

02

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Alternate Reality Game (ARG) and Problem-Based Learning (ABP): an Effective Relationship for Teaching Chemistry

Aline Chechi da Silva

chechialine@gmail.com

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, PR, Brasil
ORCID 0000-0002-5611-2437

Maria das Graças Cleophas

maria.porto@unila.edu.br

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, PR, Brasil
ORCID 0000-0001-9082-8474



RESUMO

O avanço constante nas pesquisas relacionadas à educação científica proporciona cada vez mais benefícios para os processos de ensino e aprendizagem. Entre essas pesquisas, destacamos o Jogo de Realidade Alternativa (ARG) como estratégia de ensino para a química. Este jogo apresenta características que são bem interessantes para o ensino e aprendizagem da química, pois são multifuncionais, motivacionais, engajadoras e criativas que tendem a contribuir com os anseios de uma educação do século XXI. Ao longo do desenvolvimento do jogo, é possível perceber ainda que o ARG fomenta elementos importantes para a educação científica, tais como a inteligência coletiva e a alfabetização transmidiática. Como também peculiaridades que estão atreladas à natureza desse tipo de jogo, tais como, como exemplo, o círculo mágico, que é eventualmente rompido durante a narrativa estabelecida. Tal narrativa elaborada no ARG visa fortemente dar condições para que os alunos resolvam os problemas de diferentes níveis de complexidade que são inseridos nela. Neste artigo, mostramos que a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) possui muitas características que coadunam com a estratégia ARG através da construção e um projeto ARG chamado "Upando na Química". A pesquisa foi realizada com 32 discentes de um curso de formação inicial em química e os resultados apontam que a atividade proposta incentiva o pensamento crítico, desenvolve habilidades de resolução de problemas e promove a aprendizagem colaborativa, entre outras vantagens.

Palavras-Chave: Jogo de Realidade Alternativa, Aprendizagem Baseada em Problemas, Ensino de Química.

ABSTRACT

The steady progress in research on scientific education provides increasingly benefits for teaching and learning processes. Among these studies, we highlight the Alternative Reality Game (ARG) as another teaching strategy for Chemistry. This game includes features that are very interesting for teaching and learning Chemistry because they are multifunctional, motivational, engaging and creative, and tend to contribute to the needs of 21st century education. Throughout the development of the game, it is possible to realize that it fosters important elements for scientific education such as collective intelligence and transmedia literacy, as well as peculiarities that are linked to the nature of this type of game such as the magic circle, which is sometimes broken during the narrative established. Such a narrative designed for ARG is strongly aimed to provide conditions for students to solve problems at different levels of complexity that are part of it. In this article, we show that the Problem Based Learning (PBL) methodology has many characteristics that are in line with the ARG strategy by designing an ARG project called "Upando na Química". The research was conducted with 32 students from an initial training course in chemistry and the results indicate that the proposed activity encourages critical thinking, develops problem solving skills and promotes collaborative learning, among other advantages.

Keywords: Alternative Reality Game, Problem-Based Learning, Chemistry Teaching.

1 INTRODUÇÃO

No sistema educacional é preciso utilizar várias estratégias e ferramentas metodológicas para agregar melhorias no ensino. Neste viés, evocamos as atividades lúdicas para demonstrar o seu potencial significativo diante dos processos de ensino e aprendizagem da Química. Como sabemos, as vantagens do lúdico para a Educação Científica são inúmeras e fortemente relatadas na literatura, visto que incentiva uma aprendizagem prazerosa, motivadora, aumenta o engajamento dos alunos, ajuda a fomentar o pensamento crítico, melhorando, assim, o seu desempenho, a sua criatividade, entre tantas outras qualidades.

Contudo, será possível projetar experiências engajadoras de aprendizado usando o mundo real dos nossos alunos? Sim, é possível e, por isso, apontamos nesta pesquisa o uso das atividades lúdicas na construção do conhecimento químico por meio da utilização dos Jogos de Realidade Alternativa (ARG), os quais utilizam múltiplas ferramentas tecnológicas e recursos variados que contribuem para ressignificar o processo de aprendizagem nos espaços formais e não formais, sendo considerado um jogo do tipo pedagógico (PORTO, 2015; CLEOPHAS, SOARES, 2018).

Durante a construção de processos de aprendizagem, torna-se relevante fomentar atividades que possam inserir as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto educativo. Além disto, as TIC fazem parte de nossa vida de tal modo que as ações do dia a dia já estão imbricadas ao seu uso e elas apresentam grande relevância quando utilizadas nos ambientes educacionais de forma planejada. Para Piñeiro-Otero (2015), a emergência de uma cultura digital baseada nas tecnologias e conteúdos leva-nos a uma transformação sobre metodologias e ferramentas que são importantes para os espaços educacionais. Nessa mesma direção em defesa do uso das tecnologias, Seduc et al. (2011) informam que avanços nas tecnologias de informação e comunicação (TIC) oferecem oportunidades significativas para melhorar o ensino e a aprendizagem.

Direcionando as tecnologias para o universo dos jogos, podemos partir de uma premissa, ou seja, podemos sustentar que elas influenciam positivamente na aprendizagem dos sujeitos, pois possuem potencial de reformular o panorama científico e tecnológico (AMOS et al., 2011). Para Savi e Ulbricht (2008), os jogos constituem-se de práticas inovadoras e atrativas, sendo capazes de suceder a uma dinâmica ativa e motivadora no processo de ensino e aprendizagem. Vale ressaltar que quando elaboramos jogos que fazem uso das TIC, certamente estamos reiterando que a sua presença na educação química tende a melhorar os resultados das metodologias tradicionais.

Conforme já mencionado, orientamos nossa pesquisa para os jogos do tipo Jogos de Realidade Alternativa (*Alternate Reality Game* - ARG). Destaque-se que seu marco inicial ocorreu no século XXI, com o intuito de renovar a indústria de marketing. Assim sendo, visando essa renovação, a equipe da Microsoft, em 2001, elaborou o ARG “A Besta” (*The Beast*), um jogo que buscava promover o filme I. A. – Inteligência Artificial (JENKINS, 2009). Para Connolly (2011), o ARG permite a colaboração e cooperação para a resolução de enigmas e a troca de ideias. De acordo com McGonigal (2012), os ARG são constituídos por quatro elementos basilares: metas, regras, sistemas de *feedback* e participação voluntária.

No que tange à inserção dos ARG nos espaços escolarizados, podemos considerar como uma estratégia relativamente nova e ainda pouco explorada no ensino das ciências, porém apresenta excelentes perspectivas quanto à sua eficácia para o processo de ensino e aprendizagem da Química ou de qualquer outra ciência natural. O jogo é versátil e pode ser desenvolvido em espaços formais e não-formais de educação, apresentando potencial para proporcionar ações educativas independente do lugar onde o aluno/jogador se encontra. Na construção do ARG educativo, levamos em conta a definição de Cleophas (2014, p. 2) sobre as ferramentas e estratégias que podem ser utilizadas, pois “os ARG são jogos que podem abarcar enigmas, pistas, jogos analógicos, experimentos, personificações, paródias, *quizzes*, computadores, quebra-cabeça, jogos digitais, aplicativos, GPS, etc.”.

