



ISSN: 1984-4751

Alternate Reality Game (ARG) e STEAM: uma articulação viável na promoção de uma aprendizagem multidisciplinar

Maria das Graças Cleophas¹
Aline Chechi²

RESUMO

O avanço constante nas pesquisas relacionadas à educação científica proporciona cada vez mais benefícios para os processos de ensino e aprendizagem. Percebe-se, portanto, que é de extrema importância planejar, elaborar e aplicar novas estratégias inovadoras – EPI que possam ser incorporadas ao ensino de Química. Nesse intuito, o objetivo deste artigo é discutir as vantagens do *Alternate Reality Game* – ARG com ênfase numa aprendizagem multidisciplinar com foco em metodologias ativas de aprendizagem, tais como o STEAM e a Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP. Este artigo mostra os resultados da proposta didática desenvolvida e que envolveu um grupo de 28 discentes de um curso de licenciatura em Química. Em grupo, os alunos construíram desenhos de jogos do tipo ARG envolvendo períodos da história da química e a sua integração com o STEAM. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário semiestruturado. As respostas foram analisadas qualitativamente com aporte do *software* NVivo 11. Os resultados apontam que o ARG apresenta potencial para promover a aprendizagem ativa no ensino superior, contribui com o letramento digital e tecnológico, com a alfabetização científica, entre outros benefícios que são imprescindíveis para fomentar diferentes habilidades necessárias à educação científica no século XXI.

Palavras-chave: Jogo de Realidade Alternativa. STEAM. Aprendizagem Baseada em Projetos.

1. Introdução

Vários desafios incorporam a prática educacional da disciplina de Química. Entre eles, certamente, está o de elaborar estratégias pedagógicas que possam envolver os alunos em engajá-los em sua própria aprendizagem de modo mais autônomo. Isso evidencia a necessidade de uma diversificação metodológica que seja capaz de promover habilidades requeridas em pleno século XXI, tais como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a colaboração, os múltiplos letramentos, a exploração, a comunicação, a criatividade, entre

¹ Docente da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, PR.

² Discente do Curso de Química – Licenciatura da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, PR.

outras. Assim sendo, para que possamos promover a inovação nos processos de ensino e aprendizagem em Química, torna-se relevante, na formação inicial de professores, gerar oportunidades para que eles aprendam a construir estratégias pedagógicas inovadoras (EPI) que possam dar mais solidez conceitual seu perfil docente.

Notadamente, ao arquitetar EPI, se torna salutar pensar na inserção das tecnologias. Elas estão cada vez mais imbricadas em nossas vidas e ignorá-las, em um contexto de aprendizagem que visa fomentar habilidades no século XXI, é, indubitavelmente, retroceder. Com o advento das tecnologias, as ferramentas WEB 2.0 criaram novas aberturas para seu uso na educação. Nesse bojo, as tecnologias digitais, sobretudo, as tecnologias móveis, permitem novos contornos para os processos de ensinagem que dialogam com as metodologias ativas (MA).

O *Alternate Reality Game* (ARG) (ou Jogo de Realidade Alternativa) apresenta características que podem favorecer a construção de ambientes propícios para a construção de conhecimentos científicos que estejam resguardados à luz da utilização das MA. É um jogo que possui uma narrativa em formato de *puzzles*, contendo inúmeros desafios relacionados ao tema-problema ou conteúdo utilizado. Estes desafios são entregues aos jogadores, em sequenciamento por módulos, por meio pistas que podem disponibilizadas via redes sociais, QR codes espalhados em um determinado local, por coordenadas de GPS para encontrar um determinado artefato, *sms*, cartazes, e-mail, etc., todos com intuito de ajudar os participantes a decifrem os enigmas que estão inseridos na história criada para o jogo. Como se trata de uma atividade lúdica de duração considerada longa, pois vai além do tempo normal de aula, a vida real dos jogadores se torna o cenário para o desencadeamento da história, causando assim, a sensação de uma realidade alternativa, uma vez que o jogo consegue mascarar a fronteira entre a realidade e ficção.

Parece adequado, sem dúvida, defender que durante a formação de professores de Química nos cursos superiores de licenciatura – a chamada formação inicial –, seja fundamental estabelecer espaços para que os futuros profissionais da educação experimentem novos desenhos didático-metodológicos que possam contribuir com a aprendizagem dos seus alunos. Desse modo, este artigo visa a proposição do tripé formado pela junção do *Alternate Reality Game*, Aprendizagem Baseada em Projetos e a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), que apresenta elevado potencial para estimular habilidades do século XXI. Diante disso, neste artigo investigamos como essa proposta é vista por um grupo de professores em formação inicial. E, para tanto, a questão de investigação que

orienta a nossa pesquisa é: Como o processo de construção de projetos de desenhos de ARG numa abordagem STEAM contribui na formação de professores de Química?

