

Debates sobre o uso de um *escape room* de divulgação científica no Ensino de Química

Ariane Carolina da Rocha, Andressa Heloísa Bagatelo, Renata Torres Mattos Paschoalino de Souza e Ana Cláudia Kasseboehmer

Estratégias inovadoras de ensino vêm ganhando espaço na tentativa de motivar estudantes no aprendizado de Química, já que esta é uma disciplina pouco aclamada por estudantes do ensino médio. Por esse motivo, este estudo visa contribuir com o âmbito educacional na área de Química, analisando a satisfação das necessidades psicológicas básicas de competência, autonomia e relacionamento, através de uma atividade lúdica de *escape room* de divulgação científica e seu possível impacto na motivação intrínseca dos indivíduos, utilizando a Teoria da Autodeterminação. Para tanto, foram utilizados dois instrumentos de coleta de dados: um questionário de necessidades psicológicas básicas e uma entrevista semiestruturada. Os resultados obtidos indicam que a atividade descrita neste trabalho pode promover engajamento e motivação dos(as) estudantes em aulas de Química, ao satisfazer as suas necessidades psicológicas básicas.

► *escape room*, divulgação científica, ensino de química ◀

Recebido em 19/06/2024; aceito em 23/09/2024



346

Introdução

Em tempos de constantes mudanças, inovações ou adaptações pedagógicas são indispensáveis. A aprendizagem não precisa se limitar à sala de aula e aos métodos tradicionais de ensino, principalmente em se tratando da Química, em que o desinteresse dos(as) estudantes é percebido pelos(as) professores(as). Tal fato pode estar relacionado com a forma com que essa ciência vem sendo apresentada, normalmente, de forma desconexa, sem ligação entre a teoria e a prática (Hofstein e Kesner, 2006).

Uma alternativa para superar esse desafio é a utilização de jogos em contextos educacionais. Gamificação é o termo usado para descrever a aplicação de elementos típicos dos jogos em contextos que não são de jogos (Deterding *et al.*, 2010). Soares (2013) pontua que um jogo é qualquer atividade lúdica, algo intrínseco ao ser humano que, quando utilizado como recurso pedagógico, gera benefícios à aprendizagem do sujeito. Sendo assim, ao incentivar situações de aprendizagem baseadas no lúdico, a combinação de jogos com a Química torna o aprendizado mais divertido e altamente eficaz, contribuindo para a construção de conhecimentos diversos e também para a motivação (Ryan e Deci, 2017).

Tendo em vista a promessa de que a gamificação é uma forma motivadora de aprendizagem, essa estratégia vem

sendo estudada por teóricos da Teoria da Autodeterminação (TAD), a qual foi proposta por Deci e Ryan (1985) e nasceu a partir do estudo da motivação intrínseca, definida como a força que move um indivíduo a fazer algo por interesse e prazer (Gagné e Deci, 2014). Segundo a TAD, existem três necessidades psicológicas básicas (NPB) que, quando satisfeitas, promovem a motivação intrínseca, quais sejam: autonomia, competência e relacionamento.

A necessidade psicológica básica de autonomia está relacionada com o poder de escolha do indivíduo, não considerada como independência, mas como ação voluntária do sujeito de realizar uma determinada atividade (Deci e Ryan, 2000; Ryan e Deci, 2017). Por sua vez, a necessidade de competência diz respeito à experiência de eficácia, sendo que a satisfação dessa necessidade está associada ao envolvimento do indivíduo em atividades de forma habilidosa e à oportunidade de utilizar ou expandir seus conhecimentos (Vansteenkiste *et al.*, 2020). A NPB de relacionamento se refere ao estabelecimento de conexões interpessoais com os outros, bem como com o sentimento de valorização e com a percepção de que a outra pessoa se preocupa com seu bem-estar (Baumeister e Leary, 2017; Ryan e Deci, 2017).

No contexto da gamificação, o *escape room*, traduzido para “sala de fuga” em português, vem ganhando destaque. A atividade é pensada para ser imersiva e de ação, baseada

na resolução de problemas em equipe, para os quais os(as) participantes têm um tempo pré-determinado (Cleophas e Cavalcanti, 2020). Durante a atividade, as equipes devem descobrir pistas, resolver quebra-cabeças e concluir tarefas para, geralmente, escapar de uma sala trancada (Nicholson, 2015). Nem sempre uma fuga é necessária, pois a atividade pode estar focada na experiência ou no desafio de resolver quebra-cabeças. Ainda assim, a denominação “*escape room*” tem sido aceita (Nicholson, 2015).

Os *escapes rooms* vêm passando por adaptações para serem utilizados em atividades didáticas, mas ainda são pouco utilizados no Ensino de Química (Veldkamp *et al.*, 2020). Segundo Clarke *et al.* (2017), esse tipo de estratégia oferece um contexto colaborativo e de motivação, dado que os enigmas podem ser estruturados de maneira a transpor metas curriculares específicas. Além disso, esse tipo de estratégia fornece meios que permitem aos(as) estudantes trilharem seu caminho em direção ao aprendizado de conceitos e habilidades, tais como resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação, pensamento crítico e lógico.

A narrativa é o elemento mais importante em um *escape room* educacional, tornando a experiência significativa para os(as) estudantes. Apenas abrir caixas com cadeados, após resolver um enigma, pode ser insignificante, e a curiosidade por si só pode não ser suficiente para engajar o(a) estudante (Nicholson, 2018). Uma história plausível, conectada aos desafios propostos na atividade, é essencial para que o(a) participante se sinta motivado a alcançar o objetivo final.

Na literatura, encontram-se estudos relacionados ao *escape room* educacional em diferentes áreas do conhecimento, como nas áreas da saúde (Gómez-Urquiza *et al.*, 2019; Kinio *et al.*, 2019), farmácia (Eukel *et al.*, 2020), biologia (Brady e Andersen, 2019), arquitetura (Pérez *et al.*, 2019), entre outras. Alguns estudos, como Vidergor (2021), Kuo *et al.* (2022) e Dimeo *et al.* (2022), investigaram a motivação de participantes em atividades dessa categoria.

Vidergor (2021) verificou os efeitos do *escape room* digital para 528 estudantes do ensino fundamental, nos fatores de colaboração, motivação e experiência lúdica. Os resultados mostraram que o *escape room* foi preferido em relação a outras atividades de aprendizagem baseadas em jogos digitais, destacando-se por sua forte jogabilidade, possibilidade de desafios, ludicidade e sensação de realização no aprendizado. Pesquisas de Kuo *et al.* (2022) e Dimeo *et al.* (2022) também mostraram uma maior ocorrência de motivação dos(as) estudantes que participaram do *escape room* quando comparados a estudantes do ensino tradicional. Já Da Silva e Mello (2024) realizaram um levantamento sistemático sobre o uso dessa ferramenta no processo de ensino

e aprendizagem em diversas disciplinas nos últimos anos, revelando que, embora o *escape room* educacional ainda não tenha sido amplamente explorado, destaca-se como uma estratégia importante no contexto de ensino e aprendizagem.

Na área de Ensino de Química foram encontrados alguns trabalhos na literatura, em relação ao uso de *escape room* de diversas pesquisas, níveis de ensino, público-alvo, abordando diversos conceitos de química (Dietrich, 2018; Peleg *et al.*, 2019; Elford *et al.*, 2021). No cenário nacional foram encontrados apenas dois estudos para essa temática: “Escape room science education” (Cleophas e Cavalcanti, 2020) e “The thalidomide mystery: a digital escape room using genially and WhatsApp for high school students” (De Souza e Kasseboehmer, 2021).

