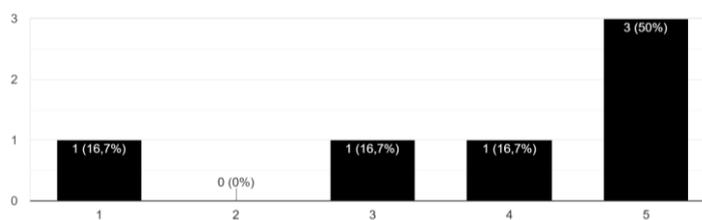
6- O jogo evolui num ritmo adequado e não ficou cansativo – ofereceu novos desafios, situações e variações de atividades.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 42 - Gráfico referente ao item 7.

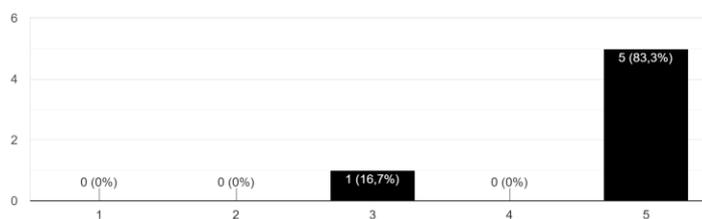
7- Este jogo é bom para mim, as questões não são nem muito fáceis, nem muito difíceis.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 43 - Gráfico referente ao item 8.

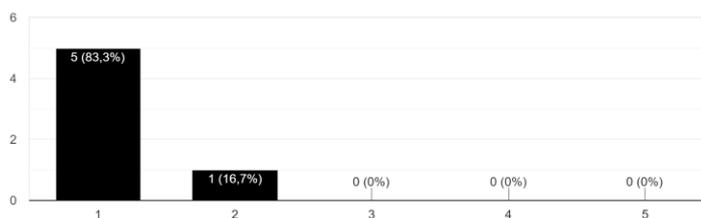
8- Senti que o jogo promoveu momentos de cooperação entre as pessoas que participaram.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 44 - Gráfico referente ao item 9.

9- Não consegui me divertir com o jogo, achei chato.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Com os resultados obtidos nos gráficos, em uma visão mais ampla, é possível observar que os graus de concordância em relação às respostas foram positivos. Sendo assim, pode-se afirmar que a experiência dos jogadores em relação ao *escape room* foi eficaz e significativa.

Ao analisar o aspecto **imersão** os resultados foram satisfatórios (Figura 40), pois o objetivo dos jogos do tipo *escape room* é que os jogadores se mantenham focados e concentrados durante a aplicação do mesmo e que se sintam imersos nos ambientes.

Referente ao gráfico que trata do **desafio**, 4 dos 6 jogadores responderam com o maior grau de concordância, os outros dois participantes marcaram o grau de concordância 3, sendo assim, uma concordância mediana ou indiferente (Figura 41). Isso pode ser explicado pela dificuldade de compreensão do jogo, como já discutido anteriormente, ou seja, por se tratar de um quesito que se refere ao ritmo do jogo, pode ter se tornado cansativo já que não houve completa compreensão do mesmo. Ainda analisando este critério, é importante mencionar a importância de fazer com que os jogadores se sintam desafiados com o jogo, é preciso estimular ações que que façam com que eles se sintam capazes de realizar. Pois como considera Chateau (1987), os estudantes precisam acreditar que conseguem cumprir os desafios propostos.

Em relação ao aspecto **competência**, o gráfico (Figura 42) que trata do equilíbrio entre a dificuldade e habilidade, pode ser refletido através da Teoria do fluxo, que tem como uma das características, oferecer *feedback* imediato aos participantes através de cada movimento de um jogo, o participante saberá se está com melhores resultados ou não (Csikszentmihalyi, 1999), o resultado do gráfico, é o que apresenta maior oscilação, 3 (três) dos 6 (seis) participantes assinalaram com o maior grau de

concordância e os outros 3 (três) variaram do mais baixo até o grau 4 (quatro). Esse fator pode estar relacionado ao grau de dificuldade dos desafios apresentados e à temática forense, outro ponto importante é a necessidade de relacionar as pistas aos enigmas para solucioná-los.

A **interação social** demonstra que os jogadores sentiram que o nível de cooperação e interação entre o grupo foi satisfatório, em sua maioria (Figura 43). Visto que 5 participantes marcaram o maior grau de concordância. Dessa forma, é possível afirmar que o uso de jogos aumenta o envolvimento em atividades e possibilita o trabalho colaborativo (Cleophas; Cavalcanti, 2020). Além disso, a aplicação possibilitou a observação da interação entre os participantes, o desejo de desvendar os enigmas, as interações e a troca de ideias entre eles. De acordo com Soler (2006, p. 23), “são jogos para compartilhar, unir pessoas, despertar a coragem para assumir riscos”.