1.1 *Alternate Reality Game (ARG): breve histórico, características e benefícios para os processos de ensino e aprendizagem das ciências naturais*

Cabe destacar que o universo dos jogos é muito amplo, sendo composto por diversas tipologias que podem ser subdivididas em distintas especificidades, a depender da própria natureza do jogo, em analógico ou digital. Independentemente da sua natureza, o jogo contribui com o processo de aprendizagem dos sujeitos, pois por meio dele se manifestam afetos, aprendizagem social e desenvolvimento cognitivo (MARTÍNEZ QUESADA, 2013). Ainda sobre a macro distinção em dois grandes grupos (analógicos e digitais), ela se torna importante para entender a estrutura do ARG.

Para Koos de Beer (2016), a natureza dos ARG está mudando tão rapidamente que é muito difícil atribuir uma única definição. Mesmo diante disso, tentaremos fornecer uma visão mais aproximada sobre o significado do ARG. O fato é que esse tipo de jogo vem passando por um ‘processo *metamórfico*’ em termos estruturais, o que está diretamente atrelado ao seu uso, ainda discreto, nos contextos educacionais. Historicamente, o primeiro ARG foi oficialmente lançado em 2001 como ferramenta de marketing. Em 2006, a Associação Internacional de Desenvolvedores de Jogos – IGDA classificou os ARG em cinco tipos, sendo um deles voltado para educação. Logo, este último, enquadra o ARG na categoria dos jogos sérios, aqueles que são usados para uma finalidade educacional. A partir de então, de modo oficial, o ARG passou a ser utilizado como ferramenta para a promoção de aprendizagens em algumas áreas de conhecimento. Todavia ainda há uma lacuna em termos de pesquisas que possam agregar evidências empíricas entre a relação do ARG e a aprendizagem dos sujeitos. Essa lacuna se acentua, destacadamente, quando olhamos para o uso do ARG no ensino de Ciências da natureza em geral.

A ideia central sobre a composição de um ARG foi fundamentada, *a priori*, sob uma ótica de complexidade estrutural técnica e financeira, ou seja, era necessária uma equipe de profissionais de *games (designers)* para produzir um jogo ‘em movimento’ que, a partir de sua narrativa, permitisse que os jogadores interagissem com essa narrativa, podendo, assim, modificar o rumo do jogo. A primeira definição sobre um ARG foi entendida como uma forma de *Massively Multiplayer On-Line Game* – MMOG, configurando-se como um tipo de jogo eletrônico que envolvia simultaneamente uma grande quantidade de jogadores que se

mobilizavam para resolver problema inserido nele. Podemos inferir que, em torno desse aglomerado de pessoas *on-line*, se assenta a ideia de inteligência coletiva proposta por Lévy (2003, p. 28).

Muitas vezes, o ARG é visto como um jogo complexo de executar. Talvez, esta ideia tenha sido difundida em função da robustez tecnológica que era vista nos primeiros ARG elaborados. Em oposição a essa ideia, o ARG que desenvolvemos não é dependente de desenhos técnicos robustos, de *designers* de *games*, tampouco necessita de construção de *websites* e de plataformas arrojadas. Isto é, defendemos que sejam utilizadas plataformas de redes sociais como ‘plataforma-mãe’ para desenrolar a narrativa transmidiática que compõe o jogo. Como exemplo, podemos utilizar o Facebook, o Google sala de aula, o Edmodo, entre outras plataformas que são gratuitas e que possuem uma interface intuitiva para o usuário. Contudo, cabe alertar que a elaboração de um ARG requer um tempo maior de planejamento quando comparado, por exemplo, a construção de um jogo do tipo analógico, pois é necessário delinear os modos de como serão entregues todas as pistas, materiais instrucionais, *feedbacks*, etc., que farão parte do jogo, bem como, planificar o uso das tecnologias para promover o interesse e o engajamento dos alunos na atividade.

