

O Jogo de Realidade Alternada Curto (Short ARG) na Temática Café na Educação Básica

The Short Alternating Reality Game (Short ARG) on the Coffee Theme in Basic Education

Jonatan Pinto Cavalcante,^a Márlon Herbert Flora Barbosa Soares,^{b,*} Cláudia Moraes de Rezende^a

^a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, Instituto de Química, CEP 21941-909, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

^b Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Instituto de Química, CEP 74690-900, Goiânia-GO, Brasil

*E-mail: marlon@ufg.br

Submissão: 26 de Outubro de 2025 – Aceite: 26 de Maio de 2026 – Publicado online: 8 de Junho de 2026

Educational games offer relevant strategies for increasing engagement and promoting meaningful learning in Chemistry, especially when linked to everyday themes. This paper presents the development and application of a Short Alternate Reality Game (Short ARG) in a themed café setting, conducted with a second-year high school class from a public school in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. The proposal aimed to promote a collaborative discussion of chemical concepts through an enigmatic narrative, structured with a beginning, middle, and end, integrating elements of the real and digital worlds, placing students in the role of players. The activity was developed in groups, seven in total, in both in-person and remote formats, over 12 days, involving eight challenges linked to the game's narrative. The choice of café setting is justified by its presence in the students' daily lives and by allowing the approach of chemical content, such as solutions, organic functions, separation of mixtures, and the effects of coffee substances on the body. The qualitative analysis was based on the categories of immersive play function and formative educational function. The results indicate that the Short ARG proved to be a potentially effective resource in teaching Chemistry, promoting collaborative learning, engagement, motivation, and greater meaning to the educational process.

Keywords: Alternate reality game; coffee; educational game.

1. Introdução

Os jogos, sob a perspectiva teórica adotada por Soares¹ são compreendidos como atividades que proporcionam prazer e diversão, desde que ocorram de forma livre e voluntária. Segundo o autor, os jogos configuram-se como atividades que contenham regras estabelecidas socialmente, de uso comum e tradicionalmente aceitas, podendo envolver tanto competição quanto cooperação. Nessa abordagem, as atividades lúdicas são entendidas como formas de entretenimento geradas a partir de ações prazerosas, divertidas, livres e voluntárias e, quando associadas aos jogos, incorporam regras tanto explícitas quanto implícitas. Dessa maneira, segundo Soares,¹ os jogos abrangem todo o universo do lúdico, do divertido, da voluntariedade, do prazer e da liberdade.

Kishimoto² destaca três níveis que especificam os jogos: primeiro, como resultado de um sistema linguístico que opera dentro de um contexto social; segundo, como um sistema de regras; e terceiro, como um objeto. A autora aponta que as regras definem e identificam a modalidade de um jogo a partir de um objeto. Por exemplo, é possível jogar sueca ou truco

utilizando o mesmo baralho. As regras adotadas nos jogos fazem com que, além de diferenciá-los, permitam a relação com a situação lúdica, isto é, à medida que uma pessoa joga, aplicando as regras do jogo, desenvolve uma atividade lúdica.

Quando uma atividade lúdica prioriza apenas o desenvolvimento de habilidades, sem cumprir a sua função de proporcionar a ludicidade, deixa de ser um jogo e passa a ser um recurso pedagógico. Para que seja considerado um jogo, é essencial que possibilite prazer, liberdade de exploração e imprevisibilidade de resultados em sala de aula.¹ Assim, de acordo com Kishimoto,² o jogo educativo pode ser compreendido como uma estratégia que potencializa o desenvolvimento cognitivo ao integrar a intencionalidade pedagógica com a dimensão lúdica do brincar. Para ela, há duas funções existentes no jogo educativo: a primeira é a lúdica, que está relacionada ao caráter de diversão e prazer; e a segunda é a educativa, que possibilita que o sujeito tenha a apreensão de conhecimentos, habilidades e saberes. Portanto, para que um jogo seja aplicado em sala de aula, deve-se levar em consideração que o objetivo é equilibrar as funções lúdica e educativa para que se possa ter um jogo educativo.

Cleophas *et al.*,³ utilizam o termo jogo educativo formalizado para se referir aos jogos utilizados em sala de aula. Desse modo, há o jogo educativo formalizado que engloba os jogos aplicados em sala de aula com a finalidade de abordar conteúdos específicos do currículo de Ciências, visando à aquisição de conhecimentos sobre determinados tópicos. Assim, tais jogos são denominados como jogos pedagógicos, termo que também será adotado neste trabalho para reportar ao jogo.

O tipo de jogo pedagógico abordado neste trabalho é o *Alternate Reality Game* (ARG) ou Jogo de Realidade Alternada, um gênero de jogo que engloba componentes da realidade do cotidiano com o universo ficcional dos jogadores, no qual estes seguem uma narrativa e, por meio de pistas e dicas, têm por objetivo resolver um enigma que está por trás da história da narrativa. Desse modo, esse tipo de jogo apresenta características enigmáticas, em que os jogadores são desafiados a solucionar os problemas.⁴ O ARG não é um *videogame* ou um jogo digital, tampouco um jogo de tabuleiro. Trata-se de um jogo que cria uma realidade alternativa (ou alternada), unindo a vida real das pessoas com o mundo fictício de uma narrativa.⁵ Há, no Brasil, dois tipos de tradução para o ARG: Jogo de Realidade Alternativa e Jogo de Realidade Alternada. Assim como Deus⁶ e Deus e Soares,⁷ adotou-se o conceito de Jogo de Realidade Alternada, por entender que as ações dos jogadores se alternam entre as realidades analógicas e digitais, além daquela fictícia, transitando entre as três durante todo o andamento do jogo.

O ARG é originário dos jogos de representação, conhecidos como *Role Playing Game* (RPG), caracterizados por uma narrativa e enredo, com início, meio e fim, na qual o jogador busca resolver os desafios, procurando pistas para desvendar os enigmas durante a trajetória da história com situações relacionadas com o cotidiano dos jogadores.⁸ Um dos aspectos que distingue um ARG de outros tipos de jogos, como os *videogames* e os próprios RPGs, é a sua duração. Enquanto os jogos eletrônicos e campanhas de RPG costumam ocorrer em sessões delimitadas, que podem ser retomadas em momentos distintos até a sua conclusão, o ARG se desenrola de maneira contínua ao longo de semanas ou meses, integrando o jogo à rotina dos participantes e oferecendo maior tempo para que a narrativa se desenvolva e seja plenamente concluída.⁹

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é muito presente e marcante nos jogos do tipo ARG, que tem a narrativa como parte integrante e força motriz por trás do jogo, uma vez que é transmitida aos jogadores por meio de diversas formas midiáticas, como a *Internet*, *sites*/ aplicativos, reportagem de um jornal, artefatos físicos ou telefonia com o uso de voz, caracterizando, assim, um jogo englobado por um vasto uso das mídias ou tecnologias.¹⁰

Além do mais, o jogo do tipo ARG, por propiciar o uso dessas múltiplas plataformas digitais como meio de comunicação, é classificado como um jogo ubíquo,¹¹ “expressão de como a tecnologia digital, por meio da representação, pode reconciliar a representação e a experiência do real, preenchendo a lacuna entre a abstração e o vivido, em que o espaço físico se torna um componente do espaço virtual do jogo.”¹² O ARG abrange os jogadores com missões e tarefas, acarretando uma série de eventos interligados que proporcionam o andamento do jogo e, assim, os participantes somente avançam na narrativa do jogo à medida que conseguem solucionar os desafios, enigmas ou pistas.¹¹

Para um melhor entendimento do uso de um ARG no contexto educacional deve-se esclarecer os elementos importantes e indispensáveis quanto à sua estruturação, que são destacados a seguir, segundo Cleophas:⁵