Por fim, em relação à **diversão**, o resultado foi bastante pertinente (Figura 44), visto que este critério avalia a capacidade do jogo de proporcionar momentos divertidos aos participantes, pode-se afirmar que o *escape room* conseguiu atingir esse objetivo. É importante ressaltar que a diversão está presente na compreensão da atividade lúdica, é possível relacionar a satisfação apresentada pelos participantes no tópico discutido anteriormente com a autoanálise deles referente aos seus próprios rendimentos durante o jogo.

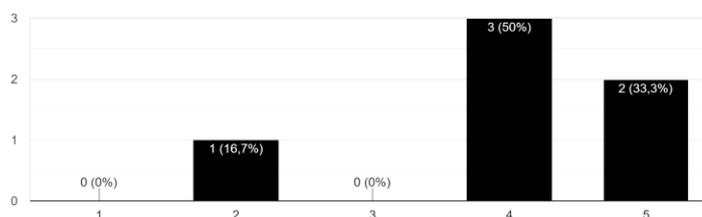
### 5.3.3 Aprendizagem

A aprendizagem, no modelo apresentado por Savi (2010), traz a Taxonomia de Bloom, criada por Benjamin Bloom na década de 1950, com o objetivo de apoiar os processos de projeto e avaliação educacional. As categorias desenvolvidas por Bloom são **conhecimento**, **compreensão**, **aplicação**, **análise**, **síntese** e **avaliação**. Nesse modelo, apenas as três primeiras são consideradas devido ao nível de complexidade das outras. O **conhecimento** refere-se à capacidade de lembrar de dados ou informações. A **compreensão** trata-se do entendimento da informação ou fato, captar o seu significado e utilizar em diferentes contextos. Por fim, a **aplicação** tem o objetivo de executar o conhecimento em situações concretas.

No questionário fechado, as relações da aprendizagem foram observadas nos itens 10 a 12, como mostrados nas Figuras 45 a 47.

Figura 45 - Gráfico referente ao item 10.

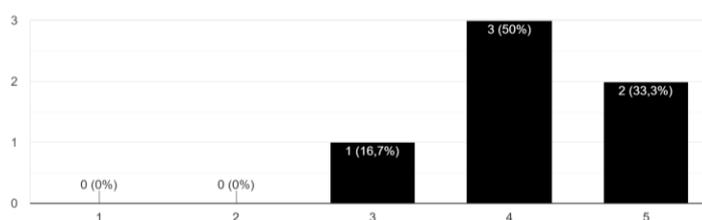
10- Depois do jogo eu consigo lembrar de mais informações relacionadas à temática apresentada.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 46 - Gráfico referente ao item 11.

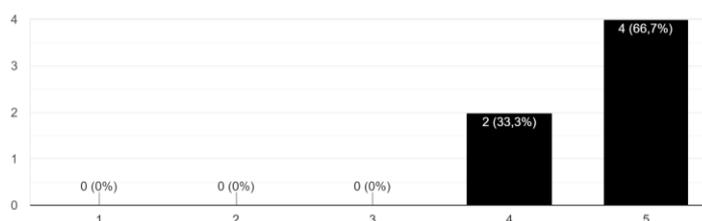
11- Depois do jogo eu consigo entender/compreender melhor sobre a temática presente no jogo.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 47 - Gráfico referente ao item 12.

12- Achei o jogo importante para a minha aprendizagem, pois poderei aplicar o que aprendi em algum momento da minha vida.  
6 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Por fim, os gráficos referentes ao critério aprendizagem apresentam resultados positivos e consistentes no geral, mantendo os graus de concordância altos.

Em relação ao **conhecimento** pode-se inferir que as respostas foram efetivas, visto que, com os resultados percebe-se que o jogo possibilita ao participante lembrar

das informações presentes no jogo (Figura 45). Dos 6 participantes, 5 marcaram os graus de concordância mais altos (4 e 5), ratificando o que foi discutido anteriormente.

Referindo-se à **compreensão**, os resultados também são satisfatórios (Figura 46). Fato que confirma que a utilização do jogo do tipo *escape room* como um bom recurso metodológico no ensino de química. Este resultado era previsto, devido à possibilidade de os jogadores terem o erro como “aliado”. Ao errar os jogadores possuíam diversas outras chances até a resposta final de cada enigma, o que gera uma melhor percepção e compreensão do que estavam errando e a buscar compreender a resposta correta.

Por último, o tópico **aplicação** buscou refletir acerca da utilização dos conhecimentos adquiridos através do jogo, posteriormente na sua vida real. Os resultados foram positivos, como pode ser observado na Figura 47. Este critério reforça que “além de possibilitar que o aprendiz torne significativo o que aprende, esse tema traz para a escola a possibilidade de dar significado social à disciplina ensinada, ou seja, amplia a visão e orienta o discente” (Cruz *et al.*, 2016, p.167).

