



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**EMMANUEL GUTEMBERG DE ARAÚJO CHAGAS**

**O USO DO JOGO DO TIPO *ESCAPE* COMO FERRAMENTA DIDÁTICA E SUAS  
CONTRIBUIÇÕES NA CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO  
QUÍMICO NO ENSINO MÉDIO**

RECIFE

2023

EMMANUEL GUTEMBERG DE ARAÚJO CHAGAS

**O USO DO JOGO DO TIPO ESCAPE COMO FERRAMENTA DIDÁTICA E SUAS  
CONTRIBUIÇÕES NA CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO  
QUÍMICO NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Silva Leite

RECIFE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C433u Chagas, Emmanuel Gutemberg de Araújo  
O uso do jogo do tipo escape como ferramenta didática e suas contribuições na construção e avaliação do conhecimento químico no Ensino Médio / Emmanuel Gutemberg de Araújo Chagas. - 2023.  
72 f. : il.
- Orientador: Bruno Silva Leite.  
Inclui referências e apêndice(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Licenciatura em Química, Recife, 2023.
1. Gamificação. 2. Escape Room. 3. Ensino Médio. I. Leite, Bruno Silva, orient. II. Título

CDD 540

---

**O USO DO JOGO DO TIPO *ESCAPE* COMO FERRAMENTA DIDÁTICA E SUAS  
CONTRIBUIÇÕES NA CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO  
QUÍMICO NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Departamento de  
Química da Universidade Federal Rural de  
Pernambuco como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em: 22/09/2023.

**COMISSÃO AVALIADORA**

---

Prof. Dr. Bruno Silva Leite – Orientador  
Departamento de Educação – UFRPE

---

Prof. Me. Jocimario Alves Pereira – 1º avaliador

PPGEC/UFRPE

---

Prof. Sebastião Luiz da Silva Neto – 2º avaliador

PPGEC/UFRPE

## AGRADECIMENTOS

**A Deus**, por Sua imensa graça e misericórdia em minha vida, que me presenteou com oportunidades e pessoas maravilhosas nos momentos devidos, por ter sido meu guia em cada passo dado e escolhas tomadas, e por ter sido meu refúgio nos momentos adversos, para que por meio da fé, eu tenha a plena convicção de que não estou sozinho, sendo assim, persistente.

**Aos meus pais**, que sempre acreditaram no meu potencial e nunca deixaram de me apoiar. Em especial, a minha mãe, Regilene, que com seu trabalho árduo, me educou e permitiu a busca e o alcance dos meus sonhos. Guardo no mais íntimo do meu coração seus ensinamentos, seu amor, seu cuidado, suas lágrimas de alegria e seu suor para garantir-me estabilidade.

**Aos meus amigos Eveny e Jefferson**, por quem tenho o maior amor fraternal e que são incentivadores das minhas realizações profissionais.

**Aos meus familiares**, que de alguma forma contribuíram com meu crescimento: minha avó materna Palmira, com sua “cabeça boa”, auxiliou em minha criação e me incentivou a alcançar patamares cada vez mais altos; meus irmãos, meus tios e minhas tias e meus primos.

**À Prof.<sup>a</sup> Maria Silvana Sousa**, por me apresentar o mundo da química de forma brilhante durante meu Ensino Médio, o que me encantou e me fez escolher esse caminho, por acreditar no meu potencial e por todos incentivos dados, os quais permitiram-me desejar conquistar os títulos de educador e químico.

**Ao Prof. Dr. Bruno Silva Leite**, orientador deste estudo, que aceitou o convite para trabalharmos juntos neste projeto e apesar de todos os meus escapes, me ajudou a concluir e realizar mais um degrau para a conquista dos meus sonhos, ao partilhar de seus conhecimentos.

Essa conclusão é fruto de muito esforço e trabalho árduo, ingressei na Universidade Federal Rural de Pernambuco no ano de 2017, trabalhava durante o dia e estudava durante a noite, tive momentos de dificuldades, mas não foram impedimentos nem “pedra de tropeço” para mim, pois tive o apoio dos mencionados acima, do corpo docente e amigos que fiz na instituição, sem eles, nada disso teria acontecido.

*“O saber que não vem da experiência não é realmente saber.”*

Lev Vygotsky

## RESUMO

A gamificação surge como uma proposta para incorporar elementos de jogos em contextos fora de jogos. Assim, este estudo tem como objetivo analisar, a partir da experiência dos estudantes, as potencialidades da *Escape Room* Digital (DER) no ensino de química como ferramenta avaliativa e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento químico para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, em uma instituição de ensino privado na Região Metropolitana de Recife (RMR), por meio de uma revisão dos conteúdos de mudanças do estado físico da matéria, modelos atômicos, elementos químicos e suas propriedades, números quânticos, geometria molecular, funções inorgânicas e balanceamento de equações. Desse modo, buscamos responder à seguinte questão: Como a gamificação por meio da aplicação de jogos do tipo DER pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento químico para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio? Esse objetivo se constitui no entendimento de que, o uso de ferramentas, como os jogos, tem como função atrair e envolver os estudantes e preencher as lacunas resultantes de uma educação engessada que presenciamos atualmente. A pesquisa se enquadra no campo metodológico como qualitativa, com natureza descritiva, fundamentada na análise de dados. O estudo desenvolvido se baseia em alguns conceitos relevantes do contexto teórico, a saber: ludicidade, tecnologias digitais, jogos digitais, avaliação e Ensino Médio. A experiência da turma foi coletada, observada e analisada por meio de um questionário elaborado via *Google Forms*. Esse estudo contou com a participação de 16 estudantes da instituição de ensino, dos quais 87% responderam o formulário. Por meio da análise de dados, foi possível determinar favoravelmente a potencialidade e as contribuições da DER como ferramenta didática e avaliativa. Os dados do estudo apontam a necessidade de uma preparação para garantir uma melhor imersão, conforme percebido nas falas coletadas dos discentes.

**Palavras-chave:** Gamificação; Escape Room; Ensino Médio.

## ABSTRACT

Gamification emerges as a proposal to incorporate game elements in contexts outside of games. Thus, this study aims to analyze, based on the students' experience, the potentialities of the Digital Escape Room (DER) in chemistry teaching as an assessment tool and its contributions to the teaching and learning process and the construction of chemical knowledge for first-year high school students, at a private school in the Metropolitan Region of Recife (RMR), through a review of the contents of states of matter, atomic models, chemical elements and their properties, quantum numbers, molecular geometry, inorganic functions, and equation balancing. In this way, we seek to answer the following question: How can gamification through the application of DER-type games contribute to the teaching-learning process and the construction of chemical knowledge for first-year high school students? This objective is based on the understanding that the use of tools, such as games, has the function of attracting and engaging students and filling the gaps resulting from a rigid education that we are currently experiencing. The research is framed in the methodological field as qualitative, with a descriptive nature, based on data analysis. The study developed is based on some relevant concepts of the theoretical context, namely: playfulness, digital technologies, digital games, assessment, and High School. The experience of the class was collected, observed, and analyzed through a questionnaire prepared via Google Forms. This study involved 16 students from the school, of which 87% responded to the form. Through data analysis, it was possible to favorably determine the potential and contributions of DER as a didactic and assessment tool. The study data point to the need for preparation to ensure better immersion, as perceived in the students' statements.

**Keywords:** Gamification; Escape Room; High School.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tetraedro do jogo educativo.....	22
Figura 2 – Representação esquemática dos elementos de <i>games</i> interconectados.....	27
Figura 3 – Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais.....	30
Figura 4 – Ilustração de uma ER.....	30
Figura 5 – Processo do tipo de jogo sala de fuga.....	31
Figura 6 – Logomarca do Jogo “ <i>Lab Run</i> ” .....	36
Figura 7 – Cenário Inicial do <i>Lab Run</i> .....	39
Figura 8 – Formulário CHoCoLaTe.....	39
Figura 9 – Formulário com o vídeo do trecho do filme <i>Resident Evil</i> .....	37
Figura 10 – Vídeo do Experimento do Repolho Roxo via vídeo do YouTube.....	40
Figura 11 – Formulário Reação da Glicose.....	41
Figura 12 – Estudantes jogando o <i>Lab Run</i> .....	43
Figura 13 – Tela inicial do jogo.....	45
Figura 14 – Mapa da Colmeia/ <i>Hive</i> nos <i>slides</i> .....	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Espécies de Jogos.....	21
Quadro 2 – Preferências dos Aprendizes Digitais e Educadores.....	25
Quadro 3 – Gêneros e características dos jogos.....	28
Quadro 4 – Elementos da ER.....	32
Quadro 5 – Ferramentas usadas na construção do <i>Lab Run</i> .....	37

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – O que melhorar no Jogo.....	51
Gráfico 2 – Importância do professor no jogo.....	53
Gráfico 3 – Salas com mais dificuldade de resolução.....	54
Gráfico 4 – Salas mais fáceis de resolução.....	54
Gráfico 5 – O jogo e a prova formal.....	55

## LISTA DE SIGLAS

<b>AG</b>	Atividade Gamificada
<b>DER</b>	<i>Digital Escape Room</i>
<b>EM</b>	Ensino Médio
<b>ER</b>	<i>Escape Room</i>
<b>ESO</b>	Estágio Supervisionado Obrigatório
<b>RMR</b>	Região Metropolitana de Recife
<b>RPG</b>	<i>Role Playing Game</i>
<b>TALE</b>	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TDIC</b>	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 A LUDICIDADE, A TECNOLOGIA, O JOGO E A EDUCAÇÃO</b> .....	16
1.1 Ludicidade: Uma dimensão fundamental da aprendizagem .....	16
1.2 O Jogo Pedagógico: uma ponte entre o lúdico e o educativo .....	19
1.3 A Tecnologia e os estudantes do século XXI .....	23
1.4 Os Jogos Digitais e a Gamificação .....	26
1.5 <i>Escape Room</i> e seu potencial como Jogo Pedagógico .....	30
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	35
2.1 Contexto da Pesquisa .....	35
2.2 A Construção da AG .....	36
2.3 A Descrição da AG .....	38
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	43
3.1 Aplicação da AG e Perfil dos Participantes .....	43
3.2 Análise e Observações durante a aplicação da AG .....	44
3.3 Análise e Observações dos dados coletados pelo questionário .....	50
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	56
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	58
<b>APÊNDICES</b> .....	69
Apêndice 1 – Questionário aplicado aos estudantes participantes da pesquisa ....	69
Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Responsável .	71
Apêndice 3 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido .....	72

## INTRODUÇÃO

Com o crescimento da tecnologia digital e da demanda por aulas lúdicas e atrativas, é necessário repensar o processo de ensino e aprendizagem e as metodologias de ensino. As instituições de ensino tradicionais encontram dificuldades em engajar os estudantes, pois os métodos e recursos utilizados não são mais suficientes para atender às novas necessidades (TOLOMEI, 2017).

A ludicidade, quando aliada à didática, torna o processo de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza mais eficaz e prazeroso (ROSA, 2015). Isso ocorre porque os jogos e brincadeiras estimulam a curiosidade, a criatividade e a participação dos estudantes. Assim, constatamos que a “(...) seara do lúdico é imensurável em termos de possibilidades para a promoção de um ensino que atenda às premissas do século XXI” (CLEOPHAS, 2019, p. 335).

Pesquisadores destacam que o ensino de Química é difícil de compreender e absorver, o que pode levar à evasão no ensino superior, principalmente se o estudante não teve uma boa base nas disciplinas de exatas nos níveis anteriores (GREGÓRIO *et al.*, 2017).

Nesse contexto, inovações ou adaptações pedagógicas são necessárias ao ensino da Química, pois podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades do século XXI nos estudantes, como letramento digital, pensamento inventivo e crítico, resolução de problemas colaborativa, entre outros (CLEOPHAS; CAVALCANTI, 2020).

O paradigma educacional e pedagógico está em constante mudança. Leite (2022) defende que a implementação de estratégias de aprendizagem ativas é essencial para essa transformação. Para isso, é importante estreitar a relação entre metodologias ativas e tecnologias digitais.

Nos últimos anos, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm sido cada vez mais utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, oferecendo benefícios a todos os níveis de ensino, desde o fundamental até a pós-graduação (NORONHA; SILVA; SOARES, 2020; LEITE, 2022).

Os visitantes e residentes digitais (WHITE; LECORNU, 2011), que cresceram rodeados de tecnologia, não se contentam com o ensino tradicional, que apenas transmite conhecimento. Eles precisam aprender fazendo, experimentando,

argumentando e explorando, da mesma forma que aprendem a usar novos aplicativos, dispositivos ou jogos (DEWEY, 1979).

Almeida, Oliveira e Reis (2021) afirmam que os jogos são ferramentas que podem atrair e envolver os estudantes, além de preencher lacunas na educação tradicional. Ferreira, Nascimento e Pitta (2020) acrescentam que os jogos didáticos também favorecem a socialização e a construção de conhecimentos novos e mais elaborados. Portanto, de acordo com o mencionado pelos autores, podemos assumir que o uso de jogos em sala de aula é uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem. Os jogos podem ajudar os estudantes a se envolverem na aprendizagem, desenvolver habilidades cognitivas, sociais e emocionais, e avaliar seu próprio progresso.

De acordo com Cardoso *et al.* (2020), o lúdico é benéfico para o desenvolvimento cognitivo, pois proporciona uma abordagem interativa e interdisciplinar, além de oportunidades para descobertas e desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe.

A gamificação é uma abordagem promissora para renovar as práticas didático-metodológicas na educação, na qual consiste em uma metodologia educacional que utiliza elementos de jogos, como desafios, recompensas e narrativa, para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador (ALVES, 2014; LEITE, 2017).

O jogo "*Escape Room (ER)*" (sala de fuga) é um tipo de jogo físico, digital ou híbrido que se tornou uma nova tendência e que tem um grande potencial educativo. A história é narrada por meio de enigmas e pistas presentes na sala ou na cena do jogo. Esses elementos são essenciais para que a narrativa faça sentido para o jogador, pois à medida que ele os descobre, o jogo ganha realismo (PSCHEIDT; CLEOPHAS, 2021).

Segundo Nicholson (2015), os jogos do tipo ER são acessíveis a pessoas de todas as idades e gêneros. Dessa forma, as equipes mais bem-sucedidas são aquelas que são compostas por jogadores com diferentes habilidades, experiências e conhecimentos. Segundo o autor (2015), embora as ER tenham origem nos jogos de mesa, como o RPG, elas foram ganhando novos formatos ao incorporar elementos tecnológicos e digitais.

As ER são uma ferramenta viável para promover o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Elas podem incentivar as relações

interpessoais, o trabalho em equipe, a adaptação a diferentes métodos e a aprendizagem de novos conteúdos (MEDEIROS, 2020).

