



Maria das Graças Cleophas

As tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos. Assim, criar espaços para explorá-las de modo eficaz nos processos de ensino e aprendizagem da Química se faz potencialmente promissor. Baseando-se nisso, este artigo se torna relevante para repaginar o ensino de química e propor arranjos pedagógicos novos para contribuir com essa aprendizagem. Para tanto, o artigo está focado na discussão do Jogo de Realidade Alternativa – ARG (sigla inglesa para *Alternate Reality Game*) sob uma perspectiva de apresentação de seus benefícios. Esses benefícios são apresentados como singulares, com características originais e atraentes para os contextos educacionais da atualidade, pois o jogo mescla realidades concretas com virtuais. Por fim, o artigo elucida aspectos relacionados a definições, peculiaridades e, posteriormente, exhibe um desenho de como construir propostas pautadas no ARG.

► *Alternate Reality Game* – ARG; jogo de realidade alternativa; ensino de Química; Química ◀

Recebido em 01/10/2018, aceito em 15/02/2019

335

Vamos falar sobre o ARG? Muitos ainda não conhecem esse jogo, o que o torna em uma proposta didática lúdica pouco explorada nos espaços destinados aos processos de ensino e aprendizagem da química. Este artigo consiste numa tentativa de aproximar o leitor dos jogos de realidade alternativa, discutindo assim, seus benefícios para uma aprendizagem imersiva. Com o ARG é possível ultrapassar os limites da sala de aula e tornar o aprendizado uma experiência imersiva e propícia para a utilização das tecnologias digitais, sobretudo aquelas que são móveis (portáteis). Dito de outra maneira, é um jogo que proporciona o letramento tecnológico, pois exige habilidades tecnológicas e apresenta forte enlace com o uso dos dispositivos móveis (Cleophas, 2017).

Antes de avançarmos na busca por clarificar os entendimentos sobre esse tipo de jogo, é importante esclarecer a sua denominação. ARG é uma abreviação da expressão

A ideia de explorar esses benefícios para o ensino está ancorada nas perspectivas lançadas por Soares, Mesquita e Rezende (2017) sobre os novos contornos investigativos para o ensino de química, sendo a ludicidade vista como um campo potencial de investigação.

inglesa *Alternate Reality Game*, que em português vem sendo traduzida como Jogo de Realidade Alternativa. Trata-se de um tipo de jogo com características díspares, pois é enigmático e envolvente, podendo apresentar uma gama vasta de benefícios para o processo de ensino e aprendizagem de química, desde que bem alinhado com os objetivos pedagógicos que se deseja alcançar.

A ideia de explorar esses benefícios para o ensino está ancorada nas perspectivas lançadas por

Soares *et al.* (2017) sobre os novos contornos investigativos para o ensino de química, sendo a ludicidade vista como um campo potencial de investigação. Seu uso no ensino de Química é bastante plural. Nesse bojo, a seara do lúdico é imensurável em termos de possibilidades para a promoção de um ensino que atenda às premissas do século XXI, pois, entre elas, estão a capacidade de promover aspectos motivacionais e colaborativos, fomentar o pensamento crítico, ampliar o leque de habilidades para a resolução de problemas, aguçar a curiosidade e descoberta, além auxiliar que os conhecimentos químicos sejam vinculados ao cotidiano do aluno, entre outros benefícios.

A seção "Ensino de Química em Foco" inclui investigações sobre problemas no ensino de Química, com explicitação dos fundamentos teóricos, procedimentos metodológicos e discussão dos resultados.

Em conformidade com o exposto, podemos assegurar que o ARG, quando visto como ferramenta pedagógica, pode ajudar os alunos a (re)construir conhecimentos necessários, habilidades, atitudes e valores que vão ao encontro de uma aprendizagem apropriada para instigar uma postura mais proativa dos nossos alunos. Isto posto, podemos dizer que o ARG possui elementos que podem enquadrá-lo como sendo uma estratégia inovadora para o ensino de química. A ideia central consiste numa repaginação sobre as práticas que são comumente utilizadas, uma vez que as estratégias tradicionais de ensino claramente não atendem às necessidades da diversidade dos estudantes de maneira produtiva (Naz e Murad, 2017) na contemporaneidade.

Em complemento, podemos inferir que práticas pedagógicas com caráter inovador estão fortemente atreladas à cultura do professor e à capacidade de criar espaços para que os alunos apliquem o conhecimento em situações do mundo real, não apenas de modo teórico, mas, sobretudo, que ele possa transitar entre os pilares estabelecidos para educação (Delors, 2001), ou seja, “aprender a fazer”, “aprender a conhecer”, “aprender a viver com os outros” e “aprender a ser”. Esses pilares são fomentados, ininterruptamente, em um ARG, pois, através de sua natureza colaborativa, o jogo gera oportunidades para os alunos explorarem ideias e pontos de vista com o outro, a procurar informações relevantes e a se envolver em tarefas de resolução de problemas relacionados com sua aprendizagem.

É pertinente afirmar, com base em nossas experiências, decorrentes da utilização do ARG no ensino de química, que esse jogo se revelou uma ferramenta de aprendizagem poderosa. Devido a sua versatilidade, pode ser aplicado em qualquer nível educacional e domínio cognitivo atrelado à química. Outro ponto importante desse jogo está centrado no uso das tecnologias. Aliás, elas são fundamentais para proporcionar experiências significativas aos jogadores. Adicionalmente, o uso do jogo cria espaços para que as tecnologias, especialmente, as tecnologias móveis, adentrem no contexto das escolas de modo planejado, orientado e como ferramenta de apoio à instrução em química. Como veremos logo mais, o ARG é indissociável das tecnologias digitais. Elas precisam estar presentes no jogo, pois desempenham um papel de destaque no processo de imersão do jogador na narrativa do jogo.