#### 5.4 QUESTIONÁRIO – PERGUNTAS ABERTAS

O questionário aberto foi composto por oito perguntas, com o objetivo de avaliação do jogo através da percepção do estudante um pouco mais aprofundada. Estas perguntas retomam os critérios discutidos anteriormente como atenção, relevância, confiança, satisfação, diversão, interação social, conhecimento e aplicação.

A pergunta 13 foi: “No geral, qual(is) sua(s) impressão sobre o *Escape Room - The Only Chance?*” que teve como objetivo compreender a percepção final dos estudantes acerca do jogo.

Ao analisar as respostas obtidas no questionário, todas tiveram um resultado positivo. Foram escolhidas as respostas dos jogadores 1, 2, 5 e 6, que enfatizam a investigação como um ponto positivo, uma proposta interessante de abordagem de conteúdos e que mesmo não sendo uma sala física, conseguiu atingir as características do jogo.

**Jogador 1:** “Assim, gostei muito do jogo, só achei um pouco complicado de início, mas depois se tornou interessante.”

**Jogador 2:** *“Apresenta uma adaptação do jogo do tipo Escape Room para uma realidade de situações com limitações, sejam financeiras ou físicas, sendo capaz de as superar e atingir o objetivo da característica do jogo.”*

**Jogador 5:** *“A ideia do jogo é muito boa, toda a investigação e o mistério em tentar resolver o crime cativa você até o fim.”*

**Jogador 6:** *“Achei muito interessante a forma como foram abordados os conteúdos e a história do escape room. Além disso, foi fornecido muita informação acerca da química forense para quem quisesse se aprofundar mais nos conteúdos posteriormente.”*

De acordo com Cavalcanti e Weber (2021), a união entre a química forense e as atividades lúdicas mostra-se muito proveitosa. A química forense explora a curiosidade, os mistérios que envolvem a solução de crimes e remete aos filmes e séries famosas como Sherlock Holmes e CSI. Além de apresentar as aplicações da química através da perícia criminal. E com o uso de atividades lúdicas, é possível explorar os conteúdos de química de maneira mais livre.

A pergunta 14 foi: “O escape despertou o seu interesse de alguma forma? Quais os aspectos/características que te chamaram atenção?”, e buscou compreender como o jogo foi observado em relação ao seu aspecto visual e sobre sua jogabilidade.

Em relação às respostas dos participantes, percebe-se que eles apresentam algumas características em comum. Foram selecionadas as respostas dos jogadores 3, 4, 5 e 6.

**Jogador 3:** *“A realidade alternativa de mistério e praticamente se virar no Sherlock Holmes para descobrir as coisas foi o mais legal.”*

**Jogador 4:** *“Sim, especialmente a estruturação do jogo (em termos de cenários e elementos interativos dos mesmos, por exemplo) e a problemática a ser resolvida.”*

**Jogador 5:** *“A necessidade de prestar atenção em cada detalhe, deixa você 100% concentrado o que achei muito bom.”*

**Jogador 6:** *“Sim, fiquei muito motivada em desvendar os desafios e responder ao enigma final, acredito que a junção da temática com o aspecto visual do jogo me chamaram bastante atenção.”*

É possível observar que um dos aspectos que chamaram a atenção dos jogadores foi em relação à estruturação e o aspecto visual do *escape room*. Como

ênfatiza o jogador 3, ele remete ao que foi discutido anteriormente sobre o mistério relacionado com séries televisivas como Sherlock Holmes. O jogador 5 retorna ao critério de **atenção e imersão**, como o jogo permite a concentração e o foco devido os elementos presentes em cada sala e a curiosidade em descobrir quais possuem os *links* de interação.

Em relação à pergunta 15: “O escape tratou da temática de Química Forense. Comente se você teve dificuldade/facilidade de compreender os conceitos abordados sobre este tema e acerca do seu interesse sobre esta temática.”, as respostas obtidas retomam os critérios de desafio, interação social, satisfação e compreensão.

**Jogador 1:** *“Assim, não tenho muita familiaridade com os conceitos, então, de início foi complexo.”*

**Jogador 2:** *“Tive alguma dificuldade por não ter tanto conhecimento prévio ai que diz respeito a química forense. Tive alguma dificuldade devido esta situação”*

**Jogador 3:** *“Toda a temática foi muito bem organizada, a ponto de que não era necessário ter conhecimento prévio sobre o assunto para poder entender como acontecia dentro do jogo, a única dificuldade é a parte de interpretação do que o jogo pede.”*

**Jogador 4:** *“Eu consegui entender os conceitos abordados com relativa facilidade e acho as temáticas relacionadas à Química Forense muito interessantes.”*

**Jogador 5:** *“Um pouco de dificuldade sim, mas o trabalho em equipe ajudou bastante.”*

Alguns jogadores apresentaram dificuldades iniciais de compreender como que o jogo funcionava e em relação à temática forense. Porém, de acordo com eles, com o passar do tempo, as características do jogo iam ficando mais claras. Os jogadores 1, 2 e 5 comentam sobre a dificuldade inicial, em relação ao conteúdo e a falta de conhecimentos prévios, o jogador 5 enfatiza a importância da colaboração da equipe, retomando a importância da utilização de jogos como uma metodologia que propicia a capacidade de trabalho colaborativo na resolução de problemas (Cleophas; Cavalcanti, 2020).