- a) **Narrativa:** A história de um ARG, podendo ser ficcional ou baseada em eventos reais dentro do contexto dos jogadores, é transmitida durante o jogo empregando diversos meios de comunicação, principalmente os recursos tecnológicos, sendo classificada, desse modo, como multimodal. O idealizador do jogo é o responsável por controlar a revelação gradual da narrativa aos jogadores.
- b) **Enredo:** Parte integrante da narrativa, o enredo compõe os assuntos, tópicos ou conteúdos relacionados a uma área de uma dada disciplina. Numa narrativa de um ARG há possibilidade de conter diversos enredos.
- c) **Desafios/enigmas/quebra-cabeça/missões:** Um ARG contém diversos desafios, e não apenas um, que são apresentados durante o jogo em etapas. Diante dos resultados das soluções das missões, enigmas ou desafios, os participantes unem as peças para chegarem ao desfecho final do jogo.
- d) **Tecnologias:** Uso fundamental em um ARG, as tecnologias permitem a comunicação entre os envolvidos e colaboram na construção e resolução de um dado desafio, além de permitirem, também, que este tipo de jogo não seja desenvolvido exclusivamente de forma presencial. São inúmeros recursos tecnológicos que podem ser aplicados dentro de um ARG, como: redes sociais, gravador de áudio, uso de *QR Code*, *e-mail*, vídeos, dentre outros.
- e) **Puppetmaster:** É o idealizador do ARG, conhecido como o mestre do jogo que, no caso, será o professor. Ele que dita o ritmo da narrativa, propondo o lançamento dos desafios e pistas dos enigmas, retornando com um *feedback* sobre o desempenho nas resoluções propostas. O *puppetmaster* define, também, quais mídias digitais serão utilizadas durante o jogo.
- f) **Rabbit role:** É o ponto de partida para proporcionar a entrada dos jogadores em um ARG. Pode ser um vídeo

curto, envio de uma mensagem para um número, uso de um *link* ou *QR Code* que direcione para alguma reportagem ou texto, dentre outras possibilidades.

- g) Artefatos: São as ferramentas que têm como finalidade propiciar a fusão da realidade com a ficção dos participantes, envolvendo-os, dessa maneira, na narrativa do jogo.
- h) *Feedback*: A cada etapa do desafio de um ARG, o *puppetmaster* fornece um parecer das resoluções propostas pelos jogadores. Desse modo, o professor pode identificar os erros e corrigi-los para que, assim, o jogo não trave e tenha a continuidade.

Ainda no contexto educacional, Deus⁶ destaca que há cinco categorias que caracterizam o ARG como um jogo pedagógico, sendo elas:

- 1º) Função educativa avaliativa: permite a capacidade do jogo em diagnosticar o conhecimento existente nos alunos;
- 2º) Função educativa formativa: analisa a capacidade do jogo em debater questões de ensino e de aprendizagem para determinados conceitos;
- 3º) Função lúdica imersiva: investiga a imersão que o jogo proporciona;
- 4º) Função lúdica moral: examina a capacidade do jogador-aluno em seguir ou não as regras do jogo; e
- 5º) Função de equilíbrio do professor: a capacidade do professor em equilibrar as quatro funções.

As duas primeiras categorias, funções educativas avaliativa e formativa, estão relacionadas à capacidade de um ARG de atuar como uma estratégia de avaliação diagnóstica dos conhecimentos químicos dos alunos, além de promover o desenvolvimento de habilidades colaborativas na discussão de conceitos. Já as terceira e quarta categorias, as funções lúdicas imersiva e moral, referem-se ao aspecto lúdico de um ARG, proporcionando prazer e diversão aos alunos, com ênfase na experiência imersiva durante a interação entre os jogadores-alunos. A quinta categoria, a função de equilíbrio do professor, está associada no papel mediador do docente, que intervém quando necessário no andamento do jogo, auxiliando os jogadores-alunos a progredirem na aventura do jogo, à proporção que enfrentam dificuldades em solucionar algum desafio ou enigma.

Para este trabalho, foi elaborado um Jogo de Realidade Alternada Curto (*Short ARG*) na temática café. Essa modalidade do jogo preserva as mesmas características de um ARG, mas se diferencia pela menor duração,^{6,7} principalmente no que se refere em relação ao próprio ARG que dura semanas ou meses. Este diferencial permite realizar a discussão conceitual em menor tempo dentro da sala de aula. A escolha do café como eixo temático se justifica por ser uma bebida amplamente consumida, inclusive entre os

jovens, por conter diversas substâncias — com destaque para a cafeína ($C_8H_{10}N_4O_2$) — que permitem a exploração de conteúdos de Química e, por estar fortemente presente no cotidiano, constitui um elemento lúdico que promove uma maior imersão nos estudantes. Além disso, o Brasil é um dos maiores consumidores mundiais da bebida quente do café, além de ser o principal produtor dos grãos no cenário internacional.¹³

Assim, a proposta deste trabalho consiste na elaboração, aplicação e análise de um *Short ARG* com a temática café, voltado à discussão de conceitos químicos, principalmente levando-se em consideração o baixo número de trabalho nesta temática e o engajamento em sala de aula, característica deste tipo de estratégia.^{5,6} Para a análise desses conceitos no jogo, serão consideradas como categorias as funções do jogo pedagógico, com destaque para a função educativa formativa e a função lúdica imersiva, conforme definidas por Deus.⁶ Estas são categorias específicas para a utilização de jogos em sala de aula e a utilizaremos na proposta desse ARG.

2. Metodologia

2.1. Caracterização

Para este trabalho, utilizamos uma abordagem qualitativa. Segundo Sousa e Santos,¹⁴ a pesquisa qualitativa, voltada para o indivíduo e as suas relações e interações com o ambiente, possibilita a compreensão da complexidade e dos detalhes das informações produzidas em uma sociedade, considerando as representações que os indivíduos constroem em suas relações com o meio. Além disso, a abordagem de uma pesquisa qualitativa favorece a construção e/ou revisão de novas concepções, categorias e interpretações sobre os fenômenos sociais investigados, configurando-se como um instrumento de compreensão aprofundada e detalhada dos fatos em estudo.^{14,15}

No âmbito da abordagem qualitativa, utilizamos o estudo de caso do tipo instrumental,¹⁶ uma vez que buscamos compreender, a partir de uma situação específica, o potencial do *Short ARG* como estratégia de ensino e de aprendizagem em Química. A unidade de análise desta pesquisa corresponde à especificidade da aplicação do *Short ARG* na temática café em apenas uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública, considerando as interações, produções e discussões dos estudantes ao longo dos desafios propostos. Essa metodologia convida os discentes a resolverem uma situação-problema, baseada em uma história real ou fictícia, permitindo que os conteúdos de Química, que serão descritos em cada etapa dos resultados e discussões, sejam contextualizados em situações do cotidiano. Dessa forma, os estudantes assumem o protagonismo na tomada de decisões e atuam ativamente na construção de novos conhecimentos,

além de desenvolverem a colaboração e o diálogo durante o processo de resolução dos casos.¹⁷

2.2. Público-alvo

O público-alvo da pesquisa foi composto por 22 estudantes do segundo ano do Ensino Médio, matriculados em uma escola estadual localizada na Baixada Fluminense, no estado do Rio de Janeiro. Os participantes foram identificados como A1, A2, A3... e organizados em sete grupos (G1, G2, G3...), com até quatro integrantes cada. A escolha dessa turma justifica-se pela organização do Novo Ensino Médio, conforme orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como pela adequação dos conteúdos trabalhados — unidades de concentração de soluções, diluição, separação de misturas e identificação de funções orgânicas — ao nível de escolaridade dos estudantes.

Por trabalhar com seres humanos, esta proposta está devidamente autorizada e aderente ao processo 08468819.8.0000.5083 do comitê de ética em pesquisa do segundo autor.