Avançando em direção às definições sobre um ARG, ele é considerado um jogo envolvente que “disponibiliza aos seus jogadores múltiplos desafios em um mundo real e virtual” (CLEOPHAS; CAVALCANTI; LEÃO, 2017, p. 3958). Em uma outra pesquisa, estes autores consideram o ARG como um “agrupamento de estratégias didáticas e ferramentas tecnológicas, tendo, como fio condutor, um enredo didático (que pode ser um conteúdo ou temática), que deve ser minuciosamente planejado, visando atingir os objetivos educacionais” (CLEOPHAS; CAVALCANTI; LEÃO, 2016, p. 4). Eschler e Fullerton (2014) dizem que o ARG não ocorre estritamente no mundo real ou virtual ou, melhor dizendo, o “mundo real” é geralmente composto de espaços no mundo físico e o “mundo virtual” inclui *sites* na *World Wide Web* (www), *e-mail*, fóruns da internet ou mensagens instantâneas, entre outros. É importante salientar que a aprendizagem móvel (*m-learning*) é indissociável do ARG, o que torna esse jogo bastante propício para inseri-la em sala de aula ou em atividades que sejam realizadas externas ao ambiente escolar, favorecendo assim, uma extensão prazerosa da sala de aula, que se torna viável e possível com o uso das tecnologias móveis.

Estudos revelam que os ARG são experiências narrativas interativas que envolvem o mundo fictício do jogador com o seu próprio mundo real, o que faz com que os jogadores ajam no mundo real e suas ações influenciam o estado do mundo ficcional criado para o jogo

(HAJARNIS et al., 2011). Esse processo de imersão, que mescla a vida do jogador com o espaço do jogo, faz o ARG ser considerado um subgênero dos jogos difusos, conhecidos como *'pervasive games'* (MACVEAN; RIEDL, 2011) e, ainda, também ocupa lugar no campo dos jogos imersivos (MCGONIGAL, 2003; O'FLYNN; SEELOW, 2017). Tudo isso, está atrelado à sua capacidade de fazer 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. Com o jogo, é possível proporcionar uma experiência imersiva e interativa que usa uma ampla gama de canais e tecnologia de distribuição (WOLF, 2012, citado por ESPINOSA-MEDINA; PÉREZ GUERRERO, 2017).

Para Cleophas (2017), o *Alternate Reality Game* – ARG “é um tipo de jogo que integra as realidades vivenciadas pelos sujeitos em seu cotidiano com o universo virtual” (p. 375). O grande objetivo do jogo é fazer com que os jogadores confundam as linhas entre realidade e ficção. Desse modo, ao experienciar o jogo do tipo ARG, o jogador é desafiado a resolver vários problemas, encontrar artefatos que são escondidos em seu mundo real, com o objetivo de 'montar' um grande quebra-cabeça que resultará no desfecho final do ARG. Ou seja, as peças que compõem o desafio central do jogo são entregues em módulos e à medida que os enigmas são resolvidos, os discentes (jogadores) avançam à narrativa. Ainda nessa perspectiva, Evans, Flintham e Martindale (2014) pontuam que, no ARG, a narrativa é entregue aos jogadores por meio de uma variedade de diferentes formas de mídia, por exemplo, internet, redes sociais e artefatos físicos, fazendo, assim, um vasto uso de mídias para desenvolvê-la, evidenciando assim, que o contexto que fundamenta jogo é multimodal, ou seja, a narrativa pode ser entregue por meio de diferentes mídias ou tecnologias. Cabe destacar que a narrativa tem um papel fundamental na estrutural do ARG (KOOS DE BEER, 2016), bem como o uso das tecnologias. Um estudo realizado por Cleophas et al. (2014), sobre a aplicação do ARG no ensino de Química, chegou à conclusão de que esse tipo de jogo é “inerente ao uso das tecnologias, das redes sociais e das diversas formas de comunicação mediada pelas TIC” (p. 3).

Um aspecto especialmente importante do ARG está assentado na sua intrínseca capacidade de promover a aprendizagem colaborativa. Tal aspecto é denotado por Hu, Zhang e Ma Rhea (2016), ao afirmarem que a interação social e a colaboração são imperativas no ARG. São imperativas justamente pelo fato de permitirem que os jogadores descubram, colem, interpretem e remontem as informações do jogo de forma colaborativa (HANSEN et

al., 2013). A colaboração também foi densamente observada por Cleophas, Cavalcanti e Leão (2016), como também foi assinalada por Hainey et al. (2011), quando, na ocasião, enfatizaram que a colaboração entre os jogadores lapidava um papel fundamental perante o ARG, pois os seus integrantes devem trabalhar em conjunto para resolver os quebra-cabeças, os enigmas e os desafios propostos pelo jogo.