No quesito 16: “Você conhecia o jogo do tipo Escape Room? Como você acha que este tipo de recurso metodológico pode contribuir para o ensino e aprendizagem de química?”, esta questão retoma o critério relevância.

**Jogador 2:** *Conhecia apenas de maneira superficial, considero este recurso como somatório para o ensino e aprendizagem da química pois desperta no participante sentimentos como curiosidade e audácia fazendo-o precisar entender a importância de relacionar o que se aprende em sala e o dia a dia.*

**Jogador 3:** *conhecia o cube escape. no caso do jogo que conhecia não contribui, porém, o dessa pesquisa pode ser organizado em uma forma de sequência didática com foco de química forense e orgânica, o que iria contribuir gigante para a aprendizagem.*

**Jogador 4:** *Não conhecia jogos desse tipo, porém acredito que esse recurso metodológico possa contribuir sim para o ensino e aprendizagem de Química.*

**Jogador 6:** *Sim; Acredito que metodologias que transformam o ensino em um momento de imersão, direcionando a atenção dos alunos para o que está ocorrendo naquele momento consegue desenvolver maiores e melhores habilidades nos estudantes.*

De acordo com as respostas, pode-se observar que a maioria dos estudantes conhecem o jogo do tipo *escape room* mas sem ser no âmbito educacional. Os jogadores consideram este tipo de jogo como um bom recurso metodológico no ensino de química.

O jogador 2, destaca a importância de relacionar o que é aprendido em sala de aula com o cotidiano do estudante. O *escape room* possibilita junção de diversas temáticas e conteúdos, sendo uma importante ferramenta de inserção de diferentes de formas de práticas educativas (Rezende; Martins; Oliveira, 2020). Além disso, torna-se um recurso com diversos benefícios para a aprendizagem, pois como foi apresentado e discutido anteriormente, o *escape* além de promover a aprendizagem colaborativa, possibilita a simulação de situações reais, aprendizagem flexível, oportuniza a criação de cenários e contextos que podem auxiliar no aprendizado química e, como resultado, a aplicação do conhecimento obtido no seu cotidiano (Cleophas; Cavalcanti, 2020).

E como destaca o jogador 5, o estudante consegue desenvolver melhor suas habilidades através do jogo, seja lógica, colaborativa, resolução de problemas, pensamento crítico etc. Então, devido à necessidade de escapar da sala, utilizam-se as características cognitivas do jogador e suas múltiplas habilidades (Cleophas; Cavalcanti, 2020).

Na questão 17: “Descreva como os enigmas, pistas e perguntas presentes no escape conseguiram ser relacionados às disciplinas do curso de Química - Licenciatura e aos conteúdos estudados”, é possível observar o critério relevância nessa questão.

**Jogador 2:** *As perguntas eram variadas, sendo entre algumas mais específicas e outras nem tanto. Em perguntas mais específicas que envolviam técnicas, por exemplo, de maneira simples podíamos relacionar o estudado no curso com a situação apresentada.*

**Jogador 3:** *A pista sobre o iodo, para ser utilizado para encontrar a digital e a do luminol para detecção de sangue na pia seriam as relações maiores de química*

**Jogador 4:** *Ao meu ver, os elementos citados traziam à tona conceitos que rememoravam à Química Geral, como por exemplo ao falar um pouco do iodo. Também lembrou dos processos de luminescência quando se abordou o luminol nas pistas.*

**Jogador 6:** *Conseguí relacionar alguns conteúdos que aprendemos no curso, não vemos sua aplicabilidade, mas no escape foi possível perceber.*

Por meio das respostas dos jogadores, é interessante notar a importância dos desafios no *escape* e como alguns deles se destacam na percepção dos estudantes. Como citam os jogadores 3 e 4, a técnica de revelação de digital através do vapor do iodo e em relação à reação do luminol com o sangue. O jogador 6 apresenta um ponto de vista interessante, através do jogo ele consegue notar a aplicabilidade dos conteúdos que são vistos durante o curso, já que isso não foi realizado durante a graduação. A temática presente no jogo possibilita, que o estudante torne significativo o que aprende, pois há a possibilidade de gerar significados sociais e ampliar a visão do jogador, além disso, por meio da ciência forense há a oportunidade de promover a interdisciplinaridade e a contextualização (Cruz *et al.*, 2016).

Em relação à pergunta 18: “Como você avalia a proposta do escape em relação ao desenvolvimento estético, aplicação e funcionalidade no ensino de química? Você acha que ele contribuiu ou poderá contribuir para a sua vida acadêmica?”, retoma os critérios de relevância e aplicação.