Observa-se na literatura uma carência de trabalhos que abordam a motivação e, mais especificamente, o suporte às NPB durante o *escape room* de Química. Elford *et al.* (2021) aplicaram um *escape* relacionado ao tema de estereoquímica de compostos orgânicos para estudantes do ensino superior de Química e buscaram compreender como o *escape room* contribui para a satisfação das necessidades psicológicas básicas dos(as) participantes.

As entrevistas mostraram que os elementos do *escape room* contribuem para a satisfação das necessidades psicológicas básicas dos(as) estudantes. Em relação à NPB de autonomia, fornecer opções de dificuldade e diferentes formas de exploração auxilia na satisfação da referida necessidade. De outro modo, para a necessidade de competência, os(as) estudantes demonstraram que o nível de dificuldade das atividades propostas ao longo do *escape* foi adequado ao seu nível

de conhecimento, o que contribuiu para a satisfação dessa necessidade. Já em relação à necessidade psicológica de relacionamento, os(as) estudantes apontaram a importância do trabalho colaborativo e da interação com os(as) colegas na resolução dos desafios. Importa referir que no cenário nacional não há estudos desse tipo.

No cenário dos *escape rooms* é possível verificar que essa estratégia vem sendo utilizada por centros de ciência, museus e bibliotecas, como mostra o estudo realizado por MacDonald (2018), com o intuito de atrair novos públicos e envolvê-los na colaboração, comunicação e resolução de problemas. Embora não sejam encontrados estudos sobre o uso de *escape rooms* na divulgação científica e, mais especificamente na Química, os pesquisadores reconhecem o potencial de divulgação da ciência para o desenvolvimento de habilidades essenciais na formação dos(as) estudantes.

Na literatura é possível encontrar trabalhos que discutem o uso de estratégias didáticas de divulgação científica no Ensino de Química, principalmente com textos de divulgação

A narrativa é o elemento mais importante em um *escape room* educacional, tornando a experiência significativa para os(as) estudantes. Apenas abrir caixas com cadeados, após resolver um enigma, pode ser insignificante, e a curiosidade por si só pode não ser suficiente para engajar o(a) estudante (Nicholson, 2018). Uma história plausível, conectada aos desafios propostos na atividade, é essencial para que o(a) participante se sinta motivado a alcançar o objetivo final.

científica (TDC) (Ferreira e Queiroz, 2012; Rosa e Goi, 2020). Martins *et al.* (2004) e Fatarel *et al.* (2015) mostram que os TDC podem ser utilizados pelos(as) professores(as) como ferramenta de planejamento e condução de debates, além de favorecerem a aprendizagem de conceitos científicos, incentivando o desenvolvimento de percepções que vão além do senso comum dos(as) estudantes, promovendo assim o pensamento crítico e reflexivo.

No Brasil, a divulgação científica tem se consolidado como uma atividade cada vez mais relevante e indispensável, principalmente em virtude do desejo dos(as) próprios(as) cientistas de difundir os resultados das suas pesquisas e do incentivo das agências de fomento. Diversas iniciativas têm propiciado os encontros de cientistas em bares, cafés e outros espaços públicos, por meio de palestras e debates, para tratarem das últimas pesquisas científicas em um formato mais acessível ao público, como, por exemplo, o *Pint of Science Brasil*¹.

No entanto, grande parte das ações de divulgação científica vem ocorrendo no formato virtual, em especial no YouTube, onde podem ser encontrados vários canais destinados a esse propósito, alguns, inclusive, com vários milhões de seguidores e milhares de visualizações. Essa plataforma abriga diversos canais, sendo bons exemplos o “Manual do Mundo”² e o “Olá, Ciência”³. Segundo o estudo realizado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), 73% dos(as) entrevistados(as) utilizam o YouTube para acessar conteúdos sobre ciência e tecnologia, o qual perde apenas para a plataforma Google, com 79% (Massarani *et al.*, 2021).

A maioria dos meios utilizados para a comunicação científica parece enfatizar o ensino de conceitos e a discussão de temas relevantes sob uma perspectiva científica. Com o uso de métodos que combinam o impacto emocional com o ensino de conceitos químicos, inúmeras ações de divulgação científica têm surgido ao longo dos anos e vêm crescendo exponencialmente (Entradas *et al.*, 2020; Mancoso *et al.*, 2023). Para o Núcleo José Reis da Universidade de São Paulo (USP), a divulgação científica exerce duas finalidades: fomentar o ensino e ampliar o alcance educacional (Kreinz, 2000).

Apesar de ser a principal responsável pela geração de novos conhecimentos e pela maioria dos avanços e pesquisas científicas realizadas no Brasil, a universidade pública enfrenta os desafios relacionados às interpretações da população sobre a ciência. Nesse contexto, observa-se que o uso do *escape room* no Ensino de Química ainda é limitado, sendo ainda mais raro encontrar na literatura estudos que associem esse tipo de atividade a estratégias de divulgação científica.

Assim, o objetivo do presente artigo é investigar a

contribuição de um *escape room* de divulgação científica para o Ensino de Química.

Aspectos metodológicos

O *escape room* foi aplicado para 400 estudantes, dos(as) quais 172 participaram do formato digital (ensino médio e superior) e 228 da versão presencial (ensino médio). O estudo combinou métodos quantitativos e qualitativos, utilizando a estratégia de triangulação (Tobin e Fraser, 1998; Minayo *et al.*, 2005). Para avaliar a contribuição do *escape room* de divulgação científica no Ensino de Química, foram empregados dois instrumentos de coleta de dados: questionário e entrevista semiestruturada.

Escape room

Considerando a importância de divulgar a ciência para a sociedade, foi desenvolvido um *escape room* de Química, intitulado “O mistério da talidomida”, que aborda conceitos da química geral, relacionando-os a uma pesquisa desenvolvida na universidade. Essa atividade foi desenvolvida em dois formatos — presencial e digital —, muito similares, com a mesma premissa, enigmas e os

mesmos meios para solucioná-los, uma vez que a versão física visa recriar o cenário digital no laboratório físico.

A versão digital foi aplicada pelo Genially⁴ (Figura 1), no qual foi desenvolvido material para divulgar a atividade, compartilhado via WhatsApp com professores(as) da educação básica. O(a) professor(a) que manifestava interesse pela aplicação, recebia as instruções e o link do jogo on-line para realizá-lo com seus(suas) alunos(as).

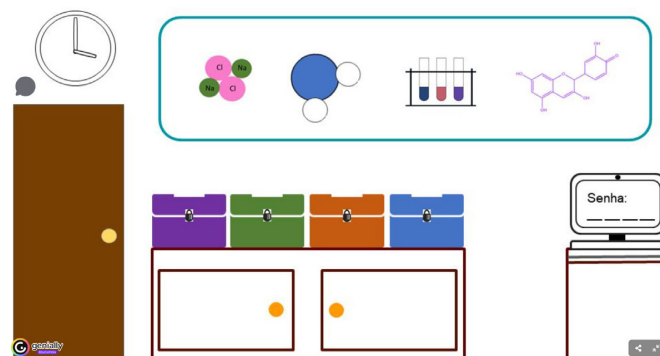


Figura 1: Sala inicial do escape room digital. Fonte: <https://view.genially.com/618410c597021a0d96cbbf33/interactive-content-portuguese-lineescape>

No formato presencial, a aplicação dessa atividade acontecia como parte de um roteiro de atividades voltadas para divulgar a Química e a universidade durante visitas à própria universidade, como mostra a Figura 2.