Conforme dito anteriormente, este artigo tem o objetivo de esclarecer o jogo. Ele não é estanque: visa impulsionar a utilização do ARG nos diferentes níveis de ensino, além de provocar a necessidade de termos mais investigações empíricas que sejam capazes de consolidar as evidências sobre os benefícios apresentados pelo ARG para a aprendizagem dos sujeitos. Logo, se você nunca ouviu falar sobre o *Alternate Reality Game*, esta é a sua chance de entender suas origens,

peculiaridades, definições e, sobretudo, observar como ele deve ser utilizado no ensino de química de maneira eficaz.

Jogo de Realidade Alternativa (ARG): breve histórico

A origem dos Jogos de Realidade Alternativa parece não ser consensual. Entretanto, não há dúvida de que esse gênero de jogo surgiu para promover campanhas de *marketing*. O primeiro grande ARG publicitário de que se tem notícia é *The Beast*, criado em 2001 para divulgar o filme dirigido por Steven Spielberg. Segundo Rezende (2011), as raízes do ARG estão imbricadas nos jogos do tipo *Live Action Role Playing Game* – LARP, uma variante dos jogos de *Role Playing Game* (RPG). Comparativamente, podemos nos aventurar em dizer que um RPG tipicamente leva você para um mundo ficcional; já um ARG se apropria do mundo real dos jogadores com intuito de construir uma experiência alternativa ou paralela capaz de inserir o jogo no cotidiano dos participantes, criando, assim, um cenário propício para a resolução coletiva de problemas e situações reais. Cabe salientar que o ARG é um jogo que surgiu na era da internet, sendo fortemente imbricado ao poder das redes sociais. Desde o seu início, no começo do século XXI, o ARG sempre teve como finalidade mobilizar um grande número de pessoas interligadas por uma comunidade virtual, cujo objetivo em comum consistia em resolver um problema, enigma ou desafio. Como característica primordial do ARG, os participantes

precisam “invadir” o mundo físico para encontrar artefatos ou pistas que os ajudem a avançar no processo de decifração dos enigmas existentes na narrativa desenhada para o jogo.

Rapidamente, os ARG ganharam espaços como ferramenta comercial para a divulgação de produtos. Diante de sua popularidade e de suas diferentes finalidades,

coube à Associação Internacional de Desenvolvedores de Jogos – IGDA, em 2006, classificá-los. Entre as classificações atribuídas estava o ARG com finalidade educativa. Há, contudo, relatos de que o primeiro ARG educativo foi realizado em 1996 na *University of Northern Colorado*.

O que é um Jogo de Realidade Alternativa – ARG?

Para Koos de Beer (2016), a natureza dos ARG está mudando tão rapidamente que é muito difícil atribuir uma única definição. Tentaremos, porém, defini-los sob os limites apontados para o contexto educacional. Para tanto, podemos iniciar a sua definição inferindo que se trata de jogo que combina elementos digitais e do mundo real numa narrativa (história) para proporcionar uma experiência imersiva. Assim, a narrativa consiste de um grande quebra-cabeça. Posto de outra forma, ela é constituída por módulos contendo vários *puzzles*. Cada módulo pode ser composto por

É pertinente afirmar, com base em nossas experiências, decorrentes da utilização do ARG no ensino de química, que esse jogo se revelou uma ferramenta de aprendizagem poderosa. Devido a sua versatilidade, pode ser aplicado em qualquer nível educacional e domínio cognitivo atrelado à química.

um desafio, enigma, problema ou pode ser composto por subtarefas, ou seja, um desafio de maior complexidade pode ser fracionado em pequenas atividades ou tarefas. Assim, durante o jogo, pistas secretas, códigos, coordenadas de GPS, bônus, entre tantas outras possibilidades, são, paulatinamente, distribuídas como forma de fomentar maneiras de criar uma narrativa envolvente que possa manter o engajamento dos participantes.

Em pesquisa realizada por Cleophas, Cavalcanti e Leão (2017), um ARG “[...] disponibiliza aos seus jogadores múltiplos desafios em um mundo real e virtual” (p. 3958). Numa direção análoga, Bosignore *et al.* (2014) dizem que é importante: i) criar sociedades secretas no jogo: dessa forma, os jogadores são motivados a fazer parte dele; ii) integrar conceitos do mundo real por meio das relações sociais; e, por fim, iii) dar condições para que os jogadores progridam na história. McGonigal (2011), de modo sucinto, define os ARG em duas características principais: i) são jogos ligados ao mundo real através da tecnologia; e ii) podem ser jogos ligados ao mundo real através da recriação de uma suposta situação que poderia acontecer na realidade. Em complemento, “[...] é um tipo de jogo que integra as realidades vivenciadas pelos sujeitos em seu cotidiano com o universo virtual” (Cleophas, 2017, p. 375).

Dando continuidade a essa concepção integradora entre realidade e mundo virtual, Stewart (2010) define um ARG como sendo uma história que está dividida em peças que o público deve encontrar e montar. É preciso entender, como cerne deste artigo, que o público seria constituído pelos alunos. Essa narrativa (história), composta por módulos, blocos ou peças, precisa ser desenvolvida com base em um processo de comunicação entre os jogadores, processo que deve ocorrer por meio das mídias tecnológicas, causando, assim, uma experiência imersiva na qual os jogadores precisam estar conectados para receber novas pistas sobre o jogo e, assim, dar prosseguimento, avançando, após a resolução de cada desafio presente nos módulos, etapas ou blocos. Isso se realiza de tal modo que há um entrelaçamento entre o mundo fictício criado para desenvolver a história com vários desafios e as habilidades do mundo real para resolvê-los. É, no entanto, muito importante ter claro que um ARG não é um *videogame* ou um jogo digital, tampouco, um jogo exclusivamente analógico (exemplo, cartas, tabuleiro, etc.). Ele é um jogo que usa a vida real das pessoas, tecnologias móveis, *sites* e mídias sociais para desencadear e desvendar sua história (narrativa) – com a particularidade, porém, de que todo e qualquer desvendar deve ser feito de modo colaborativo entre os participantes.