**Jogador 3:** *Acho perfeito, o jogo tem potencial para ser utilizado em qualquer série, já que todas as respostas estão dentro do jogo, todo conhecimento tá dentro do jogo.*

**Jogador 4:** Avalio como muito boa a proposta em relação aos elementos citados. Acredito que o jogo contribuiu sim em minha vida acadêmica, tanto por apresentar a potencialidade pedagógica de um jogo que eu não conhecia quanto por introduzir alguns princípios sobre a área da Química Forense.

**Jogador 6:** Avalio de forma positiva, pois a estética, aplicação e funcionalidade ocorreram de forma fluída. E, participando do escape pude perceber o quanto essa metodologia pode ser útil em sala de aula.

Sobre esta pergunta, as respostas fortalecem a hipótese de o jogo ser um bom recurso metodológico no ensino de química, pois é um método que prende a atenção dos jogadores e sai do ensino tradicional comumente utilizado.

Em relação à pergunta 19: “Agora, em relação à jogabilidade e aplicação, na sua opinião, quais os pontos positivos e negativos? Você se sentiu deslocado de alguma forma?”, as respostas remetem aos aspectos de interação e relevância.

**Jogador 1:** O jogo é muito interessante, só achei difícil entender de início, pois nunca joguei, então, seria interessante mostrar um jogo antes, pois assim os alunos vão compreendendo o Jogo.

**Jogador 2:** Para a proposta facilitadora do gênero do jogo acredito que utilizou das estratégias possíveis para esta adaptação, acredito apenas que a contribuição de pessoas especialistas na área de jogos (tanto para desenvolvimento quanto para atribuições que não são de nossa arcada) seria ímpar para seu desenvolvimento. Não cheguei a me sentir deslocado, mas algumas vezes estive confuso em relação a perspectiva da câmera do jogador.

**Jogador 3:** ponto negativo é que no nosso caso, não fomos os que clicavam para descobrir se tem algo ou não, e sim a mestre do jogo, dessa forma perde um pouco de liberdade da qual teríamos em um escape room normal. ponto positivo é que a jogabilidade serve tanto para o individual quanto no grupo, sendo possível até ludibriar a mestre e chegar no fim sem descobrir coisas mais

**Jogador 4:** Gostei da liberdade que o jogo traz aos jogadores em poder participar e interagir para a solução do problema. Achei a jogabilidade boa. Quanto aos aspectos negativos, eu gostaria de citar a própria dinâmica do grande grupo que jogava, pois ou eu prestava atenção nas informações e conceitos trazidos ou me atentava ao que os demais estavam teorizando e suas decisões no jogo. Creio que isso me impediu de focar e reter as informações.

**Jogador 6:** *Pontos positivos: A turma conseguiu interagir bem, auxiliando uns aos outros no momento da aplicação, compartilhando os conhecimentos e isso favoreceu bastante a aplicação do escape. Pontos negativos: não consegui pensar em nada.*

É possível inferir que a colaboração e interação é algo que está sempre presente nas respostas dos estudantes, o que é um ponto positivo, pois é uma das características mais importantes deste tipo de jogo. De acordo Cleophas e Cavalcanti (2020, p. 47), os jogos de sala de fuga geram a possibilidade de

acelerar o desempenho cognitivo dos alunos porque a atividade exige que eles reúnam e mobilizem várias de suas habilidades sobre lógica, colaboração, resolução de problemas, habilidades conceituais e físicas, comunicação, pensamento crítico etc.

Como já discutido anteriormente, é válido ressaltar que as atividades lúdicas e os jogos que contribuem para a colaboração e interatividade, são os que necessitam de solução de problemas e desafios. Eles contribuem para a cooperação entre os jogadores (Rezende; Martins; Oliveira, 2020). Como destaca Soler (2006, p. 23) “são jogos para compartilhar, unir pessoas, despertar a coragem para assumir riscos”.

Por fim, a questão 20: “Por fim, você possui alguma sugestão ou crítica em relação aos conteúdos presentes no escape? Seja aos conteúdos específicos de química, aos enigmas, às pistas etc.” Neste quesito os participantes puderam compartilhar suas experiências, opiniões e sugestões de forma a contribuir para melhorias metodológicas para o escape.

**Jogador 3:** *A sugestão que tenho é trancar o quarto e fazer valer a pena a resposta do banheiro, algo como se essa resposta fosse a chave para entrar no quarto, essa foi a única parte que me irritou no jogo, pois em grupo resolvemos o caso sem precisar da maior parte das pistas e não pudemos terminar o jogo*

**Jogador 4:** *Nenhuma sugestão. Parabéns pelo jogo!*

**Jogador 5:** *Acho que poderia ter sido explorado mais lugares da casa na construção da narrativa.*

**Jogador 6:** *Em alguns momentos do escape quando descobríssemos os enigmas seria interessante ter o local para colocar a resposta.*

Para a melhoria do jogo em futuras aplicações, foi proposta esta última questão. Dentre as respostas, é retomada a questão de trancar o último ambiente e apenas

abri-lo quando todos os enigmas forem descobertos, inclusão de mais elementos nas salas, inserção de locais para colocar as senhas ou nenhuma sugestão/crítica.