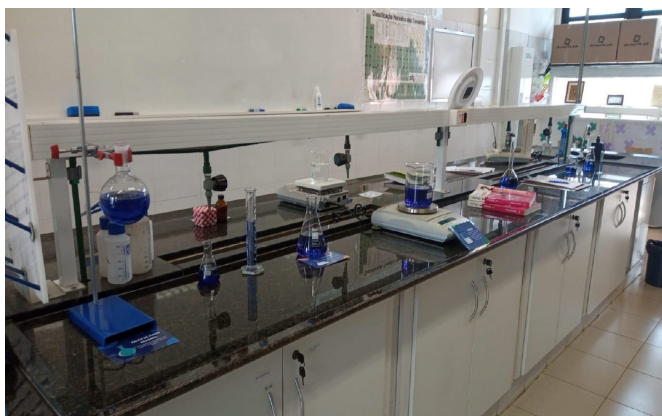


Figura 2: Visão geral do *escape room* presencial. Fonte: Próprios autores.

Para essa atividade, tanto na versão digital quanto na versão física, foi apresentado um vídeo, disponível no Genially⁴, para os(as) estudantes. O vídeo descrevia o medicamento talidomida, desenvolvido em 1954, na Alemanha, a princípio para auxiliar no tratamento da insônia, o qual, em 1957, após sua comercialização para tratar a sensação de enjoo em mulheres grávidas, ocasionou o surgimento de inúmeros casos de focomelia, uma síndrome que afeta os membros superiores e inferiores dos fetos.

Por fim, para concluir o vídeo, foram apresentadas as instruções típicas do *escape room*, ou seja, foi informado que os(as) jogadores(as) ficariam presos em uma sala, no laboratório, e precisavam de uma senha para serem liberados(as), senha essa associada a enigmas que visam a compreensão da relação entre a talidomida e a focomelia. O *escape room* de divulgação científica em Química consiste em solucionar quatro desafios para abrir quatro caixas que resultam nos números para a senha que liberará os(as) participantes da sala. Os enigmas e a descrição das caixas estão sintetizados a seguir.

Os enigmas

O jogo conta com quatro caixas coloridas: roxa, verde, laranja e azul. Não há uma ordem a ser seguida para abertura das caixas, e os(as) jogadores(as) possuem liberdade no laboratório e para navegar no site do jogo, podendo tomar as decisões que os(as) levarão a obter a resposta. No entanto, existe uma ordem na qual os números presentes nas caixas completam a senha final, sendo importante anotar ou memorizar qual número estava dentro de cada caixa.

Cada uma das quatro caixas correspondentes aos enigmas possui um cadeado numérico de três números, cujas respostas estão ligadas aos quadrados coloridos indicados nas tampas correspondentes. Quando os(as) jogadores(as) conseguem

Para essa atividade, tanto na versão digital quanto na versão física, foi apresentado um vídeo, disponível no Genially, para os(as) estudantes. O vídeo descrevia o medicamento talidomida, desenvolvido em 1954, na Alemanha, a princípio para auxiliar no tratamento da insônia, o qual, em 1957, após sua comercialização para tratar a sensação de enjoo em mulheres grávidas, ocasionou o surgimento de inúmeros casos de focomelia, uma síndrome que afeta os membros superiores e inferiores dos fetos.

solucionar algum dos problemas e abrem uma caixa, encontram dentro da mesma um dos números correspondentes à senha final e uma pista sobre a história da talidomida. Essa pista não está relacionada propriamente ao conceito de química trabalhado no problema para abrir aquela caixa; é apenas uma pista para que o(a) jogador(a) possa compreender melhor o vídeo final da atividade.

Caixa roxa

Na parte correspondente a essa caixa (Figura 3) estão disponíveis no cenário algumas vidrarias em diferentes quantidades. Esse quebra-cabeça visa revisar a função do erlenmeyer, do balão de fundo redondo e do béquer. Na frente de alguns exemplares dessas vidrarias, há um cartão com um quadrado colorido relativo ao número da senha do cadeado e uma breve explicação sobre ela e seu nome.



Figura 3: Detalhes da caixa roxa. Fonte: Próprios autores.

A senha da caixa corresponde ao número de vidrarias de cada tipo que contém o cartão de explicação disponível na bancada. Trata-se de um exercício de raciocínio lógico voltado para a familiarização com a proposta da atividade. Conseguindo abrir a caixa, na mesma há uma explicação sobre a talidomida ser composta de dois enantiômeros, o (R)-talidomida e o (S)-talidomida e o primeiro número da senha final.

Caixa verde

Na caixa verde (Figura 4) há um exemplo de ligação iônica expressa pelo retículo cristalino de cloreto de sódio (NaCl) e o sal de cozinha e de ligação covalente com a molécula de água e a água em um béquer. Essas reproduções acontecem nos níveis macro e submicroscópico de representação da matéria. No cenário, pode-se visualizar objetos e imagens ilustrando as ligações elencadas com números coloridos neles. Tanto as moléculas da água como o retículo cristalino

do NaCl foram construídos em biscuit em uma escala exagerada na versão física, para que os(as) jogadores(as) possam manusear e ver o agrupamento das moléculas.



Figura 4: Detalhes da caixa verde. Fonte: Próprios autores.

Explorando o cenário, o(a) participante pode encontrar dois textos sobre ligações químicas, intitulados Alfa e Beta, que contém palavras coloridas codificadas, bem como o decodificador para completar essas palavras e as instruções para a senha da referida caixa. Ao abrir a segunda caixa, novas informações sobre a talidomida são encontradas, agora sobre sua estrutura e fórmula moleculares e tipo de ligação química, além do segundo número da senha final.

Caixa laranja

Para essa caixa (Figura 5), o enigma explora a propriedade das antocianinas, que mudam de cor dependendo do pH do meio em que estão presentes. Como essas substâncias podem ser encontradas no repolho roxo, as instruções incluem o seu uso como indicador ácido-base. Além disso, há uma tabela que correlaciona o valor do pH com as cores que o indicador assume em contato com soluções de diferentes níveis da escala de acidez ou basicidade. Há também um suporte com três tubos de ensaio com substâncias coloridas (azul-escuro, rosa e roxo) para complementar a dinâmica da caixa.



Figura 5: Detalhes da caixa laranja. Fonte: Próprios autores.

O uso de repolho roxo como indicador de pH é uma prática consolidada no Ensino de Química por sua simplicidade e eficácia, conforme descrito por GEPEQ (1995).

Ao relacionar as cores indicadas nos tubos de ensaio com os valores de pH correspondentes, o desafio da caixa é resolvido. Isso revela o terceiro número da senha final, bem como novas informações sobre a talidomida são obtidas, destacando que, no pH do corpo humano, os enantiômeros R e S podem ser convertidos em uma ou outra forma e produzir uma mistura racêmica.

Caixa azul

Para a última caixa (Figura 6) são descritas equações de equilíbrio químico da ionização de ácidos fortes, fracos e de base forte, tal como a representação submicroscópica das soluções desses ácidos e bases, por meio de cartões.



Figura 6: Detalhes da caixa azul. Fonte: Próprios autores.

Escondidas no cenário existem duas cartas complementares: um cartão contendo um código, e outro contendo a legenda que corresponde a esse código. Para finalizar esse enigma, o(a) jogador(a) é obrigado(a) a interpretar esses cartões. Após a contagem do número de partículas presentes nas soluções, o desafio da quarta caixa é elucidado, sendo passadas informações sobre os pictogramas utilizados para representar o perigo de substâncias tóxicas, pictogramas estes que correspondem à talidomida, informando que se trata de uma substância tóxica e perigosa para a saúde humana; e o quarto e último número da senha final. Também escondido no espaço da atividade há um cartão-dica que ajuda o(a) aluno(a) a identificar quais são os tipos de moléculas dos ácidos.