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Percebe-se, então, que o ARG é um jogo que permite ancorar múltiplas possibilidades de utilização e diversificação de estratégias e ferramentas didáticas em sua narrativa, que mescla o real e o virtual, além de sua versatilidade em abordar os conteúdos instrucionais e interdisciplinares envolvidos durante a construção da narrativa, uma vez que o ARG pode abordar vários assuntos de Química em sua constituição. Paralelamente, Bonsignore et al. (2013) acrescentam que os Jogos de Realidade Alternativa pertencem ao universo transmídia ou transmidiático e, sendo assim, são compostos de uma história distribuída em múltiplas mídias, plataformas e locais físicos, fortalecendo, assim, a necessidade de ter presentes as TIC na composição do jogo.

Neste artigo, buscamos expor a exemplificação de um projeto ARG construído e aplicado no ensino de Química. Optamos, assim, por levantar possíveis contribuições da inteligência coletiva, do círculo mágico e da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) quando interligada na construção de um jogo do tipo ARG. Dessa forma, examinamos vigorosamente as potencialidades do ARG e sua direta relação com a ABP e, para tanto, visando nortear a nossa pesquisa, teremos como foco responder a seguinte questão de investigação: Como o ARG facilita a aquisição de conhecimentos químicos quando interligado a uma Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)?

2 CONSTRUINDO O SABER QUÍMICO ATRAVÉS DO ARG

O uso das tecnologias é inerente ao ARG, que, para Cleophas (2014), amplia a capacidade de promover o letramento digital, a comunicação e a utilização de aplicativos com o intuito didático. Além disso, ele ainda favorece o desenvolvimento de várias habilidades e competências que nossa sociedade exige, como a utilização da web 2.0, o pensamento crítico, a resolução de problemas, entre outras, sobretudo porque são capacidades imprescindíveis na formação dos sujeitos para atender às demandas do século XXI. De um modo simples, basicamente o jogo requer a utilização de enigmas interligados ao enredo (geralmente um conteúdo da química), o uso de tecnologias e um sistema de *feedback*, sendo características importantes que podem contribuir com a diversificação dos métodos de ensino e aprendizagem.

A narrativa do jogo alterna a ficção e a realidade, fazendo com que o jogador tenha uma experiência que habita entre o mundo real e o virtual (GOSCIOLA, 2012). Diante disso, o ARG proporciona um elevado grau de imersão dos alunos, visto que ele pode transitar entre dois mundos paralelos e, ainda, conseguir engajar o jogador-aluno por vários dias sem que ele perca a motivação intrínseca e extrínseca. Nele, o jogador se encontra inserido, ou seja, não há fronteiras entre sua vida e o espaço criado por ele. Logo, o ARG pode ser encarado como uma “oportunidade única de estruturar a experiência e provocar uma emoção positiva” (MCGONIGAL, 2012, p. 42).

O ARG é um jogo que possui características bastante peculiares e pode ser classificado de várias maneiras. McGonigal (2012) apresenta a categoria dos ‘ARG narrativos’ como sendo os que “usam suportes de narrativas multimídia – vídeos, textos, fotografias, áudio e, até mesmo, *graphic novels* – para transformar missões de jogos do mundo real em uma irresistível ficção, que é jogada ao longo de semanas, meses ou até anos” (p. 149). Neste sentido, o ARG pode facilmente se adequar a um contexto educacional, ressaltando que o tempo de duração da narrativa depende de um planejamento rigoroso de todas as suas etapas (módulos ou blocos) e, conseqüentemente, suas concatenações com a narrativa desenhada, de modo que apresente lógica aos jogadores.

As colocações de Piñeiro-Otero e Costa-Sánchez (2015) em relação à duração do jogo do tipo ARG são frisadas quando comparadas aos videogames. Para as autoras, enquanto um jogo de videogame, habitualmente, pode durar minutos ou horas, ainda permite que o usuário possa continuar o jogo em dias distintos; já os ARG necessitam de semanas ou meses para que a narrativa seja executada. Assim, os jogadores realizam as suas tarefas do cotidiano concomitantemente com as ações do jogo, o qual não sai da vida dos jogadores e não é

estranque, ou seja, enquanto não finalizar a narrativa desenhada para compor o ARG, o jogador está conciliando o seu cotidiano com as suas ações. Desse modo, é facilmente compreensível enxergar o ARG como um jogo que vai além dos limites da escola.

A potencialidade do jogo está em torno do ambiente de aprendizagem que é capaz de torná-lo mais aberto e convidativo. Sob essa ótica, Cleophas (2016) argumenta que “o objetivo central do ARG é promover o intercâmbio de conhecimentos durante o jogo, assim, os desafios que são lançados durante o enredo didático dele são resolvidos pela junção de habilidades, competências e saberes individuais que se somam, favorecendo a inteligência coletiva” (p. 8).

Na afirmação da autora, podemos destacar o termo inteligência coletiva. De acordo com Jenkins (2009), o termo cunhado por Lévy significa que o processo de colaboração e a discussão entre vários indivíduos podem impulsionar o conhecimento. Em seu discurso, Lévy (2003) discorre sobre a obtenção de competências a partir da mobilização de uma inteligência distribuída por diferentes plataformas e que deve ser extremamente valorizada, vale destacar que as plataformas de redes sociais são fundamentais para o desenvolvimento de ARG na atualidade.

Ainda sobre a narrativa, ela é, metaforicamente, o coração do ARG, pois é nela que são inseridos os desafios impostos pelo jogo e que devem ser resolvidos em grupo. Pistas são lançadas para ajudar os jogadores por meio de e-mail, redes sociais, cartazes, coordenadas de localização para encontrar uma outra pista ou artefato, etc. Não há um desenho unívoco para o ARG, visto que são experiências mutáveis, ou seja, mudam de acordo com o público, tecnologias disponíveis, acesso à internet, etc. Por isso, o ARG favorece o desenvolvimento da alfabetização transmidiática e da inteligência coletiva a partir da interação com os demais alunos.

3 OBSERVANDO OS BASTIDORES DO ARG

Jenkins (2009) relata que a narrativa transmidiática cria um universo ficcional, destacando que os consumidores dessas mídias ficam imersos em um mundo paralelo e, dessa maneira, caminham por diversas plataformas para coletar informações da história, causando, assim, interação on-line com outras pessoas, o que, como consequência, promove o engajamento, a motivação e o entretenimento.

Sendo o ARG uma narrativa transmidiática, é preciso criar um mundo ficcional para desenvolvê-lo. Os ‘designers’ ou propositores de um jogo desse tipo assumem o papel de *Puppetmaster* (PM), isto é, são indivíduos que atuam na manipulação do game, na construção das regras, na elaboração das etapas, no controle da entrega das atividades, na regulação do tempo de duração de cada etapa, no *feedback*, no concatenamento entre suas etapas, etc. Em um ARG, o PM fica por trás das cortinas, como os Feiticeiros de Oz, ou melhor, ficam em segundo plano, logo, controla toda a narrativa construída e tem a função fundamental de manter o jogo envolvente para os jogadores, assim, a sua criatividade é de suma importância para o andamento do jogo (GOUVEIA, 2009). Além disso, os PM também podem configurar e modificar a história baseados no *feedback* recebido durante seu andamento (PIÑEIRO-OTERO; COSTA-SÁNCHEZ, 2015).