As opiniões, sugestões e contribuições são de grande importância para o aperfeiçoamento do jogo e devem ser levadas em consideração. Porém, apesar dos pontos negativos e por intermédio das discussões realizadas, elas apresentam como este recurso possibilita sua utilização para a mudança do ensino tradicional e a inserção de novas metodologias no ensino de química.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados e discutidos, pode-se concluir que o jogo “*Escape Room - The Only Chance*” possui um potencial significativo no que se refere ao ensino e aprendizagem de química.

Apesar de suas limitações, os objetivos do jogo foram atingidos, visto que os estudantes apreciaram esse recurso metodológico nas respostas obtidas no questionário. Através do jogo apresentado, foi possível perceber os aspectos discutidos por Savi *et al.* (2010), como: interação social, pensamento crítico, desafio, imersão, assim como a motivação.

Em relação à temática presente no jogo, mesmo sendo um assunto pouco explorado, os jogadores se empolgaram por se tratar de uma investigação criminal. Eles conseguiram trabalhar em grupo, relacionar os conteúdos de química forense com os que fazem parte da graduação, além da imersão investigativa e criminal que fizeram parte. Sendo possível, com isso, observar as características de interação, cooperação, aprendizagem e contextualização trazidas pelos autores que fundamentam esse trabalho.

Por fim, esta pesquisa possibilita a percepção da necessidade de inovação metodológica no ensino de química. O *Escape Room - The Only Chance* é uma proposta capaz de contextualização de conceitos, além de proporcionar o desenvolvimento cognitivo e crítico dos estudantes. Assim, é possível assegurar sua relevância no âmbito educacional inserido no ensino de química, sendo utilizado como forma de diminuição do ensino tradicionalista.

## REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, C. R. **Participar-pesquisar**. In: Brandão, Carlos Rodrigues (org). Repensando a pesquisa participante. 3 ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.
- CAVALCANTI, E. L.; WEBER, I. T.; **Jogos e química forense: relato do processo de elaboração de quatro diferentes jogos para trabalhar conceitos químicos**. In: SILVA, J. F. M. (Org). O Lúdico em Redes: Reflexões e Práticas no Ensino de Ciências da Natureza. Porto Alegre, RS. Editora Fi, 2021.
- CAVALCANTI, E. L.; TRAJANO, B. A. A.; NUNES, F. B.; MARTINS, V. P. N. O.; WEBER, I. T. **O RPG (Role Playing Game) como Estratégia avaliativa utilizando a Química Forense**. X Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, Sevilla, 2017. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337428/428269>. Acesso em: 18 de setembro de 2023.
- CHATEAU, J. O jogo e a criança. São Paulo: Summus, 1987.
- CHEMELLO, E. Ciência forense: impressões digitais. **Química Virtual**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2006.
- CINTRA, H, J, M. Dimensões da interatividade na cultura digital. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D. *Escape Room* no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 1, p. 45-55, 2020. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42\\_1/08-RSA-38-19.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_1/08-RSA-38-19.pdf). Acesso em: 3 de maio de 2022.
- COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e Prática**. 2. ed. Coimbra: Edições Almedina, 2013.
- CRUZ, A.A.C.; RIBEIRO, V.G.P.; LONGHINOTTI, E; MAZZETTO, S.E. A Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação Investigativa e Lúdica. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 167-172, 2016. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38\\_2/11-RSA-53-14.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_2/11-RSA-53-14.pdf). Acesso em: 3 de maio de 2022.
- 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. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_2/07-PE-53-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf). Acesso em: 5 de maio de 2022.
- DEUS, T, C; SOARES, M, H, F, B. O Jogo de Realidade Alternada Curto (Short Arg) Como Estratégia de Discussão de Conceitos Químicos em Nível Superior. **Química Nova**, v. 43, n. 3, p. 362-370, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/Vgnh3F6h8xkYQwf3jRHn4Kb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

FACHONE, P; VELHO, L. Ciência Forense: Interseção Justiça, Ciência e Tecnologia. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 3, n. 4, p. 140-160, 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/285274039\\_Ciencia\\_forense\\_intersecao\\_juistica\\_ciencia\\_e\\_tecnologia](https://www.researchgate.net/publication/285274039_Ciencia_forense_intersecao_juistica_ciencia_e_tecnologia). Acesso em: 7 de julho de 2022.

FARIAS, R. F. **Introdução a Química Forense**. 2º edição, Editora: Átomo, São Paulo, 2008.