Após resolver todos os quebra-cabeças, os(as) jogadores(as) estão com os quatro números que compõem a senha final, os quais devem ser utilizados seguindo a ordem das cores roxa, verde, laranja e azul, para então a atividade ser encerrada. Dessa vez, um novo vídeo apresenta uma explicação completa sobre a talidomida e os problemas causados pelo uso dos enantiômeros como medicamento.

Ao final, destaca-se que é nas universidades que as pesquisas, tais como o uso da talidomida, são realizadas, sendo apresentado um grupo de pesquisa que trabalha com Química Computacional no desenvolvimento de novos fármacos. Toda

a atividade foi realizada com o acompanhamento de dois monitores que procuravam promover o engajamento ativo dos(as) participantes e manter uma experiência de aprendizagem colaborativa e cooperativa entre eles(as), sem passar as respostas ou facilitar o acesso a elas.

Instrumentos

A abordagem quantitativa baseou-se na aplicação do questionário *Basic Psychological Needs in Physical Education Scale* (BPNPES), que tem como objetivo mensurar a satisfação das necessidades psicológicas básicas dos(as) estudantes que participaram do *escape room*. O questionário foi selecionado por possuir itens com afirmações que avaliam a satisfação das NPB por meio de atividades desenvolvidas em um determinado contexto.

O BPNPES foi adaptado e validado para o contexto brasileiro (Cid *et al.*, 2016). Como o questionário busca medir a satisfação de autonomia, competência e vínculo em aulas de educação física (Pires *et al.*, 2010), foi preciso realizar uma adaptação para o contexto de Química, adaptando-se também o tempo verbal, sendo a versão utilizada denominada Questionário de Necessidades Psicológicas Básicas no contexto de uma intervenção de Química (QNPBQ).

O questionário é constituído por 12 itens (Anexo I) organizados em 3 subescalas: autonomia, competência e vínculo. Para cada item que compõe o instrumento, o(a) respondente deve escolher o grau de concordância/discordância em uma escala do tipo Likert de cinco pontos: 1 (totalmente falso) a 5 (totalmente verdadeiro). O questionário possui uma escala Likert de 5 pontos.

Essa escala foi proposta por Likert no ano de 1932 como um sistema de pontuação em que o(a) respondente deve marcar a pontuação que corresponde a sua resposta (Likert, 1932). Sendo assim, foi introduzida uma escala bidimensional com ponto médio neutro. O ponto médio da escala é igual a 3. No caso de a média estar abaixo desse valor, tem-se que o(a) participante não concorda com a afirmação, e no caso de estar acima, implica que o(a) participante concorda com a afirmação.

Para a abordagem qualitativa, foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturada, contendo 12 perguntas relacionadas à TAD e NPB. O roteiro foi validado por um grupo de pesquisa para verificação da escrita e simplicidade das perguntas, adequação à idade dos(as) entrevistados(as), além de avaliar se as questões iriam realmente apurar o que era esperado (Arjoon *et al.*, 2013).

Coleta e análise de dados

No formato on-line foi criado um *flyer* digital como forma de divulgação, o qual foi compartilhado via WhatsApp com professores e professoras da educação básica. Os(as) professores(as) interessados(as) em aplicar a atividade foram orientados(as) a criar grupos de WhatsApp um dia antes da aplicação da atividade. Esses grupos formaram as equipes com as quais os(as) alunos(as) resolveram o *escape room* digital. Foi passado aos(as) estudantes um vídeo explicando

o funcionamento da atividade e da pesquisa, através do qual também foi disponibilizado o link de acesso.

No modo presencial, o *escape room* foi aplicado aos(as) estudantes que visitavam a universidade (Figura 7). No início do período letivo foi aberto o agendamento de visita à universidade pública para os(as) professores(as) da educação básica interessados(as) em oportunizar aos(as) seus(suas) estudantes que conhecessem mais sobre a universidade, principalmente sobre Química.

Ao longo do dia, os(as) alunos(as) participaram de diferentes atividades de divulgação científica de Química, sendo o *escape room* uma delas. Todas as atividades da visita buscavam desmistificar a Química e mostrar que o cientista é uma pessoa comum que trabalha com responsabilidade.



Figura 7: Estudantes resolvendo os desafios do *escape room* presencial. Fonte: Próprios autores.

Em ambos os formatos, o *escape room* foi aplicado durante seis meses, conforme a disponibilidade dos(as) professores(as). Após suas atividades, os(as) estudantes eram orientados(as) a responderem o questionário, analisado com base na estatística descritiva, envolvendo o cálculo da média e do desvio padrão.

A entrevista semiestruturada foi realizada com dez estudantes que realizaram o *escape room* e responderam ao questionário. Os(as) alunos(as) foram convidados(as) a participar, tendo as entrevistas sido agendadas via WhatsApp e realizadas pelo Google Meet. Todas as entrevistas foram autorizadas e gravadas para posterior transcrição. A análise das entrevistas foi realizada através da Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), e as categorias pré-estabelecidas segundo as três necessidades psicológicas básicas.

Resultados e discussão

A análise do questionário QNPBQ, relacionado à satisfação das necessidades psicológicas básicas dos(as) participantes do *escape room* de Química, tanto no formato

digital quanto no presencial, foi realizada por meio da média simples e do desvio padrão.

A Tabela 1, mostra os resultados obtidos para cada fator — autonomia, competência e relacionamento —, conforme as respostas obtidas no *escape room* de Química em formato digital.

Tabela 1: Relação da média e desvio padrão por fator do questionário QNPBQ aplicado no *escape room* de Química digital.

Fator	Média	Desvio padrão
Autonomia	4,11	0,83
Competência	4,12	0,85
Relacionamento	4,22	0,85

Escala de 1 a 5, conforme segue: 1 – “Totalmente falso”; 2 – “Parcialmente falso”; 3 – “Nem verdadeiro e nem falso”; 4 – “Parcialmente falso”; 5 – “Totalmente verdadeiro”.

Pode-se observar através da Tabela 1, que os três fatores apresentaram médias próximas ou acima de 3,0, ficando o fator de relacionamento com maior média (4,22) e o de autonomia com menor média (4,11). Ou seja, os dados mostram que os(as) participantes sentiram que suas necessidades psicológicas básicas foram satisfeitas ao longo das atividades do *escape room* digital de Química.

A Tabela 2, apresenta os resultados obtidos através dos questionários aplicados aos(as) participantes do *escape room* de Química no formato presencial para cada uma das necessidades psicológicas básicas.

Tabela 2: Relação da média e desvio padrão por fator do questionário QNPBQ aplicado no *escape room* de Química presencial.

Fator	Média	Desvio padrão
Autonomia	3,79	0,17
Competência	4,32	0,09
Relacionamento	3,96	0,12

Escala de 1 a 5, conforme segue: 1 – “Totalmente falso”; 2 – “Parcialmente falso”; 3 – “Nem verdadeiro e nem falso”; 4 – “Parcialmente falso”; 5 – “Totalmente verdadeiro”.

De acordo com a Tabela 2 é possível observar que as médias de cada fator estão acima do ponto médio (3,0), mostrando que os(as) estudantes que participaram do *escape room* em formato presencial perceberam que suas necessidades psicológicas básicas foram satisfeitas ao longo da atividade. Assim, tem-se que o fator competência teve a maior média (4,32) e o fator de autonomia a menor (3,79).