2.3. Instrumentos de coleta e análise dos dados

Como instrumento de coleta de dados desta pesquisa, foram utilizadas as mensagens trocadas nas redes sociais durante o desenvolvimento do jogo relacionadas a cada desafio, as gravações das conversas e interações entre os estudantes durante as discussões em grupo, bem como as respostas referentes às resoluções dos desafios enviadas ao professor. Cada um dos desafios está devidamente descrito na apresentação e discussão dos resultados da pesquisa.

Para a análise dos dados qualitativos, adotou-se a análise categorial, conforme a técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin, a qual consiste na organização dos dados após coleta, codificação a partir de unidades e categorias de análise, no caso deste trabalho, a priori, e interpretação sistemática do material empírico a partir da identificação de temas recorrentes e unidades de sentido que se relacionassem diretamente com as categorias a priori escolhidas. Essa técnica permite agrupar elementos semelhantes em categorias analíticas, possibilitando a construção de inferências e a compreensão aprofundada do fenômeno investigado.¹⁸

Como unidade de registro, consideraram-se as falas dos estudantes, as mensagens trocadas nas redes sociais e os trechos dos áudios produzidos durante a resolução dos desafios. A unidade de contexto foi constituída pelas interações ocorridas ao longo das etapas do *Short ARG*, especialmente durante as discussões em grupo e a execução das atividades propostas. A codificação dos dados foi realizada por meio do agrupamento das unidades de sentido em categorias analíticas previamente definidas, com base nas

funções do jogo pedagógico propostas por Deus,⁶ permitindo a interpretação da eficácia do jogo na temática café como uma proposta de ensino e aprendizagem por meio do lúdico. Para este artigo, consideramos duas categorias a priori, concentrando-se especificamente nas categorias da função lúdica imersiva e da função educativa formativa.

2.4. Estrutura do jogo

A história do *Short ARG* na temática café apresenta um enredo no qual os jogadores-alunos precisam descobrir a causa que levou algumas pessoas a manifestarem sintomas como cansaço e insônia, bem como apurar como uma determinada pessoa foi levada a óbito. Para isso, foram criados desafios e atividades – estão alocados nas salas X, Y, Z e Lab – que compõem os enigmas necessários para que os estudantes, organizados em grupos, cheguem à descoberta da causa mencionada no enredo. A Figura 1 representa um diagrama de blocos com a sequência de cada desafio elaborado.

O jogo foi estruturado em duas etapas: a primeira, presencial, composta pela resolução dos cinco primeiros desafios; e a segunda, remota, destinada à continuidade com os três desafios finais. A duração do jogo foi de 12 dias, sendo 4 horas dedicadas à etapa presencial e 11 dias à etapa remota. Para a realização da etapa presencial, foram utilizadas seis salas de aula.

Os três primeiros desafios concentraram-se no componente químico presente no café, a cafeína, sendo abordados conteúdos de soluções (concentração e diluição de soluções) e de química orgânica (identificação de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas). O quarto propôs a elaboração de um mapa mental que levasse os jogadores-alunos a identificar o consumo de café como causa dos sintomas apresentados na narrativa. O quinto e último desafio presencial consistiu em uma etapa experimental, voltada à análise do processo de preparo da bebida e da influência da temperatura da água.

A partir desse ponto, os estudantes precisaram investigar os motivos pelos quais o café teria provocado tais sintomas. Nesse sentido, os desafios subsequentes (6º, 7º e 8º) mantiveram o foco na temática café: o sexto, destinou-se à investigação dos hábitos de consumo da bebida entre os próprios jogadores; o sétimo voltou-se à compreensão dos efeitos da cafeína no organismo e à descoberta do óbito da pessoa que estava estirada no chão no início do jogo; e o oitavo propôs a criação de um vídeo sobre os riscos da superdosagem de cafeína.

Quanto às tecnologias utilizadas no *Short ARG*, foram empregadas redes sociais, em especial o *Telegram* e o *Instagram*, que se mantiveram ativas ao longo de todo o jogo, incluindo a chamada inicial (*Rabbit Role*), funcionando como principal meio de comunicação entre o *Puppetmaster* e os jogadores. Além dessas plataformas, outros recursos

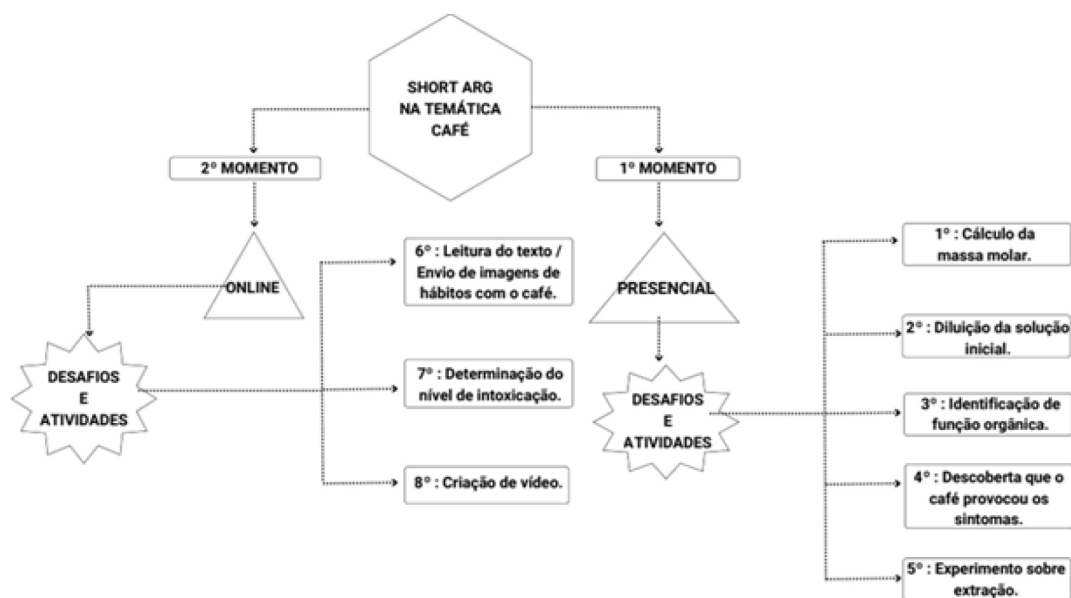


Figura 1. Diagrama de blocos do *Short ARG* na temática café

mediáticos foram incorporados à narrativa, como vídeos no YouTube, áudios e imagens produzidos especificamente para o jogo, sobretudo nos quatro primeiros desafios, nos quais foram utilizados *softwares Canva e PowerPoint*. Também foram empregados artefatos físicos, como cartas e bilhetes, desenvolvidos pelo *puppetmaster*, que contribuíram para a imersão dos participantes no enredo. A Figura 2 apresenta um resumo dos recursos digitais utilizados no jogo.

2.5. Descrevendo a aventura do jogo

O momento inicial, denominado pré-jogo, teve como finalidade apresentar brevemente a definição e o funcionamento do *Short ARG*, bem como realizar a divisão dos grupos, com a criação destes na rede social *Telegram*. Nesse momento, também foi ressaltado que todas as discussões dos desafios

deveriam ser registradas em áudios, com o intuito de subsidiar a análise posterior do professor. Além disso, as seis salas de aula foram preparadas para a aventura do jogo, sendo identificadas como salas X, Y, Z e Lab.

O ponto de partida do jogo ocorre quando os jogadores-alunos enviam, de seus celulares, a mensagem “*Prontos para iniciarmos a aventura*”, via *Whatsapp*, para um número exposto no quadro da sala. A resposta será “*Olá, grupos, sejam bem-vindos! Cliquem no link a seguir e tenham uma excelente aventura*”. O link direciona a uma imagem, conforme apresentada na Figura 3, publicada no *Instagram* juntamente com uma mensagem.