No ensino de química, como em qualquer outra ciência, as informações são interconectadas. No jogo de ER, essas informações são apresentadas de forma única, por meio de códigos, enigmas, quebra-cabeças e charadas. Isso permite que os estudantes assimilem vários conteúdos de forma multidisciplinar, sem perceber, a partir de um contexto previamente pensado e testado para a sala de aula (SILVEIRA, 2019).

A proposta desse trabalho é criar um jogo digital, no qual os estudantes, enquanto personagens, precisam escapar de um laboratório, dentro da narrativa do filme “*Resident Evil – O hóspede maldito*” (2002) e avaliar a potencialidade e contribuições para aquisição do conhecimento químico ao desvendarem enigmas envolvendo conceitos químicos vistos durante o primeiro ano do Ensino Médio (EM).

Dessa forma, com essa investigação, buscamos responder à seguinte problemática: Como a gamificação por meio da aplicação de jogos do tipo *Escape Room* Digital (DER) pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento químico para estudantes do 1º EM? A hipótese é de que aulas gamificadas são uma forma divertida e estimulante de aprender, o que pode ajudar a aumentar o interesse e a motivação dos estudantes pela química, além de proporcionar o pensamento crítico e a resolução de problemas, o que são habilidades essenciais para o sucesso na química.

Assim, o objetivo geral da pesquisa é analisar, a partir da experiência dos estudantes, as potencialidades da DER no ensino de química como ferramenta didática, e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento químico para estudantes do 1º EM, em uma instituição de ensino privado na RMR, por meio de uma revisão dos conteúdos de mudanças do estado físico da matéria, modelos atômicos, elementos químicos e suas propriedades, números quânticos, geometria molecular, funções inorgânicas e balanceamento de equações. Para tanto, buscou-se alcançar o objetivo geral por meio da delimitação de objetivos específicos:

- Elaborar uma DER com assuntos do 1º EM;
- Avaliar as contribuições da DER no 1º EM;



A pesquisa foi organizada em três capítulos. O primeiro capítulo busca situar a ludicidade e o uso de jogos ao longo da história da humanidade até sua inserção na educação, com ênfase no ensino de química. E as TDIC no âmbito da cultura digital e da gamificação, compreendendo as ER como um tipo de jogo que pode ser usado para promover a aprendizagem ativa e o engajamento dos estudantes.

O capítulo 2, por sua vez, visa discutir o processo metodológico adotado para a realização do estudo. Os enigmas foram desenvolvidos para revisar os conteúdos de química aprendidos ao longo do ano letivo, ajudando os estudantes do 1º EM a relembrar os conceitos que podem aparecer em provas de vestibular e outros exames. O jogo digital foi elaborado usando as ferramentas *Google Slides* e *Google Forms*, interligadas por meio de *hiperlinks*. A pesquisa se enquadra no campo metodológico como qualitativa (YIN, 2016), com natureza descritiva, fundamentada na análise de dados (BARDIN, 2009). Ainda, cabe destacar que o capítulo 3, apresenta a análise e interpretação dos dados coletados.

A contribuição deste estudo para a comunidade científica e para a sociedade é instigar o uso das TDIC, por meio da gamificação, na prática docente e ampliar as percepções sobre suas contribuições para a fomentação do conhecimento químico e do processo avaliativo por meio da integração das ER no contexto educativo em meio ao crescimento do uso da tecnologia digital.

## 1 A LUDICIDADE, A TECNOLOGIA, O JOGO E A EDUCAÇÃO

Este capítulo explora a influência da ludicidade e das tecnologias digitais na educação, com foco na integração dos jogos digitais nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, o capítulo aborda a evolução dos jogos ao longo da história da humanidade até sua inserção na educação, como jogo pedagógico.

O capítulo traz ainda a compreensão sobre gamificação e aprendizagem baseada em jogos. Além disso, apresenta as características dos jogos, os tipos de jogos e suas contribuições para a educação. Em seguida, explora as características das ER, as formas de organização e seus potenciais.

### 1.1 Ludicidade: Uma dimensão fundamental da aprendizagem

A ludicidade não se limita à infância. Ela é uma característica humana que se manifesta em todas as fases da vida. Os adultos também brincam, seja de forma informal, seja de forma mais estruturada. O lúdico é um elemento importante para a manutenção da saúde física e mental, e também para a promoção do bem-estar e da qualidade de vida.

De acordo com Apaz *et al.* (2012, p. 7):

O termo lúdico etimologicamente é derivado do Latim “*ludus*” que significa jogo, divertir-se e que se refere à função de brincar de forma livre e individual, de jogar utilizando regras referindo-se a uma conduta social, da recreação, sendo ainda maior a sua abrangência. Assim, pode-se dizer que o lúdico é como se fosse uma parte inerente do ser humano, utilizado como recurso pedagógico em várias áreas de estudo oportunizando a aprendizagem do indivíduo.

No contexto educacional, o lúdico é pertinente para o processo de aprendizagem, pois contribui para o desenvolvimento cognitivo e social. A ludicidade é mais do que um passatempo. Sua função se apresenta além desta visão. Ou seja, a ludicidade auxilia diretamente na construção do saber.

A ludicidade deve ser um dos eixos norteadores do processo ensino aprendizagem, pois possibilita a organização dos diferentes conhecimentos

numa abordagem metodológica com a utilização de estratégias desafiadoras. Assim, a criança fica mais motivada para aprender, pois tem mais prazer em descobrir que o aprendizado é permeado por um desafio constante (MARINHO *et al.*, 2007, p.84).

A ludicidade é um recurso que pode ajudar a promover a aprendizagem no espaço escolar. Ela cria um elo de ligação entre estudantes e professores, pois permite que os estudantes aprendam de forma significativa, ultrapassando a didática tradicional, centrada no ensino expositivo.

Por essa razão, é importante que o professor planeje as aulas de forma cuidadosa, verificando a possibilidade de inserir jogos que se relacionem com a matéria ensinada. O uso da ludicidade não precisa ocupar todo o tempo de aula, mas é importante que o professor avalie o tempo necessário para que os jogos tenham sentido na aprendizagem dos estudantes.

O lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem, nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos estudantes com o conhecimento. Porém, devem ter sempre claros os objetivos que se pretende atingir com a atividade lúdica que vai ser utilizada, deve-se respeitar o nível de desenvolvimento em que o aluno se encontra e o tempo de duração da atividade (SOARES *et al.*, 2014, p.87).

Os estudantes, de forma geral, se distraem com muita facilidade durante as aulas (OLIVEIRA, 2020), principalmente em ações, para eles vistas como monótonas, como quando precisam copiar do quadro ou quando o educador explica por muito tempo. Por isso, o lúdico pode ser um aliado importante para o ensino e a aprendizagem. No entanto, é importante lembrar que ele não é um substituto da aula expositiva. Ele é apenas um recurso que pode ajudar a despertar a atenção das crianças e contribuir para a aprendizagem.

Diante desse contexto, Ferrari, Savenhago e Trevisol (2014, p.16) avaliam que: “O professor precisa estar consciente do papel do lúdico no processo de ensino-aprendizagem e que o brincar demanda planejamento e delimitação de objetivos. O professor pode usar a brincadeira como meio para chegar ao fim desejado.”

Em suma, Kraemer (2005, p.6) avalia que “as atividades lúdicas têm um papel muito importante na aprendizagem de estudantes de todas as séries e níveis, fazendo do aprendizado um momento agradável e prazeroso.”

O ensino de química é uma área complexa e desafiadora, pois envolve conceitos abstratos e uma linguagem técnica. Por isso, é importante que os professores busquem estratégias para tornar o aprendizado mais interessante e motivador para os estudantes, e o lúdico é uma ferramenta que pode ser utilizada para melhorar tal ensino.

De acordo com Oliveira (1999), os estudantes não querem ser apenas ouvintes passivos. Eles querem ser protagonistas de seu aprendizado, participando ativamente das atividades propostas, as quais devem ser significativas para eles, relacionadas ao mundo real e à prática científica, pois os mesmos não se identificam com modelos de ensino que se baseiam apenas na explicação do professor e na realização de exercícios de fixação.

Por essa razão, durante o ensino das ciências naturais, principalmente o de química, as aulas e atividades que envolvem experimentação se tornaram o foco durante o processo de ensino e aprendizagem, e conseqüentemente, atraíram a atenção do estudante. Assim, Rosito (2008, p.197) entende que:

(...) o ensino de Ciências, as atividades experimentais não devem ser desvinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras formas de aprender. O que foi exposto em aula e que foi obtido no laboratório precisa se constituir como algo que se complementa.

Desta maneira, o lúdico, assim como a experimentação, vem ganhando espaço nas disciplinas de Ciências da Natureza, como a química, trazendo uma nova visão da forma de ensino dos conteúdos, resultando em uma participação ativa do estudante no processo da construção do conhecimento.

Em geral, Freitas e Aguiar (2012, p. 21) apontam que o lúdico é uma parte essencial da vida humana, presente em nossas atividades cotidianas. Ele se caracteriza por sua capacidade de proporcionar satisfação, funcionalidade e espontaneidade.

Com isso, é possível afirmar que a ludicidade é um recurso de suma importância no ensino da química, que permite o estudante a explorar o mundo

químico de forma significativa, permitindo que o mesmo construa seu próprio conhecimento e compreenda o significado do que está aprendendo.

## **1.2 O Jogo Pedagógico: uma ponte entre o lúdico e o educativo**

A respeito de Jogos, Huizinga (2001, p.33) define:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de alegria e de uma consciência de ser diferente da 'vida quotidiana'.

Os jogos são uma atividade humana presente em todas as culturas e em todas as épocas. Na antiguidade, os jogos eram usados para diversos fins, incluindo: lazer e diversão, educação, religião e ritual, e guerra. Sant'anna e Nascimento (1981, p. 20) relatam o uso de jogos na antiguidade:

Na história antiga há relatos de que o ato de brincar era desenvolvido por toda a família, até quando os pais ensinavam os ofícios para seus filhos. Destacamos que para cada época e sociedade a concepção sobre educação sempre teve um entendimento diferenciado, logo o uso do lúdico seguiu tal concepção. Os povos primitivos davam à educação física uma importância muito grande e davam total liberdade para as crianças aproveitarem o exercício dos jogos naturais, possibilitando assim que esses pudessem influenciar positivamente a educação de suas crianças.

Ao longo dos anos, o uso de jogos e atividades lúdicas na educação tem sido amplamente debatido. Alguns professores ainda acreditam que os jogos são apenas uma forma de competição, não um recurso de aprendizagem. No entanto, pesquisas mostram que os jogos e atividades lúdicas podem ter um impacto positivo no aprendizado.

No Brasil, a discussão da relação entre jogo e educação ganha força a partir da década de 90, passando a estar presente nas pesquisas e eventos acadêmicos. Mesmo assim, há muito a se discutir a respeito da utilização de jogos, brincadeiras e atividades lúdicas na educação (GOULART, 2022).

Kishimoto (1996) argumenta que a forma como a sociedade pensa sobre os jogos é intrinsecamente ligada à forma como os jogos são usados. Eles eram associados ao lazer e à diversão, mas não eram considerados uma forma de aprendizado ou desenvolvimento. Os jogos começaram a ser vistos como uma forma de educação e desenvolvimento. Eles foram reconhecidos por seu potencial para ajudar as pessoas a aprender, crescer e se conectar com os outros. À medida que aprendemos mais sobre o mundo e sobre nós mesmos, também mudamos a forma como vemos as coisas. Os jogos agora são reconhecidos como uma ferramenta valiosa para o aprendizado e o desenvolvimento humano.

Não é surpreendente que, antes do início do século XIX, não se tenha realmente pensado o jogo como educativo. O jogo aparece demasiadamente como atividade fútil, até mesmo nefasta, através das apostas de dinheiro (considerado como jogo por excelência), para poder encerrar um real valor educativo (BROUGÈRE, 1998, p. 53).

De acordo com Fortuna (2003, p. 8), é importante que o jogo esteja inserido em um contexto educativo, com objetivos e metodologia definidos, o que supõe ter consciência da importância de sua ação em relação ao desenvolvimento e à aprendizagem da criança.

Os jogos didáticos são recursos de ensino que se baseiam na teoria construtivista do conhecimento. Essa teoria afirma que o conhecimento não é transmitido do professor para o estudante, mas é construído pelo estudante a partir de sua experiência e interação com o mundo (SILVA; ALMEIDA, 2016).

Por sua vez, o jogo pedagógico é um jogo educativo. Além do elemento lúdico, ele contribui para o processo de ensino-aprendizagem. Eles podem ser recursos auxiliares para o desenvolvimento de variados campos cognitivos dos estudantes, de modo mais ativo e imersivo, proporcionando momentos de aprendizagem mais significativa e dinâmica (FRANCO *et al.*, 2018).

Legrand (1974) faz um paralelo entre o jogo na infância e na vida adulta dividindo a função do jogo nas etapas da vida. Para ele, o adulto também joga, mas sua forma de jogar é diferente de uma criança, pois para o adulto o jogo é entregar-se voluntariamente a uma atividade gratuita.

Soares (2013) propõe uma classificação de jogos que combina as ideias de Legrand (1974) e Wallon (2007), apresentadas no Quadro 1, onde o autor analisa esta

classificação, identificando possibilidades para a apresentação de conteúdos da Química.

**Quadro 1 – Espécies de Jogos**

<b>Tipo de Jogo</b>	<b>Característica</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Funcional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tentativa e treino de funções físicas e sensoriais, como derivativo de tonicidade muscular;</li> <li>- Com o aparecimento de regras tornam-se mais sofisticados.</li> </ul>	Esconde-esconde, pique bandeira, corridas, saltos entre outros.
<b>Ficção/Imitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprodução de modelos de comportamento, ficção consciente ou deliberada.</li> </ul>	Brincar com bonecas, de médico, papai e mamãe e jogos dramáticos.
<b>De aquisição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação, essencialmente;</li> <li>- Coleta de materiais</li> </ul>	Leituras, acompanhamentos visuais e auditivos de algumas atividades e colecionar seja cartas, selos, figuras etc.
<b>De fabricação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção, combinação e montagem utilizando diversos materiais;</li> <li>- Atividade estética e mais técnica.</li> </ul>	Jardinagem, costura, confecção de maquetes ou protótipos de automóveis.
<b>De competição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jogos praticados em grupos, cooperativos ou não, em que há ganhadores e perdedores.</li> </ul>	Amarelinha, Jogos tradicionais de tabuleiros, etc.

Fonte: Soares (2013, p. 62)

Mediante a classificação dos jogos nestas cinco categorias, Soares (2013, p. 63-64) sugere quatro níveis de interação entre jogador e o jogo e/ou atividade lúdica:

I - Atividades lúdicas que primem pela manipulação de materiais;

II – Utilização de atividades lúdicas, nas quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes;

III – Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável de conhecimento teórico;

IV - Utilização de atividades lúdicas que se baseiem em utilização de histórias em quadrinhos e atividades que se utilize de expressão corporal em seus diversos níveis.