Comparando os dados obtidos no *escape room* de Química digital e presencial é possível observar que há pouca diferença entre os públicos, como mostram as Tabelas 1 e 2. Os fatores de relacionamento e competência possuem as maiores médias, sendo que no digital a necessidade de relacionamento se destaca, enquanto no presencial a necessidade

de competência possui maior média. No entanto, o fator referente à NPB de autonomia, em ambos os casos, obteve a menor média, mas se manteve acima do ponto médio.

O desvio padrão em ambos os formatos é relativamente baixo, ainda que no digital seja ligeiramente maior, indicando maior dispersão dos dados, quando comparado ao presencial, ou seja, que os dados são mais heterogêneos. Isso pode ser atribuído ao perfil dos(as) participantes do *escape room* virtual, que incluiu estudantes do ensino médio e superior, diferentemente do *escape room* presencial que contou apenas com a participação de estudantes do ensino médio. Ainda assim, a partir deste estudo, pode-se considerar que o *escape room* de Química possui características que podem ser capazes de suprir autonomia, competência e relacionamento dos(as) participantes.

O fator relacionamento obteve a maior média no formato digital (4,22) e a segunda maior média no modo presencial (3,96). Esse fator contém itens como: “[...] Tive uma boa relação com meus colegas da turma” e “[...] Me senti bem com os meus colegas de turma”. Considerando que uma das formas de aplicação do *escape room* foi a digital, criar os grupos de WhatsApp para que houvesse interação entre os(as) participantes, durante a atividade, pode ter sido um ponto positivo e que contribuiu para que sentissem que a necessidade psicológica básica de relacionamento fosse satisfeita.

O resultado do presente estudo diverge de outros que também utilizaram atividades de *escape room* digital. Os estudos realizados por Elford *et al.* (2021) e Ang *et al.* (2020) mostraram valores menores para os fatores de competência e relacionamento. Existem algumas variáveis que podem levar a resultados distintos, tais como idade dos participantes, *design* do *escape room*, situação em que a atividade foi aplicada, tamanho da amostra e conteúdo de Química abordado ao longo da atividade. Além disso, no trabalho de Elford *et al.* (2021) os(as) participantes não tinham interação entre si durante a atividade.

O trabalho em equipe foi citado durante a entrevista como um ponto importante da atividade, indo de encontro com as altas médias encontradas na análise dos questionários em relação à NPB de relacionamento, tanto no *escape room* digital quanto no presencial:

A ideia é de um *escape room*, você tem um tempo para poder sair da sala. É algo interessante que instiga você a buscar a resposta, querer entender qual é o objetivo, e por aí enfim. E eu fiquei um pouco só nervoso em relação a... Nervoso, do tipo ansioso. É com relação a um fator peculiar meu, que é pelo meu daltonismo. Daí quando chegou, é em questão das cores. Eu fiquei, eu fiquei, meu Deus e agora? Aí por sorte eu tinha minha equipe, eu mandei fotos para eles e pedir ajuda para eles em relação a que cor era tal caixa e tudo mais aí nisso é foi um outro aspecto positivo, que, com a ajuda da minha equipe, eu consegui superar esse obstáculo que eu tinha em

que era da minha singularidade em relação a não conseguir distinguir as cores. Então, para mim, esse foi um outro fator positivo, que o único empecilho para mim, que era em relação às cores, é com a ajuda da minha equipe, eu consegui superar isso (Estudante J).

Em sua fala, o estudante destaca que possui daltonismo e que isso gerou certa aflição na hora da atividade. No entanto, ele frisa que trabalhar em equipe e pertencer a um grupo foi essencial para que superasse esse obstáculo e obtivesse sucesso na atividade proposta. Essa é mais uma evidência da importância do trabalho em grupo e da construção de vínculo para se ter êxito em uma atividade. A literatura mostra que o *escape room* vem sendo utilizado para que trabalho em equipe possa evoluir e que tem sido uma ferramenta benéfica para essa finalidade (Hursman *et al.*, 2022; Valdes *et al.*, 2021; Sarage *et al.*, 2021).

A NPB de competência representa a segunda maior média no modo digital (4,12) e a maior média no presencial (4,32). Esse fator contém itens no questionário do tipo “[...] Senti que realizei com sucesso a atividade” e “[...] Senti que fiz muito bem a atividade”. Os(as) participantes de modo geral conseguiram solucionar os enigmas e desafios propostos ao longo do *escape room* de Química, finalizando a atividade de forma satisfatória. Tal fato pode ter causado sentimento de eficácia, contribuindo com a satisfação da necessidade psicológica básica de competência dos(as) participantes.

Na análise das entrevistas foi possível observar que os(as) estudantes se sentiram confiantes e capazes de compreender os conceitos envolvidos no *escape room*, corroborando os resultados obtidos no questionário em relação à necessidade de competência, como mostra a fala abaixo:

Por mais que eu não seja muito interessada em química, eu me senti confiante, sabe? Eu falei assim, é em grupo vai que eu acerte. É, eu me senti bastante tranquila. Não me senti pressionada com aquela tensão de quando a gente vai fazer uma prova (Estudante A).

Para Elliot *et al.* (2002) e Reeve (2016) o *feedback* positivo e a percepção de progresso são importantes para que a necessidade psicológica de competência seja satisfeita. É perceptível que esses fatores estão presentes no *escape room* de Química, tanto digital quanto presencial, sendo propositalmente pensado dessa forma. De modo que, quando o(a) aluno(a) consegue resolver o enigma, é dada uma senha a ele(a) e, se a senha funciona, significa que obteve sucesso na resolução do enigma e conseguiu passar para a próxima caixa, ou seja, é uma espécie de *feedback* imediato, além de ser claro para o(a) estudante o progresso na atividade.

Embora a média esteja acima do ponto médio (3,0), ou

seja, que os(as) participantes sentiram que a necessidade de autonomia foi satisfeita durante o *escape room*, o fator obteve a menor média, tanto no formato digital (4,11) quanto no presencial (3,79). Os itens que compunham esse fator são do tipo “[...] A forma como eu fiz a atividade estava de acordo com as minhas escolhas” e “[...] Senti que fiz a atividade da forma que eu queria”. Um valor mais baixo nesse fator pode estar relacionado com o fato de que no formato digital o *escape room* foi aplicado em horário de aula e no presencial como atividade em um dia de visita à universidade, como mostra a fala abaixo:

Eu acho que todo mundo gostou, só que foi meio uma coisa assim que tinham as pessoas que não estavam muito a fim de fazer, sabe? Foi meio que a gente tem que fazer. Então eu acho que teve a maioria deve ter gostado, mas foi uma coisa que pareceu meio imposto assim no começo, sabe? (Estudante G).

Embora os(as) estudantes não fossem obrigados(as) a participar da intervenção, nota-se que alguns(mas) alunos(as) podem ter sentido que a participação lhes fora imposta. Tal situação pode interferir e diminuir a sensação de autonomia dos(as) participantes, uma vez que a escolha é um dos preditores da sensação de autonomia de uma pessoa, ou seja, a escolha e a autonomia estão intimamente interligadas (Deci e Ryan, 2000; Reeve, 2012).

Em relação à opção de escolha dentro da atividade, isto é, se o(a) participante realizou a atividade da forma que queria, o resultado foi positivo. No entanto, foi pontuado que a liberdade dentro do *escape room* é limitada, tendo em vista haver um direcionamento ao longo da atividade para ser possível concluí-la, como pode ser observado no trecho abaixo:

[...] No que sei que parcialmente assim vai para o concordo parcialmente, porque assim é, existe uma certa liberdade de tipo assim eu poder é navegar, né, de uma maneira como eu queria dentro do jogo de uma caixa para outra, não é, mas assim...Tinha que seguir uma ordem lógica, pelo menos para conseguir resolver, não é? Então, era uma liberdade até certo ponto, não é? Porque também tinha uma sequência no jogo, uma forma que eu conseguiria resolver, né? Mas, já é uma força melhor se eu poderia dizer uma liberdade maior, por exemplo, do que é uma aula tradicional assim (Estudante B).