Nos ARG educacionais, os PM são, geralmente, os professores, muito embora seja extremamente salutar que eles proponham aos seus alunos que construam, em grupo, desenhos de ARG. Assim, os professores poderão ser surpreendidos positivamente, pois os alunos podem arquitetar diferentes narrativas que contemplem nos enredos os conteúdos de Química, ou, ainda, utilizar novas ferramentas ou plataformas tecnológicas que o docente não conhecia. Assim, o PM é o único que pode exercer qualquer controle sobre o jogo, porém, ele não tem um controle absoluto, visto que, ao observar como os jogadores estão envolvidos e interagindo com a narrativa, ele pode ser influenciado a alterá-la conforme o envolvimento dos jogadores, pode fazer ajustes, ou, ainda, pode ser influenciado pelas respostas às ações do jogo. Em outras palavras, a narrativa do ARG, mesmo que seja muito bem elaborada, é mutável, de acordo com o andamento do jogo. Assim, sem perceber, os jogadores também estão controlando o jogo de forma indireta.

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

No ARG também é muito comum o termo *Rabbit Hole* – que trata de uma pista (ou uma chamada inicial) utilizada para fazer o sujeito ingressar no jogo (PIÑEIRO-OTERO, 2015), salientando que a *Rabbit Hole* pode significar também o uso de mensagens enigmáticas nas plataformas dedicadas ao ARG (GOSCIOLA, 2012), podendo ser utilizadas durante todo o desenvolvimento da narrativa. De um modo geral, podemos assegurar que todo ARG parte de uma chamada inicial para instigar os jogadores a experienciar e vivenciar a narrativa, porém, nada impede que sejam usadas, em um mesmo ARG, diferentes pistas do tipo *Rabbit Hole*, visando aumentar a motivação pela curiosidade.

4 TRANSPASSANDO O CÍRCULO MÁGICO

Stenros (2014) entende que o termo ‘círculo mágico’ nada mais é que uma metáfora útil que atua como abreviatura intelectual para um conjunto mais complexo dos limites das relações sociais que surgem durante o jogo. Para o contexto do ARG, é fulcral entendermos que se trata de um jogo no qual os jogadores, de modo imperceptível, conseguem romper a ‘bolha’ criada durante o processo de execução, ou seja, em um jogo comum, a ‘bolha’ não é rompida, pois ele começa e termina ali, porém no ARG, o jogo vai além do universo natural da normalidade, pois ele apenas começa e continua sendo realizado fora do ambiente educacional, mesclando-se assim, a vida do jogador.

Dito de outra forma, em um jogo que não possui as características do ARG, quando alguém está jogando, surge uma espécie de bolha que delimita o espaço do jogo que está sendo jogado e da atenção que ele necessita naquele momento, excluindo tudo aquilo do restante que não faz parte da bolha naquele exato instante. É como se o jogador entrasse em uma bolha e lá ficasse até o jogo terminar, aliás, até a sua motivação frente ao *game* findar-se. No ARG, isso não ocorre, pois, a bolha é rompida e o jogo adentra, ‘invade’, desapercivelmente, a vida do seu jogador. Dessa forma, não existe bolha isolada da vida do jogador, e sim, bolha fundindo-se com a vida dele, ou seja, o jogo passa a ser parte do seu cotidiano.

Para Zimmerman (2010), o círculo mágico é útil como um dispositivo visual e funciona como uma espécie de demarcação arbitrária que define o movimento do cotidiano do jogador para dentro do espaço do jogo. Assim, qualquer jogo tem a capacidade de limitar o tempo e espaço no qual está inserido. Este pensamento corrobora com os de Andrade (2011), pois, para ele, “o jogo pode ser considerado uma ferramenta operadora de espacialidade justamente em face da sua capacidade de produzir tempo e lugar específicos” (p. 7). É neste contexto que surge a ideia do círculo mágico, pois, de acordo com Salen e Zimmerman (2005), ao jogar, o indivíduo imediatamente ingressa nele. Para Huizinga (2005), essa fronteira seria:

A arena, a mesa de jogo, o círculo mágico, o templo, o palco, a tela, o campo de tênis, o tribunal, etc., têm todas as formas e a função de terrenos de jogo, isto é, lugares proibidos, isolados, fechados, sagrados, em cujo interior se respeitam determinadas regras. Todos eles são mundos temporários dentro habitual, dedicados à política de uma atividade especial (p. 13).

Huizinga destaca acima que são seguidas determinadas regras no círculo, contudo, quando elas são quebradas, o acordo é desfeito e o círculo mágico se rompe (ANDRADE, 2011). Assim, percebemos que esse “círculo” ou também nomeadas como “fronteiras” são permeáveis a partir da emergência de novas oportunidades de incorporação dos indivíduos em espaços que mesclam o mundo virtual e real, cujos limites não são simplesmente perceptíveis, mas permeiam as relações entre ele mesmo e com o mundo (REIS, 2011).

Logo, quando essa barreira entre o jogo e o círculo é rompida, comumente dizemos, ao tratar sobre o universo dos jogos, que temos um jogo que difere da maioria e que está alocado na categoria dos *pervasive games*, ou, simplesmente, jogos imersivos ou difusos. Reis (2011) explica que estes jogos, com o auxílio das tecnologias móveis, possibilitam o acesso ao

ciberespaço em qualquer lugar sem a necessidade de se estar em um lugar preestabelecido. Logo, essa fronteira entre o espaço virtual e o físico se torna uma membrana permeável, pela qual os jogadores podem deslizar por dentro e por fora do jogo (NIEUWDORP, 2005).

As características gerais dos jogos imersivos, como destaca Vázquez (2009, p. 43), são:

- A imersão fornecerá meios para que a quebra de concentração de um jogador não afete a imersão dos demais jogadores, ou seja, o jogador deve poder se concentrar no jogo;
- A ordem se manifestará no jogo através de etapas mínimas claras a serem cumpridas que levarão o jogador a atingir o alvo;
- O jogo utilizará o mundo real, físico, como cenário do jogo, além de integrá-lo com o ambiente virtual;
- O jogador deverá usar a sua imaginação para abstrair o ambiente onde se encontra e considerá-lo como parte do jogo, entre outros elementos deste;
- Desenvolver-se em um ambiente seguro, monitorado (controlado);
- O jogo deverá prover recompensas intermediárias para dar ânimo aos jogadores e deixá-los satisfeitos.