O jogo pedagógico deve ser projetado para permitir que os estudantes trabalhem de forma coletiva ou individualmente. Nesse sentido, é importante pensar no enredo do jogo no formato de uma história, para que os jogadores possam se envolver e entender o que os espera.

Faz-se necessário observar algumas questões para que o jogo possa cumprir sua função pedagógica, promovendo um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa, mantendo o foco do aluno na aventura, permitindo a liberdade, a voluntariedade e a argumentação, de forma natural, a imersão, a discussão conceitual, dentre outros aspectos mencionados anteriormente (DEUS, 2019, p.178).

O jogo didático é um recurso de aprendizagem que deve equilibrar o lúdico e o educativo para ser eficaz. O jogo deve ser prazeroso, livre e avaliativo, e deve promover a imersão dos jogadores, a avaliação dos conhecimentos existentes, a estruturação da personalidade e da capacidade de convívio social (DEUS; SOARES, 2022).

Ainda de acordo com Deus e Soares (2022), as cinco funções do jogo pedagógico, representadas pelo tetraedro do jogo educativo (Figura 1), são descritas, como:

**Figura 1** – Tetraedro do jogo educativo





Fonte: Deus; Soares (2022, p. 222)

1. A Função Educativa Formativa se caracteriza pela discussão conceitual que o jogo pedagógico proporciona. A discussão conceitual permite a aprendizagem colaborativa e cooperativa.
2. A Função Educativa Avaliativa se caracteriza pela capacidade do jogo em avaliar o conhecimento dos estudantes acerca dos conceitos e procedimentos de laboratório. Um diagnóstico importante para prática pedagógica.
3. A Função Lúdica Imersiva se caracteriza pela capacidade do jogo em promover a imersão do jogador. Quanto mais imerso no jogo, mais livremente o jogador discutirá os conceitos objetivados.
4. A Função Lúdica Moral se caracteriza pela capacidade do jogo em fazer com que os jogadores entendam as regras do jogo e as utilizem para o bem-estar coletivo. Entender, seguir e modificar as regras do jogo caracteriza os jogadores como iguais e cria laços sociais afetivos.
5. A Função de Equilíbrio do Professor se caracteriza pela capacidade do professor em, ao propor utilizar um jogo pedagógico, observar a presença das outras funções e realizar adequações sempre que houver disparidade entre elas.

### 1.3 A Tecnologia e os estudantes do século XXI

A tecnologia está presente em todos os aspectos da nossa sociedade, desde a forma como nos comunicamos até a maneira como trabalhamos e aprendemos. A evolução da tecnologia levou à era da comunicação, na qual todos os indivíduos da

sociedade podem se comunicar uns com os outros por meio de telas. Essa tecnologia permite que o conhecimento e a informação sejam transmitidos em um alcance muito maior do que nunca antes (MÜLLER; SOUZA, 2018).

O estudo, conduzido pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), apontou que 93% das crianças e adolescentes do país entre 9 e 17 anos são usuárias de internet, o que corresponde a cerca de 22,3 milhões de pessoas conectadas nessa faixa etária (CRUZ, 2023).

Ainda de acordo com o estudo (CRUZ, 2023), a atividade mais realizada pelos jovens na internet é ouvir música (87%); seguida por assistir vídeos, filmes ou séries (82%); pesquisa para trabalhos escolares (80%); envio de mensagens instantâneas (79%); pesquisa por iniciativa própria (65%); conversas por chamadas de vídeo (32%).

Como dizem Palfrey e Gasser (2008, p. 1):

Todos eles têm acesso a tecnologias digitais em rede. E todos eles têm as habilidades para utilizar essas tecnologias (exceto o bebê, mas ele vai aprender em breve).

Diante desse cenário, com o advento da tecnologia, nossa sociedade, gradativamente, vem sofrendo mudanças e grandes alterações, o que impacta diretamente, no estilo educacional condizente a estudantes do século XXI, chamados de visitantes, que para realizar uma tarefa selecionam a ferramenta apropriada que será utilizada para atingir seus objetivos, e os residentes digitais, que entendem a *web* como um lugar onde é possível encontrar amigos e colegas, e também compartilhar informações sobre a sua vida e trabalho (WHITE; LECORNU, 2011).

Bassani, Zucchetti e Marx (2017) relatam que conforme dito por White e Le Cornu (2011), é possível encontrar sujeitos com perfil totalmente de visitante ou residente, mas a grande maioria dos usuários da internet fica no centro do *continuum*, alternando entre visitantes e residentes de acordo com o contexto.

Os estudantes do século XXI aprendem de forma bastante rápida, bem como conseguem realizar várias tarefas ao mesmo tempo e de forma paralela. Eles preferem gráficos a textos, gostam de estar conectados, esperam por gratificações e/ou recompensas, e preferem jogos a trabalho “sério” (PRENSKY, 2001, p.2).

De acordo com Jukes, McCain e Crockett (2010), esses estudantes estão completamente confortáveis com o bombardeamento visual de imagens, textos e sons simultâneos. Para eles, essas experiências são tão relevantes e convincentes que podem transmitir mais informações do que se fossem adquiridas por meio da leitura de um livro, por exemplo.

Jukes, McCain e Crockett (2010) estabelecem um quadro (Quadro 2) comparando as preferências dos Aprendizes Digitais com as preferências de muitos educadores e que, igualmente, estão em consonância com as pesquisas existentes.

**Quadro 2** – Preferências dos Aprendizes Digitais e Educadores

<b>Aprendizes Digitais preferem:</b>	<b>Muitos educadores preferem:</b>
Receber informações rápidas, de várias fontes multimídia;	Passar informações de forma lenta e controlada, de fontes limitadas;
Processar figuras, sons, cores e vídeos antes de textos;	Fornecer textos antes de figuras, sons, cores e vídeos;
Acesso aleatório a informações multimídia com hiperlinks;	Ministrar informações de forma linear, lógica e sequencial;
Trabalhar em conjunto com outros;	Que os estudantes trabalhem de forma independente antes de interagirem com outros;
Aprender “na hora em que precisam”, “a tempo”;	Ensinar “caso precisem”;
Gratificação instantânea com recompensas imediatas;	Gratificações e recompensas adiadas;
Aprendizagem que seja relevante, ativa, útil para o momento e divertida.	Ensinar memorização para preparação para testes padronizados.

Fonte: Jukes, McCain e Crockett (2010, p. 35)

A partir da análise desse quadro, podemos perceber a existência de uma diferença entre as preferências dos aprendizes digitais e de muitos de seus professores. Os estudantes estão acostumados a receber informações de forma rápida, de várias fontes e em ordem aleatória. Não é à toa que na língua inglesa, o termo *Google* se tornou um verbo nas expressões idiomáticas dos estadunidenses

(Merriam-Webster.com) e existe um crescimento exponencial de novas tecnologias, como a inteligência artificial, exemplo o *ChatGPT*.

Entretanto, muitos educadores adotam o estilo educacional tradicional de passar as informações, pois foi da forma como eles receberam quando eram estudantes, de forma controlada, linear e sequencial (RODRIGUES, 2017).

Com base em uma revisão de literatura realizada por Franco (2013), os estudantes do século XXI possuem as seguintes características:

- utilizam bastante os computadores e os videogames;
- estão constantemente conectados com o mundo on-line e sentem-se confortáveis nesses espaços;
- utilizam a tecnologia digital com naturalidade (a tecnologia é transparente para eles); expressam-se de formas mediadas pelas tecnologias digitais;
- possuem muitos amigos em redes sociais (incluindo pessoas que não conhecem pessoalmente);
- contam com ambientes on-line para buscar todas as informações de que precisam (eles aprendem através da navegação); realizam várias atividades ao mesmo tempo (são multitarefas);
- recebem e processam múltiplas informações em um ritmo rápido;
- compartilham fotos e vídeos com seus amigos em todo o mundo;
- preferem processar imagens, sons, cores e vídeos antes de ler um texto.

Segundo estudiosos da Educação, esses estudantes têm acesso a uma quantidade enorme de informações, o que lhes permite aprender mais sobre o mundo e seus antecessores, porém é a que terá mais habilidades socioemocionais, o que cabe a intervenção das instituições de ensino para o desenvolvimento das mesmas (MORAN, 2015).

#### **1.4 Os Jogos Digitais e a Gamificação**

De acordo com Silva (2023, p. 22):

O vislumbramento dos jogos, especificamente os jogos digitais, em processos de ensino aprendizagem para compor práticas pedagógicas novas e dinâmicas teve seu ponto de partida na percepção de que enquanto artefato

eles já estavam presentes na sociedade e, de forma implícita, afetam a capacidade de aprendizado.

Gee (2007) e Rodrigues (2017) afirmam que os bons jogos são desenvolvidos de forma a encorajar e facilitar a aprendizagem e o pensamento ativo e crítico, já que eles situam o significado em um espaço multimodal, através de experiências corporificadas para resolver problemas e refletir sobre a complexidade da concepção de mundos imaginários e a concepção de ambas as relações sociais, reais e imaginárias, e as identidades no mundo moderno.

Segundo Plass, Mayer e Homer (2020), na aprendizagem lúdica, nem sempre é preciso usar um jogo completo. Basta usar alguns aspectos dos jogos, de forma sutil, para tornar uma atividade mais divertida, significativa e interessante.

A Gamificação, por sua vez, constitui-se na aplicação das estratégias e elementos dos jogos, baseando-se no *game thinking*, integrando a ideia de engajamento, narrativas, autonomia e significado. Inclui desafio, senso de controle, tomada de decisão e senso de domínio em um ambiente de não-jogo, com a intenção de construir um ambiente mais motivador (KAPP, 2012).

Conforme ilustrado na Figura 2, no processo de gamificação os elementos devem estar interconectados, fazendo com que o produto final possa produzir uma experiência próxima a de um *game* completo (FARDO, 2013). A voluntariedade implica na aceitação das regras, objetivos e feedbacks.

**Figura 2** - Representação esquemática dos elementos de games interconectados



Fonte: Silva, 2019.

A Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) é uma metodologia que permite a criação e uso de *games* para finalidades didáticas. De acordo com Tang, Hanneghan e El-Rhalibi (2009), “ABJ faz referência a uma abordagem de aprendizagem inovadora derivada do uso de jogos de computador que possui valor educacional ou diferentes tipos de aplicações de *software* que usam jogos computacionais para ensino e educação, ABJ's têm como finalidade o apoio à aprendizagem, a avaliação e análise de estudantes e melhoria do ensino.”.

A partir do jogo *Trace Effects*, Souza, Reis e Oliveira (2015, p. 5) constataram que

(...) a aprendizagem baseada em jogos é relevante, pois proporciona uma abordagem das disciplinas escolares de forma envolvente, oferece oportunidade para objetivos de descobertas, de forma a desenvolver habilidades de trabalho em equipe, e é proveniente de uma atividade prática a que muitos estudantes estão familiarizados.

A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD) usa jogos para ensinar de forma mais divertida e envolvente com o propósito de desenvolver o aprendizado. Para De Vasconcellos *et al.* (2017), os jogos digitais comerciais são usados com mais frequência na educação, mas o desenvolvimento de jogos educacionais mais elaborados é técnico e especializado. Por isso, uma alternativa é usar jogos comerciais de entretenimento, com o professor orientando e mediando a articulação entre o jogo e o conteúdo educacional (SILVA, 2023).

Além disso, a ABJD compreende o uso dos jogos na educação (VANECK 2015; DE CARVALHO, 2015), sejam jogos comerciais ou *serious games*. No quadro 3 são apresentados alguns gêneros de jogos e suas principais características.

**Quadro 3** – Gêneros e características dos jogos.

<b>Gênero</b>	<b>Descrição</b>
Jogos de Ação	Envolvem desafios que exploram habilidades físicas dos jogadores com reação, coordenação e consciência espacial.
Jogos de estratégia	Desafiam os jogadores a alcançar ou completar os objetivos por meio de do planejamento de ações que são adotadas contra seus adversários. Em tempo real (exigem a utilização de habilidades para

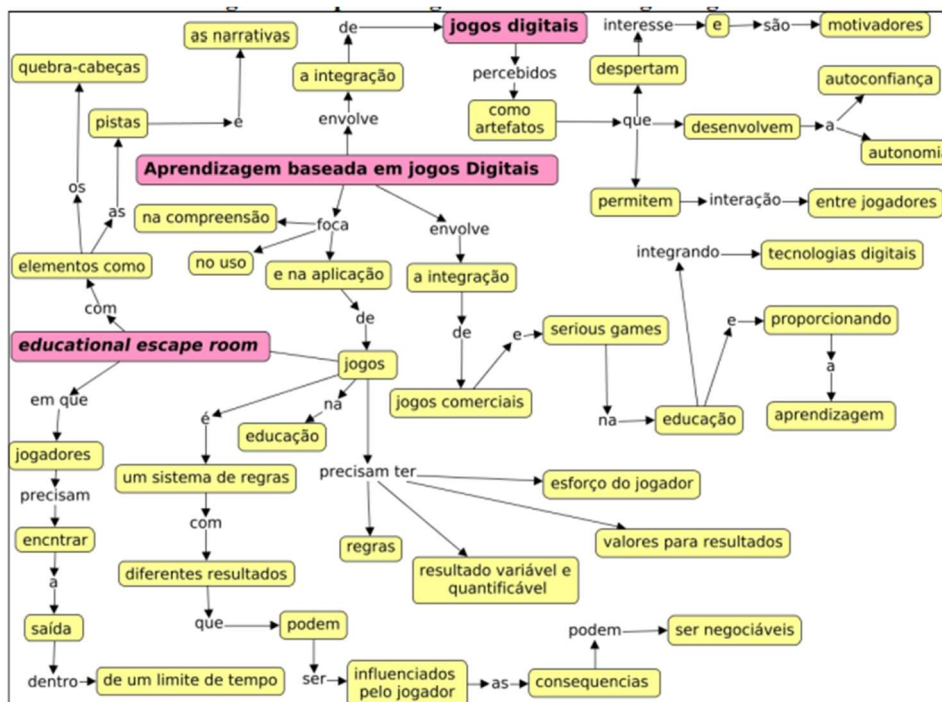
	gerenciamento de tempo e velocidade de reação para decisões estratégicas); e Jogos de Estratégia por turno (exigem o controle dos jogadores sobre objetos em paralelo ao jogo), os jogadores têm tempo indefinido para tomar as decisões que precisam e em seguida executar seu próximo movimento (Xadrez).
Jogos de RPGs	Os jogadores interpretam papéis e focam em explorar desafios de conflito ou táticos secundários. Permite aos jogadores a experiência de navegar no mundo do jogo com mais liberdade e a experiência de cada jogador pode variar significativamente.
Jogos de Aventura	Geralmente ocorre por meio de uma narrativa central que é usada como estrutura para a jogabilidade. Assim, apresenta quebra-cabeças e desafios a serem resolvidos. Diferente do jogo de ação, o jogo de aventura pode envolver mais de uma narrativa.
Jogos de esporte	São semelhantes aos jogos de ação porque exigem dos jogadores as habilidades de tempo de reação, coordenação mão-olho e consciência espacial. Geralmente se baseiam na vida real e utilizam as mesmas regras e objetivos.
Jogos de simulação	Geralmente tenta recriar sentimentos de participação em contextos reais ou até mesmo imaginários. Esses jogos podem desafiar os jogadores a tomar decisões precisas, baseiam a jogabilidade em escolhas que os jogadores precisam fazer. Geralmente envolvem o jogador em atividades perigosas como dirigir um carro em alta velocidade ou assumir o controle de uma aeronave.
Jogos de quebra-cabeça	Requer do jogador pensamento lógico, raciocínio dedutivo e reconhecimento de padrões. Dentro do tempo estabelecido e das regras do jogo, o jogador tem o objetivo de completar os quebra-cabeças. Os jogadores trabalham sob pressão.