Como foi pontuado pelo estudante B, esse direcionamento no *escape room* pode ter sido outro fator que fez com que os(as) participantes sentissem que não tinham total escolha e liberdade na intervenção. Segundo Guigon *et al.* (2018),

Na análise das entrevistas foi possível observar que os(as) estudantes se sentiram confiantes e capazes de compreender os conceitos envolvidos no *escape room*, corroborando os resultados obtidos no questionário em relação à necessidade de competência, ...

espera-se que as pistas não sejam óbvias em uma atividade como o *escape room*, mas que sejam suficientes de nortear os(as) participantes, direcionando-os(as) de certa forma a chegarem ao final.

Na entrevista foram feitos comentários positivos em relação a esse tipo de atividade e que trazem contribuições que vão além da satisfação das NPB:

Eu achei uma atividade incrível que fez, é, com que eu gostasse mais de química. É tipo assim, eu achei que é um método bom para quem não tem... Quem não tem interesse, não conhece a química direito, ver que é bom, porque, tipo assim, no meu ponto de vista, pelas aulas que eu tive, eu achava química boa, mas eu não achava legal. E com esse *escape room* me deixou tipo meu Deus do céu, eu preciso de mais, por favor. Foi muito legal, muito divertido e eu fiquei surpreendida comigo por ter conseguido responder a última questão. Que no caso o bauzinho azul, aí foi tudo na minha carreira (Estudante A).

Neste caso, percebe-se que a empolgação para começar a achar a Química “legal” pode ter sido gerada pelo estilo diferente de apresentar a Química para os(as) estudantes. Isso porque, em sua fala, diz que “Eu preciso de mais”, citando também que é uma estratégia para quem ainda não tem interesse ou conhece a Química. Para Diana *et al.* (2014), os mecanismos presentes em um jogo podem motivar e engajar o indivíduo que se encontra em uma situação na qual precisa desenvolver determinada atividade, principalmente quando a pessoa atinge o estado de *flow* — estado mental psicológico do sujeito que está imerso em uma atividade com prazer ideal e envolvimento total (Csikszentmihalyi, 1990).

Utilizando um jogo para promover a divulgação científica e o aprendizado de Química, podemos afirmar que o *escape room* está diretamente ligado ao aprendizado de forma lúdica, não só por ser um jogo, mas também por satisfazer as NPB. Como Machado (1990, p. 27) relata, “O lúdico são atividades que motivam, alavancam o desejo pelo estudo de maneira natural, promovem alegria aos estudantes e o direcionam à investigação de novas formas para solucionar os problemas”. Tendo em vista que o(a) aluno(a) cujas NPB são supridas no ambiente de aprendizado desfrutará de múltiplas emoções positivas, como a alegria, a satisfação e o entusiasmo (Guimarães, 2004), corroboram-se os relatos apresentados até aqui pelos(as) alunos(as).

Com o uso do lúdico propiciado pela gamificação e das formas que promovem a visualização de conteúdos químicos — como a criação de moléculas em 3D e a disponibilização de materiais nos níveis macro e submicroscópico —,

proporciona-se ao(à) estudante a imersão na construção do seu conhecimento, segundo sua autonomia e de acordo com seus limites e conhecimentos prévios. Assim, beneficia-se a promoção da inteligência e a simplificação do estudo, sendo uma abordagem pertinente para o aprendizado dos conteúdos (Kishimoto, 1993, p. 32).

Além disso, possibilita-se a motivação para aprender e estudar, uma vez que essa prática não suprirá a profundidade do aprendizado e ensino de Química, mas poderá ser útil para motivar e aumentar o interesse do(a) estudante e facilitar sua compreensão, já que o lúdico age de forma motivadora para uma nova aprendizagem e fundamenta uma concepção pré-existente e não é apenas uma forma de recreação (Alves, 2005, p.50), além de propiciar ao(à) aluno(a) a construção de uma aprendizagem espontânea e consciente (Rizzi e Haydt, 1998, p. 12).

Partindo do pressuposto de que o presente estudo visou compreender qual a contribuição de um *escape room* de divulgação científica para o ensino de Química, considera-se que o resultado obtido foi positivo para este tipo de atividade, visto que as NPB foram satisfeitas e houve demonstrações de interesse pela disciplina de Química, além do desejo por

aprender mais a respeito do tema. Considerando que as necessidades psicológicas básicas estão sendo supridas, espera-se que os(as) estudantes alcancem a motivação intrínseca, ou seja, aquela na qual o sujeito possui prazer e interesse em realizar a atividade, sem esperar nada em troca (Gagné e Deci, 2005).

Se os(as) estudantes se sentem autônomos(as), competentes e conectados(as) ao ambiente em

que se encontram, acabam por ser estimulados(as) a se envolverem nas atividades acadêmicas propostas e a alcançarem um desempenho superior nas tarefas (Sansone e Harackiewicz, 2000; Niemiec e Ryan, 2009), como foi possível observar pelos trechos das entrevistas transcritos acima.

Considerações finais

Este estudo investigou a contribuição de um *escape room* de divulgação científica para o Ensino de Química, utilizando as NPB, segundo a TAD como referencial teórico. A análise dos dados foi realizada por meio da aplicação de questionário em escala Likert e de entrevistas semiestruturadas com estudantes que participaram da atividade. Com base nos resultados obtidos, concluímos que o *escape room* aqui apresentado satisfaz as NPB dos(as) participantes.

Do ponto de vista da literatura, o indivíduo que tem suas NPB atendidas poderá motivar-se intrinsecamente e ter mais vontade e ânimo para desempenhar atividades e aprender coisas novas. Tendo isso em mente, vemos que o *escape room* de divulgação científica pode contribuir para

Com o uso do lúdico propiciado pela gamificação e das formas que promovem a visualização de conteúdos químicos — como a criação de moléculas em 3D e a disponibilização de materiais nos níveis macro e submicroscópico —, proporciona-se ao(à) estudante a imersão na construção do seu conhecimento, segundo sua autonomia e de acordo com seus limites e conhecimentos prévios.

o aprendizado de Química, uma vez que, suprindo as NPB dos(as) participantes, pode motivá-los(as) a buscar novos conhecimentos, além de apresentar a temática de uma forma diferente da tradicionalmente ofertada pela escola.

Outro fator significativo foi o *feedback* imediato proporcionado ao(à) estudante, ao conseguir abrir uma das quatro caixas, gerando a sensação de competência e instigando-o(a) a continuar o aprendizado. Já o fator de cooperação desenvolvido no trabalho em grupo evidenciou o vínculo de relacionamento entre os(as) estudantes. Quanto à autonomia, embora tenha alcançado o menor valor neste estudo, ainda assim ficou acima da média, demonstrando que os(as) participantes só não se sentiram totalmente autônomos na execução da atividade, porque havia algumas instruções a serem seguidas. Ainda assim, conforme a literatura, o que se espera deste tipo de atividade é que as informações não sejam claras, mas que haja um direcionamento para o objetivo final, sendo um resultado que está dentro do esperado.