A mensagem descrita na publicação dessa foto foi: “*Vocês receberam uma mensagem anônima para comparecerem a uma sala, onde há pessoas sentindo dor de cabeça, insônia e náusea. Ao chegarem ao local, vocês se deparam com uma*

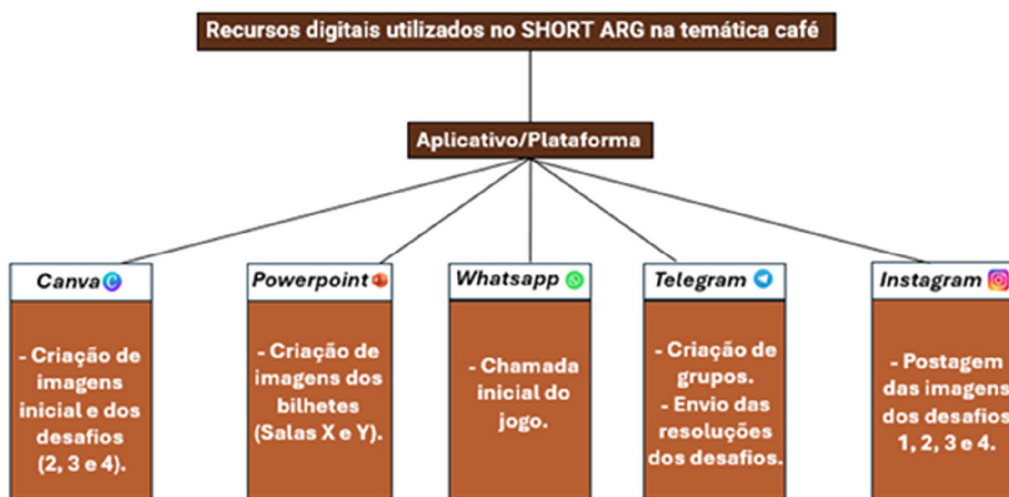


Figura 2. Recursos digitais empregados para a criação e desenvolvimento do *Short ARG* na temática café com as devidas funções utilizadas



Figura 3. O ponto de partida do jogo *Short ARG* na temática café publicado no *Instagram*

“pessoa deitada no chão, aparentando estar morta. O objetivo de vocês é descobrir o motivo desses sintomas e chegar à conclusão se a pessoa estirada no chão foi levada ao óbito. Compareçam à sala X e leia o bilhete.”

Os jogadores-alunos devem se deslocar presencialmente até a sala X, localizada no mesmo andar de onde iniciaram a jornada, para encontrar um envelope sobre as mesas. Ao abri-lo, lerão o bilhete que estará em seu interior. A Figura 4 representa o bilhete contido no envelope.

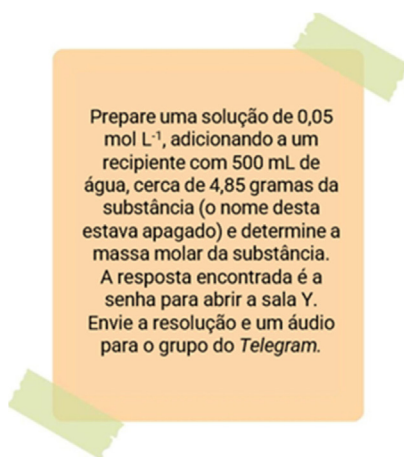


Figura 4. Bilhete localizado na sala X para a execução do Desafio 1, cuja massa molar deveria ser calculada

O intuito é que os jogadores-alunos determinem o valor de 194 g mol^{-1} da massa molar da substância desconhecida, a partir dos dados fornecidos no bilhete. Após o envio da senha com a resposta correta da massa molar, nos grupos do *Telegram* encaminha-se um *link* com a segunda foto (Figura 5), publicada no *Instagram*. A mensagem postada junto à foto foi: “*Chegamos à sala Y 😊 Observem a foto, pois há uma dica no grupo do Telegram*”. A dica enviada foi: “*A resposta, contendo três algarismos significativos, será o código para ir à próxima sala, denominada Z.*”

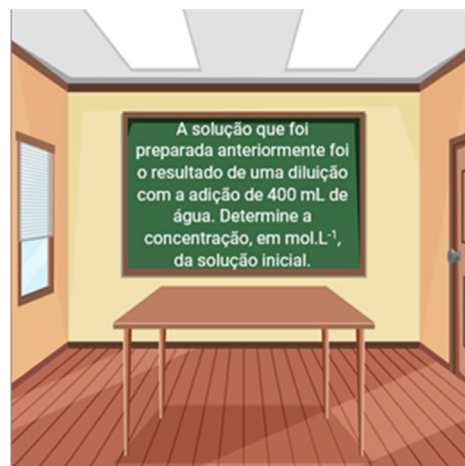


Figura 5. Imagem da sala Y publicada no *Instagram* para a execução do Desafio 2, cuja concentração molar da solução inicial deveria ser determinada

Os jogadores-alunos devem se direcionar à sala Y, que estava ao lado da sala X, examinam o ambiente e tentam resolver o desafio. O assunto abordado foi a diluição de soluções, e a resposta esperada, $0,25 \text{ mol L}^{-1}$, corresponderá ao código para que os jogadores prossigam na aventura. Para alcançar esse resultado, os estudantes precisavam compreender o conceito de diluição de soluções e aplicar corretamente a fórmula matemática, realizando os cálculos de forma adequada.

No Desafio 3, em cada grupo do *Telegram* foi enviado um *link* com a foto da sala Z (Figura 6), publicada no *Instagram*. A mensagem contida junto à foto foi: “*Vá para a sala Z e leia a carta 📄.*”

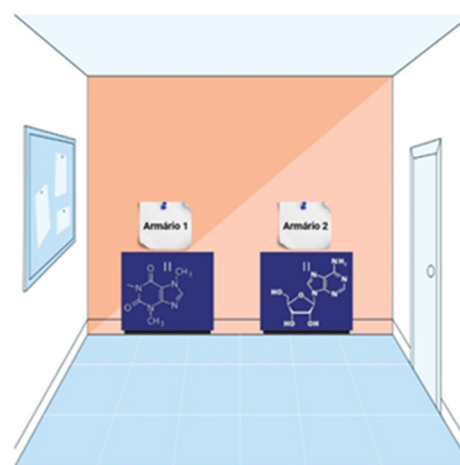


Figura 6. Imagem da sala Z publicada no *Instagram* para a execução do Desafio 3, cujas funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas deveriam ser indicadas

Os jogadores-alunos terão que ir à sala Z, no mesmo andar das salas X e Y, examinar o ambiente e encontrar a carta, que conterá a seguinte mensagem: “*Olá, observe as estruturas das moléculas orgânicas de cada armário. Vá até*

aquele que contiver a função orgânica álcool e, para abri-lo, insira o código da senha, que corresponde ao nome de uma outra função orgânica presente nessa molécula, podendo ser oxigenada, dentre as possíveis opções: éter, aldeído, cetona ou ácido carboxílico; ou nitrogenada (amina ou amida). Envie a resposta para o grupo do Telegram.”

No Desafio 4, os jogadores-alunos recebem a seguinte mensagem “Compareça à sala Lab e entregue o sólido para o Dr. Palheta”. Os jogadores deve se dirigir à sala Lab, que também ficava no mesmo andar das demais salas. Trata-se de uma sala *maker*, um ambiente que possui equipamentos tecnológicos, incluindo *notebooks*, destinado ao desenvolvimento de projetos, como os de robótica. Assim que todos chegam, recebem uma mensagem no *Telegram*: “Nos *notebooks* há um áudio. Ouça-o, junte as pistas dos desafios anteriores e chegue à conclusão da causa dos sintomas. Para isso, criem um mapa mental representando como vocês chegaram à conclusão.”