Cabe destacar que os ARG são considerados uma subcategoria dos “*pervasive games*”, tal constatação é feita por Oliveira (2013, p. 317), ao afirmar que “uma dessas produções midiáticas são os *Alternate Reality Game* (ARG), considerado um gênero que transita e borra as fronteiras fluidas entre a realidade e a ficcionalidade”. Portanto, o jogo é extremamente real e propicia a confusão do que é ou não uma ação do ARG, justamente pelo fato de ser um jogo envolvente, desafiador e não previsível. Além disso, o jogo (*pervasive game*) é uma tentativa voluntária de transpor obstáculos desnecessários (SUITS, 1970). Outro aspecto para Cleophas e Chechi (2018) envolvendo o ARG e os *pervasive games* consiste do fato de:

Está atrelado à sua capacidade de fazer o jogador ‘mergulhar’ na narrativa criada para jogo, cabendo a essa história ser potencialmente misteriosa e desafiadora para manter um forte engajamento e motivação do jogador para continuar na trama desenvolvida (p. 5).

Para Kasapakis, Gavalas e Bubaris (2013), os *pervasive games* são um tipo emergente de jogos que é bastante desafiador e possibilita aos seus jogadores a exploração de novas tecnologias e métodos para obter uma experiência interativa de alta qualidade. A ‘jogabilidade’ pode ocorrer de modo plural, não havendo uma demarcação em termos de existência de cada uma. Desse modo, utilizam-se de várias ferramentas tecnológicas e na invasão do mundo real do jogador, bem como o espaço do jogo é ampliado e suas ações podem infiltrar-se em diferentes locais que fazem parte da vida do jogador, como, por exemplo, padaria, farmácias, cinemas, cafés, etc. O ARG é, assim, invasivo, visto que ele adentra a vida dos alunos de modo dinâmico e engajador, se estendendo além do ambiente físico da sala de aula. Tal fato pode se tornar bastante interessante para atender aos anseios educacionais, pois o jogo é capaz de prolongar a experiência educacional de modo prazeroso para além dos limites formais da sala de aula.

5 ARG E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): É POSSÍVEL ESSA RELAÇÃO?

Todo e qualquer jogo com viés educativo busca resolver um problema por meio do desafio. E, como na vida real, em todo o momento, estamos procurando soluções para os obstáculos do cotidiano, seja de forma individual ou em grupo. No que tange à educação, diariamente nos deparamos com algumas questões relacionadas aos problemas de ensino e aprendizagem, como: quais as melhores metodologias que devemos utilizar em sua sala? Como aplicá-las de modo eficaz visando a aprendizagem dos alunos? Deste modo, percebe-se que ‘problemas’ estão

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

intrinsecamente ligados ao nosso ambiente educacional. Particularmente, no que se refere à Química, nos deparamos com diversas situações cotidianas que exigem resolução.

É bem verdade que, muitas vezes, a linguagem química obtida nos espaços destinados à aprendizagem dos alunos não é eficaz para que eles resolvam tais problemas em seu cotidiano, pois, em vários casos, não conseguem enxergar a Química que está envolvida em tais questões. Baseando-se nesta conjuntura, este artigo defende o quanto o ARG é favorável para colocar em prática a Aprendizagem Baseada em Problemas, pois, assim como na ABP, o ARG também utiliza um problema para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de novos conceitos.

Hmelo-Silver (2004) aponta que na ABP o aprendizado dos alunos é centrado em um problema complexo que não possui uma única resposta correta. Logo, ao traçarmos um paralelo entre o ARG e a ABP, percebemos que no jogo do tipo ARG é possível inserir diferentes problemas em sua narrativa e optar por uma única resposta para cada um dos problemas. Contudo, tanto no ARG quanto na ABP, os alunos trabalham em grupos para resolvê-los.

Em um outro trabalho, Hmelo-Silver et al. (2006) advoga que a ABP apresenta, muitas vezes, um único problema que permite o uso de vários recursos para resolvê-lo, assim, o aluno explora múltiplos ambientes e analisa inúmeros dados visando resolver os obstáculos que foram atribuídos no formato de desafios. As pesquisas de Dondlinger e McLeod (2015) apontam que a ABP também utiliza as TIC, simulações e outras mídias digitais que auxiliam na resolução de problemas em equipe, por meio de questões que desenvolvem pensamento crítico e criativo durante a sua solução.

No ARG, conforme já dito, os problemas podem ser variados e serão ritmados pela robustez da narrativa elaborada para o jogo. De modo idêntico à ABP, no ARG é inevitável a diversificação nos modos como a narrativa é entregue, ou seja, o jogo fomenta e obrigatoriamente requer o uso de diferentes formas de mídias e tecnologias na construção dessa narrativa. Porém, todos os problemas inseridos visam favorecer a aprendizagem dos sujeitos. De modo bastante semelhante, tanto o ARG quanto a ABP se fundamentam no detalhe de na aquisição efetiva de conhecimento, os aprendizes precisarem ser estimulados a reestruturar informações que já conhecem em um contexto realístico para, assim, obter novos conhecimentos e então elaborar novas informações (KILROY, 2004).

Ainda sobre a questão de problemas complexos, a ABP utiliza-se de problemas que são previamente determinados, geralmente, apoderando-se de exemplos da vida real para construir uma solução a partir do contexto educacional em que o aluno está envolvido. Percebe-se, assim, que há grandes similitudes entre o ARG e a ABP. Com a metodologia da ABP, observa-se a aproximação entre teoria e prática, na colaboração e no desenvolvimento de competências e habilidades para, então, conectar todos esses elementos ao mundo real (LOPES et al., 2011; GOMES et al., 2016). É importante ressaltar que o jogo do tipo ARG é imersivo, ou seja, ele adentra ou se mistura à vida dos alunos.

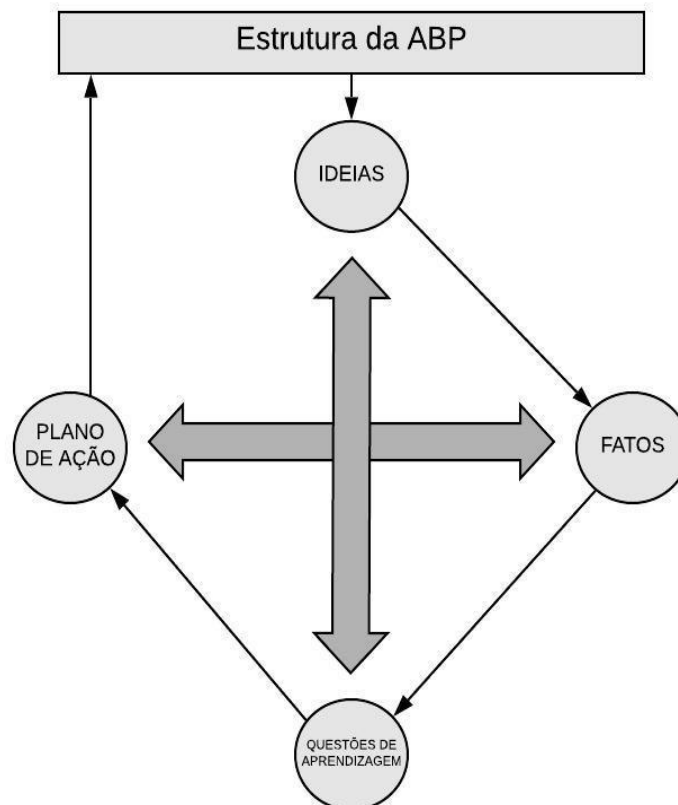
Souza e Dourado (2015) frisam que os discentes do ensino superior aprendem praticando com questões relacionadas à sua futura profissão, o que os conduz a se tornarem profissionais mais ativos, engajados com os problemas que surgirão no dia a dia e a controlarem a sua responsabilidade adquirida a partir da sua autonomia. Analogamente, Gomes et al. (2016) relatam que esta metodologia empregada inspira o aluno a sair da zona de conforto para construir e solucionar problemas que podem estar atrelados ao seu papel profissional. Assim, fazendo uma aproximação com o professor de Química, percebe-se que a ABP, em conjunto com o ARG, é capaz de criar ambientes de aprendizagem que fomentem uma participação mais ativa dos alunos e que contribua com a aprendizagem de conhecimentos químicos.