Algumas limitações foram encontradas neste estudo, como, por exemplo, a necessidade de aplicar um questionário de aprendizagem com o intuito de investigar a aprendizagem em Química por meio do *escape room*. Além disso, trabalhos futuros devem atentar para a questão da adaptação, a fim de que se proporcione maior acessibilidade à atividade.

Tendo em vista que a atividade cumpriu com o objetivo esperado neste trabalho e, tratando-se de uma estratégia que pode ser utilizada no âmbito educacional, ela traz contribuições valiosas para o aspecto de ludicidade no Ensino de Química. Nesse sentido, cabe ressaltar a importância de intervenções que abordem o uso de *escape rooms* de divulgação científica no Ensino de Química.

Referências

ALVES, E. M. S. *A ludicidade e o ensino de matemática*. 2ª ed. Campinas: Papyrus, 2005.

ANG, J. W. J.; NG, Y. N. A. e LIEW, R. S. Physical and digital educational escape room for teaching chemical bonding. *Journal of Chemical Education*, v. 97, n. 9, p. 2849-2856, 2020.

ARJOON, J. A.; XU, X. e LEWIS, J. E. Understanding the state of the art for measurement in chemistry education research: Examining the psychometric evidence. *Journal of Chemical Education*, v. 90, n. 5, p. 536-545, 2013.

DE SOUZA, R. T. M. P. e KASSEBOEHMER, A. C. The thalidomide mystery: A digital eescape room using genially and WhatsApp for high school students. *Journal of Chemical Education*, v. 99, n. 2, p. 1132-1139, 2021.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAUMEISTER, R. F. e LEARY, M. R. The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Interpersonal development*, p. 57-89, 2017.

BRADY, S. C. e ANDERSEN, E. C. An eescape-room inspired game for genetics review. *Journal of Biological Education*, v. 55, n. 4, p. 406-417, 2021.

CID, L.; LETTNIN, C.; STOBÄUS, C.; MONTEIRO, D.;

Notas

¹Disponível em: <https://pintofscience.com.br/>. Acesso em: 1 set. 2024.

²Ver: @manualdomundo. Acesso em: 1 set. 2024.

³Ver: @olaciencia. Acesso em: 1 set. 2024.

⁴Disponível em: <https://view.genially.com/618410c597021a0d96cbbf33/interactive-content-portuguese-lineescape>. Acesso em: 1 set. 2024.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os professores e estudantes que participaram do estudo. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processo 2022/12895-1; 2022/05934-0); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processos 304087/2021-1; 407164/2022-7; 406767/2022-0; 441257/2023-2);

Ariane Carolina da Rocha (ariane.carolina.rocha@usp.br) é licenciada em Ciências Exatas com Habilitação em Química pelo Instituto de Física de São Carlos (IFSC-USP) e doutoranda em Química pelo Instituto de Química de São Carlos (IQSC-USP), São Carlos - SP, Brasil. **Andressa Heloisa Bagatelo** (andressabagatelo@usp.br) é licenciada em Ciências Exatas com Habilitação em Química pelo Instituto de Física de São Carlos (IFSC-USP), São Carlos - SP, Brasil. **Renata Torres Mattos Paschoalino de Souza** (renata.tmps@gmail.com) é licenciada em Química pela UnB, mestre e doutora em Química pelo Instituto de Química de São Carlos (IQSC-USP). Atualmente é professora no Colégio Estadual 31 de Março, Alexânia-GO, Brasil. **Ana Cláudia Kasseboehmer** (claudiaka@iqsc.usp.br) é bacharel (2004) e licenciada em Química (2006), mestre em Química (2006) e doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (2011). Atualmente é docente Associada-1 do Instituto de Química de São Carlos IQSC/USP, São Carlos - SP, Brasil.

DAVOGLIO, T. e MOUTÃO, J. Cross-cultural validation of the basic psychological needs in Physical Education Scale between Portugal and Brazil samples. *The Spanish journal of psychology*, v. 19, E5, p. 1-10, 2016.

CLARKE, S.; PEEL, D. J.; ARNAB, S.; MORINI, L.; KEEGAN, H. e WOOD, O. 'escapeD: a framework for creating educational *escape rooms* and Interactive Games for Higher/ Further Education'. *International Journal of Serious Games*, v. 4, n. 3, p. 73-86, 2017.

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

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row, 1990.

DA SILVA, M. B. e MELLO, G. J. Estado do Conhecimento sobre os Jogos de *Escape room* para o Processo de Ensino e Aprendizagem. *Revista Ciências & Ideias*, 2024.

DECI, E. e RYAN, R. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York and London: Plenum Press, 1985.

DECI, E. L. e RYAN, R. M. The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, v. 11, n. 4, p. 227-268, 2000.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R. e NACKE,