Ao utilizar o ARG como estratégia de ensino e aprendizagem, é preciso pensar na duração do jogo. Ao analisarmos alguns projetos sobre *Alternate Reality Game*, percebemos que eles possuem, em sua essência, uma característica bastante acentuada no tocante ao tempo de duração do jogo. Isto posto, e tomando como base outras pesquisas (WHITTON, 2008, CLEOPHAS et al., 2014; PIÑEIRO-OTERO; COSTA-SANCHEZ, 2015; JAFARI NAIMI; MEYERS, 2015; Cleophas et al., 2016, 2018; CHECHI; CLEOPHAS, 2018; HU et al., 2016; GILLIAM et al., 2015; PETROSKI, 2018, entre outras fontes), podemos assegurar que o ARG oferece uma experiência ‘quase’ contínua de dias, semanas e meses, podendo até, a depender da robustez estrutural do projeto, proporcionar uma experiência de anos.

Imediatamente, no que tange, de modo abrangente, aos componentes constituintes do ARG, Phillips (2006 citado por WHITTON, 2008), considera que o ARG é composto pelo agrupamento da exposição, interação e desafio. Já, Lynch, Mallon e Nolan (2013) ilustram um modelo como sugestão para elaborar um ARG que é composto por cinco elementos, sendo eles: i) a narrativa, ii) o jogo, iii) a colaboração, iv) *white space* (‘espaço branco’) e v) *puppetmaster*. Os três primeiros já foram discutidos neste ensaio, faltando, desse modo, explicar o significado dos dois últimos. Com efeito, Chechi e Cleophas (2018) definem o *puppetmaster* como ‘*designers*’ que desenvolvem a narrativa do jogo, servindo de orientação e manipulação sobre as etapas do jogo, bem como o planejamento de suas regras. Há outros elementos que são importantes no ARG, como, por exemplo, a *rabbit hole* ou *trailhead*, que significa uma chamada inicial para atrair os jogadores para o universo do jogo composto por sua narrativa.

Longe de esgotarmos o mote referente aos construtos teóricos do *Alternate Reality Game* – ARG, elencamos algumas vantagens que estão diretamente ligadas à sua inserção no campo educacional e que podem agregar benefícios ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, percebemos que a implementação do ARG, do ponto de vista do professor, pode contribuir para alcançar metas curriculares pertencentes às ciências naturais. Entre essas metas, podemos citar a colaboração, a capacidade híbrida de compilar – de fomentar o agrupamento de diferentes abordagens metodológicas no enredo/narrativa do jogo –, o

letramento tecnológico, a alfabetização científica, a colaboração, a construção de projetos que integrem a abordagem STEAM, o uso flexível do jogo como método avaliativo – em especial, a avaliação formativa e diagnóstica –, a apresentação do conteúdo em ‘andaimos’ para seus alunos, ou seja, aumentando a sua complexidade gradualmente, o monitoramento e a autorregulação da execução do ARG, entre tantas outras vantagens.

Por fim, sob a luz dos possíveis benefícios para a aprendizagem dos alunos, podemos citar a construção de diferentes habilidades – sociais, emocionais, tecnológicas –, o aumento na concentração, habilidades na resolução de problemas, aprender a trabalhar em equipe – pois, ao passo que o jogo é desenvolvido, o aluno consegue refletir sobre o seu desempenho e tem a chance de ‘tentar’ novamente –, participar de iniciativas de cunho social – visando, desse modo, colocar em prática valores e atitudes –, oportunidades para experienciar e explorar novas formas de enxergar a importância dos conhecimentos científicos, etc.

2. Metodologia

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva. Ela foi realizada com uma amostra de 28 discentes do primeiro ano de um curso superior de formação de professores na área da Química, sendo 28,57% (n=8) pertencentes ao gênero masculino e 71,42% (n=20) pertencentes ao gênero feminino. Como prazo total, eles tiveram, em média, vinte dias para construir desenhos de ARG (segundo a estrutura-guia apresentada no Quadro 1) envolvendo a história da química que apresentassem integração com a abordagem STEAM. Nesta pesquisa, utilizamos o tripé formado pelo *Alternate Reality Game* (ARG), Aprendizagem Baseada em Projetos e a abordagem STEAM (Figura 1).

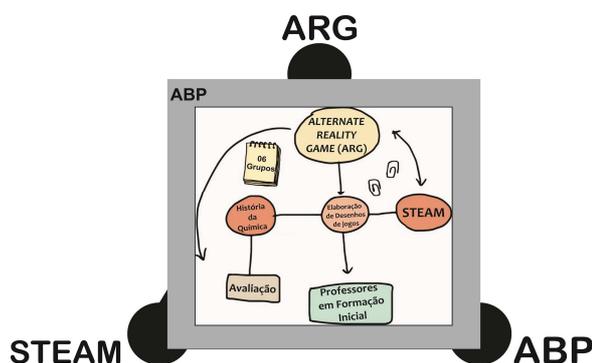


Figura 1. Proposta de um tripé, composto pelo *Alternate Reality Game*, Aprendizagem Baseada em Projetos e a abordagem STEAM). Fonte: Elaborada pelas autoras.