Por fim, Davies *et al.* (2006), citados por Connolly *et al.* (2011), sugerem várias diretrizes para os ARG, entre elas:

i) deve haver um objetivo/desafio-chefe, bem como subobjetivos e subdesafios que sejam influenciados com base nos resultados positivos e negativos dados pelos jogadores; ii) os jogadores devem ser capazes de atingir, de forma tangível, o resultado do ARG; iii) deve exigir habilidade mental; iv) o seu resultado deve ser incerto desde o início; e, finalmente, v) o ARG deve exigir do jogador mobilização de competências cognitivas e estratégias para atingir o sucesso. Sobre o primeiro ponto, Sheldon (2011) se posiciona afirmando que o ARG é um jogo difuso (*pervasive game*) que usa o mundo real como plataforma e que, muitas vezes, envolve múltiplas mídias para contar uma história que pode ser afetada pelas ações das ideias dos participantes.

Elementos constituintes do *Alternate Reality Game*

Quando pensamos em construir um desenho de um ARG precisamos ter em conta alguns elementos que são basilares e indispensáveis para a sua construção quando aplicado em um contexto educacional. Sendo eles:

a) Narrativa – A narrativa (história) pode ser fictícia ou baseada em fatos reais. Caberá a quem elabora definir sua escolha. A narrativa é revelada gradualmente para os jogadores. Ela é dada utilizando-se uma série de meios de comunicação, que pode incluir *sites*, *e-mails*, SMS, *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, *Youtube*, *Pinterest*, comerciais de televisão, filmes, etc. Esta múltipla possibilidade de

entrega da narrativa é adaptável a cada contexto, ou seja, cabe ao professor verificar o que melhor se adequa ao seu desenho, levando em conta as suas especificidades estruturais de cunho técnico, habilidades e tempo disponível para gerenciá-las. Toda essa mobilização de diferentes mídias afunila para o entendimento da narrativa transmídia. Em relação a ela, Figueiredo (2016, p. 45) aponta que, nesse tipo de narrativa, são usadas várias “[...] plataformas

É, no entanto, muito importante ter claro que um ARG não é um videogame ou um jogo digital, tampouco, um jogo exclusivamente analógico (exemplo, cartas, tabuleiro, etc.). Ele é um jogo que usa a vida real das pessoas, tecnologias móveis, sites e mídias sociais para desencadear e desvendar sua história (narrativa) – com a particularidade, porém, de que todo e qualquer desvendar deve ser feito de modo colaborativo entre os participantes.

miidiáticas que convergem para contar uma história”. Logo, percebe-se que a narrativa de um ARG não é entregue aos jogadores em um contexto informacional do tipo monomídia, e sim multimodal, ou seja, é amplamente desejável o uso de diferentes formas de mídias e tecnologias na construção da narrativa. Essa multimodalidade contribui para fomentar multiletramentos. Lynch *et al.* (2013) enfatizam também a importância de existir *white spaces* (espaços em branco) na narrativa, ou seja, lacunas que são desenvolvidas e influenciadas unicamente pelos jogadores através do andamento do jogo. Vale frisar que é muito importante garantir que cada etapa da narrativa esteja relacionada a um ou mais objetivos instrucionais da química.

b) Enredo – O enredo fará parte da narrativa. Assim, narrativa pode ser composta por vários enredos que, neste

caso, seriam os conteúdos, temas ou assuntos relacionados à química. Uma boa narrativa pode ancorar vários enredos, desde que a história mantenha uma lógica de apresentação e coerência para os alunos, ou seja, as etapas (blocos, módulos, etc.) constituintes da narrativa precisam estar concatenadas e fazer sentido para a história que está sendo tecida. Destacamos que a narrativa é “viva” e está em movimento. Diante disso, ela pode mudar a todo momento, a depender do *puppetmaster* (como veremos em breve).

c) Desafios/enigmas/quebra-cabeças/missões – No ARG, devido ao fato de o jogo ser inerentemente colaborativo, os desafios precisam ser resolvidos em conjunto. Um bom desenho de ARG contém vários desafios e eles podem ser oferecidos de modo fracionado em termos de complexidade. Segundo Koos de Beer (2016), ao completar os desafios e resolver os quebra-cabeças, os jogadores descobrem informações ocultas que podem levar à continuidade da narrativa ou, de outro modo, podem levar a mais quebra-cabeças ou artefatos. Podemos considerar um ARG como um grande quebra-cabeça em que, à medida que os jogadores resolvem um dado desafio, enigma ou missão, eles vão montando as peças que os levarão à finalização do jogo.

d) Tecnologias – Bellocchi (2012) descreve que os participantes de um ARG precisam usar as tecnologias da informação e comunicação – TIC, sistemas *web 2.0* e outros conhecimentos digitais para completar os desafios e as missões. Nesse item, as tecnologias móveis têm um papel de destaque durante o ARG, pois os *smartphones* ou *tablets* são usados para promover a comunicação entre os envolvidos no jogo e também permitem uma rica contribuição para o ensino de química. Assim, o uso de diferentes *Apps* pode ajudar na resolução de um dado desafio, missão, enigma, a citar, como exemplo, *QR Code*, lanterna, calculadora, realidade aumentada, vídeos, aplicativos para mudar a voz, gravador de áudio, câmera fotográfica, jogos digitais móveis, entre tantos outros. Optar por um ou mais desses recursos depende da seleção dos elaboradores do jogo. Essa seleção, contudo, não deve ser realizada de modo aleatório, senão criteriosamente, pautada na lógica e na necessidade contemplada por sua narrativa. A imersão virtual é obtida pela combinação de “tecnologias do mundo real” que fazem parte da vida do jogador (McGonigal, 2003).