- L. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: envisioning future media environments*. 2011.
- DIANA, J. B.; GOLFETO, I. F.; BALDESSAR, M. J. e SPANHOL, F. J. Gamification e teoria do Flow. *Gamificação na educação*, v. 1, p. 38-73, 2014.
- DIETRICH, N. Eescape classroom: The leblanc process – an educational “eescape game”. *Journal of chemical education*, v. 95, n. 6, p. 996-999, 2018.
- DIMEO, S. P.; ASTEMBORKSI, C.; SMART, J. e JONES, E. L. A virtual escape room versus lecture on infectious disease content: Effect on resident knowledge and motivation. *Western Journal of Emergency Medicine*, v. 23, n. 1, p. 9, 2022.
- ELFORD, D.; LANCASTER, S. J. e JONES, G. A. Stereoisomers, not stereo enigmas: A stereochemistry eescape activity incorporating augmented and immersive virtual reality. *Journal of Chemical Education*, v. 98, n. 5, p. 1691-1704, 2021.
- ELLIOT, A. J.; MCGREGOR, H. A. e THRASH, T. M. *The need for competence*. 2002.
- ENTRADAS, M.; BAUER, M. W.; O’MUIRCHEARTAIGH, C.; MARCINKOWSKI, F.; OKAMURA, A.; PELLEGRINI, G. e LI, Y. Y. Public communication by research institutes compared across countries and sciences: Building capacity for engagement or competing for visibility? *PloS one*, v. 15, n. 7, p. e0235191, 2020.
- EUKEL, H.; FRENZEL, J.; FRAZIER, K. e MILLER, M. Unlocking student engagement: Creation, adaptation, and application of an educational *escape room* across three pharmacy campuses. *Simulation & Gaming*, v. 51, n. 2, p. 167-179, 2020.
- FATARELI, E. F.; MASSI, L.; FERREIRA, L. A. e QUEIROZ, S. L. Mapeamento de textos de divulgação científica para planejamento de debates no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 11-18, 2015.
- FERREIRA, L. N. A. e QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.
- GAGNÉ, M. e DECI, E. L. Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational behavior*, v. 26, n. 4, p. 331-362, 2005.
- GAGNÉ, M. e DECI, E. L. *The history of self-determination theory in psychology and management*. 2014.
- GEPEQ. Estudando o equilíbrio ácido-base. *Química Nova na Escola*, v. 1, p. 32-33, 1995.
- GÓMEZ-URQUIZA, J. L.; GÓMEZ-SALGADO, J.; ALBENDÍN-GARCÍA, L.; CORREA-RODRÍGUEZ, M.; GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, E. e CAÑADAS-DE LA FUENTE, G. A. The impact on nursing students’ opinions and motivation of using a “Nursing *Escape room*” as a teaching game: A descriptive study. *Nurse education today*, v. 72, p. 73-76, 2019.
- GUIGON, G.; VERMEULEN, M. e HUMEAU, J. A creation tool for serious puzzle games. In: *Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2018)*, v. 1, p. 1-6, 2018.
- GUIMARÃES, S. E. R. *Necessidade de pertencer: um motivo humano fundamental*. In: Boruchovitch, E. & Bzuneck (Org.) *Aprendizagem: processos psicológicos e o contexto social na escola*. Petrópolis: Vozes, 2004.
- HOFSTEIN, A. e KESNER, M. Industrial chemistry and school chemistry: Making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 9, p. 1017-1039, 2006.
- HURSMAN, A.; RICHTER, L. M.; FRENZEL, J.; NICE, J. V. e MONSON, E. An online escape room used to support the growth of teamwork in health professions students. *Journal of Interprofessional Education & Practice*, v. 29, p. 100545, 2022.
- KINIO, A. E.; DUFRESNE, L.; BRANDYS, T. e JETTY, P. Break out of the classroom: the use of *escape rooms* as an alternative teaching strategy in surgical education. *Journal of surgical education*, v. 76, n. 1, p. 134-139, 2019.
- KISHIMOTO, T. M. *Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação*. Petrópolis: Vozes, 1993.
- KREINZ, G. *Teoria e prática da divulgação científica*. In: KREINZ, G.; PAVAN, C. Os donos da paisagem: estudos sobre divulgação científica. NJR/ECA/USP, 2000.
- KUO, H. C.; PAN, A. J.; LIN, C. S. e CHANG, C. Y. Let’s eescape! The impact of a digital-physical combined escape room on students’ creative thinking, learning motivation, and science academic achievement. *Education Sciences*, v. 12, n. 9, p. 615, 2022.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, 1932.
- MACDONALD, T. *Personal communication*, 2018.
- MACHADO, N. J. *Jogos no ensino de matemática*. São Paulo: Cadernos de Prática de Ensino, no 1. USP, 1990.
- MANCOSO, K.; PAES, A.; DE OLIVEIRA, T. e MASSARANI, L. Pesquisa em desinformação e divulgação científica: uma revisão da literatura latino-americana. *Journal of Science Communication-América Latina*, v. 6, n. 1, p. A01, 2023.
- MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G. e ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.
- MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G. e SOUZA, E. R. *Evaluation by triangulation of methods: approach to social programs*. 2005.
- MASSARANI, L.; CASTELFRANCHI, Y.; FAGUNDES, V. e MOREIRA, I. *O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia: pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)*. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2021. Disponível em https://www.inct-cpct.ufpa.br/wp-content/uploads/2021/02/LIVRO_final_web_2pag.pdf, acesso em mai. de 2024.
- NICHOLSON, S. *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*, 2015. Disponível em: <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>, acesso em: mai. de 2024.
- NICHOLSON, S. Creating engaging *escape rooms* for the classroom. *Childhood Education*, v. 94, n. 1, p. 44-49, 2018.
- NIEMIEC, C. P. e RYAN, R. M. Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and research in Education*, v. 7, n. 2, p. 133-144, 2009.
- PELEG, R.; YAYON, M.; KATCHEVICH, D.; MORIA-SHIPONY, M. e BLONDER, R. A lab-based chemical escape room: Educational, mobile, and fun! *Journal of chemical education*, v. 96, n. 5, p. 955-960, 2019.
- PÉREZ, B. O.; PRAT, J. S. e VALDÉS, D. L. Los límites de la ludificación en la enseñanza de la arquitectura. La técnica del *Escape room*. *Zarch*, v. 12, p. 122-133, 2019.
- PIRES, A.; CID, L.; BORREGO, C.; ALVES, J. e SILVA, C. Validação preliminar de um questionário para avaliar as necessidades psicológicas básicas em Educação Física.

Motricidade, v. 6, n. 1, p. 33-51, 2010.

REEVE, J. A self-determination theory perspective on student engagement. In: *Handbook of research on student engagement*. Boston, MA: Springer US, 2012.

REEVE, J. Autonomy-supportive teaching: What it is, how to do it. In: *Building autonomous learners: Perspectives from research and practice using self-determination theory*. Singapore: Springer Singapore, 2016.

RIZZI, L. e HAYDT, C. R. *Atividades lúdicas na educação da criança*. 7ª ed. São Paulo: Ática, 1998.

ROSA, A. P. e GOI, M. E. J. A utilização de textos de divulgação científica no ensino de Química. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 6, p. e123963480-e123963480, 2020.

RYAN, R. M. e DECI, E. L. *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford publications, 2017.

SANSONE, C. e HARACKIEWICZ, J.M. (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance*. San Diego: Academic Press, 2000.

SARAGE, D.; O'NEILL, B. J. e EATON, C. M. There is no I in escape: Using an escape room simulation to enhance teamwork and medication safety behaviors in nursing students. *Simulation & Gaming*, v. 52, n. 1, p. 40-53, 2021.

& Gaming, v. 52, n. 1, p. 40-53, 2021.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e atividades lúdicas no ensino de química*. Goiânia: Kelps, 2013.

TOBIN, K. e FRASER, B. J. Qualitative and quantitative landscapes of classroom learning environments. *International handbook of science education*, v. 1, p. 623-640, 1998.

VALDES, B.; MCKAY, M. e SANKO, J. S. The impact of an escape room simulation to improve nursing teamwork, leadership and communication skills: a pilot project. *Simulation & gaming*, v. 52, n. 1, p. 54-61, 2021.

VANSTEENKISTE, M.; RYAN, R. M. e SOENENS, B. Basic psychological need theory: Advancements, critical themes, and future directions. *Motivation and emotion*, v. 44, n. 1, p. 1-31, 2020.

VELDKAMP, A.; VAN DE GRINT, L.; KNIPPELS, M. C. P. e VAN JOOLINGEN, W. R. Escape education: A systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, v. 31, p. 100364, 2020.

VIDERGOR, H. E. Effects of digital escape room on gameful experience, collaboration, and motivation of elementary school students. *Computers & Education*, v. 166, p. 104156, 2021.

Abstract: *Debates on the use of a escape room for scientific dissemination in Chemistry Teaching.* Innovative teaching strategies have been gaining ground in an attempt to motivate students in learning Chemistry, as this is a subject that is not highly acclaimed by high school students. For this reason, this study aims to contribute to the educational field in Chemistry by analyzing the satisfaction of basic psychological needs, namely competence, autonomy, and relatedness, through a playful scientific dissemination *escape room* activity and its possible impact on individuals' intrinsic motivation using Self-Determination Theory. Two data collection instruments were used: a basic psychological needs questionnaire and a semi-structured interview. The results indicate that the activity described in this work can promote student engagement and motivation in chemistry classes, as it satisfies basic psychological needs.

Keywords: *escape room, scientific dissemination, chemistry teaching*

Anexo I X– Questionário de Necessidades Psicológicas Básicas no contexto de uma intervenção de Química

Nome: _____

Durante o *escape room*...

	Totalmente falso	Parcialmente falso	Nem verdadeiro e nem falso	Parcialmente verdadeiro	Totalmente verdadeiro
...senti que aprendi bastante					
...me senti bem com os meus colegas de turma					
...a forma como eu fiz a atividade estava de acordo com as minhas escolhas					
...senti que realizei com sucesso a atividade					
...tive uma relação de amizade com os meus colegas de turma					
...senti que fiz a atividade da forma que eu queria					
...senti que fiz muito bem a atividade					
...senti que não tive problemas em me relacionar com os colegas da minha turma					
...a atividade que realizei representou bem aquilo que eu queria fazer					
...fui capaz de cumprir as propostas de atividade					
...tive uma boa relação com os meus colegas da turma					
...senti que tive oportunidade de escolher a forma de fazer a atividade					