FELCHER, C. D. O.; FERREIRA, A. L. A.; FOLMER, V. Pesquisa-ação à Pesquisa Participante: Discussões a partir de uma Investigação Desenvolvida no Facebook. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 7, p. 1-18, 2017. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID419/v12\\_n7\\_a2017.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID419/v12_n7_a2017.pdf). Acesso em: 6 de maio de 2022.

FELÍCIO, C.; SOARES, M. H. F. B. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para Uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/artigos/05-EA-33-17.pdf>. Acesso em: 4 maio de 2022.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. 1ª edição. Curitiba: IBPEX, 2007. <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>. Acesso em: 21 março 2022.

LIMA, R. S.; SANTOS, A. O.; SÁ, L. V. **Química Forense: Uma proposta de Ensino Contextualizado**. XVIII ENEQ, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1619-2.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

MARTINS, V. P. N. O.; NUNES, F. B.; SANTOS, F. M. dos; VASCONCELOS, M. K.; CAVALCANTI, E. L. D.; WEBER, I. T.; RAZUCK, R. C. de S. R. A Próxima Pista: Elaboração e Construção de Jogo Utilizando a Química Forense. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 39–46, 2016. Disponível em: <http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1296>. Acesso em: 3 de maio de 2022.

MESSEDER NETO, H, S.; MORADILLO, E, F. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/pdKYqFTNDWY3fwKK6B7Q4pr/?lang=pt#>. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

NICHOLSON, S. Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities, 2015. Disponível em: <https://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2022.

OLIVEIRA, M, F. Química Forense. A Utilização da Química na Pesquisa de Vestígios de Crime. **Química Nova na Escola**, v. 24, p. 17-19, 2006. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc24/ccd2.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2022.

PAULA, W, X; VASCONCELLOS, F, A. Aplicação Forense do Luminol – Uma Revisão. **Revista Criminalística e Medicina Legal**, v.1, n. 2, p. 28-36, 2017. Disponível em: <http://revistacml.com.br/wp-content/uploads/2018/04/RCML-2-04.pdf>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.) **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2013, p. 76-97.

REZENDE, F. A. M.; MARTINS, L. P.; OLIVEIRA, M. F. O suspeito – escape room para discutir questões sociais e avaliar a aprendizagem de estudantes da educação básica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 2, p. 105-122, 2020. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2336/2494>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

RIBEIRO, O. M. Por que investir em pesquisa qualitativa? **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 81, n. 197, p. 109-115, 2000. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12078/1/ARTIGO\\_PorQueInvestirPesquisaQualitativa.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12078/1/ARTIGO_PorQueInvestirPesquisaQualitativa.pdf). Acesso em: 6 de maio de 2022.

ROMÃO, W. et al. Química Forense: Perspectivas sobre Novos Métodos Analíticos Aplicados à Documentoscopia, Balística e Drogas de Abuso. **Química Nova**, Vol. 34, N. 10, p. 1717-1728, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/chckR8Gvg9RQLdhPwqgTrWc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 de julho de 2022.

ROSA, M. F.; SILVA, P. S.; GALVAN, F. B. Ciência Forense no Ensino de Química por meio da Experimentação. **Química Nova na Escola**, v. 00, n. 0, p. 1-9, 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/prelo/RSA-40-13.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

SANTOS, F. R. dos; AMARAL, C. L. C. Forensic chemistry as a contextualizing theme in the teaching of chemistry. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p.5, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2772>. Acesso em: 21 março de 2022.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G.; ULBRICHT, V.; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**. Vol. 8, n. 3, 2010.

SILVA, A. H; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**. v.17, n. 1, p.1-14, 2015. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56781325/2113-7552-1-PB-with-cover-page-v2.pdf>. Acesso em: 6 de maio de 2022.

SOARES, M H. F.B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: ENEQ, 2008, p. 1-12.

SOARES, M, H, F.; MESQUITA, N, A, S. **Jogos pedagógicos e suas relações com a cultura lúdica**. In: SILVA, J, F, M. (Org). O Lúdico em Redes: Reflexões e Práticas no Ensino de Ciências da Natureza. Porto Alegre, RS. Editora Fi, 2021.

SOLER, R. **Jogos cooperativos para a educação infantil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2006.

SOUZA, B, S; FERREIRA, J, A. Funcionamento do Luminol e sua Utilização para a Identificação de Sangue Latente. **Revista Científica da FHO|UNIARARAS**. V. 6, n.1, 2018. Disponível em: <https://www.fho.edu.br/revistacientifica/documentos/art.007-2018.pdf>. Acesso em: 4 de agosto de 2022.

VIGOTSKI, L. S. A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ZHANG, X.; LEE, H.; RODRIGUEZ, C.; RUDNER, J.; CHAN, T. M.; PAPANAGNOU, D. Trapped as a group, escape as a team: applying gamification to incorporate team-building skills through an 'escape room' experience. **Cureus**, v. 10, n. 3, p. 1-9, 2018.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO



# ESCAPE ROOM

## THE ONLY CHANCE

---

***ESCAPE ROOM - THE ONLY CHANCE***

Olá!