e) *Puppetmaster* – Caso seja o professor que tenha proposto e elaborado o desenho do ARG, ele, automaticamente, será o mestre do jogo, o facilitador, que, neste caso, é conhecido como “mestre de marionetes”, termo utilizado para indicar o responsável por ditar o ritmo da narrativa. Ele pode ser considerado o “coreógrafo do jogo”, uma vez que lançará todas as pistas, dará o *feedback* sobre o desempenho

dos alunos na resolução de cada problema inserido no jogo, fornecerá desafios de forma diversificada e flexível, orientará os caminhos para que a narrativa avance em um ritmo adequado à aprendizagem (ou seja, ele deverá levar em consideração a cadência dos seus alunos, a frequência e eficácia na resolução dos problemas propostos, etc. Cabe ainda ao *puppetmaster* proporcionar situações que sejam capazes de fomentar aspectos motivacionais em seus alunos, garantindo assim, que eles progridam no jogo. A ideia central do jogo é fazer com que todos os participantes cheguem ao desfecho final da narrativa. Por fim, o *puppetmaster* também escolhe a forma como a comunicação será realizada, bem como define a multimodalidade das informações (quais tipos de mídias serão utilizados). Ele ainda detém o poder de dosar as fronteiras entre o real e o fictício no jogo, além de diversificar a escolha do tipo de rede social que representará a comunicação entre ele e os alunos.

f) *Rabbit hole* ou *trailhead* – É uma isca para promover a imersão do jogador no jogo. É o ponto de entrada na experiência. Ela deve ser empolgante, misteriosa e cativar a atenção dos alunos para o jogo (Lynch *et al.*, 2013). Pode ser a contação de uma pequena história sem final, um questionamento enigmático ou um *link* que direcione a uma dada matéria que apresente relação direta com o tema ou conteúdo conceitual que será discutido.

g) Artefatos – Consistem de um excelente mecanismo para promover a imersão e fundir a realidade do jogador com a ficção do jogo. É muito importante, portanto, que artefatos sejam escondidos, por exemplo: cartazes afixados em lugares fora do ambiente escolar. Tudo isso criará uma “bolha” que envolverá ainda mais o jogador com a narrativa construída.

h) *Feedback* – Em suas pesquisas, Kulik e Kulik (1988) concluíram que o *feedback* imediato é melhor que o *feedback* atrasado. Isso quer dizer que, a cada desafio proposto, o professor/propositor (*puppetmaster*) tem a chance de identificar e corrigir os erros dos seus alunos ou, ainda, de potencializar os seus acertos. O *feedback* contribui com o envolvimento do aluno no jogo e explora a sua motivação intrínseca para continuar nele. Inegavelmente, ele constitui uma forma rica de regular a aprendizagem e o processo de ensino.

Algumas peculiaridades sobre o ARG

Destacadamente, duas particularidades se tornam relevantes para entender o ARG. Uma delas está alocada na duração da atividade. Esse tipo de jogo é longo e é justamente isso que o diferencia de outras atividades lúdicas como, por exemplo, uma gincana. Ao pesquisar alguns desenhos de ARG já executados e seus respectivos tempos

Esse tipo de jogo é longo e é justamente isso que o diferencia de outras atividades lúdicas como, por exemplo, uma gincana. Ao pesquisar alguns desenhos de ARG já executados e seus respectivos tempos de duração, foi observado que o ARG pode proporcionar uma experiência de algumas horas, dias, semanas, meses, podendo até, a depender da robustez estrutural do projeto, proporcionar uma experiência de anos [...]

de duração, foi observado que o ARG pode proporcionar uma experiência de algumas horas, dias, semanas, meses, podendo até, a depender da robustez estrutural do projeto, proporcionar uma experiência de anos, como o ARG intitulado *The Black Watchmen*, que durou três anos e incluiu mais de 10.000 participantes (Whitton, 2008; Cleophas *et al.*, 2014; Piñeiro-Otero e Costa, 2015; Jafari *et al.*, 2015; Cleophas *et al.*, 2016; Hu *et al.*, 2016; Gilliam *et al.*, 2017; Petroski, 2018; Chechi e Cleophas, 2018; Cleophas *et al.*, 2018; Chechi *et al.*, 2018, entre outras pesquisas).

A outra, por sua vez, está relacionada ao “círculo mágico”, termo empregado por Huizinga em seu livro *Homo Ludens*, em 1938. Aproximando a terminologia atribuída por Huizinga ao contexto do jogo, o círculo mágico seria uma espécie de película que separa a ação do jogo do cotidiano dos jogadores. Entretanto, em se tratando do ARG, devido a sua capacidade de mesclar a realidade com a ficção, o círculo não está isolado do cotidiano: a estrutura do jogo serve como um elemento de transposição do mundo do jogo para o universo real do jogador (Henriot, 1989). De fato, o que caracteriza o ARG é a ruptura dessa película, que ocorre de modo natural, pois o jogo, conforme salienta McGonigal (2012), é jogado na vida real e se caracteriza por seu viés antiescapista. Entende-se aqui que o antiescapismo está atrelado à ruptura desse círculo mágico. Dito de outro modo, o ARG se expande para além dos limites de um jogo tradicional e inclui a realidade como base para o espaço do jogo (Chess e Booth, 2014). Assim, Sotamaa (2002) alega que, no ARG, o jogador não é de fato um jogador o tempo todo. Isto é assegurado com um elevado processo de imersão, justamente pelo fato de ele não saber separar o jogo de sua vida real.