A proposta acima pode ser vista por dois ângulos distintos, mas não indissociáveis no contexto da pesquisa. Assim, portanto, do ponto da equipe proponente, ela seguiu os passos da ABP, enquanto que, para os alunos, a proposta foi composta pela construção de desenhos de ARG que fossem capazes de incluir a abordagem STEAM em sua narrativa. Cabe destacar que a questão-problema (elaboração de desenhos ARG sobre história da química integrada a uma abordagem STEAM) envolvida na ABP visava aplicar habilidades e conhecimentos que os alunos obtiveram nas aulas da disciplina (História e Epistemologia da Química I) e, ainda, favorecer espaços para que alunos adotassem abordagens próprias e criativas para resolver a referida questão. Como produto oriundo da resolução da questão-problema, os projetos foram entregues no formato de relatório e, posteriormente, apresentados em seminários para os demais membros da turma.

Ao término do processo descrito acima, os discentes responderam a um questionário contendo questões abertas e fechadas e que foi disponibilizado em meio eletrônico, fazendo-se uso da ferramenta Google Formulários. Os dados oriundos das questões fechadas foram tabulados pela ferramenta utilizada na construção do questionário. Para as questões abertas, utilizamos as técnicas de análise de conteúdo por meio do uso do *software* NVivo 11. Para efeito, seguimos as etapas de triagem, extração de dados, síntese e avaliação crítica (HOUGHTON et al., 2017). Já, para auxiliar os alunos durante a construção dos desenhos dos ARG foi entregue uma estrutura-guia, prontamente apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Estrutura-guia para construir desenhos de ARG. Adaptado de Piñeiro-Otero (2015, p. 6).

Elementos constituintes em um desenho de um ARG
Parte da história que se deseja contar com o ARG
Público-alvo
Espaço em que vai ser desenvolvido (espaço físico, plataformas utilizadas)
Tempo: duração do jogo e momento de desenvolvimento em relação ao tempo da história
Regras e modo de como transmiti-las ao público-alvo definido
Papel que assume o <i>puppetmaster</i> (a pessoa ou pessoas encarregadas do desenho jogo)
<i>Rabbit hole</i> (chamada à ação, ponto inicial ou pista que pode levar os participantes a ingressar no jogo)
Pistas, enigmas, personagens e informações que configuram os passos intermediários do jogo, e cuja resolução ou interação aproxima os jogadores da conclusão do jogo
Resposta aos enigmas inseridos na narrativa do ARG
Incorporação de ação social
Estratégias avaliativas

Adaptado de Piñeiro-Otero (2015, p. 6).

3. Resultados e Discussões

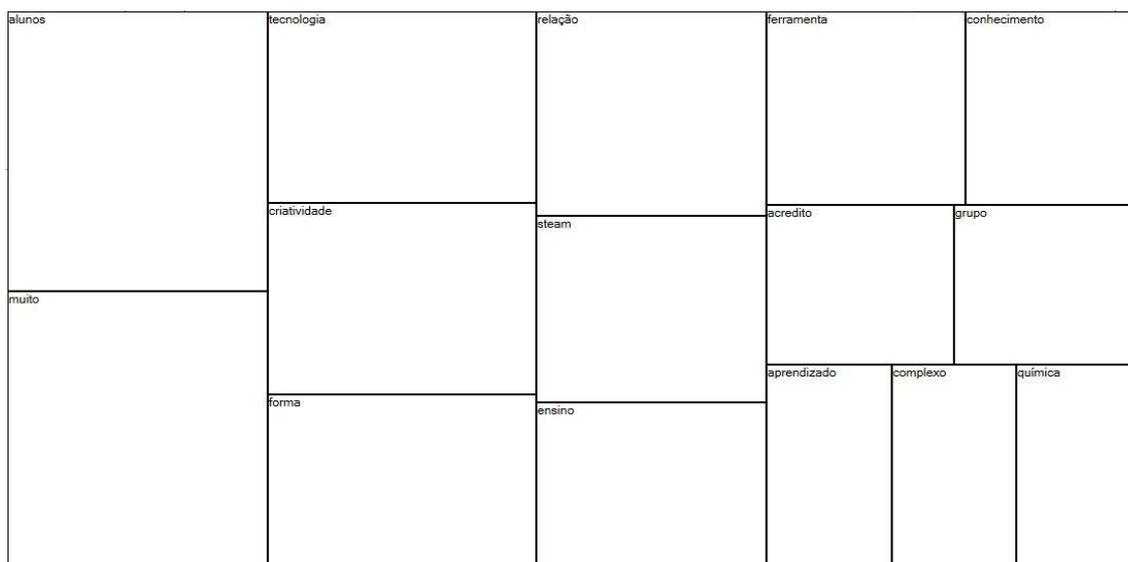
Visando a uma melhor sistematização das concepções levantadas acerca da proposta deste artigo, os resultados serão apresentados em etapas.