A mensagem veiculada no áudio – “O sólido que vocês têm em mãos está presente na bebida misteriosa que está causando os sintomas nas pessoas. As estruturas de uma das moléculas que vocês observaram fazem parte da substância presente nesse sólido. A massa molar que vocês calcularam pertence a uma das moléculas dessa substância. Ah, o sólido gosta muito de água quente.” – foi elaborada intencionalmente com linguagem ficcional e ambígua, característica da dinâmica dos jogos de realidade alternativa. Esses elementos narrativos funcionam como pistas que remetem a conteúdos previamente trabalhados e estimulam a formulação de hipóteses, sem a preocupação inicial com a precisão conceitual própria do discurso científico. A atribuição de características antropomórficas ao “sólido” e a ausência de distinções explícitas entre substância pura e mistura integram a construção do universo ficcional do ARG, sendo posteriormente problematizadas e ressignificadas durante a mediação pedagógica.

Após as dicas apresentadas no áudio reproduzido nos *Chromebooks* e respostas dos desafios anteriores, espera-se que os jogadores-alunos reúnem as pistas e descubram que os sintomas apresentados nas pessoas no início da aventura foram ocasionados pelo consumo café e que a massa molar obtida no Desafio 1, assim como a estrutura da molécula do armário 1, do Desafio 3, pertenciam à cafeína.

Para o Desafio 5, todos os grupos recebem uma mensagem no *Telegram*: “Vocês chegaram até aqui descobrindo que os sintomas das pessoas foram influenciados pelo café. No entanto, ainda precisam compreender por qual motivo essa bebida causou tais sintomas. Para isso, compareçam à última sala e abram o envelope”. Dentro do envelope há um roteiro de um experimento, conforme representado na Figura 7.

Ao final da etapa presencial, foi acordado com os jogadores-alunos como se daria a continuidade da aventura do jogo no modo remoto, bem como os dias em que seriam

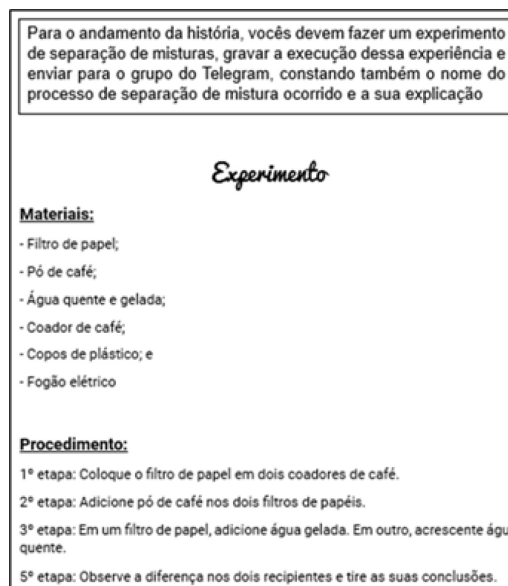


Figura 7. Roteiro do experimento para o preparo do café para a execução do Desafio 5

postados os desafios restantes. O Quadro 1 apresenta uma descrição das pistas, ações e do prazo estimado de cada desafio que os jogadores-alunos deveriam realizar durante ao longo do jogo, tanto na etapa presencial quanto na remota.

Para o Desafio 6, os grupos receberam, no *Telegram*, um pequeno texto sobre a origem do café e a seguinte mensagem da atividade: “Enviem imagens (de 3 a 5) que demonstrem a relação de vocês com o consumo do café, como: o horário que costumam beber café; o tipo de café que ingerem; as informações contidas nas embalagens a respeito dos compostos presentes no pó de café; a frequência com que consomem a bebida; a quantidade de pessoas que tomam café em suas residências; se bebem café puro ou com leite; dentre outras possibilidades. Usem a criatividade.”

Para a execução do Desafio 7, foi produzido um vídeo pelo *Puppetmaster* com alguns questionamentos sobre a relação do café com o organismo, como: a) o café provoca gastrite?; b) o café contribui para o aumento do colesterol?; c) o café possui um efeito estimulante após ser ingerido?; d) o café alivia dores de cabeça? O link do vídeo, disponível no *Youtube*, foi enviado aos grupos do *Telegram*.

Por fim, no Desafio 8, foi enviada, nos grupos do *Telegram*, a mensagem referente ao último desafio da aventura: “O último desafio da aventura consiste na criação de um vídeo alertando sobre a superdosagem de cafeína no café e na indicação de outros alimentos que contenham cafeína. Usem e abusem da criatividade.”

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com a aplicação do *Short ARG* foram analisados e discutidos a partir das caracterizações

Quadro 1. Roteiro dos oito desafios, divididos nos formatos presencial e remoto, da aventura do *Short ARG* na temática café

Formato	Desafio	Descrição	Ação	Prazo para Concluir o Desafio
Presencial	1	Sala X contendo as pessoas com os sintomas, uma outra deitada no chão e um bilhete para o preparo de uma solução.	Calcular a massa molar da substância desconhecida.	30 min
	2	Sala Y com uma mensagem no quadro de que a solução preparada anteriormente foi consequência de uma diluição.	Calcular a concentração molar da solução inicial.	45 min
	3	Sala Z com dois armários trancados dispondo de imagens das estruturas das moléculas orgânicas da cafeína e adenosina.	Identificar a função orgânica oxigenada e nitrogenada.	30 min
	4	Sala do laboratório com um áudio.	Criar mapa mental para descobrir qual bebida está causando os sintomas.	1 h
	5	Sala de aula para a execução do experimento.	Fazer um experimento de extração.	1 h
Remoto	6	Texto “O Café e a sua origem”.	Ler o texto e enviar imagens de hábitos com o café, fazendo a relação do consumo com essa bebida.	72 h
	7	Vídeo sobre questionamentos a respeito da relação do café com o organismo, em que, posteriormente, os grupos descobrem o motivo dos sintomas nas pessoas.	Determinar qual categoria o teste foi classificado e calcular a quantidade de xícaras de café consumida.	72 h
	8	Ambos recebem uma mensagem para a realização do último desafio da aventura.	Criar um vídeo alertando sobre a superdosagem de cafeína no café e relacionar outros alimentos e bebidas que possuem a cafeína.	120 h

de um jogo pedagógico na perspectiva de Deus,⁶ conforme descrito anteriormente.

A categoria da Função Lúdica Imersiva está relacionada à capacidade do *Short ARG* de envolver o jogador-aluno na aventura proposta. De acordo com Deus,⁶ essa imersão pode ocorrer de duas formas: voluntária ou involuntária. A imersão voluntária ocorre quando o jogador-aluno tem a convicção de que não se trata de algo real, mas mantém o seu interesse pela aventura do jogo em razão à atitude lúdica. Já a imersão involuntária manifesta-se de maneira espontânea, à medida que o jogador-aluno se deixa absorver pela dinâmica do jogo, sem perceber claramente o limite entre a ficção e a realidade.

O momento inicial de imersão dos participantes no *Short ARG* na temática café ocorreu a partir do recebimento do *link* contendo a primeira imagem da narrativa. Essa imersão foi identificada por meio de indicadores como o acesso imediato ao material, as manifestações espontâneas de curiosidade diante da mensagem inicial e o envolvimento voluntário na tentativa de compreender a situação apresentada. Ao lerem a mensagem que propunha como objetivo descobrir a causa dos sintomas relatados por algumas pessoas e investigar a possibilidade de óbito de uma delas, os participantes passaram a formular hipóteses e a discutir possíveis explicações, sem mediação direta inicial, o que

caracteriza um engajamento espontâneo e voluntário com a atividade lúdica. Os trechos a seguir são representativos dos indicadores apresentados.

G7A1: “Se tem alguém passando mal e uma pessoa caída no chão, então deve existir alguma coisa envolvida nisso.”

G5A1: “Acho que na sala X deve ter alguma informação sobre o que aconteceu.”

Para que a categoria da Função Educativa Formativa se manifeste nos jogos pedagógicos de maneira mais equilibrada, recomenda-se que estes sejam jogados em grupos e de forma colaborativa. Nesse sentido, os alunos foram organizados em grupos no *Short ARG*, na temática café, o que, além de favorecer a dinâmica do jogo, estimulou a discussão entre os discentes acerca dos conceitos envolvidos nos desafios, promovendo uma aprendizagem colaborativa que resulta na construção compartilhada do conhecimento.