O ARG e seus novos contornos

Desde a sua incorporação ao campo educacional, a construção de um ARG sempre foi acompanhada de sua complexidade estrutural. *A priori*, era necessária uma equipe de projetistas especializada em jogos. Para o ARG obscurecer a distinção entre real e fictício (Garcia e Niemeyer, 2017) era necessário um arrojado planejamento de sua estrutura. Diante do quadro, Jenkins (2010) acenava para um processo evolutivo dos ARG. Assim, podemos dividir esse processo em duas partes. A primeira parte se refere ao ARG 1.0, no qual era possível encontrar certos elementos que, aparentemente, pareciam fundamentais à sua estrutura que, porém, atualmente, não são mais vistos nos ARG de segunda geração ou ARG 2.0. Cabe citar o exemplo da expressão “*This is not a game*”, que orientava os jogadores a fingirem que não estavam vivenciando um jogo em busca de uma maximização

da sua experiência no processo de jogar os *Alternate Reality Games* (Oliveira, 2015).

Outro exemplo dessa transformação do ARG 1.0 para a versão 2.0 é o termo “*The Curtain*”, ou seja, a cortina, que tinha o papel de separar totalmente os *puppetsmasters* dos jogadores. Essa situação não pode ser aplicada ao contexto de um ARG educacional porque os alunos sabem quem está por trás da cortina idealizando e executando todo o processo, mas não como um misterioso mestre do jogo, e sim como o professor proponente. Ademais, em dias atuais é plenamente possível elaborar um ARG sem a necessidade de uma plataforma-mãe ou equipe de *designers*.

Algumas ferramentas gratuitas podem desempenhar esse papel, tais como o *Facebook*, o *Edmodo*, o *Google Sala de Aula*, entre outros, além do uso das redes sociais. Com certeza, o custo de implantação técnica do desenho diminuiu, porém o tempo dedicado à elaboração, execução e acompanhamento da atividade é naturalmente longo.

A Capacidade Flexível do ARG

O ARG possui uma capacidade bastante flexível, não apenas para ser incorporado ao ambiente escolar, mas, para além disso, por favorecer a ancoragem de outras possibilidades didáticas, o que potencializa a sua viabilidade em contribuir com habilidades atreladas à aprendizagem de assuntos de química frente às demandas da educação do século XXI, tais como a colaboração, o pensamento crítico, a criatividade, a comunicação, etc. Com o ARG é possível utilizar várias metodologias e estratégias para compor a sua narrativa. Desse modo, os problemas e desafios podem assumir diferentes facetas, ou seja, podem ser facilmente utilizadas dentro do jogo outras possibilidades lúdicas, mas, também, experimentação, casos investigativos, analogias, entre diversas outras facetas. Assim sendo, o ARG ainda pode ser utilizado no ensino de química para colocar em prática a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática). E, ainda, pode fazer parte da Metodologia Baseada em Problemas, pois os problemas já são intrínsecos à natureza estrutural desse jogo. Cabe ressaltar que, durante a resolução desses problemas, os jogadores colocam em prática a inteligência coletiva (Lévy, 2003).

Sob o mesmo ponto de vista relacionado à capacidade flexível do ARG se fortalece a ideia de agregá-lo à metodologia da Aprendizagem Baseada em Projeto – ABP, pois ela é tida como uma maneira excelente de envolver os alunos em prol do aumento de sua motivação e do seu rendimento escolar (Bender, 2014). Também acreditamos que, quando somados os seus benefícios, o ARG torna a experiência de aprendizagem mais dinâmica, divertida e motivadora.

O ARG possui uma capacidade bastante flexível, não apenas para ser incorporado ao ambiente escolar, mas, para além disso, por favorecer a ancoragem de outras possibilidades didáticas, o que potencializa a sua viabilidade em contribuir com habilidades atreladas à aprendizagem de assuntos de química frente às demandas da educação do século XXI, tais como a colaboração, o pensamento crítico, a criatividade, a comunicação, etc.

Enfim, ainda podemos pensar numa outra combinação que, aparentemente, parece congrega um conjunto de qualidades que são interessantes para os espaços escolares. Tal combinação se refere à unificação do ARG com o ensino híbrido ou aprendizagem combinada.

Como desenhar um ARG para o ensino de Química?

No que tange ao desenho de um ARG, é notório, antes de tudo, enfatizar que os constructos basilares que fundamentam

esse jogo podem ser chancelados pelo enfoque teórico resguardado à luz do construtivismo. De modo geral, o desenho de ARG pode ser realizado tomando como base algumas orientações dispostas no Quadro 1.

Considerações finais

O *Alternate Reality Game* – ARG é um jogo que permite possibilidades promissoras para o ensino de química devido a sua flexibilidade em abarcar em sua narrativa um enredo

QUADRO 1. Estrutura-guia para construir desenhos de ARG, possibilidades e algumas dicas. Adaptado de Piñeiro-Otero (2015, p. 6)