Etapa 1: Análise da questão fechada do questionário

Questionamos os alunos sobre a possibilidade de o ARG ser utilizado para abordar qualquer conteúdo/temática da Química. Denotamos que a maioria (85,7% (n=24)) enxerga a sua flexibilidade, ou seja, considera que este tipo de jogo pode ser utilizado para esse fim. Com isso, percebemos, ao longo das pesquisas desenvolvidas sobre o ARG, que uma das vantagens desse jogo para educação em ciências está centrada na facilidade em permitir que temas ou conteúdos conceituais complexos possam ser fracionados em problemas menores, compondo assim, a narrativa intrigante do jogo, a qual deve ser entregue aos alunos por meio do uso de diferentes mídias e tecnologias. Já, 14,3% (n=4) dos discentes restantes não defenderam a possível flexibilidade do ARG em ser utilizado como proposta didática para facilitar a aprendizagem química sobre determinado tema ou conteúdo. Entendemos que tal resultado pode refletir em uma experiência negativa obtida durante o processo de construção dos desenhos de ARG. Isso pode ser explicado por várias situações, entre elas, o não envolvimento no projeto de construção dos desenhos, pouca empatia com os membros do seu grupo, dificuldade na construção da narrativa, entre outros fatores.

Etapa 2: Análise das questões abertas (uso do software NVivo 11)

Com a utilização no NVivo é possível determinar o mapa de árvores relacionado às palavras mais utilizadas como resposta aos questionamentos realizados. Com essa frequência, é possível determinar quais são as palavras que constituem o núcleo semântico (categoria) que coaduna com o nosso tema de investigação. A Figura 2 exibe as 15 palavras mais citadas nas respostas dos alunos que foram codificadas nos respectivos nós. As dimensões servem para definir a estrutura do mapa em árvore e indicam a intensidade da palavra existente nas respostas analisadas. As medidas são usadas para definir o tamanho dessa intensidade em termos de frequência de aparecimento nas respostas. Com esse mapa é possível agrupar, por meio do uso da técnica *treemap* – que representa dados hierárquicos –, as palavras mais citadas pelos discentes. Nessa técnica, o volume total de cada palavra (em termos de densidade de incidência textual) é representado em formatos geométricos.

Figura 2. Mapa de árvores relacionado às palavras mais frequentes encontradas nos dados analisados

Fonte: Dados da Pesquisa.

Por fim, considerando todos os nós elaborados (categorias), podemos exemplificar algumas descrições apresentadas pelos alunos e que foram codificadas (referências) em cada um dos nós assinalados abaixo e exemplificados no Quadro 2.

Quadro 2. Categorias de análise e suas respectivas descrições.

Nós	Descrição (alguns exemplos)
Aceitabilidade	A. Sim, pois ajudaria aos alunos estudarem de um método completamente diferente. B. Uma ótima experiência para o ensino de química. C. É trabalhoso, mas vale à pena.
ARG – Habilidades século XXI	D. Acredito que sim, pois foge da mesmice na hora de aprender algum conteúdo, foge da limitação e ajuda na aluno-professor-sala de aula, e o melhor utilizando plataformas digitais que faz com que na maioria das vezes os alunos desenvolvam um interesse muito maior no assunto discutido. E. Sim, pois isso nos incentiva e faz com que sejamos mais criativos futuramente e trabalhar em conjunto. F. Com certeza o ARG é uma ferramenta importantíssima para o processo de docência no século atual, e nos próximos, principalmente no ensino médio, período no qual muitos estudantes estão tendo os primeiros contatos com a química.
ARG e STEAM	G. Uma relação fundamental, já que nosso século é o século da tecnologia e essa proporciona totais possibilidades de produção incluindo o STEAM sem restrições, além de poder ajudar o próximo. H. Uma nova forma de unir o STEAM, um meio de sair do tradicionalismo. I. Com o ARG se tornaria mais didático e fácil de se "familiarizar/infiltrar" no campo do STEAM.
Complexidade	J. Motivar o grupo a participar, pois nem todos estavam interagindo. K. Desenvolver uma trama de jogo para seguir o caminho. L. Pensar na narrativa do jogo e as atividades a serem desenvolvidas. M. Criar a história e colocar tecnologia.