Você participou da aplicação do Escape Room - The Only Chance e agora preciso da sua opinião em relação a todos os aspectos relacionados à sua experiência como participante e, principalmente, como estudante.

O objetivo principal do Escape Room - The Only Chance foi que você e sua equipe conseguissem decifrar os enigmas de cada um dos cômodos, através das pistas e dos conceitos químicos. E, além disso, se sentissem investigadores(as) e desvendassem o mistério final.

Nas afirmações de 1 à 12 teremos os seguintes graus de concordância:

1- Discordo totalmente

2- Discordo

3- Indiferente

4- Concordo

5- Concordo totalmente

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

E-mail \*

Seu e-mail

---

Período: \*

Sua resposta

---

1- Houve algo interessante no início do jogo (Escape) que chamou a minha atenção. \*

1   2   3   4   5

Discordo Totalmente                  Concordo Totalmente

---

2- O conteúdo do jogo é relevante/importante para os meus interesses. \*

1   2   3   4   5

Discordo Totalmente                  Concordo Totalmente

3- Ao avançar nas etapas do jogo não senti confiança de que estava aprendendo. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

4- Eu achei o jogo fácil e me ajudou para entender sobre o assunto. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

5- Por alguns momentos esqueci do "mundo real" e consegui ficar totalmente concentrado no jogo. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

6- O jogo evolui num ritmo adequado e não ficou cansativo - ofereceu novos desafios, situações e variações de atividades. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

7- Este jogo é bom para mim, as questões não são nem muito fáceis, nem muito difíceis. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

8- Senti que o jogo promoveu momentos de cooperação entre as pessoas que participaram. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

9- Não consegui me divertir com o jogo, achei chato. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

10- Depois do jogo eu consigo lembrar de mais informações relacionadas à temática apresentada. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

11- Depois do jogo eu consigo entender/compreender melhor sobre a temática presente no jogo. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

12- Achei o jogo importante para a minha aprendizagem, pois poderei aplicar o que aprendi em algum momento da minha vida. \*

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

13- No geral, qual(is) sua(s) impressão sobre o Escape Room - The Only Chance? \*

Sua resposta

14- O escape despertou o seu interesse de alguma forma? Quais os aspectos/características que te chamaram atenção? \*

Sua resposta

15- O escape tratou da temática de Química Forense. Comente se você teve dificuldade/facilidade de compreender os conceitos abordados sobre este tema e acerca do seu interesse sobre esta temática. \*

Sua resposta

16- Você conhecia o jogo do tipo Escape Room? Como você acha que este tipo de recurso metodológico pode contribuir para o ensino e aprendizagem de química? \*

Sua resposta

17- Descreva como os enigmas, pistas e perguntas presentes no escape conseguiram ser relacionados às disciplinas do curso de Química - Licenciatura e aos conteúdos estudados. \*

Sua resposta

18- Como você avalia a proposta do escape em relação ao desenvolvimento estético, aplicação e funcionalidade no ensino de química? Você acha que ele contribuiu ou poderá contribuir para a sua vida acadêmica? \*

Sua resposta

19- Agora, em relação à jogabilidade e aplicação, na sua opinião, quais os pontos positivos e negativos? Você se sentiu deslocado de alguma forma? \*

Sua resposta

20- Por fim, você possui alguma sugestão ou crítica em relação aos conteúdos presentes no escape? Seja aos conteúdos específicos de química, aos enigmas, às pistas, etc. \*

Sua resposta

Enviar uma cópia das respostas para o meu e-mail.

Enviar

Página 1 de 1

Limpar formulário

## APÊNDICE B – RASCUNHO DAS SALAS

③ PORTA DE ENTRADA - Acesso a sala  
Elemento principal - Impressões Digitais

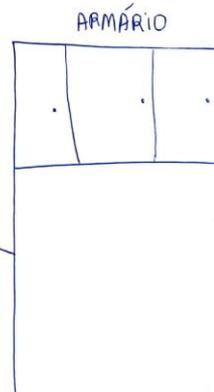
PORTA  
O que acontece comigo quando absorvo calor?  
SUBLIMAÇÃO  
Mecaneta com impressão digital

OBJETIVO: Descobrir de quem é a digital para sair da sala e a senha.



Papelão de papel explicando o que são impressões digitais.

Colocar duas identidades.



② PORTA 2 - BANHEIRO  
Lumimiluminescência



OBJETIVO: Descobrir quais elementos precisam se unir e descobrir o símbolo.



Explicação do que é lumimel e como ele reage com o sangue.



Quando os estudantes desfrarem clicar em algo e aparecer imagem com o lumimel em contato com o sangue.

Frase: Precisamos nos unir



③ PORTA DO QUARTO

OBJETIVO: Desobrir a digital e o nome final.