Elementos constituintes em um desenho de um ARG	Possibilidades	Dicas
Parte da história que se deseja contar com o ARG	Pode ser uma história totalmente inovadora englobando a química ou seus personagens principais ou, ainda, algo real, adaptado de um livro, uma notícia divulgada na TV, em um <i>site</i> , etc.	Fique atento aos acontecimentos da atualidade. Na narrativa, crie espaços para que os alunos resolvam os problemas, sensibilize-os. Faça um levantamento sobre a estrutura física oferecida pela escola, <i>Wi-Fi</i> livre (ou é necessário solicitar a liberação), etc.
Público-alvo	O ARG pode ser aplicado para qualquer nível de ensino.	Verifique anteriormente a disponibilidade dos seus alunos em relação aos dispositivos móveis (<i>smartphones</i>). Veja se possuem acesso à internet. Caso faça alguma atividade em sala de aula, incentive-os a manter o celular com a bateria carregada, etc.
Espaço onde será desenvolvido (real e virtual). Indicar as plataformas, <i>sites</i> , locais físicos, etc.	De preferência, é interessante iniciar o ARG de modo presencial. Dessa forma, todas as regras serão passadas aos alunos. Peça para que os alunos criem grupos nas redes sociais e no <i>WhatsApp</i> . Solicite que eles criem um nome do grupo com algo atrelado à química. Por exemplo, grupo Marie Curie, carbocátion, etc. (caso prefira, já entregue o perfil do <i>Facebook</i> , <i>Instagram</i> , <i>Twitter</i> , etc.). Também é o momento de solicitar os <i>Apps</i> que serão utilizados durante o jogo e definir as formas de comunicação (<i>e-mail</i> , <i>WhatsApp</i> , <i>Facebook</i> , <i>Instagram</i> , etc. Cabe destacar que não é preciso usar um único modo de comunicação, pois, quanto mais diversificado, mais rico será o seu desenho. Também é conveniente finalizá-lo de modo presencial, pois assim é possível fazer uma discussão com toda turma sobre os seus benefícios para a aprendizagem. Tome nota.	Use os espaços da escola, tais como cantina, laboratório (caso haja), parada de ônibus, praças, biblioteca, museus, igrejas, etc. Afixe cartazes com enigmas, <i>QR Codes</i> (existem vários aplicativos, entre eles, o <i>QR code reader</i> , etc. Sugira (ou peça para que os alunos escolham) um jogo <i>on-line</i> relacionado à química e peça um <i>print</i> da tela como comprovação da pontuação obtida. Esconda artefatos de valor simbólico, crie códigos, cartas secretas, etc. Jogue mensagens enigmáticas nos grupos, como, por exemplo, uma imagem qualquer. Crie seus <i>posts</i> com auxílio do <i>canva.com</i> . É um <i>site</i> gratuito, simples de usar, que ajuda muito na construção de imagens (<i>posts</i>) para <i>Facebook</i> , <i>Instagram</i> , <i>WhatsApp</i> , etc. Você também pode usar o gerador de memes para fazer os <i>posts</i> (https://www.gerarmemes.com.br). Caso seja mais ousado, o aplicativo <i>Bitmoji</i> (disponível para <i>Android</i> e <i>iOS</i>) permite a construção de avatares. Crie palavras cruzadas personalizadas com conteúdos da química: < https://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/ >. Elabore caça-palavras: <(http://www.lideranca.org/word/pala.vra.php)>. Não esqueça, tudo tem que envolver a química.
Duração do ARG	Qual a duração – horas, dias, meses? Você precisa definir todas as etapas que comporão o seu desenho. Isso inclui planejar as dificuldades de cada desafio e tempo que os alunos utilizarão para resolvê-los de modo coletivo.	Dose o tempo entre uma e outra entrega de desafio. Espaçamentos longos na entrega de desafios ou de <i>feedbacks</i> geram desmotivação.
Regras e modo de transmiti-las	Você pode elaborar um passo a passo ou à medida que a narrativa for sendo revelada, novas regras podem ser requeridas. Reajustes podem ser feitos com facilidade.	Construa mensagens estabelecendo as regras para toda narrativa ou para uma dada etapa. Por exemplo, peça para que eles façam uma paródia, poesia ou desenho a mão. A regra, nesse caso, é informar que não serão aceitos desenhos feitos por meio do uso de <i>software</i> utilizado para a criação de desenhos.

QUADRO 1. Estrutura-guia para construir desenhos de ARG, possibilidades e algumas dicas. Adaptado de Piñeiro-Otero (2015, p. 6) (cont.)

Elementos constituintes em um desenho de um ARG	Possibilidades	Dicas
Papel que assume o <i>Puppet-master</i> (a pessoa ou pessoas encarregadas do desenho jogo)	Caso você esteja propondo e é professor, você será o mestre do jogo.	Proporcione espaço para que os alunos proponham algo para ser inserido em sua narrativa. Por exemplo, comece uma história no <i>Instagram</i> , <i>Twitter</i> ou <i>Facebook</i> , etc, e peça que eles continuem. Crie uma #hashtag para acompanhar de perto a sua atividade, movimente a escola!
<i>Rabbit hole</i> (chamada à ação, ponto inicial ou pista que pode levar os participantes a ingressar no jogo)	Você precisa definir como fará a chamada inicial. Aqui, neste ponto, você tem muitas possibilidades. Ouse!	Você pode definir um vídeo no <i>Youtube</i> no qual conste alguma informação que os alunos precisarão encontrar. Pode ainda enviar uma mensagem de áudio com efeito (sugerimos o aplicativo “muda a voz com efeito”), um <i>post</i> com o início da sua narrativa, um trecho de filme, uma frase enigmática, etc.
Pistas, enigmas, personagens e informações que configuram os passos intermediários do jogo, e cuja resolução ou interação com os mesmos aproxima os jogadores da conclusão do jogo	Solte sua narrativa de modo gradual. Atribua uma duração para cada desafio (lembrando que desafios complexos requerem mais tempo).	Crie <i>posts</i> para atribuir o <i>feedback</i> para cada etapa. Dê dicas sobre onde pode estar cada enigma. Mandar fotos da quadra de esportes (isso dará a ideia que algum objeto ou cartaz poderá estar por lá).
Resposta aos enigmas inseridos na narrativa do ARG	Como você aceitará as respostas? Via mensagem contendo um texto, uma foto da resolução do problema, um experimento simples realizado em casa, etc.	Aconselhamos que, a cada tentativa dos alunos em solucionar um dado problema, você envie uma mensagem (<i>e-mail</i> , <i>WhatsApp</i> , <i>Messenger</i> , etc.) contendo algo parecido com: “Não foi dessa vez.” “Onde está o erro?” “Tente novamente.” Caso perceba que o erro persiste, é preciso dar uma dica mais contundente. Em caso de acerto imediato por parte dos alunos, envie uma mensagem de incentivo, do tipo: “Parabéns, vocês arrasaram!”.
Incorporação de ação social	Reforce a construção de valores, atitudes, etc. Crie uma campanha solidária durante o tempo total do jogo. Faça os alunos arrecadarem alimentos não perecíveis, brinquedos, roupas, etc. Incentive o bem coletivo!	Após arrecadar todos os materiais que foram solicitados, vá junto com os seus alunos fazer a doação. Poste fotos nas redes sociais, usando a #hashtag criada para o seu jogo. Influencie outros professores com sua experiência!
Sistema de pontuação	A ideia principal é fazer todos os grupos chegarem até a etapa final do seu jogo. A competição, naturalmente irá surgir, mas reforce a ideia da solidariedade.	Para cada etapa cumprida, entregue a pontuação para cada grupo. Sugerimos o uso do aplicativo <i>ranking manager</i> . Obs.: O aplicativo não salva os resultados; logo, após inserir os pontos, faça um <i>print</i> da tela e encaminhe para cada grupo.
Estratégias avaliativas	Neste ponto a avaliação terá um duplo significado. Para você que elaborou o ARG é o momento de compilar todas as potencialidades, erros cometidos, etc. Para os alunos, verifique qual avaliação será mais adequada para os seus objetivos. O ARG dialoga muito bem com a avaliação formativa e diagnóstica.	Lembre-se de que um ARG jamais será igual a outro. Evite, a todo custo, a repetição de um desenho! Explore sua capacidade inovativa!