Para que os alunos possam estar engajados nas atividades instrucionais do seu professor, é preciso ter em mente um 'passo a passo' que possa ajudá-lo a atingir os seus objetivos relacionados à aprendizagem dos seus alunos. Assim, no desenvolvimento dessa metodologia, é muito importante pensar sobre o problema e, nessa direção, Lopes et al. (2011) sugerem cinco fases para trabalhar revés proposto pelo professor, que são:

- Fase 1: Estabelecendo relações com o problema.
- Fase 2: Estabelecendo uma estrutura ou plano de trabalho para a resolução do problema.
- Fase 3: Construindo as abordagens do problema.
- Fase 4: Repensando o problema.
- Fase 5: Elaborando e apresentando os produtos.

Para expor essas fases de maneira eficiente, foi elaborada a Figura 1, a qual visa demonstrar a importância de um processo de aprendizagem que seja construído entre professor e aluno. Logo, se os alunos estiverem de acordo com o problema proposto por seu professor, é interessante que tracem em conjunto uma solução adequada seguindo passo a passo as informações fornecidas no momento da apresentação do problema.

Figura 1: Estrutura da ABP



Fonte: Lopes et al. (2014, p. 1278, adaptado)

Prontamente, percebe-se que a metodologia empregada em conjunto com o ARG possui tendência em potencializar os benefícios de ambos. A junção apresenta qualidades e atributos que são úteis para organizar os problemas inseridos no jogo em cada etapa dele e resolvê-los, ressaltando que as tecnologias móveis, ferramentas da web 2.0 e redes sociais são utilizadas livremente durante todo o jogo. Cabe ainda frisar que uma das características do ARG é distribuir informações do jogo em múltiplas plataformas, tendo o papel de vincular o espaço lúdico do jogo com a vida real dos sujeitos participantes (LUGO, 2012).

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

6 METODOLOGIA

A pesquisa se enquadra como um estudo de caso. Conforme André (1984), este tipo de pesquisa busca responder questões do tipo “como” e “por quê” em um sistema delimitado. No quadro abaixo é exemplificada a organização adotada para o jogo:

Quadro 1: Sistematização do ARG

| Nome do Projeto ARG | Upando na Química |
|-------------------------|--|
| Público | 32 discentes de formação inicial em Ciências da Natureza (LCN) |
| Componente Curricular | Elementos de Química |
| Formação | 06 grupos |
| Duração | 08 dias |
| Etapas | 06 etapas |
| Conteúdos Instrucionais | Termoquímica, oxirredução, modelo atômico, tabela periódica, distribuição eletrônica, reações químicas, misturas, ligações químicas. |

7 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu após o jogo. Utilizou-se um questionário semiestruturado, com o auxílio do *Google Forms*, que continha dois tipos de questões: a) perguntas fechadas ordenadas em 08 itens que foram valorados mediante uma Escala Likert de 04 pontos (1 = discordo fortemente, 2 = discordo, 3 = de acordo e 4, concordo fortemente) que objetivavam expressar o grau de identificação dos alunos em cada um dos itens dispostos; b) 01 questão aberta que tinha a finalidade de avaliar as impressões dos alunos sobre a experiência vivida com o ARG.

8 PROPOSTA: UPANDO NA QUÍMICA

No Quadro 2 a seguir são evidenciados os elementos necessários para um jogo do tipo ARG. O referido quadro foi utilizado para explicar o jogo aos alunos no desenvolvimento do ARG ‘Upando na Química’.

Quadro 2: Elementos Constituintes do ARG e Detalhes sobre a Composição da Proposta

| Elementos | Descrição | Como foi utilizado no ‘Upando na Química’? |
|-------------------------|---|---|
| Tecnologia | Ferramentas utilizadas para a comunicação e entrega/realizações das atividades. | <i>Facebook, Instagram, e-mail, WhatsApp, Twitter, Youtube, Google</i> sala de aula, entre outros. |
| Narrativa | História a ser contada aos jogadores durante todo o jogo. | A narrativa trata da história de um menino chamado “Polônio”, que vive em um planeta chamado de Mendeleemeyer. |
| Enredo | Conteúdo abarcado pelo jogo. | Modelos atômicos, tabela periódica, distribuição eletrônica, reações químicas, misturas, ligações químicas, termoquímica, segurança em laboratório. |
| Porta de entrada | A chamada inicial para o jogo. | Distribuída através do <i>Facebook</i> . |

| | | |
|--|---|--|
| para a experiência | Ela ocorre de maneira indireta e interpretativa. | |
| Score | Pontuação dada ao final de cada atividade, a fim de desafiar os jogadores. | Cada atividade recebeu um valor diferenciado. |
| Ferramentas | Sites e <i>software</i> utilizados para desenvolver o jogo. | <i>Kahoot</i> , <i>QrCode</i> , <i>Tagcrowd</i> , aplicativos de Química e Física. |
| Responsáveis pela entrega da narrativa e acompanhamento das atividades realizadas (Puppetmaster (PM)) | Professora da disciplina e discente de Iniciação científica (IC) | Elas foram responsáveis pela elaboração da narrativa que foi entregue em módulos, ou seja, cada módulo fazia parte da história e tinha logicidade para ser realizada. Elas também acompanharam o andamento dos alunos durante o jogo, intervindo constantemente para que os alunos conseguissem superar os desafios entregues no formato de problemas. |
| Feedback | Momento de respostas em relação as dúvidas dos jogadores ou intervenção dos PM. | Ocorreu em momentos distintos e, distribuído através das mídias disponibilizadas no jogo. |
| Atividades | Estão relacionadas às estratégias utilizadas durante o jogo. | Foram realizadas 05 atividades no decorrer do Upando na Química. |

Fonte: Elaborado Pelas Autoras

Ademais, o uso dos meios midiáticos supracitados corrobora a ideia de Piñeiro-Otero (2015), o qual advoga ser essencial que na educação sejam promovidas competências midiáticas e que se utilize de práticas comunicativas. Logo, o ARG utiliza-se desses meios para promover a construção de conhecimentos químicos e, conseqüentemente, a alfabetização transmidiática¹.