Em relação à categoria (nó) "aceitabilidade" podemos perceber que os alunos em formação inicial/licenciatura em Química demonstraram um possível interesse pelo ARG. Os recortes textuais dos discentes A e B mostram que eles enxergam um possível caráter inovador do ARG. Essa verificação converge com o exposto por Poon et al. (2017), que entendem que é preciso proporcionar novas possibilidades de práticas pedagógicas em sala de aula para ampliar as experiências de aprendizagem e atender melhor às diversas necessidades de aprendizagem dos alunos. No que se refere às habilidades que o ARG pode fomentar, os alunos aparentam demonstrar reconhecimentos sobre os benefícios do ARG. Em especial, o aluno E enfatiza a importância do trabalho colaborativo, aspecto esse também evidenciado nas pesquisas de Hainey et al. (2011), ao constatarem que a natureza colaborativa dos ARG fornece um veículo potencialmente útil para o desenvolvimento de atividades dentro de um contexto educacional.

Os alunos, quando questionados sobre a relação do ARG com o STEAM, todos deram indícios que nos fazem acreditar que essa relação foi assimilada por eles. O aluno G aponta que práticas pedagógicas relacionando o ARG com a abordagem STEAM incentivam a ajudar o próximo – os colegas, no caso. A respeito disso, Dondlinger e Wilson (2012) ressaltavam que o ARG oferece vantagens ao ajudar os participantes a reformar o reconhecimento social. Igualmente, McGonigal (2011) também considera que o ARG pode ser usado para mudar o mundo.

A abordagem STEAM também direciona um olhar sobre a importância da responsabilidade social, estando, assim, conjecturado com as premissas expostas sobre os quatro pilares da educação do século XXI e, um deles, é "aprender a ser", o que está diretamente ligado ao desenvolvimento do indivíduo e a cogente necessidade de colocar em prática a responsabilidade social.

Por fim, ancorar o ARG a uma abordagem STEAM não foi considerado uma tarefa simples pelos alunos. Na verdade, na elaboração de um desenho ARG é necessário considerar o uso de diferentes usos de mídia para entregar uma narrativa aos jogadores, elaborar enigmas, desafios, etc. e, ainda, no caso da tarefa dos alunos, concatenar tudo isso com a abordagem STEAM. Mesmo assim, no entanto, conforme observado nesta pesquisa, eles demonstraram que foram efetivos em mobilizar competências cognitivas e, mesmo apresentando dificuldades, conseguiram superá-las de modo consideravelmente eficaz. Além disso, foi observado que a proposta proporcionou um espaço para a construção e socialização de conhecimentos científicos e tecnológicos atrelados à história da química.

4. Considerações Finais

Esta pesquisa nos mostrou a eminente necessidade de fomentar estratégias práticas inovadoras no ensino de ciências naturais, em especial, no ensino de Química. Esta pesquisa também mostrou que a proposta contribui com o letramento digital dos alunos, com o trabalho em equipe e permitiu oportunizar espaços para que professores em formação inicial pudessem desenvolver novas práticas pedagógicas. Em suma, ao propor o tripé utilizado nesta pesquisa, constatamos que unificar práticas ou metodologias díspares, como o ARG e ABP, pode ser visto como inovador na construção de um pensamento interdisciplinar que possa utilizar as tecnologias digitais.

Como recomendação, consideramos essencial que o tripé aqui proposto seja utilizado por outros professores que visam dinamizar o seu trabalho docente, incorporando novos conteúdos ou temas. Também salientamos que se faz importante testar o tripé proposto em salas de aulas da educação básica. Como limitação desta pesquisa, o que não enfraquece, sob hipótese alguma, o que foi apresentado e massivamente discutido, faremos novas investigações acerca do tripé proposto, analisando assim, minuciosamente os desenhos dos ARG elaborados pelos discentes e, posteriormente, os aplicaremos (ou seja, jogaremos os ARG) em turmas futuras.