que favorece a construção de um espaço propício para a manifestação ou aquisição de habilidades de multiletramentos. Por meio do seu desenho, seguindo a sua aplicação, é possível acompanhar, de modo mais eficaz, como está sendo desenvolvida a aprendizagem dos alunos. Além disso, a estrutura do ARG permite que ela possa ser utilizada isolada ou agrupada a outras metodologias ou abordagens, mostrando flexibilidade em construir novos arranjos pedagógicos com vistas à (re)construção de habilidades para o século XXI.

Desse modo, a junção do ARG com outras possibilidades didáticas no ensino de química revela uma tendência em ocorrer a interseção entre as características de cada uma das possibilidades que venham a ser acopladas.

O ARG pode ser utilizado como instrumento de avaliação, sobretudo avaliação do tipo formativa ou diagnóstica. O jogo favorece o letramento digital, sobretudo porque ajuda a integrar a utilização das TIC no currículo escolar de modo planejado. Permite a descoberta, contribui para colocar em

prática os quatro pilares da educação. Ainda, o ARG, quando aplicado em contextos formais e informais de educação, pode favorecer a construção de novos conhecimentos por meio da prática, da exploração, do *feedback* e da reflexão, favorecendo também atitudes relacionadas à mudança de comportamento social.

Para rematar, ressaltamos a importância de o professor utilizar o ARG como produto oriundo da aplicação da Aprendizagem Baseada em Projeto. Desse modo, caberá ao professor acompanhar o andamento da construção dos desenhos. Isso corrobora o preconizado por Chess e Both (2014), que observaram que os melhores desenhos de ARG são criados por alunos. Eles, quando motivados, podem surpreender a todos. Ainda sobre esse ponto, Chechi e Cleophas

(2018) observaram que, ao criar espaços para a construção de ARG pelos alunos, o professor proponente da atividade (nesse caso, não atuante na elaboração do desenho, mas propondo e orientando a sua construção) aprende e, muitas vezes, aprimora algumas habilidades tecnológicas com ajuda de seus alunos. Os autores salientam ainda que isso acarreta um positivo efeito, fazendo com que o professor passe por um processo de formação continuada não intencional, porém de elevada relevância para uma educação científica que deve prezar por manter um viés colaborativo.

Maria das Graças Cleophas (mgcp76@gmail.com), doutora em Ensino de Ciências e professora da área de Ensino de Química da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, PR - BR.

Referências

BELLOCCHI, A. Practical considerations for integrating alternate reality gaming into science education. *Teaching Science*, v. 58, n. 4, p. 43-46, 2012.

BENDER, W. N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.

CHECHI, A.; e CLEOPHAS, M. G. Alternate Reality Game (ARG) como estratégia de ensino e aprendizagem da Química. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, Número Extraordinário, p. 1-8, 2018.

CHECHI, A.; e CLEOPHAS, M. G. Alternate Reality Game (ARG) e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): uma Relação Possível. In: *Anais do XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*, Rio Branco, AC, p. 1-12, 2018.

CHECHI, A.; SANTOS, M. S. B.; e CLEOPHAS, M. G. Jogo de Realidade Alternativa (ARG): Apresentação e considerações sobre a construção do desenho Upando na Química. In: *Anais do XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*, Rio Branco, AC, p. 1-12, 2018.

CHESS, S.; e BOOTH, P. Lessons down a rabbit hole: Alternate reality gaming in the classroom. *New Media & Society*, v. 16, n. 6, p. 1002-1017, 2014.

CLEOPHAS, M. G. P. Jogo, TIC e ensino de química: uma proposta pedagógica. In: *XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências; I Seminário Internacional de Educação em Ciências*. Livro de atas do XVII ENEC I SIEC. Viana do Castelo (Portugal): Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, p. 1-9, 2017.

CLEOPHAS, M. G. P.; CAVALCANTI, E. L. D.; NERI DE SOUZA, F.; e LEÃO, M. B. C. Alternate Reality Game (ARG): Uma Proposta Didática para o Ensino de Química. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 6, p. 1-16, 2014.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; e LEÃO, M. B. C. Alternate Reality Game (ARG): uma ferramenta para a problematização de conceitos sobre a Química. In: *Anais do XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*, 2014, Ouro Preto, MG, p. 2952-2963, 2014.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; e LEÃO, M. B. C. Jogo de Realidade Alternada (ARG): Definições, Contribuições, Limitações e Potencialidades para Contextos Educacionais. In: *Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino*

de Química (ENEQ), Florianópolis, SC, p. 1-12, 2016.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; e LEÃO, M. B. C. Jogo de Realidade Alternativa (ARG) como estratégia didática inovadora no ensino de química. In: *Anais do XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*, Rio Branco, AC, p. 1-10, 2018.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; e LEÃO, M. B. C. Jogo de Realidade Alternativa (ARG): uma proposta para a construção de conhecimentos químicos. *Enseñanza de las Ciencias*, v. Extra, p. 3957-3962, 2017.