Fonte: Marshall *et al.* (2013)

A ABJD é um tema de pesquisa (LEALDINO, 2013; ALBUQUERQUE, 2018; CALLAI *et al.*, 2019) no ensino básico e superior. Essas pesquisas têm destacado as potencialidades dos jogos digitais para contribuir com metodologias pedagógicas, promover o aprendizado e desenvolver competências, habilidades sociais, cognitivas e emocionais.

No intuito de sistematizar as ideias apresentadas, o mapa conceitual (Figura 3), produzido por Silva (2023), destaca palavras-chave, permitindo uma visão panorâmica sobre a ABJD.

**Figura 3 – Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**



Fonte: Silva (2023)

### 1.5 Escape Room e seu potencial como JOGO Pedagógico

Como proposta de jogo deste trabalho, utilizaremos as ER, jogos interativos (HERMANNNS *et al.*, 2017) baseados em resolução de problemas que se desenvolvem em uma narrativa ou em um contexto, onde grupos de pessoas, trancados em um espaço (KINIO *et al.*, 2017), de forma colaborativa, devem descobrir pistas, resolver desafios para desvendar um determinado mistério em um intervalo de tempo pré-estabelecido (NICHOLSON, 2015; BENASSI, 2019), como ilustra a Figura 4.

**Figura 4 – Ilustração de uma ER**





Fonte: Fraga (2017)

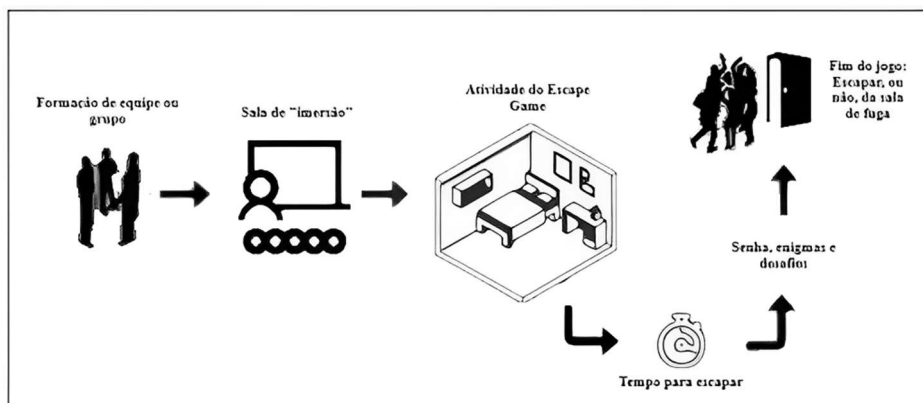
De acordo com Nicholson (2015), o jogo foi desenvolvido a partir de diversas inspirações e pesquisas, as quais diversos artifícios de mídia e outros tipos de jogos exerceram influência para a origem das ER, como: *live-action*, RPGs, jogos de aventura, jogos digitais, jogos de ficção, caça ao tesouro, casas mal assombradas, quebra-cabeças, programas de TV e filmes (PENTTILÄ, 2018).

A aplicação deste tipo de jogo exige que jogadores reúnam algumas de suas habilidades, como lógica, colaboração, desempenho cognitivo dentre outros. Sendo assim, na disciplina de química essa mudança e diferenciação do usual é o que realmente eleva esse tipo de estratégia de ensino e aprendizagem (GOULART, 2022).

Com isso, percebemos que o *escape room* no ensino de química pode permitir flexibilidade ao contexto de aprendizado. Isto porque não se enquadra numa abordagem ortodoxa amplamente abraçada pela sociedade sobre os significados atribuídos ao 'aprender e ensinar'. Assim, a adoção de métodos que permitam aos estudantes elaborarem seu próprio caminho lógico para uma solução de um determinado problema deve ser altamente incentivada, pois simula um contexto factível para a aplicação de conhecimentos na resolução de problemas diversos (CLEOPHAS; CAVALCANTI, 2020, p.2).

A fim de melhorar o entendimento sobre o processo desse tipo jogo, na Figura 5, Bouza (2020) ilustra o passo a passo da atividade da ER, consistindo em seis etapas básicas, que geralmente caracterizam o jogo.

**Figura 5** – Processo do tipo de jogo sala de fuga



Fonte: Bouza (2020)

Bilbao-Quintana *et al.* (2021) e outros estudos (Quadro 4) apontam que os elementos básicos de uma ER são: enredo e história, jogos principais e secundários, objetos fora do lugar e o uso de padrões.

**Quadro 4** - Elementos da ER

Elemento	Característica
Quebra-cabeças	Podem assumir uma forma de organização.
Pistas	Interpretadas e somadas permitem a resolução de problemas.
Narrativa	Deve ser capaz de motivar os jogadores dando sentido ao processo de desenvolvimento da ER.
Jogos principais e secundários	Os jogos principais constroem o enredo principal da ER e podem conter jogos secundários em sua construção, como uma opção para promover imersão na narrativa geral. A depender da situação, os jogadores podem escolher resolver os jogos secundários para uma maior completude e entendimento do enredo primário.
Objetos extras	Correspondem a uma forma tradicional de expor pistas ou outras informações necessárias para a resolução de problemas imediatos.
Uso de padrões	Pode ser percebido por meio de símbolos, códigos ou outras formas de comunicação que operem em processos cognitivos relacionados à codificação da informação disposta na ER.

Fonte: Nicholson (2015), Bilbao-Quintana *et al.* (2021) e Silva (2023)

Nicholson (2015) argumenta que os jogos de fuga podem ter diferentes configurações, dependendo de fatores como o tema ou a narrativa. Esses elementos podem influenciar os objetivos do jogo, o design da sala e o tipo de enigmas encontrados.

Nicholson (2015) classifica quatro maneiras de estruturação de uma ER considerando a utilização de um tema ou história: a) *escape games* podem conter uma série de enigmas e tarefas sem a presença de um tema ou uma narrativa; b) os jogos podem ter temas, cuja decoração, trilha sonora e elementos da sala combinam entre si, mas não há uma história prévia; c) as salas podem ter uma narrativa, na qual os jogadores são apresentados a uma personagem, a partir de um vídeo ou história antes do jogo (sala de imersão), contada por um funcionário; d) as experiências podem ter uma narrativa, de maneira que os enigmas devem ser construídos como parte dela.

O autor (2015) também expõe os temas e as narrativas mais frequentes, resumidas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Temas e narrativas mais frequentes nas ER

Temas mais recorrentes	Narrativas mais recorrentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenhos animados;</li> <li>• Escola;</li> <li>• Fantasia;</li> <li>• Laboratório;</li> <li>• Ligados a um dado tempo ou época (no passado ou no futuro)</li> <li>• Tecnologia futura;</li> <li>• Ligados a estações ou temas festivos do ano (Verão, Natal, Halloween, Páscoa, etc.);</li> <li>• Militar;</li> <li>• Terror (Zumbis, Vampiros, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajudar a criar algo (uma cura, um antídoto, uma poça, etc.);</li> <li>• Desativar um artefato explosivo;</li> <li>• Escapar de algum espaço (prisão, masmorra, local com explosão ou perigo iminente, etc.);</li> <li>• Investigar um crime (assassinato ou roubo, etc.);</li> <li>• Libertar alguém que foi raptado ou desapareceu;</li> <li>• Participar de uma missão de espionagem</li> </ul>

Fonte: Nicholson (2015)

Em suma, Pscheidt e Cleophas (2021) concluem que as salas de fuga podem proporcionar experiências únicas aos jogadores, combinando atributos, aprendizagem baseada em equipe e tarefas que combinam conteúdo e prática, o que revela o uso da ER como uma ferramenta de grande potência no processo de ensino e aprendizagem de química.

## **2 METODOLOGIA**

Neste capítulo, mostraremos como os estudantes do 1º ano EM de uma instituição privada da RMR, serão avaliados na hora da aplicação da atividade gamificada (AG), assim, discutiremos o tipo de pesquisa que caracteriza este trabalho, os pressupostos do método utilizado para análise dos resultados, a construção e descrição da atividade, do público-alvo e dos instrumentos de coleta e avaliação de dados.

### **2.1 Contexto da Pesquisa**

O presente trabalho parte do pressuposto de que aulas gamificadas podem promover um melhor engajamento dos estudantes na disciplina de química, portanto possibilitam um ensino de qualidade intermediado por seus conteúdos estruturantes de forma sistematizada permitindo ao estudante um ensino lúdico, contextualizado e mais significativo.

O público alvo foram estudantes da primeira série do ensino médio do Colégio Avance, situado na cidade de Recife, Pernambuco. Participaram da atividade, dezesseis (16) estudantes, divididos em quatro (4) equipes com quatro (4) estudantes cada. Para posterior publicação dos resultados foi encaminhada ao colégio um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), com o intuito de garantir o mais amplo esclarecimento sobre a investigação a ser realizada, seus riscos e benefícios, para que a sua manifestação de vontade no sentido de participar (ou não), seja efetivamente livre e consciente. A aplicação do jogo foi realizada em novembro de 2022.

A problemática envolvendo o trabalho perpassa pela questão das possibilidades de intervenções tendo como princípio balizador o conceito da coletividade. Para a sustentação metodológica, será utilizada uma pesquisa qualitativa. Nesse sentido, o foco da pesquisa recai na compreensão do comportamento do indivíduo em questão, estudando e analisando as particularidades de cada um e suas experiências individuais (YIN, 2016), por meio da aplicação de atividades gamificadas com o uso de recursos tecnológicos.

Para a análise dos dados obtidos, utilizaremos os pressupostos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2009), dividida em três fases:

1. Pré-análise: Nessa fase, os dados são organizados e analisados de forma intuitiva, com o objetivo de operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais. É importante observar aspectos como a importância da leitura flutuante, a escolha dos documentos, a exaustividade na análise dos materiais, a representatividade da amostra e a homogeneidade.
2. Exploração do material: Nessa fase, as decisões tomadas na pré-análise são aplicadas sistematicamente. As principais operações dessa fase são a codificação, a decomposição e a enumeração.
3. Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: Nessa fase, os resultados são analisados e interpretados para que se tornem significativos e válidos. Para isso, podem ser utilizadas técnicas estatísticas e testes de validação.

A presente investigação se deu por meio de observação na hora da aplicação, de registros audiovisuais como instrumento de coleta de dados para a pesquisa e questionário aplicado após o final do desafio.

A atividade foi feita em uma plataforma virtual *online*, usando o *Google Slides* interligado com *hiperlinks* ao *Google Forms*, em que o personagem está preso em um laboratório infestado de zumbis e precisar sair de lá, para isso ele vai precisar realizar as atividades propostas pelo jogo, que serão relacionados aos conteúdos de química do 1º EM.

A partir do seguimento do jogo, a ideia é que o estudante consiga olhar o personagem e querer ajudá-lo a sair daquela situação, com tudo que lhes foi ensinado nas aulas, aplicando e usando conhecimentos básicos de química geral e inorgânica.

## **2.2 A Construção da AG**

Para a construção do *Lab Run*, foi utilizado o recurso das seções do *Google Forms* e implementação das “salas” dentro do próprio formulário para criação de um jogo digital que motivasse o aprendizado dos estudantes e quebrasse a ideia de ensino tradicional. Nessas salas disponibilizou-se conceitos prévios do conteúdo como definições e exemplos relacionados ao conteúdo, dispostos como imagens e vídeos, e contextualizados com a temática de “*Resident Evil*”. Foi possível encontrar diferentes tutoriais na internet para elaboração de jogos do tipo *Escape* com o uso do *Google Slides* e *Google Forms*.

As ferramentas disponíveis apenas no *Google Forms* foram insuficientes para garantir uma total imersão dos estudantes no jogo, pois o intuito era a “fuga da vida real”, portanto, se utilizou o *Google Slides*. Como ponte entre a fantasia e os enigmas foi utilizado *hiperlinks*, na qual foi possível associar uma imagem de uma determinada situação presente no cenário exibido em um *slide* e abrir um formulário do enigma. Todo o jogo foi desenvolvido usando *hiperlinks* que relacionavam um cenário (em *Google Slides*) a um enigma (em *Google Form*) em processos consecutivos até a conclusão do jogo (o *escape* do espaço). A proposta criada foi intitulada de *Lab Run*, conforme mostra o logotipo criado, representado na Figura 6.

**Figura 6** - Logomarca do Jogo “*Lab Run*”



Fonte: O autor.

A produção da ER foi muito trabalhosa, pois precisávamos mesclar vários conteúdos da área de química geral e inorgânica, tendo em vista que a finalidade pedagógica do jogo era avaliar e promover discussão sobre seu potencial como ferramenta didática. Dessa forma, tivemos que pensar em um enredo que encaixasse com o conteúdo do jogo. Após essa decisão partimos para a confecção do jogo.

Uma síntese das ferramentas utilizadas pode ser vista no Quadro 5.

**Quadro 5** - Ferramentas usadas na construção do Lab Run

Ferramenta	Finalidade	Quantidade
Google <i>Slides</i>	Tela inicial, Cenários e Sala sem saída	15 slides
Google <i>Forms</i>	Enigmas e Questionário de Avaliação	8 forms

Fonte: O autor

### 2.3 A Descrição da AG

Para estimular a imersão na proposta gamificada, foi desenvolvida uma narrativa semelhante ao enredo do primeiro filme da franquia de ficção-científica, *Resident Evil: O Hóspede Maldito*, de 2002, com direção de Paul W. S. Anderson.

A narrativa inicial relatava: “*Você é membro de uma força-tarefa de elite e junto de Alice e Matt têm a missão de destruir um laboratório genético operado pela poderosa corporação Umbrella, um dos maiores conglomerados do mundo, onde um vírus foi disseminado, matando seu criador e ressurgindo como uma criatura demoníaca, que sente uma fome incontrolável e transforma todas as suas vítimas em zumbis. O time tem apenas 40 minutos para evitar que o vírus se espalhe pela Terra.*”.