No encerramento do jogo proposto, os alunos foram convidados a participar de uma ação social para estruturar um *flash mob*². Neste momento, os grupos trouxeram roupas de frio que foram arrecadadas, conforme solicitado via enigma enviado por *WhatsApp*, pelo PM. Este tipo de ação, de acordo com Rodríguez e Jareda (2016), usa da dinâmica do ARG para engajar as pessoas em ações sociais. Assim, os ARG tornam-se parte de algo maior e dão sentido às ações dos jogadores (MCGONIGAL, 2012). Logo após esta etapa, os alunos fizeram um *flash mob* em um espaço da universidade contendo cartazes confeccionados para atender uma das tarefas do jogo, destacando que a junção dos cartazes dizia “Upando na Química fez a diferença social”.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O objetivo fundamental desta investigação foi avaliar as respostas dos futuros docentes em licenciatura em Química sobre o projeto ARG (‘Upando na Química’), que foi desenhado de modo a abarcar a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). A análise qualitativa das respostas fechadas (Escala Likert) obtidas dos alunos revelou aspectos que adotamos como critério para o contexto de análise dessa pesquisa, sendo eles: sobre o entendimento da ABP atrelada ao ARG (1, 8); Trabalho em grupo (2, 3, 6); desenvolvimento de habilidades para a aprendizagem (4, 5) e, por fim, apoio no desenvolvimento do ARG (7).

Todos os discentes (100% de 32) responderam as questões. Na Tabela 1 é exibido o percentual obtido para cada item em relação ao quantitativo de respondentes (frequência). Como

1 A alfabetização transmidiática pode ser entendida como sendo as diversas formas de participação jogador de modo *online* e *offline*.

2 *Flash mob* são aglomerações repentinas de pessoas em um determinado local público visando realizar uma ação inusitada e previamente acordada.

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

critério, adotamos que itens que apresentassem menos que 10% não seriam exibidos, ou seja, consideramos as frequências das respostas mais elegidas pelos alunos.

Tabela 1: Resultados da Escala Likert

| | Concordo Fortemente (CF) | Concordo (C) | Discordo (D) | Discordo Fortemente (DF) |
|--|--------------------------|--------------|--------------|--------------------------|
| 1. O ARG consiste no ensino centrado no estudante e é baseado na solução de problemas. | 31,3% (10) | 56,3% (18) | 12,5% (4) | - |
| 2. O ARG promove uma aprendizagem interdisciplinar e cooperativa. | 50% (16) | 46,9% (15) | 3,1% (1) | - |
| 3. Para solucionar os problemas fornecidos no ARG, os alunos recorrem aos conhecimentos prévios, discutem, estudam, adquirem e integram os novos conhecimentos. | 46,9% (15) | 53,1 (17) | - | - |
| 4. O ARG valoriza, além do conteúdo a ser aprendido, a forma como ocorre o aprendizado, reforçando o papel ativo do aluno neste processo, o que permite que ele aprenda como aprender. | 34,4% (11) | 56,3% (18) | 9,3% (3) | - |
| 5. O ARG estimula o desenvolvimento de habilidades técnicas, cognitivas, de comunicação e atitudinais; o respeito à autonomia do estudante; o trabalho em equipe e a busca de conhecimentos permanentes. | 43,8% (14) | 53,1% (17) | 3,1% (1) | - |
| 6. O trabalho em grupo promove a aprendizagem colaborativa, que é uma oportunidade de formação pessoal e social. | 34,4% (11) | 56,3% (18) | 9,3% (3) | - |
| 7. No ARG, é fundamental ter um tutor que esteja a postos para sanar dúvidas. | 68,8% (22) | 31,3% (10) | - | - |
| 8. O ARG exige a resolução dos problemas. | 56,3% (18) | 43,8% (14) | - | - |

Fonte: Dados da Pesquisa

Por meio da análise das porcentagens e frequência atribuídas aos itens que compuseram a Escala Likert apresentada acima, podemos inferir que todas as perguntas visavam expressar as concepções dos alunos sobre a atividade proposta. De modo qualitativo, consideramos itens que foram agrupados em categorias simples. Contudo, alguns deles poderiam estar ancorados em mais de uma categoria, entretanto, optamos em não as repetir. Assim, foi realizada a junção dos itens 1 e 8 na categoria “entendimentos da ABP atrelada ao ARG”. Como se tratava de um curso de formação inicial, nossos objetivos foram claramente revelados, ou seja, explicamos aos discentes os benefícios do ARG e também da ABP para o processo de ensino e aprendizagem da Química. No geral, o que se observa é que ambos os itens foram bem aceitos pelos alunos, mostrando que a junção proposta entre ARG e ABP foi acolhida por eles.

A narrativa do ARG empregada no ensino de Química é geralmente entregue em blocos ou módulos, o que intensifica o número de possibilidades de problemas que podem ser inseridos no jogo e que são naturalmente voltados para serem resolvidos colaborativamente, fomentando, assim, a inteligência coletiva, visto que são jogos que incentivam o trabalho em grupo, o que corrobora com a ideia de Cleophas (2017), o qual considera que o ARG favorece aspectos colaborativos. Já Gurzick et al. (2010) defendem que jogos de realidade alternativa (ARG) representam uma forma única de colaboração em grupo. Vale ressaltar que nossos resultados mostram que os alunos conseguiram assimilar este aspecto positivo do jogo. Podemos considerar, dessa forma, que nesta pesquisa o trabalho em grupo pode ter sido fortemente influenciado pela narrativa, ou seja, como os problemas foram extraídos de modo interdisciplinar sobre conteúdos instrucionais da Química que são inerentes à narrativa e podem apresentar escalonamento de complexidade à medida que ela se desenvolve no jogo.

Alocamos os itens 4 e 5 na categoria “Desenvolvimento de habilidades para a aprendizagem”. Os resultados apontam que os alunos, aparentemente, conseguiram perceber que o ARG com fins pedagógicos permite que o sujeito possa aprender novas habilidades. De fato, como a narrativa é dada em módulos ou blocos, os alunos fazem uso de diferentes habilidades, tais como alfabetização digital, pensamento inventivo e comunicação. Por mais que elas sejam adquiridas internamente pelo sujeito de modo individual, elas podem emergir de modo coletivo. Assim, cada um dos sujeitos terá uma dada experiência dentro de cada um desses domínios, os quais podem ser amplamente fomentados por meio da resolução de problemas com diferentes níveis de complexidade (MOSELEY, 2008).

Um outro ponto que questionamos aos alunos foi sobre “Apoio no desenvolvimento do ARG” (7). A expressividade dos resultados mostra que é necessária durante o jogo a presença do *Puppetmaster* (PM)³. Ele deve ser responsável não apenas em dar as coordenadas, mas também redesenhar quando preciso o ARG, assim, cabe ao *Puppetmaster* enxergar quando os alunos estão indo em uma direção contrária aos objetivos instrucionais traçados para a aprendizagem deles. Como os problemas possuem níveis de complexidade diferentes, e estes são dados em formatos de desafios ou puzzles, é muito comum que algum grupo não entenda a pista entregue no jogo, daí a necessidade de ter alguém acompanhando de perto todas as etapas constituintes da narrativa. Vale salientar que o PM dará *feedback* positivo e negativo sobre a resolução de cada problema. Em caso negativo, ele é responsável por orientar e dar novos rumos para ajudar os alunos a resolverem, pois a ideia é fazer com que todos os alunos resolvam os problemas lançados na narrativa e, desse modo, não desistam do jogo, por isso o *feedback* é tão importante durante todo o desenvolvimento do ARG. Segundo Lynch et al. (2015), os ARG desafiam os jogadores a colaborar em uma história fragmentada, cabe destacar que esta história pode ser mudada a todo momento visando atingir os resultados pedagógicos. A narrativa também pode apresentar um “espaço branco” (uma lacuna), dando a oportunidade de alterá-la de modo flexível, à medida em que os PM vão observando o andamento dos jogadores, podendo ser influenciados pela jogabilidade dos alunos frente ao ARG proposto.