Segundo Silva,¹⁹ a aprendizagem colaborativa é definida como “uma atividade coordenada e síncrona que é o resultado de uma tentativa contínua de construir e manter uma concepção compartilhada de um mesmo problema”. Dessa forma, observou-se que todos os jogadores-alunos participaram ativamente das discussões e do desenvolvimento

da atividade, favorecendo uma aprendizagem mais ativa e significativa.

À vista disso, a Função Educativa Formativa fez-se presente no primeiro desafio, no qual foi possível observar que os discentes dos grupos 1 e 2 colaboraram entre si, de forma conjunta, para alcançar a resolução dessa atividade:

G1A1: “O M é a massa molar e esse MM é o quê?”

G1A2: “É a massa molar”

G2A1: “Essa fórmula é a Comum. Devemos utilizar essa aqui, da concentração molar”

O Desafio 1 possibilitou que os jogadores-alunos discutissem as estratégias para determinar a massa molar da substância desconhecida. Para isso, recorreram ao conteúdo de concentração de soluções, em especial ao conceito de concentração molar ou molaridade, uma vez que os dados apresentados no bilhete — volume, concentração e massa — conduziram à aplicação da fórmula da molaridade.

O Desafio 2 possibilitou que os discentes debatesses o conteúdo de diluição de soluções. Para alcançar o resultado esperado de $0,25 \text{ mol L}^{-1}$, foi necessário compreender o conceito de diluição e aplicar corretamente a relação matemática envolvida, realizando os cálculos de forma adequada. A partir das informações apresentadas na imagem do segundo desafio, identificou-se que a concentração molar final da solução era de $0,05 \text{ mol L}^{-1}$, o volume final de 500 mL e o volume inicial de 100 mL, sendo necessário determinar a concentração inicial da solução.

Os discentes dos grupos 3, 4 e 5 recorreram às anotações do caderno e promoveram debate entre si. Todavia, diferentemente do desafio anterior, evidenciaram maior dificuldade em identificar qual conceito de estudo de soluções estava sendo abordado. Essa dificuldade está relacionada a uma interpretação imprecisa do que era solicitado ou à formulação do problema, especialmente pela presença do termo “*anteriormente*”, que pode ter reforçado a ideia de que deveria ser utilizado o resultado obtido no desafio anterior.

G3A1: “a gente tem que utilizar o valor da massa molar que a gente descobriu”.

G4A1: “o valor inicial seria esse aqui, de 194?”

G5A1: “o M inicial é igual a 194?”

Dessa maneira, os discentes de cada grupo interagiram entre si para resolver o problema, aplicando a fórmula matemática de diluição. Entretanto, os grupos obtiveram um valor distinto do esperado, correspondente a $0,09 \text{ mol L}^{-1}$. Para chegar a esse resultado, considerou-se o volume final como 900 mL obtido pela soma de 500 mL com 400 mL de água, e o volume inicial como 500 mL.

Livramento *et al.*²⁰ destacam que um dos fatores que os estudantes apresentam no ensino de Química é a dificuldade na matemática, uma vez que exige conhecimentos matemáticos básicos. Entretanto, esses conhecimentos não estão limitados a memorização de fórmulas, mas que os jogadores-alunos tenham a coordenação nas operações de matemáticas básicas e que consigam compreender a aproximação da química com a matemática.

No decorrer do jogo, a imersão voluntária converteu-se gradualmente em imersão involuntária. Esse processo tornou-se evidente no Desafio 3, quando os discentes entraram na sala Z, passaram a examiná-la e questionaram a localização dos armários 1 e 2, bem como o sólido a ser entregue ao Dr. Palheta. Nesse momento, observou-se que os jogadores-alunos estavam profundamente imersos na aventura do jogo, atingindo o círculo mágico de imersão na atividade e não estabelecendo fronteiras claras entre o que é real e o que é ficcional durante a partida. Tal imersão é um atributo do jogo que contribui significativamente para o processo de aprendizagem, ao favorecer maior atenção e engajamento na resolução do problema a ser resolvido²¹. Os seguintes trechos demonstram a presença da imersão involuntária.

G5A2: “Ué, aonde estão os armários aqui?”.

G3A1: “Será que esse Doutor Palheta está na outra sala?”

O Desafio 3 exigiu dos discentes conhecimentos relacionados à identificação de funções orgânicas nas moléculas presentes nos armários 1 e 2. Inicialmente, os jogadores-alunos deveriam reconhecer que o grupo funcional hidroxila ligado a um carbono saturado caracteriza a função orgânica oxigenada álcool. A partir dessa identificação, foi possível concluir que a molécula correta encontrava-se no armário 2, e o código a ser digitado como resposta poderia corresponder à função orgânica oxigenada éter ou à função orgânica nitrogenada amina.

Entre os três primeiros desafios do jogo, este foi o que apresentou maior facilidade de execução. Esse resultado pode estar associado, entre outros fatores, à ausência de cálculos matemáticos, bem como à forma como o conteúdo de identificação de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas foi apresentado, o que pode ter favorecido o reconhecimento visual das estruturas moleculares. Ressalta-se, contudo, que essas interpretações não são excludentes, uma vez que as preferências e facilidades dos estudantes variam individualmente. A Função Educativa Formativa manifestou-se por meio da colaboração entre os jogadores-alunos dos grupos 1 e 3, que atuaram conjuntamente para alcançar o resultado proposto:

G1A2: “Aqui (armário 2) tem éter?”

G2A3: “Está aqui, o ‘O’ entre os carbonos”.

G2A2: “Mas onde tem carbono?”

G3A3: “Está aqui nesses pontos (assinando na molécula)”.

G3A1: “Por que aqui tem amina?”

G3A2: “Porque tem o carbono ligado ao NH_2 ”.

Para a execução do Desafio 4, esperava-se que os jogadores relacionassem o resultado do primeiro desafio à estrutura da molécula presente no armário 1, apresentada do terceiro desafio, concluindo que a molécula em questão era a cafeína. Além disso, a partir da última dica fornecida no áudio, de que o sólido tem afinidade com água quente, inferiu-se que os jogadores-alunos compreenderam o café como a causa dos sintomas da narrativa.

Optou-se pela construção de um mapa mental como instrumento didático, com o objetivo de favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos. Por meio dos mapas mentais, os estudantes podem ampliar suas percepções, organizar informações de forma visual e estimular o próprio desenvolvimento, adquirindo novas capacidades e competências.

As equipes, em um primeiro momento, recorreram a *sites* de busca para investigar qual substância poderia estar associada aos sintomas apresentados no início da narrativa, comparando essas informações com o valor da massa molar previamente calculado. Além disso, após ouvirem repetidas vezes o trecho do áudio que mencionava que o ‘sólido gosta muito de água quente’, estabeleceram a relação entre a substância desconhecida e o valor da massa molar obtido no Desafio 1. Dessa forma, inferiu-se que os estudantes chegaram à conclusão de que a massa molar correspondia à cafeína e que, associada à dica do áudio, o café seria a causa dos sintomas apresentados na história.

Nesse desafio, a Função Educativa Formativa mostrou-se presente, uma vez que foi fundamental a contribuição de cada integrante dos grupos para a identificação da substância desconhecida, bem como a elaboração do mapa mental. Concomitantemente, a Função Lúdica Imersiva, do tipo imersão voluntária, manifestou-se durante a realização do Desafio 4.

O experimento realizado no Desafio 5 teve como proposta explorar o método de extração do tipo sólido-líquido.