CONNOLLY, T. M.; STANSFIELD, M.; e HAINET, T. An alternate reality game for language learning: ARGuing for multilingual motivation. *Computers & Education*, v. 57, n. 1, p. 1389-1415, 2011.

DAVIES, R.; KRIZNOVA, R.; e WEISS, D. eMapps.com: Games and Mobile Technology in Learning. In *Proceedings of First European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2006*. Crete, Greece, October 1-4, 2006.

DELORS, J. (Org.). *Educação: um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez; 2001.

FIGUEIREDO, C. A. P. *Letras, Santa Maria*, v. 26, n. 53, p. 45-64, 2016.

GARCIA, A.; e NIEMEYER, G. *Alternate Reality Games and the Cusp of Digital Gameplay*. London: Bloomsbury Academic, 2017.

GILLIAM, M.; JAGODA, P.; FABIYI, C.; LYMAN, P.; WILSON, C.; HILL, B.; e BOURIS, A. Alternate Reality Games as an Informal Learning Tool for Generating STEM Engagement among Underrepresented Youth: A Qualitative Evaluation of the Source. *Journal of Science Education and Technology*, v. 26, n. 3, p. 295-308, 2017.

HENRIOT, J. *Sous couleur de joueurs - La métaphore ludique*. Paris: Ed. José Corti, 1989.

HU, X.; ZHANG, H.; e MA RHEA, Z. Alternate reality game in education: A literature review. AARE 2016 - *Transforming educational research*: Proceedings of the Conference for the Australian Association for Research in Education: Transforming Education Research. Baguley, M. (ed.). Australian Association for Research in Education, p. 1-16, 2016.

JAFARI NAIMI, N.; e MEYERS, E. M. Collective Intelligence or Group Think? Engaging Participation Patterns in World without Oil. *Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer*

Supported Cooperative Work & Social Computing, Vancouver, BC, Canada, March 14 - 18, 2015, p. 1872-1881.

JENKINS, C. S. Concepts, experience and modal knowledge. *Philosophical Perspectives*, v. 24, p. 255-279, 2010.

KOOS DE BEER, T. B. Alternate reality games (ARG) as innovative digital information sources, *Library Hi Tech*, v. 34, n. 3, p.433-453, 2016.

KULIK, J. A.; e KULIK, C-L. C. Timing of Feedback and Verbal Learning. *Review of Educational Research*, v. 58, n. 1, p. 79-97, 1988.

LÉVY, P. *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. 4a. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

LYNCH, R.; MALLON, B.; e NOLAN, K. Mastering the puppets: Criteria for pulling the strings in an Alternate Reality Game. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, v. 5, n. 1, p. 23-40, 2013.

MCGONIGAL, J. "This Is Not a Game: Immersive Aesthetics and Collective Play." Fine Art Forum. Special issue; Digital Arts and Culture. 18:8 August. Originally published in *Proceedings of the Fifth International Digital Arts and Culture Conference*. RMIT, Melbourne, Australia, p. 19-23, 2003.

MCGONIGAL, J. *A realidade em jogo*. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012.

NAZ, F.; e MURAD, H. S. Innovative Teaching Has a Positive Impact on the Performance of Diverse Students. *SAGE Open*, v. 7, n. 4, p. 1-8, 2017.

OLIVEIRA, T. M. Tessituras temporais em jogos pervasivos. *Significação: Revista De Cultura Audiovisual*, v. 42, n. 43, p. 162-182, 2015.

PETROSKI, A. ARG Development: 10 Tips To Create An Effective ARG Story. Disponível em <https://elearningindustry.com/arg-development-10-tips-to-create-an-effective-arg-story>, acessada em setembro 2018.

PINEIRO-OTERO, T.; e COSTA-SANCHEZ, C. ARG (Alternate Reality Games). Contributions, Limitations, and Potentialities to the Service of the Teaching at the University Level. *Comunicar*, v. 22, n. 44, p. 141-148, 2015.

PIÑERO-OTERO, T. Esto no es un juego. Transalfabetización y competencia mediática de los futuros profesionales de la comunicación. *TELOS*, v. 101, p. 1-10, 2015.

SHELDON, L. *The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*. Boston: Course Technology/Cengage Learning, 2011.

SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S.; e REZENDE, D, B. O Ensino de Química e os 40 anos da SBQ: o desafio do crescimento e os novos horizontes. *Quim. Nova*, v. 40, n. 6, p. 656-662, 2017.

SOTAMAA, O. All the world's a botfighter stage: Notes on location-based multi-user gaming. In *Proceedings of Computer Games and Digital Content Conference*, Tempere University Press, p. 35-45, 2002.

STEWART, S. (2010). Alternate reality games. Disponível em <http://www.seanstewart.org/interactive/args/>, acessada em setembro de 2018.

WHITTON, N. (2008). Alternate reality games for developing student autonomy and peer learning. Disponível em http://www.labquest.fr/wp-content/uploads/2014/02/nicola_whitton_alternative-reality1.pdf, acessada em setembro de 2018.

Abstract: *Alternate Reality Game (ARG): Brief History, Definitions and Benefits for the Teaching and Learning Processes of Chemistry.* Technologies are increasingly present in students' daily lives. Creating spaces to exploit them effectively in the teaching and learning processes of chemistry is potentially promising. Based on this, this article becomes relevant to repaginate Chemistry Education and propose new pedagogical arrangements which may contribute to chemistry learning. To do so, we discuss the Alternative Reality Game (ARG) from the presentation of its benefits. The ARG is unique and appealing to today's educational contexts as it merges concrete realities with virtual ones. Finally, we elucidate aspects related to their definitions, peculiarities and, later, we present a drawing of how to construct proposals based on the ARG.

Keywords: Alternate Reality Game - ARG; Alternative Reality Game; chemistry teaching; chemistry.