Por fim, utilizamos uma questão aberta para levantar informações acerca de como os alunos enxergavam “os possíveis desafios que professores podem enfrentar ao utilizar o ARG como metodologia de ensino da Química”. As respostas atribuídas foram catalogadas, considerando o universo amostral de 32 discentes. Vejamos abaixo algumas frases representativas dos alunos que demonstram preocupações que estão relacionadas à recusa do seu possível futuro aluno sobre participar de um jogo do tipo ARG, tais como:

“Crítica dos alunos quanto ao curto prazo de entrega das atividades” (Adamastor)

“Aceitação dos discentes” (Jacira)

“O ARG é um jogo que necessita de tempo e uso de ferramentas tecnológicas, e muitos alunos não têm tempo e nem acesso à tecnologia (Rinalda)

“O desconhecimento das tecnologias” (Juarez)

Os alunos expressaram, de um modo geral, receio em relação ao tempo de execução das atividades, aceitação dos futuros discentes frente ao jogo e limitações relacionadas às tecnologias. Quanto ao tempo, os ARG são jogos de longa duração, uma vez que para romper a ‘bolha’ que o ARG proporciona é necessário que ela esteja no cotidiano dos jogadores. Supondo que a duração fosse curta, por exemplo, o jogo proposto finalizaria em poucas horas e não daria tempo para proporcionar a imersão na vida dos sujeitos. Dito de outra forma, as ações do jogo precisam estar fortemente penetradas na vida dos jogares, visto que eles teriam dificuldade em saber se uma determinada ação faz ou não parte do jogo.

³ Em se tratando de um ARG pedagógico, geralmente, quem detém este papel é o professor, mas nada impede que seja um estudante, depende apenas de como será realizado o jogo, ou seja, se proposto e executado pelo professor ou como atividade solicitada aos alunos como tarefa na construção de um projeto ARG.

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Quanto à aceitação do jogo pelos alunos, este é um ponto que pode ser facilmente resolvido. Basta que o propositor do jogo faça um desenho de um ARG bem estruturado, apresente o concatenamento entre os módulos na narrativa, mostre a importância do ARG para quebrar a rotina da sala de aula, etc. Não há como os alunos rejeitarem a ideia, uma vez que o lúdico sempre trouxe desafios atrelados à diversão para o contexto escolar. Como sugestão, indicamos que o professor faça inicialmente um ARG, construindo um piloto com duração de dois dias para iniciar, anotando todos os entraves e ajustando todo o processo de *feedback* que será utilizado em cada um dos módulos ou blocos. Após o piloto, o professor poderá aplicar o ARG já reajustado com a turma, ou também pode solicitar que os alunos construam projetos de aplicação de ARG em conjunto.

Por fim, os sujeitos Rinalda e Juarez demonstraram inquietações em relação às tecnologias. Tal bloqueio deve ser enfrentado, pois não há como executar um desenho de ARG sem acoplar ao seu desenho o uso das tecnologias. Elas, de formas diversas, são utilizadas com amplitude durante o jogo, seja com o uso das redes sociais para se comunicar ou entregar pistas do jogo aos jogadores, ou no uso de um determinado aplicativo presente no celular, ou para realizar pesquisas, ou, ainda, para receber coordenadas de localização usando o GPS (*Global Positioning System*). Enfim, a possibilidade de inserção das tecnologias no jogo deve ser flexível, mas não pode, de forma alguma, ser isenta. A dosagem dessas tecnologias é feita unicamente pelo PM, pois, caso seja um sujeito que domina bem as tecnologias, certamente ele fará uso de modo bem constante em toda a narrativa, porém, caso seja um professor que não tem habilidades digitais, ele tende a inserir no jogo as tecnologias de modo bem discreto. Todavia, não importa o perfil do propositor, inserção das tecnologias não é ponto de dúvida, apenas de certeza. Vale lembrar que a relação do ARG com as tecnologias já era discutida nas pesquisas de Cleophas et al. (2014), pois, para os autores, os ARG são intrinsecamente inerentes ao uso das tecnologias, às redes sociais e às diversas formas de comunicação mediada pelas TIC.

10 CONCLUSÕES

O objetivo principal desta investigação foi analisar como o ARG facilita a aquisição de conhecimentos químicos quando interligado a uma Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Percebemos que a junção proposta potencializou os benefícios já apontados para o ARG, pois houve indícios de que a proposta incentivou o pensamento crítico, desenvolveu habilidades de resolução de problemas e promoveu a aprendizagem colaborativa, assim como também foi observado o surgimento de novas habilidades de alfabetização midiática. Vale ressaltar que a proposta se demonstrou eficaz no aumento da motivação dos alunos durante o seu processo de aprendizagem sobre a Química. Observamos que o ARG é intrinsecamente baseado em tarefas, o que evidencia que ele reflete naturalmente as técnicas de aprendizagem baseadas em problemas. Ainda, ao analisar o questionário, foi possível perceber a presença da aprendizagem ativa por parte dos alunos, pois demonstraram ter um papel ativo no processo de aprendizagem e na iniciativa de solucionar os problemas inseridos no jogo de modo colaborativo e autônomo.

Contudo, a presente investigação também apresenta implicações. Em primeiro lugar, a amostra utilizada na pesquisa é pequena e seria interessante utilizar referências com um quantitativo maior de alunos, para que sejam feitas comparações de aceitação, aprendizagem e jogabilidade do ARG. Em segundo, uma amostra mais robusta remeteria à necessidade de uma análise quantitativa para a validação estatística dos dados. Em terceiro, é importante que o propositor de uma ARG sinalize com antecedência aos alunos os tipos de plataformas de redes sociais de que farão uso, pois isso evitaria uma possível falha de comunicação entre o PM e os alunos e, por último, é importante que o PM repense sobre o intervalo de entrega das atividades como resposta à resolução dos problemas (desafios) para não provocar fadiga nos alunos e, com isso, gerar possíveis desmotivações perante o jogo.