Esperava-se que os jogadores, após a execução da atividade experimental, observassem a influência da temperatura da água na extração dos componentes do café, perceptível por meio das diferenças na coloração da bebida e nas alterações do sabor. Do ponto de vista químico, esse processo está relacionado à solubilidade das substâncias presentes no café, a qual depende das interações intermoleculares estabelecidas entre o solvente e os compostos presentes no sólido. Em temperaturas mais elevadas, há aumento da energia cinética das moléculas, favorecendo a ruptura das interações no sólido e intensificando as interações entre soluto e solvente, o que promove maior eficiência na extração dos compostos solúveis.²²

O espaço destinado à realização do experimento não foi em um laboratório, mas uma sala de aula, em razão da inexistência de laboratório na escola. Além disso, foram utilizados materiais alternativos para a execução da prática experimental. Para a fervura da água, utilizou-se um fogão elétrico, viabilizando a realização da atividade no contexto escolar disponível.

Ao término da etapa presencial, ficou evidente que o *Short ARG* na temática café favoreceu a discussão de conceitos químicos de maneira colaborativa, promovendo indícios de uma aprendizagem significativa entre os alunos. O Quadro 2 não tem caráter comprobatório, mas apresenta uma sistematização dos temas abordados, dos objetivos de cada desafio e dos conceitos químicos potencialmente mobilizados nos desafios 1, 2, 3 e 5. Essa organização permite analisar o caráter formativo da proposta, evidenciando como os conteúdos de Química foram articulados às ações desenvolvidas pelos alunos durante o jogo.

A análise do Quadro 2 deve ser compreendida em conjunto com a descrição qualitativa das interações, das discussões coletivas e das estratégias adotadas pelos jogadores-alunos, apresentadas ao longo desta seção, bem como na observação participante do professor.

Para o Desafio 6, os componentes de cada grupo enviaram um pequeno texto e fotos sobre seus hábitos de consumo do café. Entre as respostas, três participantes relataram não consumir café, por não apreciarem a bebida, enquanto outros dois afirmaram consumi-lo esporadicamente. Os demais afirmaram consumir café diariamente, assim como seus familiares com quem residem. Alguns mencionaram ingerir

Quadro 2. Função Educativa Formativa dos jogadores-alunos nos Desafios 1, 2, 3 e 5

Desafio	Tema Abordado	Objetivo	Discussão Conceitual
1	Soluções	Calcular a massa molar	Concentração molar
2	Soluções	Cálculo da concentração inicial	Diluição
3	Funções orgânicas	Identificar as funções orgânicas	Funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas
5	Separação de misturas	Realizar um experimento no preparo do café	Extração sólido-líquido

o café misturado ao leite, enquanto outros preferem a bebida pura; todos, entretanto, adicionam açúcar.

No final do vídeo criado pelo *Puppetmaster*, no Desafio 7, foi apresentada a fala do Dr. Palheta, que afirmou: “*Olá, grupos! Eu sou o Dr. Palheta, aquele que deveria ter encontrado com vocês no laboratório. Vocês devem estar se perguntando quem eu sou. Bom, eu estava realizando alguns testes em algumas pessoas a respeito dos efeitos da cafeína no organismo. Fornei 5 gramas de cafeína a uma pessoa – a mesma que estava estirada no chão no início da história –, que possui uma massa corporal média de 75 kg. Ajude-me a descobrir em qual nível de dose esse teste foi classificado, de acordo com a seguinte Tabela 1. Ah, sabendo-se que uma xícara de café contém aproximadamente 100 miligramas de cafeína, determinem, também, a quantidade de xícaras de café ingeridas por essa pessoa*”.

Tabela 1. Relação da dose com a quantidade de cafeína

Dose	Quantidade de Cafeína (mg) / Massa Corpórea (kg)
Baixa	1 a 2
Moderada	3 a 4
Elevada	> 4

Nesse desafio, os jogadores-alunos tinham que enviar a resolução e o áudio explicando o desenvolvimento da atividade para o grupo de *Telegram*.

Para a execução desse desafio, esperava-se que os jogadores-alunos chegassem à conclusão de que o teste foi classificado como nível elevado e que a quantidade de xícaras de café ingeridas fosse equivalente a 50. Para obter o resultado referente ao nível do teste, os jogadores-alunos deveriam converter a massa de 5 gramas de cafeína para miligramas e, posteriormente, dividir esse valor pela massa corporal de 75 kg; já para determinar a quantidade de xícaras de café ingeridas, bastaria dividir a massa de cafeína, em miligramas, por 100.

A partir dos áudios enviados, observou-se a presença da Função Educativa Formativa durante a resolução colaborativa entre os integrantes dos grupos 2 e 6, conforme evidenciado nas falas a seguir:

G2A1: “eu fiz a conta de 5 gramas para cinco mil miligramas”

G2A2: “Por quê?”

G2A1: “Porque o valor da cafeína aqui está em miligramas”

G2A3: “aqui, uma xícara equivale a cem. Então, dez xícaras equivalem a mil, né?”

G2A1: “então, vamos contando: vinte é dois mil, trinta, trinta mil; quarenta, quarenta mil”

G2A2: “resposta, então, cinquenta xícaras”

G6A1: “na tabela é miligrama por quilo de pessoa”

G6A2: “o valor é de cinco gramas

G6A1: “vamos inverter para miligramas, não é?”

As falas evidenciaram a colaboração entre os integrantes dos grupos para a resolução do desafio. Ficou claro também que alguns estudantes encontraram dificuldades na elaboração da resposta, mas foram auxiliados por integrantes de grupo, que os ajudaram a compreender e alcançar o resultado esperado.

A Função Lúdica Imersiva, do tipo imersão voluntária, se fez presente nas seguintes falas dos grupos 6 e 3:

G6A2: “ó, o moço lá (Dr. Palheta) ele deu pra pessoa 5 gramas de cafeína.”

G6A1: “aquela pessoa no chão então bebeu café excessivamente.”

G3A1: “pelo resultado a resposta deu o equivalente a 50 xícaras”

G3A2: “Misericórdia. Então a pessoa lá no chão daquela primeira imagem morreu?”

G3A3: “pela quantidade de tanta cafeína, até deu ataque no coração”

As falas evidenciam a imersão dos jogadores-alunos no jogo, ao conectarem as respostas dos diferentes desafios para alcançar a conclusão final da narrativa e montar o “quebra-cabeça” do *Short ARG*, seja quando insinuam que a pessoa bebeu café demais, ou ainda, que o sujeito deu até ataque no coração.

No Desafio 8, esperava-se que os jogadores pesquisassem quais outros alimentos contêm a cafeína, a fim de produzir um vídeo alertando sobre a superdosagem dessa substância no organismo. Desse modo, a expectativa era que os jogadores-alunos compreendessem que o consumo excessivo de cafeína pode acarretar prejuízos à saúde.

Cada grupo elaborou um vídeo, totalizando sete produções. O vídeo do Grupo 1 foi apresentado em formato de reportagem, na qual os participantes abordaram os riscos do consumo excessivo de café, destacando os níveis recomendados de cafeína e seus efeitos no organismo. O Grupo 2 produziu um vídeo narrado enquanto os integrantes jogavam *Minecraft*, relacionando o consumo exagerado da bebida ao contexto do jogo e mencionando outras fontes de cafeína, como chás, refrigerantes, chocolates, energéticos e alguns medicamentos.

O Grupo 3 inspirou-se no formato de *streaming*, apresentando informações sobre a presença da cafeína em diferentes alimentos e bebidas, bem como os níveis recomendados de ingestão, através de textos exibidos na tela em intervalos programados. O Grupo 4 optou por uma gravação em formato de diálogo entre os integrantes para

discutir os efeitos da cafeína, enquanto o Grupo 5 apresentou o seu vídeo com narração produzida por uma voz sintetizada por Inteligência Artificial (IA), abordando os riscos do consumo excessivo da substância. Por fim, os Grupos 6 e 7 produziram vídeos informativos compostos por textos explicativos sobre a cafeína e seus efeitos.