O tempo determinado na narrativa foi de acordo com o tempo de uma aula da turma e para evitar que o vírus se expandisse pelo planeta, os estudantes teriam que passar por uma série de desafios. À medida que desvendavam um enigma, cujas palavras chaves eram relacionadas a conceitos de química, era liberado um *hiperlink* para uma outra seção (um *slide*) que por sua vez, tinha elementos que os levavam a outros enigmas (*forms*). Caso a palavra secreta não fosse corretamente posta, não era liberado o *hiperlink*, os deixando presos no local enquanto o tempo corria.

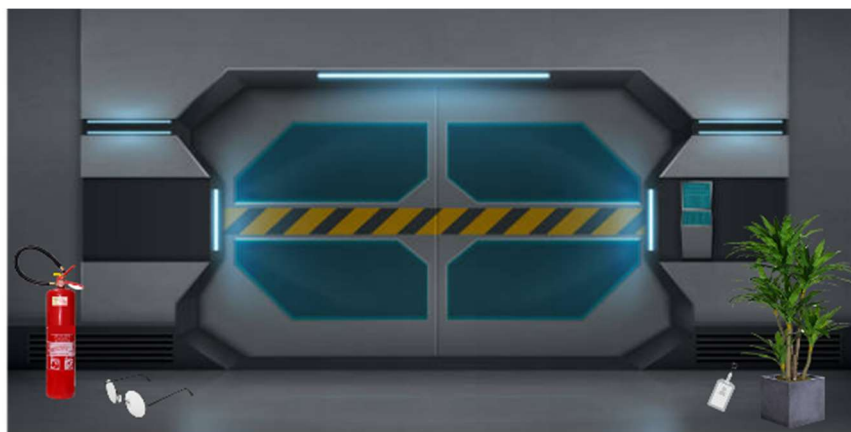
O enredo desenvolvido foi composto de 9 cenários, 4 tipos de enigmas (cuja chave secreta era a formação de uma palavra, soma de números, ordem correta de cores e escolha de alternativas corretas) e diversas questões contextualizadas de química por formulário. Como ferramenta auxiliar os estudantes podiam usar o livro didático deles para tentar desvendar os enigmas.

Cada estudante recebeu o arquivo central em *Google Slides*, solicitado que abram o arquivo e o coloquem em modo apresentação. Logo depois, foi apresentada a narrativa inicial e dada a primeira missão. Como uma primeira atividade ou missão foi apresentado os conceitos de tabela periódica. No primeiro cenário, eles tinham que entrar no laboratório da *Umbrella Corporation* para poder resgatar uma mala secreta que continha um componente biológico de vital importância. Para entrar no laboratório, eles teriam que desvendar o código secreto, no qual eles tinham que procurar no cenário (Figura 7) alguma pista que os levassem a *crackear* o código. Para cada imagem clicável presente no *slide*, o estudante era levado para um outro espaço por meio de *hiperlinks*, conforme mostra a figura 8. Apenas uma imagem levava o estudante para o formulário que diria o código secreto, no caso era a planta e no



formulário haviam perguntas cujas as respostas eram elementos químicos que formavam a palavra secreta, que era “chocolate”. O estudante só conseguiria ir para o próximo cenário (próxima seção) se escrevesse corretamente a senha. As outras imagens levavam o estudante para uma mensagem: “Aqui não há nenhuma pista.”.

**Figura 7** - Cenário Inicial do *Lab Run*



Fonte: O autor.

**Figura 8** - Formulário CHoCoLaTe;

Elemento químico que permite datar a existência de organismos que teriam vivido há milhares de anos e de artefatos históricos
<input type="radio"/> O
<input type="radio"/> C
<input type="radio"/> Ne


Elemento químico que pode ser usado em lasers especiais; com aplicação médica, odontológica e em tecnologia de fibras ópticas
<input type="radio"/> Ho
<input type="radio"/> Co
<input type="radio"/> Br

Fonte: O autor.

Em outras etapas do jogo, o estudante foi desafiado a explicar como o “T-vírus” espalhou tão rapidamente pelas facilidades do laboratório e contaminou a todos os presentes, conforme mostra a Figura 9. Nesse caso, ele foi levado a explicar sobre a sublimação, que dentro da ampola o vírus estava em fase líquida, mas ao ser

quebrado sublimou instantaneamente, o que facilitou sua passagem pela saída de ar do laboratório. Logo depois dessa explanação, foi pedido que ele colocasse o nome da transformação que ocorrera como palavra-chave, para que ele pudesse seguir com o desafio.

**Figura 9** - Formulário com o vídeo do trecho do filme *Resident Evil*


T-Virus (t-virus)	{	Antivirus - Vaccine (Raccoon Hospital, RE3) Antivirus - Daylight (Raccoon Univ., Outbreak)	}	P-Base V-Poison T-Blood
				
Considerando as transformações da matéria, explique como o T-virus se espalhou e contaminou tão rapidamente os cientistas presentes no laboratório.				
Sua resposta				

Fonte: O autor.

A partir desse momento, a narrativa do jogo revela que o sistema defensivo do laboratório denominado “*Red Queen*” considerou que o time de resgate havia sido contaminado e que para impedir que o vírus se espalhasse pelo planeta iria explodir as facilidades do local. Para sobreviver, os estudantes teriam que fugir do laboratório, daí surgiu o nome do jogo “*Lab Run*”.

Para escapar do sistema de segurança acionado pela *Red Queen*, os estudantes teriam que analisar práticas experimentais via vídeos do *YouTube* colocados dentro do formulário para desvendar o código secreto e dar continuidade ao jogo, conforme mostra a Figura 10.

**Figura 10** - Vídeo do Experimento do Repolho Roxo via vídeo do *YouTube*



Experimento - Indicado...

Para lhe ajudar a desativar os lasers e passar para a próxima fase é necessário que você entenda o espectro da luz visível. Para isso você deve descrever a ordem correta de itens que de acordo com o seu pH irá obter uma certa coloração ao usar o suco do repolho como indicador.

Sua resposta

Enviar Limpar formulário

Fonte: O autor.


Nesse desafio, o estudante tinha que assistir ao vídeo e perceber qual item resultou em qual coloração e descrever os nomes desses itens na ordem mais próxima das cores do espectro da luz visível. No caso a ordem era limão (vermelho), água sanitária (amarelo), sabão em pó (verde), bicarbonato (azul), açúcar (roxo) e vinagre (rosa). Assim foi contemplado o conceito de funções inorgânicas.

Em uma outra etapa, para avançar para o próximo cenário, os estudantes tiveram que fazer o balanceamento de uma reação química e somar os coeficientes dos reagentes e dos produtos e obter um número de dois dígitos que serviriam como código de *Escape* do laboratório. A reação proposta foi a da glicose + gás oxigênio (Figura 11) e o código secreto foi o número 18.

**Figura 11** - Formulário Reação da Glicose

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

glicose                      oxigênio                      dióxido de carbono                      água



Você está quase conseguindo escapar. Porém, a Red Queen está fazendo de tudo para impedir que você saia. Por isso, ela pôs esse enigma. Você precisa digitar o código secreto para finalmente sair do laboratório. O código é composto por dois dígitos. Dica: Faça o balanceamento da reação ac.ima.

Sua resposta

Fonte: O autor.

Todo o processo de elaboração do jogo, desde a criação da narrativa, dos cenários, a “*hiperlikagem*”, a diagramação dos enigmas e palavras secretas, pesquisa de imagens, vídeos, elaboração de questões contextualizadas, descrição da introdução, objetivos e regras do jogo demandou cerca de duas semanas.

Em termos da descrição dos participantes do jogo, utilizamos as seguintes denominações:

P: Professor da turma;

E: Estagiário;

G1E1: Grupo 1, Estudante 1;

G1E2: Grupo 1, Estudante 2;

G2E1: Grupo 2, Estudante 1;

G3E4: Grupo 3, Estudante 4.

Ao final da aplicação da AG, foi aplicado um questionário, em *Google* Formulário, aos estudantes. O objetivo do questionário foi estabelecer uma relação entre o que foi diagnosticado pelos professores e as percepções dos estudantes. O questionário foi baseado no proposto por Goulart (2022) e possui dez (10) questões, dentre as quais cinco (05) são abertas e cinco (05) são fechadas. O questionário pode ser visto de forma integral no Apêndice 1.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo discutiremos os resultados obtidos com a aplicação do jogo *Lab Run* e com o questionário aplicado após a execução da AG em consonância com a fundamentação apresentada.

### 3.1 Aplicação da AG e Perfil dos Participantes

A aplicação da AG foi possível, pois todos os estudantes dessa turma, nesta escola em específico, na qual a AG foi usada, possuem um *Chromebook* (*Notebooks* que rodam o sistema operacional do *Google*) e estão familiarizados com as ferramentas *Google*. O mesmo jogo poderia ser aplicado em outras instituições de ensino, caso as mesmas tenham computadores a disposição e internet, pois, como é um jogo virtual e que usa *hiperlinks* de acesso a formulários, sem rede de internet fica inviável o acesso.

A integração das novas mídias como a internet tem contribuído para a criação de estratégias educacionais, mas a falta de acesso à rede ainda é um problema que dificulta o aprendizado, principalmente nas escolas públicas (CRUZ, 2023).

Ao observar a turma do 1º EM, durante o período de observação de regência do Estágio Supervisionado Obrigatório III (ESO III) na instituição de ensino, foi perceptível o desânimo e falta de interesse na absorção dos conteúdos dos estudantes, pois os conteúdos se tratavam de uma parte muito teórica e pouco prática.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019 (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostram que o desinteresse é o segundo maior causador da desistência no Ensino Médio, com um percentual de 29,2% (IBGE, 2020).

Com a proposta gamificada, houve um maior engajamento dos estudantes (Figura 12) por meio de debates, análise dos enigmas, troca de ideias, pesquisa centrada no conteúdo, além do estímulo do trabalho em equipes. A AG quando arquitetada com uma estrutura atrativa e cativante, oportuniza os espaços de aprendizagens nos objetos para estudos (LEITE, 2017)

**Figura 12** - Estudantes jogando o *Lab Run*



Fonte: O autor

O *Lab Run*, forma ao qual batizamos o jogo do tipo DER criado, foi aplicado em novembro de 2022 em uma turma do 1º EM, com 16 estudantes. Foi solicitado que os estudantes se dividissem em quatro equipes de quatro estudantes cada e que um dos estudantes abrisse o arquivo enviado para o grupo da turma. Foi explicado que o jogo fazia parte da aula e do processo de ensino e aprendizagem deles e que não era uma atividade avaliativa que valeria nota para eles, porém iria avaliar o tanto de conhecimento químico foi absorvido por eles ao decorrer do ano.

Durante a execução do jogo, foi colocado um som de fundo na sala de suspense para fazer com que a imersão na DER fosse a mais profunda possível. Foi liberado o uso do livro didático para auxiliar na resolução dos enigmas.

Devido à instabilidade da rede, tivemos alguns problemas com os *hiperlinks*, pois o formulário não abria ou demorava a carregar. Mas com a questão da rede resolvida, o jogo fluiu normalmente. Dos quatro grupos participantes, três conseguiram escapar do espaço dentro dos 40 minutos propostos inicialmente. A equipe restante foi permitida a concluir o jogo, pois a aula seguinte era do tempo de intervalo da turma e levou 52 minutos para escapar. Dos 16 estudantes participantes, houve a participação integral de 14 estudantes. Dois estudantes estavam usando celulares e não contribuíram com suas respectivas equipes.

### 3.2 Análise e Observações durante a aplicação da AG

A tela de início do jogo (Figura 13) mostra as regras e outro uma apresentação de um recorte de um vídeo do YouTube que conta a narrativa inicial da história do *Resident Evil – O Hóspede Maldito*, que ambienta o estudante com o enredo da

história, explicando sobre a empresa *Umbrella Corporation* e sua importância no mundo científico, sua localização embaixo da *Raccoon City* e o quantitativo de cientistas que trabalham no local.

**Figura 13** - Tela inicial do jogo



Fonte: O autor

Os estudantes só começaram a responder os desafios propostos na ER após ouvirem o enredo da história. Em todo o processo foi usado *hiperlinks*. Após assistirem ao vídeo introdutório, os estudantes foram para o cenário inicial (Figura 7, apresentada anteriormente), representando a área que permitia entrar no laboratório, ao clicarem no objeto correto foram para a primeira sala com o primeiro formulário.

SALA 1 - Nessa primeira sala, o assunto abordado foi a identificação dos elementos químicos da tabela periódica. Havia cinco (5) enigmas, distribuídas no formulário (Figura 9, apresentada anteriormente) em ordem distintas ou não, a depender do próprio formulário, que levavam como resposta a cinco (5) elementos químicos: Carbono (C), Hólmio (Ho), Cobalto (Co), Lantânio (La) e Telúrio (Te). Ao desvendar os elementos, os estudantes tiveram que descobrir a palavra secreta formada ao juntar os símbolos dos elementos - CHoCoLaTe, escrito dessa forma, para poderem seguir para os próximos cenários.

A princípio não haviam dicas nesta sala, pois eram enigmas de elementos químicos, porém, como os estudantes tiveram uma certa dificuldade para assimilar as propriedades e características dos elementos químicos relatados nos enigmas, necessárias para resolver a questão. Corroborando com as investigações de Santos *et al.* (2013) ao qual afirma que

A disciplina química é vista como pouco interessante pelo aluno, sendo considerada “bicho de sete cabeças”, mesmo esta ciência apresentando um

corpo de conhecimentos que pode contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e para compreensão de fenômenos que ocorrem a todo o momento em nosso cotidiano.

Diante disso, aconteceu o seguinte diálogo:

P: *“Galera, para resolver os desafios vocês precisam lembrar as propriedades dos elementos químicos.”*

G3E2: *“Não lembro nem o que eu comi ontem, quanto mais as propriedades dos elementos químicos, fessor [SIC] (risos).”*

G1E4: *“Vale pesquisar no Google?”*

E: *“Vocês podem utilizar a Tabela Periódica para desvendar os enigmas.”*

G2E1: *“É só procurar no livro. A primeira é muito fácil. É aquele elemento relacionado ao fósfil, que tem grafite e diamante.”*

G3E2: *“Ah! Já sei qual é. Esse não é o nosso primeiro enigma, mas valeu. Pelo menos temos um!”*

G3E4: *“Mas essa do raio laser, tá complicadinha.”*

Conseguimos observar as funções do jogo pedagógico (DEUS; SOARES, 2022) já nessa primeira sala, ao revelar suas três funções principais: estimular a aprendizagem, a interação e o engajamento. Percebemos a função educativa avaliativa, ao avaliar a deficiência na assimilação dos conceitos das propriedades químicas dos elementos. A função lúdica moral, quando os estudantes G3E2 e G3E4 demonstraram não saber a resposta do enigma. A função de equilíbrio do professor que se fez presente no auxílio da resolução do problema. A função educativa formativa, quando o estudante G2E1 deu uma dica que ajudou os demais colegas a descobrirem a resposta de um enigma. Ao analisarmos a fala do G3E2 e G1E4, percebemos que a função lúdica imersiva, no entanto, ainda não está totalmente presente, pois os estudantes ainda estão se familiarizando com o jogo e suas regras.