REFERÊNCIAS

- AMOS, M.; DITTRICH, P.; MCCASKILL, J.; RASMUSSEN, S. Biological and Chemical Information Technologies. **Procedia Computer Science**, v. 7, p. 56-60, 2011.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de Caso: seu Potencial na Educação. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, p. 51-54, 1984.
- BEER, K.; HOLMNER, M. The Design of an Alternate Reality Game as Capstone Course in a Multimedia Post-Graduate Degree. In: INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL UNIVERSITY LIBRARIES, 32, 2013, Africa do Sul. **Proceedings...** África do Sul: Purdue University, 2013. p.12.
- BONSIGNORE, E.; et al. Playing for Real: Designing Alternate Reality Games for Teenagers in Learning Contexts. In: International conference on interaction design and children, 13, 2013, New York. **Proceedings...** New York, 2013. p. 237–246.
- CLEOPHAS, M. G. P. JOGO, TIC E ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 17; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1, 2017. **Atas...** v. 1. p. 1-9, 2017.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; LEÃO, M. C. Jogo de Realidade Alternada (ARG): Definições, Contribuições, Limitações e Potencialidades para Contextos Educacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENEQ, 2016, p. 1-12.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos "is". In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Orgs.). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 33-43, 2018.
- CLEOPHAS, M. G.; CHECHI, A. Alternate Reality Game (ARG) e STEAM: uma articulação viável na promoção de uma aprendizagem multidisciplinar. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 28, p.1-14, 2018.
- CLEOPHAS, M. G.; et al. Alternate Reality Game (ARG): Uma Proposta Didática para o Ensino de Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 11, p. 1-16, 2014.
- CONNOLLY, T. M.; STANSFIELD, M.; HAINEY, T. An Alternate Reality Game for Language Learning: ARGuing for Multilingual Motivation. **Computers and Education**, v. 57, n. 1, p. 1389–1415, 2011.
- DONDLINGER, M. J.; MCLEOD, J. K. Solving Real World Problems With Alternate Reality Gaming: Student Experiences in the Global Village Playground Capstone Course Design. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, Colúmbia, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2015.
- FARDO, M. L. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. **Renote**, Porto Alegre, v. 1, n. 11, p. 1-8, 2013.
- GOMES, W. B. G.; MENDES, A. N. F.; CALEFI, R. M. A Utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas para o Ensino de Química Inorgânica num curso de Licenciatura em Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENEQ, 2016. p. 1-12.
- GOSCIOLA, V. A Máquina de Narrativa Transmídia: Transmídiação e Literatura Fantástica. **Revista Comunicación**, v. 1, n. 10, p. 127–135, 2012.
- GOUVEIA, P. “Histórias implosivas, acção e narração na ficção dos jogos de realidade alternativa (alternate reality games ou ARG`s)”. 8º Congresso LUSOCOM, 2009. Disponível em: <http://movlab.ulusofona.pt/infomedia/papers/historiasimplosivas_final_pgouveia_09.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2018.

ALTERNATE REALITY GAME (ARG) E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UMA RELAÇÃO EFICAZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA

GURZICK, D.; LANDRY, B. M.; WRITHE, K. F. Alternate reality games and groupwork. Conference. **Proceedings of the 2010 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work**, GROUP 2010, Sanibel Island, Florida, USA, November 6-10, 2010.

HMELO-SILVER, C. E.; DUNCAN, R. G.; CHINN, C. A. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). **Educational Psychologist**, v. 42, n. 2, p. 99–107, 2007.

HMELO-SILVER, C. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? **Educational Psychology Review**, v. 16, n. 3, p. 235-266, 2004.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: O Jogo como Elemento da Cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, p. 256, 2005.

JENKINS, H. **Cultura da Convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009. 428 p.

KILROY, D. A. Aprendizagem baseada em problemas. **Emergency Medicine Journal**, 21, p. 411-413, 2004.

LÉVY, P. **A Inteligência Coletiva: por uma Antropologia do Ciberespaço**. 4. ed. São Paulo: Loyola, p. 216, 2003.

LOPES, R. M.; et al. Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma experiência no Ensino de Química Toxicológica. **Química Nova**, v. 34, n. 7, p. 1–6, 2011.

LUGO, N. Relato digital. Continuidad y Rompimiento en la Narrativa. **Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey**, 2012.

LYNCH, R.; MALLON, B.; CONNOLLY, C. The Pedagogical Application of Alternate Reality Games: Using Game-Based Learning to Revisit History. **International Journal of Game-Based Learning**, v. 5, n. 2, p. 18-38, 2015.

MCGONIGAL, J. **A Realidade em Jogo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012. 378 p.

MOSELEY, A. **An alternative reality for higher education? Lessons to be learned from online reality games**. In ALT-C 2008, 2008.

NIEUWDORP, E. The Pervasive Interface: Tracing the Magic Circle. In: DiGRA Conferee: Chawging Views – Worlds in Play, 5, 2005. **Proceeding... DiGRA**, p. 12, 2005.

OLIVEIRA, T. M. Imersão em Jogos Pervasivos. **RuMoRes – Revista Online de Comunicação, Linguagem e Mídias**, v. 7, n. 14, p. 315–334, 2013.

PIÑEIRO-OTERO, T. “Esto no es un juego”. Transalfabetización y Competencia Mediática de los Futuros Profesionales de la Comunicación. **Telos: Cuadernos de comunicación e innovación**, n. 101, p. 1–10, 2015.

PIÑEIRO-OTERO, T.; COSTA-SÁNCHEZ, C. ARG (Juego de Realidad Alternativa). Contribuciones, Limitaciones y potencialidades para la Docencia Universitaria. **Comunicar**, v. 22, n. 44, p. 141-148, 2015.

PORTO, M. G. C. **Jogo, TIC e Ensino de Química: Uma Proposta Pedagógica**. Recife: UFRPE, 2015. 249 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

REIS, B. M. S. Os Jogos em Redes Sociais Online, Pervasive Games e a Gameificação do Cotidiano como Expressões do Lúdico na Sociedade Contemporânea. **Ícone**, v. 13, n. 2, p. 1–15, 2011.

RODRÍGUEZ, N. L.; JAREDA, M. E. M. Juegos de Realidad Alternativa para la Educación Cívica. Elementos de Diseño: Narrativa, Juego y Discurso. **Commons. Revista de Comunicación y Ciudadanía Digital**, v. 5, n. 2, p. 177-202, 2016.

SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Rules of play: Game Design Fundamentals**. 1. ed. Cambridge: The MIT Press, p. 923, 2005.

- SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, p. 1–10, 2008.
- SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo. **Holos**, Santa Cruz, v. 5, p.182-200, 2015.
- STENROS, J. In Defence of a Magic Circle: The Social, Mental and Cultural Boundaries of Play. **Digra**, v. 1, n.2, p.1-14, 2014.
- SUDUC, A-M.; BÎZOI, M.; GORGHIU, G.; GORGHIU, L. M. Information and communication technologies in science education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 15, p.1076-1080, 2011.
- SUITS, B. **The Grasshopper**: Games, Life and Utopia. Peterborough: Broadview Press, p. 179,1970.
- VÁZQUEZ, S. A. L. **Jogos em Ambientes Pervasivos**. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Programa de Pós-graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- ZIMMERMAN, J. Really Fake: The Magic Circle, the Mundane Circle, and the Everyday. Eludamos. **Journal for Computer Game Culture**, v. 4, n. 2, p. 237-251, 2010.