Dessa forma, os vídeos produzidos evidenciaram criatividade, e os participantes conseguiram abordar outros alimentos e bebidas que contêm cafeína, alertando sobre os riscos do consumo excessivo e relacionando essas informações aos temas discutidos ao longo do jogo. Além disso, a produção dos vídeos constitui uma ferramenta que possibilitou a aproximação com o cotidiano dos jogadores-alunos e, no contexto do *Short ARG*, alinhado às Funções Educativa Formativa e Lúdica Imersiva, apresentou um caráter lúdico, ao permitir que os jogadores-alunos jogassem com a realidade em diversos espaços, assumindo papéis de roteiristas, produtores, diretores, narradores e atores.

4. Conclusão

O Jogo de Realidade Alternada Curto (*Short ARG*) na temática do café mostrou-se uma estratégia didática eficaz para a aproximação dos conteúdos de Química ao cotidiano dos alunos, favorecendo indícios de aprendizagem significativa, contextualizada e motivadora. Ao longo dos desafios propostos, observou-se que a narrativa e a dinâmica do jogo possibilitaram a articulação entre conceitos químicos — como funções orgânicas, soluções, extração sólido-líquido e dose de substâncias — e situações próximas da realidade dos estudantes.

A análise dos desafios evidenciou que o *Short ARG* promoveu a colaboração entre os alunos, estimulando a troca de ideias, a argumentação e a construção coletiva do conhecimento, aspectos centrais da Função Educativa Formativa. Paralelamente, a imersão na narrativa, a progressão dos desafios e a produção de materiais autorais, como mapas mentais, áudios e vídeos, caracterizaram a presença da Função Lúdica Imersiva, permitindo que os alunos assumissem um papel ativo no processo de aprendizagem.

Nesse sentido, o jogo mostrou-se não apenas como um recurso motivacional, mas como uma ferramenta pedagógica estruturada, capaz de apresentar indícios de atuação como instrumento diagnóstico, ao evidenciar estratégias de resolução, níveis de compreensão conceitual e dificuldades apresentadas pelos alunos ao longo da atividade. A experiência reforça, assim, o potencial dos *Short ARGs* como jogos pedagógicos aplicáveis ao ensino de Química, especialmente por integrarem ludicidade, narrativa e intencionalidade educativa.

Embora a aplicação do *Short ARG* tenha evidenciado importantes potencialidades para o ensino e a aprendizagem

de conceitos químicos, é necessário reconhecer algumas limitações da proposta. A implementação do jogo demanda condições mínimas de infraestrutura tecnológica, como acesso à internet, dispositivos digitais e ambientes virtuais de comunicação, o que pode restringir sua adoção em determinados contextos escolares. Além disso, mesmo em sua versão reduzida, o *Short ARG* exige planejamento e acompanhamento ao longo de vários dias, o que pode representar um desafio em realidades educacionais com carga horária limitada ou currículos rigidamente estruturados. Somase a isso o papel central da mediação docente, uma vez que o professor, atuando como *puppetmaster*, precisa articular domínio de conteúdo, competências digitais e sensibilidade pedagógica para conduzir o jogo de forma equilibrada. Dessa forma, tais aspectos devem ser considerados em futuras aplicações e adaptações da proposta, visando ampliar sua viabilidade e potencial de disseminação.

Como principal contribuição, este trabalho apresenta e analisa uma proposta de *Short ARG* fundamentada teoricamente e aplicada em contexto real de sala de aula, ampliando as discussões sobre o uso de jogos de realidade alternada no ensino de Química. Os resultados indicam que essa abordagem pode contribuir para práticas pedagógicas inovadoras, centradas no protagonismo discente, na contextualização do conhecimento científico e na formação de sujeitos críticos, participativos e reflexivos.

Referências Bibliográficas

1. Soares, M. H. F. B.; *Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química*, 2a. ed., Livraria da Física: São Paulo, 2023.
2. Kishimoto, T. M.; O Jogo e a Educação Infantil. *Pro-Posições* **1995**, 6, 46.
3. Cleophas, M. G.; Soares, M. H. F. B.; Cavalcanti, E. L. D.; Em *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces*; Cleophas, M. G.; Soares, M. H. F. B., eds., Livraria da Física: São Paulo, 2018, cap. 1.
4. Cleophas, M. G.; *Resumos do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências – XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências – I SIEC: Educação em Ciências em Múltiplos Contextos*, Viana do Castelo, Portugal, 2017. [Link]
5. Cleophas, M. G.; Alternate Reality Game (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química. *Química Nova na Escola* **2019**, 41, 335. [Crossref]
6. Deus, T. C.; *Tese de Doutorado*, Universidade Federal de Goiás, 2019. [Link]
7. Deus, T. C.; Soares, M. H. F. B.; O Jogo de Realidade Alternada Curto (short arg) Como Estratégia de Discussão de Conceitos Químicos em Nível Superior. *Química Nova* **2020**, 43, 362. [Crossref]
8. Oliveira, M. T.; Marinho, K. A. R.; A Construção do Conhecimento no Alternate Reality Game. *Signo y Pensamiento* **2010**, XXIX, 538. [Link]

9. Piñeiro-Otero, T.; Costa-Sánchez, C.; ARG (Juego de Realidad Alternativa). Contribuciones, Limitaciones y Potencialidades para la Docencia Universitaria. *Comunicar* **2015**, *XXII*, 141. [[Crossref](#)]
10. Evans, E.; Flintham, M.; Martindale, S.; The Malthusian Paradox: Performance in an Alternate Reality Game. *Personal and Ubiquitous Computing* **2014**. [[Link](#)]
11. Cleophas, M. G.; Cavalcanti, E. L. D.; Leão, M. B. C.; Jogo de Realidade Alternativa (ARG): Uma Proposta para a Construção de Conhecimentos Químicos. *Enseñanza de las Ciencias* **2017**, *Extra*, 3957. [[Link](#)]
12. Almeida, M. A.; Jogos Ubíquos: Hibridismo entre Realidade e Representação. *Revista Mediação* **2018**, *20*, 75. [[Link](#)]
13. Ministério da Agricultura e Pecuária. Brasil é o maior produtor mundial e o segundo maior consumidor de café; *Ministério da Agricultura e Pecuária*, Governo do Brasil. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/2023/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-cafe>>. Acesso em: 16 dezembro 2025.
14. Sousa, J. R.; Santos, S. C. M.; Análise de Conteúdo em Pesquisa Qualitativa: Modo de Pensar e de Fazer. *Pesquisa e Debate em Educação* **2020**, *10*, 1396. [[Crossref](#)]
15. Lima Junior, E. B.; Oliveira, G. S.; Omena dos Santos, A. C.; Schnekenberg, G. F.; Análise Documental como Percurso Metodológico na Pesquisa Qualitativa. *Cadernos da Fucamp* **2021**, *20*, 36. [[Link](#)]
16. Alves-Mazzotti, A. J.; Usos e abusos dos estudos de caso. *Cadernos de Pesquisa* **2006**, *36*, 637. [[Crossref](#)]
17. Bernardi, F. M.; Pazinato, M. S.; O Estudo de Caso no Ensino de Química: um panorama das pesquisas na área. *Revista Insignare Scientia* **2022**, *5*, 221. [[Link](#)]
18. Dalla Valle, P. R.; Ferreira, J. de L.; Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. *Educação em Revista* **2025**, *41*, e49377, 1. [[Crossref](#)]
19. Silva, V. A.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Goiás, 2011. [[Link](#)]
20. Livramento, P. C. C.; Souza, K. F.; de Souza, J. L.; Salgado da Silva, D.; Malta, S. H. S.; *Resumos do V Congresso Internacional das Licenciaturas – COINTER – PDVL*, João Pessoa, Brasil, 2018. [[Link](#)]
21. Rezende, F. A. M.; Soares, M. H. F. B.; Articulação teórica entre os atributos do jogo para a aprendizagem e a classificação do jogo em Roger Caillois: possibilidades para o ensino de química. *Ensino & Multidisciplinaridade* **2023**, *9*, e1023, 1. [[Crossref](#)]
22. Atkins, P.; Jones, L.; *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*, 6a. ed.; Bookman: Porto Alegre, 2012.