Ao começarem a usar o livro didático e a tabela periódica, os estudantes começaram a desvendar os enigmas, ao associar as propriedades dos elementos químicos aos seus símbolos, inclusive, antes mesmo de desvendar a todos os enigmas propostos alguns grupos descobriram a palavra chave que levava para a próxima sala.



G2E1: *“Ei, eu acho que a senha é chocolate. Vê, já temos o C do carbono, o Co de cobalto e La de lantânio.”*

G2E3: *“Nas opções da outras perguntas têm Ho e Te. Faz sentido. Tenta aí.”*

G2E2: *“Não tá indo.”*

G2E4: *“Tenta colocando com os símbolos maiúsculos.”*

G2E2: *“Isso! Pegou, vamos pro próximo.”*

Não demorou muito para que todos os grupos resolvessem o enigma. Acreditamos que um grupo saiu revelando a resposta para o outro. Por essa razão, para evitar que eles recorram a pegar respostas de outros grupos, entrevistamos no sentido de ajudá-los a lembrarem dos conteúdos, corroborando com o papel do educador como ponte na construção do conhecimento (FREIRE, 1979).

SALA 2 - Nessa segunda sala, o assunto abordado foi mudanças do estado físico da matéria. Foi apresentado um segundo trecho do filme abordado (Figura 9, apresentada anteriormente) e questionado aos estudantes o nome do processo de transformação relacionado ao acontecido: ampola contendo um líquido azul (T-vírus) quando caiu e quebrou, o líquido vira vapor instantaneamente e se espalhou por todo laboratório contaminando a todos. Para ir para o próximo nível, os estudantes teriam que responder VAPORIZAÇÃO.

Não foi preciso intervenção, porém os grupos assistiram o vídeo mais de uma vez para perceberem que o T-vírus estava em estado líquido e vaporizou. Falas como as dos integrantes do grupo 4 foram coincidentes, assim como, estas também foram comuns a nível de sala de aula em relação aos outros grupos, conforme diálogo explicitado abaixo:

G4E1: *“Oxe, essa tá fácil. Líquido pra Gás.”*

G4E3: *“Ebulição.”*

G4E2: *“Pode ser Vaporização e Calefação também.”*

SALA 3 - Na terceira sala, o assunto abordado foi geometria molecular. Foi mostrado um mapa da colmeia (Figura 14) e dito que um dos caminhos para chegar até a central de comando da *Hive* estaria submerso, mas que o outro ponto de acesso

poderia ser encontrado se correlacionado a geometria de um composto com quatro (4) átomos e um par de elétron isolado.

**Figura 14** - Mapa da Colmeia/ *Hive* nos slides



Fonte: O autor.

O código de acesso era PIRAMIDAL. A maioria dos grupos conseguiram rapidamente desvendar o código e seguir para o próximo desafio. O grupo 3 estava apresentando dificuldades na resolução dos enigmas e consequentemente estava demorando mais que os demais. A partir daqui o grupo em questão, precisou de uma atenção maior durante a realização do jogo, após intervenção conseguiram resolver o enigma.

SALA 4 - Na quarta sala, o assunto abordado foi funções inorgânicas, mais precisamente a noção de ácidos e bases com a identificação de pH. Como mencionado anteriormente na metodologia, os estudantes tiveram que assistir um vídeo sobre o experimento do repolho roxo (Figura 10, apresentada anteriormente) para conseguirem responder o desafio. Eles assistiram mais de uma vez esse vídeo para descobrir a sequência correta das cores. Foi possível registrar as seguintes falas:

G1E3: *“O professor já fez esse experimento conosco.”*

G4E2: *“O negócio é lembrar como o ácido se comporta e a base também.”*

E: *“Vocês podem pesquisar a escala de pH para ajudar.”*

G2E4: *“Isso! Agora sai!”*

G3E2: *“Mas, esse negócio da luz visível é na sequência das cores do arco-íris?”*

Pudemos constatar a importância de atividades experimentais em sala de aula a partir das falas apresentadas, pois o que fora aprendido antes por meio da experimentação, tornou o aprendizado significativo para os estudantes, corroborando com a integração teoria e prática proposta por Souza (2011).

SALA 5 - Na quinta sala, o assunto abordado foi modelos atômicos. Ao qual a narrativa falava da projeção da *Red Queen* e uso de seus raios *lasers*, e perguntava qual entre os atomistas também usou um laser radioativo de partículas. Todos os grupos chegaram à resposta e passaram de fase. Coincidentemente, todas as equipes associaram o sistema solar ao modelo de Rutherford para chegar nessa palavra-chave, como pode ser notado nesse diálogo a seguir.

G2E1: *“Com essa dica tá muito fácil de resolver.”*

G2E2: *“E tu já sabe qual é?”*

G2E1: *“Mano, é aquele cara do modelo do sistema solar.”*

SALA 6 - Na sexta sala, o assunto abordado foi Números Quânticos. A narrativa contava que para ter acesso aos trens e garantir uma rota de fuga, os estudantes precisavam dizer a soma dos números quânticos principal, secundário e magnético do Ferro ( $Z=26$ ), que por sua vez era:  $3+2+(-2)=3$ . Os estudantes utilizaram a distribuição eletrônica dos 26 elétrons e descobriram o  $3d^6$ . Alguns grupos tiveram dificuldades em perceber que o orbital magnético na distribuição era -2, resultando como código 03, como pode ser notado nesse diálogo a seguir.

G4E1: *“Para resolver tem que fazer a distribuição eletrônica.”*

G4E4: *“Tu sabes fazer o diagrama?”*

G4E3: *“Eu sei fazer. Eu monto o diagrama e faço a distribuição. Pronto. Deu  $3d^6$ ”*

G4E1: *“O enigma quer a soma do número quântico principal, secundário e magnético.”*

G4E2: *“Já fiz aqui. Dá 7. 3 do principal, 2 do secundário e 2 do magnético.”*

G4E1: *“Pegou não!”*

G4E4: *“Chama o professor e diz que tem algo errado.”*

G4E3: *“Já sei. O magnético é -2 e não 2. A soma foi errada. É 3 a resposta. Olha aí. Foi!”*

SALA 7 - Na sétima e última sala, o assunto abordado foi balanceamento da reação de glicose -  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 + 6 CO_2 + 6 H_2O$  (Figura 10, apresentada anteriormente). A narrativa contava que eles estavam a um passo de escapar, para isso precisam digitar a soma dos coeficientes dos reagentes e dos produtos da reação da glicose. Exceto o grupo 3, todos os demais grupos conseguiram chegar a 18 e sair a tempo de o cronômetro acabar os 40 minutos dados para realização do jogo. O grupo 3 excedeu em 12 minutos o tempo regulamentar.

Foi nítido o engajamento de todos os estudantes para conseguirem escapar do laboratório, além do espírito colaborativo entre eles e inclusive entre os grupos, principalmente ao ajudarem o grupo 3 que estava com dificuldades.

O engajamento do estudante auxilia professores e estudantes a se envolverem ativamente em experiências de aprendizagem. Ele pode ser visto como uma parceria que envolve alunos, professores e instituições de ensino para promover aprendizagem de qualidade (ZEPKE, 2013). O que corrobora com a proposta de que a DER e a aplicação da metodologia de gamificação contribuem bastante para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de química (PEREIRA; LEITE, 2023).

Dessa forma, pudemos concluir que a AG deve ser utilizada para ensinar habilidades práticas, como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe, de forma lúdica e envolvente, mas de forma equilibrada, como parte de um plano de ensino bem planejado e integrado a outras estratégias pedagógicas.

### 3.3 Análise e Observações dos dados coletados pelo questionário

A primeira pergunta - "O que você achou do jogo *Lab Run*?", teve como objetivo confirmar o potencial didático da AG. Com as respostas coletadas, pudemos concluir que os estudantes gostaram da proposta trazida pelo jogo, acharam divertido, legal e envolvente, corroborando o que fora dito por Kraemer (2007). Outros acharam o jogo trabalhoso e chato. Em suma, os estudantes acreditam que essa atividade deveria ocorrer mais vezes, pois é uma maneira diferente de ter aula de química. Alguns registros que podemos mencionar são:

G4E2: "*Achei o jogo muito divertido! Eu gostei muito do enredo, que é bem envolvente. Essa foi uma maneira muito interessante de ensinar sobre a química e revisar os conteúdos do ano todo.*"

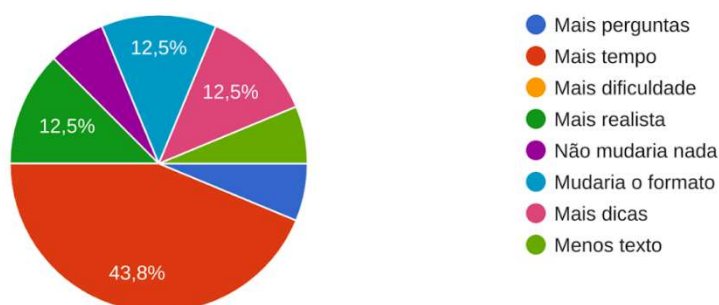
G3E4: "Eu achei o jogo um pouco difícil, mas isso me fez querer jogar mais para poder superar os desafios e resolver os enigmas mais rápido que os demais. A história é bem interessante e eu gostei de como ela é contada. Nunca havia assistido ao filme e agora o quero ver. Essa foi uma maneira muito legal de ensinar sobre química, mas não conseguimos resolver quase nada sozinhos."

A segunda pergunta - "O que você melhoraria no jogo?", teve como objetivo receber sugestões de melhorias do jogo. Afinal, um dos aspectos do jogo pedagógico é sua capacidade de evoluir e de se adaptar a novas regras e ambientes. O gráfico 1 apresenta as respostas dos estudantes, em relação aos campos de melhoria.

**Gráfico 1** - O que melhorar no Jogo

2 – O que você melhoraria no jogo?

16 respostas



Fonte: Dados da pesquisa.

O ponto mais votado foi de ter mais tempo para resolver os desafios, onde concluímos que os 43,8% estudantes acharam o tempo de uma aula curto, pois eles demoravam a passar de um enigma para outro devido a dificuldade de algumas questões. Outro fator analisado é que os estudantes acreditam que o jogo poderia ser mais realista, ter mais dicas e em um outro formato, com isso a nossa proposta seria elaborar um novo jogo do tipo *escape*, com uma narrativa mais próxima da realidade deles, com mais enigmas e dicas.

Consoante as respostas analisadas, podemos concluir que o jogo do tipo *escape* é um convite para a vivenciar propostas disruptivas quando há possibilidades de "sair do quadrado", do *status quo*, da zona de conforto e da linearidade passiva de um contexto (CAROLEI; BRUNO, 2021).

A terceira pergunta - "Você aprendeu alguma coisa com o jogo? De que maneira", teve como objetivo perceber quais estratégias promoveram um melhor aprendizado durante o jogo. Além de permitir uma autoanálise de seus respectivos desempenhos em relação à atividade proposta diante dos desafios apresentados, ou seja, o enfoque nessa proposição foi o estudante. Morán (2015) afirma que a educação deveria focar a aprendizagem no estudante há muito tempo. Para isso, é necessário dar a ele o real protagonismo na construção do seu conhecimento. As respostas a seguir são representativas dessa ideia.

G1E3: *"Aprendi que devo estudar mais e levar o estudo a sério, mas no geral foi muito divertido. Eu e meus amigos nos ajudamos uns aos outros e conseguimos resolver os enigmas quebrando a cabeça juntos."*

G2E2: *"Aprendi sobre a importância da comunicação. Eu tive que aprender a explicar melhor as minhas ideias. Eu sabia um monte de respostas, mas fiquei com medo de dizer e estar errado, mas quando vi que meus colegas estavam se quebrando, falei o que pensava."*

G4E3: *"Eu tive que pensar fora da caixa e usar minha criatividade para resolver alguns dos quebra-cabeças. Foi uma experiência desafiadora, mas muito gratificante. Aprender mais da química e de forma divertida é sempre bom."*

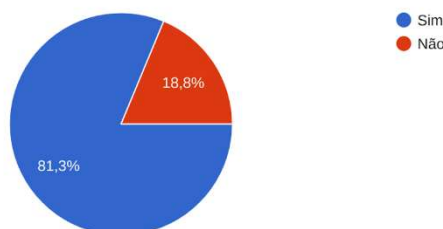
G3E4: *"Aprendi que química é mais complicada do que eu pensava."*

Os jogos são uma forma divertida de aprender (FRANCO et al., 2018). Eles podem ajudar os estudantes a lembrar de conteúdos que esqueceram e a entender novos conceitos de uma forma nova. E quando trabalhados em equipe permitem uma autoanálise de seus limites e capacidades. E o papel do educador é importantíssimo para mediar e garantir essa ponte entre o conhecimento, o lúdico e o aprendizado (DEUS; SOARES, 2022). O que pode ser constatado com o resultado da pergunta 4 - "O professor foi importante durante a aplicação do jogo?", representado pelo Gráfico 2, o qual relata que 81,3% dos estudantes afirmam que a ajuda do professor P foi fundamental na resolução dos enigmas.

Esse dado sugere que os professores desempenham um papel fundamental na orientação e na facilitação da aprendizagem dos estudantes (FREIRE, 2011). Eles podem fornecer aos alunos o suporte necessário para que eles possam resolver problemas complexos e desafiadores.

**Gráfico 2** - Importância do professor no jogo

4 – O professor foi importante durante a aplicação do jogo?  
16 respostas



Fonte: Dados da pesquisa.

A quinta pergunta - “Qual foi a importância dos seus colegas durante a aplicação do jogo?”, teve o objetivo de avaliar o aspecto colaborativo dos estudantes. Com as respostas obtidas pudemos constatar que trabalhar em equipe sempre traz um aprendizado, seja de forma positiva ou negativa (LEWIN, 1978). As respostas a seguir são representativas dessa ideia.

G1E1: *"Eu aprendi muito com essa experiência. É importante pedir ajuda quando necessário. Não ter vergonha de pedir ajuda, especialmente quando você está enfrentando um desafio."*

G3E2: *"G3E4 não foi muito útil. Ele me deu algumas dicas que não eram muito boas, até me atrapalharam e prejudicou a equipe toda. Seria melhor se ele nem tivesse falado nada."*

Com a sexta pergunta - “Algum grupo ou colega quebrou as regras do jogo? Se sim, explique como.”, pudemos perceber que os estudantes que não contribuem com suas equipes, pois não conseguem resolver os desafios, tendem a burlar as regras, remetendo a função lúdico moral apresentada por Deus e Soares (2022) e se tornam empecilhos para um bom desenvolvimento do processo (LEWIN, 1978). Os estudantes dessas equipes estavam mais dependentes do professor e relatos indicam que buscavam as respostas com outros grupos e pesquisaram na *internet* algumas informações para conseguirem resolver os enigmas. As respostas a seguir são representativas dessa ideia.

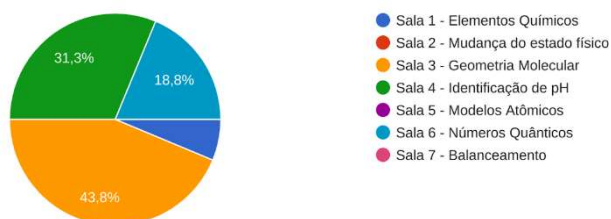
G1E3: "Eu pesquisei na internet. O professor falou para usarmos o livro, mas como eu vi outra pessoa pesquisando, pesquisei também."

G4E4: "Regras foram feitas para serem quebradas. Eu não entendo química, meu grupo estava com dificuldade. Peguei meu celular e resolvi o problema."

A sétima pergunta - "Qual sala foi mais difícil de resolver?", teve como objetivo avaliar o conhecimento científico dos estudantes, no quesito dificuldade. Como pode ser observado no gráfico 3, cerca de 43,8% dos estudantes afirmaram terem tido dificuldade em resolver a sala com o conteúdo de geometria molecular e 31,3% dos estudantes apresentaram complicações na sala de ácidos e bases. Essas informações foram bastante úteis para o professor P, que pode traçar um plano de ensino que ajudasse os estudantes a revisar esses conteúdos e diminuir suas dúvidas.

**Gráfico 3** - Salas com mais dificuldade de resolução

7 - Qual sala foi mais difícil de resolver?  
16 respostas



Fonte: Dados da pesquisa.

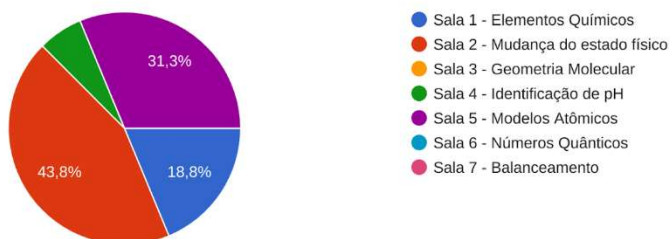
O gráfico 4, referente a oitava pergunta - "Qual sala foi mais fácil de resolver?", por sua vez, mostra as salas com os conteúdos, que para os estudantes foi mais fácil de resolver. O que também pode auxiliar o professor P no seu plano de revisão.

**Gráfico 4** - Salas mais fáceis de resolução



8 – Qual sala foi mais fácil de resolver?

16 respostas



Fonte: Dados da pesquisa.

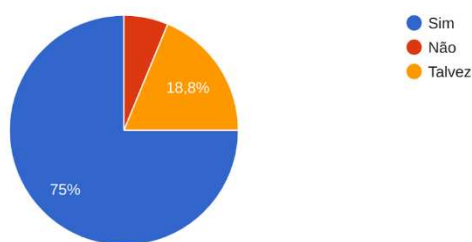
Ao considerarmos que os estudantes têm duas aulas de 45 minutos semanalmente de química, os pontos fortes e a melhorar no entendimento dos conceitos apresentados na AG, podemos concluir que por meio de práticas inovadoras e a personalização do ambiente escolar podem contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem desses estudantes, tornando a aprendizagem visível (HATTIE, 2017).

A nona pergunta - “Qual estratégia vocês utilizaram para resolver as dificuldades?”, teve como objetivo avaliar os métodos estratégicos para resolução de problemas dos estudantes. Um ponto em comum que pudemos perceber entre as falas dos estudantes é a dependência do uso da *internet* para resolver seus desafios. O que remete ao discutido por Leite (2018) sobre o protagonismo do estudante do século XXI, ao qual evoca sua capacidade de tomar decisões a respeito de seu próprio aprendizado, de forma autônoma, e o suporte das tecnologias, em uma aprendizagem tecnológica ativa.

Com a décima e última pergunta - “O jogo poderia substituir uma prova?”, pudemos avaliar o que os estudantes pensam do método avaliativo tradicional formal e observando os dados no gráfico 5, a maioria dos estudantes, cerca de setenta e cinco por cento (75%), afirmaram que o jogo poderia ser um substituto da prova.

**Gráfico 5** - O jogo e a prova formal

10 – O jogo poderia substituir uma prova?  
16 respostas



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao consultarmos os estudantes que registraram como resposta o “Não” e o “Talvez”, pudemos constatar que a dependência da avaliação formal se justifica, pois, segundo eles, existem matérias e conteúdos que não se adequaram à proposta gamificada. O que nos remete a importância da formação docente de forma inicial e continuada, e no uso de AG e outros tipos de jogos com maior frequência, para que os discentes possam compreender que existem outros modos de avaliar sem que seja por prova.

Segundo Hoffmann (1993) o processo avaliativo deve ser o acompanhamento e ação com base na reflexão sobre as hipóteses de aprendizagem formuladas pela criança no seu desenvolvimento. Os procedimentos utilizados na avaliação devem se constituir em fundamentos para a ação educativa, com a intenção de oferecer auxílio ao estudante nas dificuldades encontradas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho foi analisar, a partir da experiência dos estudantes, as potencialidades da sala de fuga digital no ensino de química como ferramenta didática, e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento químico para estudantes do 1º EM, compreendendo a construção de uma atividade gamificada e a avaliação das suas contribuições.

Por meio do uso das ferramentas *Google*, o *Google Slides* e o *Google Forms*, interligados com *hiperlinks*, foi possível construir a AG sem muitas limitações, resultando em uma aprendizagem estimulante e significativa, consoante, as falas ditas pelos estudantes ao longo da pesquisa.

Pelas observações dos aspectos descritos, podemos afirmar que com o uso de atividades gamificadas, como o *Lab Run*, é possível transformar o ensino de química em uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003). Os jogos do tipo *Escape* no ensino de química, seja o físico ou o virtual, proporcionam aos estudantes a oportunidade de relacionar a química em ambientes diversos e compreender a importância da disciplina em diversas áreas e não apenas de mais um conteúdo que deve ser “memorizado” (SILVA FILHO, 2019).

Por fim, é válido ressaltar que para obter um jogo pedagógico requer um estudo de sua função, elementos que precisam ser inseridos, que servirão para medir a efetividade do mesmo. Consequentemente, para garantir isso, o desenvolvimento do jogo demandou bastante tempo, principalmente na testagem de todos os *hiperlinks*, se estavam levando aos cenários corretos e se os códigos secretos dos formulários estavam indo para as seções corretas. Por esta razão, é importante destacar que essa atividade requer planejamento e tempo para ser replicada, tanto no seu desenvolvimento, quanto na sua execução, porém é uma atividade bastante divertida e os estudantes gostaram muito.

A utilização das TDIC e de outras metodologias de ensino, como a gamificação, estimula o engajamento e é mais atrativa para os estudantes (LEITE, 2019). Nesse sentido, acreditamos que a proposta de uma DER relacionada à química é bastante importante, pois promove o aprendizado divertido e mais significativo (SILVA FILHO, 2019).

Faz parte do planejamento para as próximas ações, um estudo mais aprofundado da influência da gamificação e da ABJ no processo de aquisição do conhecimento químico para turmas do ensino médio e o que está sendo relatado pelos pesquisadores sobre o assunto nos principais meios acadêmicos.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. M. Como a curiosidade pode enriquecer o jogar? In: RAMOS, D. K.; CRUZ, D. M. **Jogos digitais em contextos educacionais**. Curitiba- PR: ed. CRV Ltda, 2018.

ALMEIDA, F. S., OLIVEIRA, P. B. d., REIS, D. A. d. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem. **Research, Society and Development**, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14309>. Acesso em: 11 jul. 2023.

ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. 1. ed. São Paulo: DVS editora, 2014

APAZ, M. F.; SENA, C. C. B.; MACEDO, J. M. F.; SOARES, M.. A **relação entre o aprender e o brincar**: uma perspectiva psicopedagógica. 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/7061890-A-relacao-entre-o-aprender-e-o-brincar-uma-perspectiva-psicopedagogica.html>. Acesso em: 20 jul. de 2023.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BASSANI, P. B. S.; ZUCCHETTI, D.; MARX, Y. Visitantes e residentes: engajamento on-line e práticas com tecnologias nos cursos de licenciatura. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 20, n. 4 dez, 2017. DOI: 10.22456/1982-1654.76269. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/76269>. Acesso em: 1 out. 2023.

BENASSI, A. Escape room a scuola: ambienti fisici e virtuali per l'apprendimento. Italian 91 **Journal of Educational Technology**, v. 27, n. 2, p. 174-185, 2019. Disponível em: <https://ijet.itd.cnr.it/article/view/1056>. Acesso em 04 ago. de 2023.

BILBAO-QUINTANA, N. LOPEZ-DE-LA-SERNA, A.; ROMERO-ANDONEGUI, A.; TEJADA-GARITANO, E. Developing visible thinking and motivation through the curricular design of an escape room in higher education. **Revista Electrónica Educare**, v. 25, n. 3, p. 493-512, 2021. Disponível em: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-42582021000300493&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-42582021000300493&script=sci_abstract). Acesso em: 04 ago. de 2023.

BOUZA, M. O. A. O Escape Game como ferramenta para identificação de comportamentos de liderança. **Dissertação** de Mestrado - Programa de Pós-graduação de Psicologia do UniCEUB, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/15073/1/61700148.pdf> Acesso em: 05 ago. 2023.

BROUGÈRE, G. **O Jogo e a Educação**. Porto Alegre: Art Med, 1998.

CALLAI, S.; MANCA R.; CONCAS, R.; DESSÌ, S. M.; FADDA, L. Italian experiences in game-based learning and gamification methodologies in order to enhance student learning and teacher professional skills. In.: SILVA, B. D. da. et. al.; LENCASTRE, J. A. **Experiences and perceptions of pedagogical practices with Game-Based Learning and Gamification**. Portugal: 2019

CARDOSO, A; BERNARDES, G.; ANDRADE, L; GOULART, S. “Casadinho da Química”: uma experiência com o uso da gamificação no ensino de Química Orgânica. **Revista Prática Docente**, 2020. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/348287114\\_CASADINHO\\_DA\\_QUIMICA\\_UMA\\_EXPERIENCIA\\_COM\\_O\\_USO\\_DA\\_GAMIFICACAO\\_NO\\_ENSINO\\_DE\\_QUIMICA\\_ORGANICA](https://www.researchgate.net/publication/348287114_CASADINHO_DA_QUIMICA_UMA_EXPERIENCIA_COM_O_USO_DA_GAMIFICACAO_NO_ENSINO_DE_QUIMICA_ORGANICA). Acesso em: 11 jul. 2023.

CAROLEI, P.; BRUNO, G. S. Análise do design Escape Rooms como processo de Design Research, Design Especulativo e Design Justice. **Anais** do 20º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 8vo. Balance-Unbalance. PANORAMAS 2021. Valencia, Espanha: Universitat Politècnica de València; Media Lab / BR, 2021.

CLEOPHAS, M. G. ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e aprendizagem da Química. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 4, p. 335-343, 2019. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41\\_4/05-EQM-75-18.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_4/05-EQM-75-18.pdf). Acesso em: 11 jul. 2023.

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: 11 jul. 2023.

CRUZ, E. P. Nove em cada dez crianças e adolescentes são usuárias de internet. **Agência Brasil**. São Paulo, 16 ago. 2022. Educação. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2022-08/nove-em-cada-dez-criancas-e-adolescentes-sao-usuarias-de-internet>. Acesso em: 24 ago. 2023.

DE CARVALHO, C. V. Aprendizagem baseada em jogos. In: **II World Congress on Systems Engineering and Information Technology**. 2015. p. 176-181. Disponível em: <https://copec.eu/wcseit2015/proc/works/40.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2023.

DE VASCONCELLOS, M. S. CARVALHO, F. G. DE; BARRETO, J. O.; ATELLA, G. C. As várias faces dos jogos digitais na educação. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 20, n. 4, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/303959256.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2022.

DEUS, T. C.; *Short Arg: Um Alternate Reality Game* para discussão de conceitos químicos em uma perspectiva Piagetiana, 2019. **Tese** (Doutorado Em Química) – Universidade Federal de Goiás - Programa de Pós-Graduação em Química; Goiânia, p.189. 2019.

DEUS, T. C.; SOARES, M. H. F. B. As Funções do Jogo Pedagógico no Ensino de Química. In.: 45ª reunião anual da SBQ, ... **Anais**. Maceió, AL, Aptor Software, 2022. Disponível em: [https://www.sbq.org.br/45ra/anexos/45RASBQ\\_resumos.pdf](https://www.sbq.org.br/45ra/anexos/45RASBQ_resumos.pdf). Acesso em: 18 jul de 2023.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**. Trad. G. Rangel e A. Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FARDO, M. L. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. DOI: 10.22456/1679-1916.41629. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629>. Acesso em: 1 out. 2023.

FERRARI, K. P. G.; SAVENHAGO, S. D.; TREVISOL, M. T. C. A contribuição da ludicidade na aprendizagem e no desenvolvimento da criança na educação infantil. **Unoesc & Ciência – ACHS**, Joaçaba, v. 5, n. 1, p. 17-22, jan./jun. 2014.

FERREIRA, S. M.; NASCIMENTO, C.; PITTA, A. P. Jogos didáticos como estratégia para construção do conhecimento: uma experiência com o 6º ano do Ensino Fundamental. **Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, p 87-94, 2020.

FORTUNA, T. R. O brincar na educação infantil. *Revista Pátio – Educação Infantil*. Ano I - Nº 03, Dez. 2003 – Mar. 2004.

FRANCO, C. P. Nativos digitais: quem são?. **Revista Presença Pedagógica**, v. 19, n. 111, maio./jun. 2013.

FRANCO, M. A. O.; ZAMPIERI, M. F. O.; MACIEL, R. G.; SILVA, C. R. S.; OLIVEIRA, L. Jogos como ferramenta para favorecer a aprendizagem. In.: V Congresso Nacional de Educação (CONEDU), ... **Anais**. Editora Realize (publicação digital), 2018.

FREIRE, P. **Conscientização**. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, M. S. de; AGUIAR, G. P. de. Educação e ludicidade na primeira fase do ensino fundamental. Interdisciplinar: **Revista Eletrônica da Univar** (2012) n.º 7 p. 21 – 25.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. Revised and updated edition. New York: Palgrave/Macmillan, 2007.

GOULART, V. G. dos R. Contribuições do jogo pedagógico Escape Room para o ensino de Química. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás: Câmpus Anápolis – Licenciatura em Química, 2022

GREGÓRIO, J. R., LEITE, C. C., LEAL, B. C., NITSCHKE, W. K., PEDERZOLLI, F. R. S., NOBRE, K. M., FRAGA, M. V. B; SILVA, C. B. O Programa de Apoio à Graduação em Química (PAGQuímica) e sua contribuição para a democratização e permanência dos estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, n. 16, p. 540-558, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/170646>. Acesso em: 11 jul. 2023.

HATTIE, J. **Aprendizagem visível para professores**. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.

HERMANNNS, M.; DEAL, B.; ANN M. C.; HILLHOUSE, S.; OPELLA, J. B.; FAIGLE C.; CAMPBELL IV, R. H. Using an" Escape Room" toolbox approach to enhance pharmacology education. **Journal of Nursing Education and Praticce**, v. 8, p. 89- 95, 2017. Disponível em: [https://scholarworks.utt Tyler.edu/nursing\\_fac/16/](https://scholarworks.utt Tyler.edu/nursing_fac/16/). Acesso em: 02 ago. 2023.

HOFFMANN, J. **Avaliação: Mito e Desafio: uma perspectiva construtivista**, 12 ed. Porto Alegre: Educação e realidade, 1993b.

HUIZINGA, J.; **Homo Ludens**: O jogo como elemento de cultura. São Paulo, Editora Perspectiva, 2001.



IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas Sociais**. PNAD 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28285-pnad-educacao-2019-mais-da-metade-das-pessoas-de-25-anos-ou-mais-nao-completaram-o-ensino-medio>. Acesso em: 30 set. 2023.

JUKES, I.; MCCAIN, T.; CROCKETT, L. **Understanding the digital generation: teaching and learning in the new digital landscape**. London: Corwin, 2010.

KAPP, K.M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**, John Wiley & Sons, 2012.

KINIO, A. DUFRESNE L.; BRANDYS, T.; JETTY, P. Break out of the classroom: The use of escape rooms as an alternative learning strategy for surgical education. **Journal of Vascular Surgery**, v. 66, n. 3, p. 76, 2017. Disponível em: [https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(17\)31666-X/fulltext](https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(17)31666-X/fulltext). Acesso em: 04 ago. 2023.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil: jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo: Cortez, 4ª Edição, 1996

KRAEMER, M. E. P. Avaliação da aprendizagem como construção do saber. In.: V Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária em América do Sul, ... **Anais**. Florianópolis, UFSC, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96974>. Acesso em: 18 jul de 2022.

LEALDINO, P. F. Jogo digital educativo para o ensino de matemática. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013. Disponível em: [http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1442/1/PG\\_PPGECT\\_M\\_Lealdino%20Filho%20C%20Pedro\\_2014.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1442/1/PG_PPGECT_M_Lealdino%20Filho%20C%20Pedro_2014.pdf). Acesso em: 01 ago. de 2023.

LEGRAND, L. **Psicologia Aplicada à Educação Intelectual**. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1974.

LEITE, B. S. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 4, n. 3, p. 580–609, 2018

LEITE, B. S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **Revista Renote**: Novas tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 1-10, dez. 2017.

LEITE, B. S. **Tecnologias digitais na educação**: da formação à aplicação. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019.

LEWIN, K. **Problemas de dinâmica de grupo**. São Paulo: Cultrix, 1978.

MARINHO, H. R. B.; MATOS JUNIOR, M. A. DE.; SALLES FILHO, N. A., FINCK, S. C. M. **Pedagogia do movimento: universo lúdico e psicomotricidade**. 1.ed. – Curitiba: InterSaber, 2012.

MARSHALL, D; COYLE, D.; WILSON, S.; CALLAGHAN, M. Games, gameplay, and BCI: the state of the art. **IEEE Transactions 96 on Computational Intelligence and AI in Games**, v. 5, n. 2, p. 82-99, 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6518141/>. Acesso em: 01 ago. de 2023.

MEDEIROS, J. A. Sirius Escape Room: ambiente para a difusão e ensino de Astronomia. 2020. 224 f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Astronomia) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2020.

MORÁN, J. Mudando a Educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto - PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acessado em: 01 out. 2023.

MÜLLER, F. M.; SOUZA, M. V.. **Fake news**: um problema midiático multifacetado. In: International Congress of Knowledge and Innovation-Ciki. 2018.

NICHOLSON, S. **Peeking behind the locked door**: A survey of escape room facilities. 2015. Disponível em: <https://ischool.syr.edu/wp-content/uploads/2015/05/erfacwhite.pdf>. Acesso em: 04 ago. de 2023.

NORONHA, D.; SILVA, G.; SOARES, V. C. EscapeLab: um jogo de fuga para o ensino de Química. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e98691110511, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10511>. Acesso em: 11 jul. 2023.

OLIVEIRA, D. L. de. **Ciências nas salas de aula**. Porto Alegre: Ed. Mediação, 1999.

OLIVEIRA, E. S. O Uso de Softwares no Ensino de Matemática. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Teresina-PI, 2020.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto alegre: Artmed, 2008.

PENTTILÄ, K. History of Escape Games. **Master's Thesis** of University of Turku, 2018.

PEREIRA, J. A.; LEITE, B. S. Gamificação no Ensino de Química: uma Revisão Sistemática da Literatura. Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia (RECIT), v. 14, n. 33, 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/15233>. Acesso em 30 set. 2023.

PLASS, J. L.; MAYER, R. E.; HOMER, B. D. (Ed.). **Handbook of game-based learning**. Mit Press, 2020

PRENSKY, M.: Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. **On the Horizon**. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, 2001. Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing/>. Acesso em: 11 jul. 2022.

PSCHEIDT, C. F. D. M.; CLEOPHAS, M. das G. Escape room pedagógico como uma estratégia de aprendizagem para o desenvolvimento das competências educacionais e desencadeamento do flow. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, [S. l.], v. 5, n. 1-2, 2021. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/3187>. Acesso em: 10 jul. 2023

RESIDENT EVIL: O hóspede maldito. Direção: Paul W.S. Anderson. Produção de Bernd Eichiger, Samuel Hadida e Jeremy Bolt. Estados Unidos: ScreenGems, 2002. **YouTube**.

RODRIGUES, J. J. C. Jogos Digitais: uma experiência de aprendizagem de língua inglesa em uma escola pública. **Dissertação** (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos. Uberlândia, 2017.

ROSA, S. V. R. Ludicidade no Ensino de Ciências. **Monografia** (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores. São Gonçalo, 2015.

ROSITO, B. A. **O ensino de ciências e a experimentação** In: MORAES, Roque (org.). Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANT'ANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A História do Lúdico na Educação. **Revista de Educação Matemática**, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2011.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Revista Scientia Plena** Vol. 9, Num. 7, 2013.

SILVA, E. M.; ALMEIDA, M. S. A importância do lúdico no processo de desenvolvimento cognitivo da criança. **Anais** do 9º Enfope – Encontro Internacional de Formação de Professores. v. 9, nº 1, p. 1-10, 2016.

SILVA, J. M. Avaliação para a aprendizagem com escape room no ensino superior: uma análise a partir das experiências de docentes brasileiros. **Dissertação** (mestrado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Maceió, 2023.

SILVA FILHO, J. R. A contextualização dos conhecimentos químicos favorecida pela experiência de imersão promovida pelo jogo de escape room “Escape químico - real experience”. **Monografia** (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2019.

SILVEIRA, D. C. C. M. Jogo do tipo Escape Room como ferramenta no desenvolvimento do raciocínio e da Aprendizagem Colaborativa com enfoque nos compostos orgânicos. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44105/>. Acesso em: 11 jul. 2023.

SOARES, M. C.; LANES, K. G.; LANES, D. V. C.; LARA, S.; COPETTI, J.; FOLMER, V.; PUNTEL, R. L. O ensino de ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma prática interdisciplinar. **Revista Ciências&Ideias**. VOL. 5, N.1. JAN/ABR-2014. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/331>. Acesso 12 jul. 2023.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013

SOUZA, R. A. Teoria da Aprendizagem Significativa e experimentação em sala de aula: integração teoria e prática. **Dissertação** (Mestrado) ao Programa de Pós Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS). Salvador, 2011.

SOUZA, V. V. S.; REIS, I. A. R.; OLIVEIRA, S. A. S. Playing trace effects with brazilian high school students: complexity and games. **Revista Desempenho**, v. 1, n. 23, p. 1-21, 2015. Disponível em:

<https://periodicos.unb.br/index.php/rd/article/view/9473/8371>. Acesso em: 11 jul. 2023.

TANG, S., HANNEGHAN, M., EL RHALIBI, A. **Introduction to Games-Based Learning**, In Games-based Learning Advancement for Multisensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices (Eds: T.M. Connolly, M.H. Stansfield and E. Boyle). Idea-Group Publishing: Hershey, 2009

TOLOMEI, B. V. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EAD EM FOCO**, [S.l.], v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440>. Acesso em: 01 ago. 2023.

VANECK, R. Digital game-based learning: Still restless, after all these years. **EDUCAUSE** review, v. 50, n. 6, p. 13, 2015. Disponível em: <https://commons.und.edu/tlpp-fac/13/>. Acesso em: 01 ago. 2023.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança** (Berliner, C., Trad). São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WHITE, D.; LECORNU, A. **Visitantes y residentes**: una nueva tipología para el usuário digital, 2011. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/125407263/Visitantes-y-Residentes-una-nuevatipologia-para-el-usuario-digital-D-White-A-Le-Cornu>. Acesso em: 29 set. 2023.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016

ZEPKE, N. Threshold concepts and student engagement: revisiting pedagogical content knowledge. **Active Learning in Higher Education**, Brunel University, UK, 2013.

## APÊNDICES

### Apêndice 1 – Questionário aplicado aos estudantes participantes da pesquisa

1 – O que você achou do jogo Lab Run?

Pergunta aberta.

2 – O que você melhoraria no jogo?

- A. Mais perguntas
- B. Mais tempo
- C. Mais dificuldade
- D. Mais realista
- E. Não mudaria nada
- F. Mudaria o formato
- G. Mais dicas
- H. Menos textos

3 – Você aprendeu alguma coisa com o jogo? De que maneira.

Pergunta aberta.

4 – O professor foi importante durante a aplicação do jogo?

- A. Sim
- B. Não
- C. Outro

5 – Qual foi a importância dos seus colegas durante a aplicação do jogo?

Pergunta aberta

6 – Algum grupo ou colega quebrou as regras do jogo? Se sim, explique como:

Pergunta aberta

7 – Qual sala foi mais difícil de resolver?

- A. Sala 1 - Elementos Químicos
- B. Sala 2 - Mudança do estado físico
- C. Sala 3 - Geometria Molecular
- D. Sala 4 - Identificação de pH
- E. Sala 5 - Modelos Atômicos
- F. Sala 6 - Números Quânticos
- G. Sala 7 - Balanceamento

8 – Qual sala foi mais fácil de resolver?

- A. Sala 1 - Elementos Químicos

- B. Sala 2 - Mudança do estado físico
- C. Sala 3 - Geometria Molecular
- D. Sala 4 - Identificação de pH
- E. Sala 5 - Modelos Atômicos
- F. Sala 6 - Números Quânticos
- G. Sala 7 - Balanceamento

9 – Qual estratégia vocês utilizaram para resolver as dificuldades?

Pergunta aberta

10 – O jogo poderia substituir uma prova?

- A. Sim
- B. Não
- C. Talvez
- D. Outro



## Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Responsável

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) senhor(a), o(a) menor, pelo qual o(a) senhor(a) é responsável, está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada **“O uso do jogo do tipo escape como ferramenta didática e suas contribuições na construção e avaliação do conhecimento químico no Ensino Médio”**, sob a responsabilidade da licenciando em química **Emmanuel Gutemberg de Araújo Chagas**, sob orientação do Prof. Dr. Bruno Silva Leite.

Nesta pesquisa nós estamos buscando **analisar, a partir da experiência dos estudantes, as potencialidades do *Escape Room* Digital (DER) no ensino de química como ferramenta avaliativa e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento químico para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio.**

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelo licenciando **Emmanuel, no próprio colégio em que o(a) menor estuda.**

Na participação do(a) menor, **ele(a) responderá a um questionário com dez (10) perguntas em um formulário *Google*. Durante as aulas, acompanhado(a) pelo professor de química da turma, participará de um jogo virtual em equipes para investigarmos como ele pode influenciar ou beneficiar o processo de aprendizagem na construção do conhecimento químico. Além disso, será solicitado que o(a) estudante escreva breves relatos, com suas opiniões em relação ao uso dos jogos como atividades avaliativas.**

Em nenhum momento o(a) menor será identificado(a). Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. O(A) menor não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Os riscos, da participação do(a) menor na pesquisa, consistem em **expor a identidade do(a) mesmo(a). Porém, tomaremos o cuidado necessário para que isso não ocorra, não utilizando seu nome verdadeiro em nenhum momento nos relatos da pesquisa.**

Os benefícios serão que a partir dessa pesquisa, poderemos demonstrar o grande potencial que a utilização de jogos digitais pode oferecer à educação, além de demonstrar a forma como a aplicação de recursos tecnológicos pode influenciar e beneficiar o processo de ensino e aprendizagem de química.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor.

Recife, ..... de .....de 2022.

---

Licenciando

Eu, \_\_\_\_\_ responsável legal pelo(a) \_\_\_\_\_ menor  
 \_\_\_\_\_ consinto na sua participação no  
 projeto citado acima, caso ele(a) deseje, após ter sido devidamente esclarecido.

---

Responsável pelo(a) menor participante da pesquisa

### Apêndice 3 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

#### TERMO DE ASSENTIMENTO PARA O MENOR

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “**O uso do jogo do tipo escape como ferramenta didática e suas contribuições na construção e avaliação do conhecimento químico no Ensino Médio**”, sob a responsabilidade da licenciando em química **Emmanuel Gutemberg de Araújo Chagas**.

Nesta pesquisa nós estamos buscando **analisar, a partir da experiência dos estudantes, as potencialidades do *Escape Room* Digital (DER) no ensino de química como ferramenta avaliativa e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento químico para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio.**

Na sua participação  **você responderá a um questionário com dez (10) perguntas em um formulário *Google*. Durante as aulas, acompanhado(a) pelo professor de química da turma, participará de um jogo virtual em equipes para investigarmos como ele pode influenciar ou beneficiar o processo de aprendizagem na construção do conhecimento químico. Além disso, será solicitado que o(a) estudante escreva breves relatos, com suas opiniões em relação ao uso dos jogos como atividades avaliativas.**

Tanto o questionário como os relatos poderão ser desenvolvidos no seu *Chromebook*. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Nossa pesquisa não envolve risco à saúde dos participantes, tampouco à sua imagem, visto que temos o compromisso em manter o sigilo absoluto de sua identidade. Para isso, seu nome verdadeiro não será utilizado em nenhum momento durante essa pesquisa.

Os benefícios serão que a partir desse trabalho, poderemos demonstrar o grande potencial que a utilização de jogos digitais pode oferecer à educação, além de demonstrar a forma como a aplicação de recursos tecnológicos pode influenciar e beneficiar o processo de ensino e aprendizagem de química.

Mesmo seu responsável legal tendo consentido na sua participação na pesquisa, você não é obrigado a participar da mesma se não desejar. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação. Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com você.

Recife, ..... de .....de 2022.

---

Licenciando

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido

---

Participante da pesquisa