5. Referências

CLEOPHAS, M. G. Jogo, TIC e ensino de química: uma proposta pedagógica. In: **XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC –Educação em Ciências em múltiplos contextos**, p. 1-8, 2017.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI E. L. D.; NERI DE SOUZA, F.; LEÃO, M. B. C. Alternate reality game (ARG): uma proposta didática para o ensino de química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 11, p. 1-16, 2014.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; LEÃO, M. C. Jogo de Realidade Alternada (ARG): Definições, Contribuições, Limitações e Potencialidades para Contextos Educacionais. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, SC, p. 1-12, 2016.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; LEÃO, M. C. Jogo de realidade alternada (ARG): uma proposta para a construção de conhecimentos químicos. **Enseñanza de las Ciencias**, n.º Extraordinario, p. 3957-3962, 2017.

DONDLINGER, M. J.; WILSON, D. A. Creating an Alternate Reality: Critical, Creative, and Empathic Thinking Generated in the "Global Village Playground" Capstone Experience. **Thinking Skills and Creativity**, 7(3), p. 153-164, 2012.

- ESCHLER, J.; FULLERTON, S. Design Planning for an Alternate Reality Game to Support Learning of Informatics Concepts. In: **iConference Proceedings**, p. 1084–1088, 2014.
- ESPINOSA-MEDINA, H. D.; PÉREZ-GUERRERO, A. M. Year Zero o cómo Nine Inch Nails rompió las barreras de Europa con una experiencia narrativa. **1 Palabra Clave**, vol. 20, núm. 2, p. 360-388, 2017.
- EVANS, E., FLINTHAM, M.; MARTINDALE, S. The Malthusian Paradox: performance in an alternate reality game. **Personal and Ubiquitous Computing**, 18 (7), p. 1567-1582, 2014.
- GILLIAM, M., et al. 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**, vol 26, Issue 3, p 295–308, 2017.
- HAINES, T.; CONNOLLY, T. M.; STANSFIELD, M.; BOYLE, E. A Evaluation of a game to teach requirements collection and analysis in software engineering at tertiary education level. **Computers & Education**, v.56, n.1, p.21-35, 2011.
- HAJARNIS, S.; HEADRICK, B.; FERGUSON, A.; RIEDL, M. O. Scaling Mobile Alternate Reality Games with Geo-location Translation: In: **ICIDS 2011, Interactive Storytelling**, p. 278-283, 2011.
- HANSEN, D.; BONSIGNORE, E.; RUPPEL, M.; KARI KRAUS, A.V. Designing reusable alternate reality games. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, Paris, France, 2013.
- HOUGHTON, C., et al. From screening to synthesis: using nvivo to enhance transparency in qualitative evidence synthesis. **Journal of Clinical Nursing**, vol.26(5-6), p. 873-881, 2017.
- HU, X.; ZHANG, H.; 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.; MEYERS, E. M. Collective Intelligence or Group Think? Engaging Participation Patterns in World without Oil. **Conference Proceedings**, 2015.
- KOOS DE BEER, T. B. "Alternate reality games (ARG) as innovative digital information sources". **Library Hi Tech**, vol. 34, Issue, 3, p. 433-453, 2016.
- LYNCH, R.; MALLON, B.; 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.
- MACVEAN, A. P.; RIEDL, M. O. Evaluating enjoyment within alternate reality games. **Sandbox '11**, 2011.
- MARTÍNEZ QUESADA, M. El juego como método de aprendizaje. **Revista Digital Enfoques Educativos**, 71, p. 102-112, 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, 2003;

MCGONIGAL, J. **Reality is broken: why games make us better and how they can change the world.** Nova York: Penguin, 2011.

O'FLYNN, S.; SEELOW, D. A concise history of alternate reality games: from transmedia marketing campaigns to the college classroom. **International Journal on Innovations in Online Education**, 1(4), 2017.

PETROSKI, A. ARG Development: 10 Tips To Create An Effective ARG Story, 2018. Retrieved September 5, 2018, <https://elearningindustry.com/arg-development-10-tips-to-create-an-effective-arg-story>

PIÑERO-OTERO, T. Transalfabetización y competencia mediática de los futuros profesionales de la comunicación. **Revista TELOS**, p. 1-10, 2015.

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

POON, C. L., et al. Preparing students for the twenty-first century: A snapshot of Singapore's approach. In: S. Choo, D. Sawch, A. Villanueva, & R. Vinz (Eds.), **Educating for the 21st century: Perspectives, policies and practices from around the world** (p. 225–241). Singapore: Springer, 2017.

WHITTON, N. Alternate reality games for developing student autonomy and peer learning, 2008. Retrieved September 20, 2018, http://www.labquest.fr/wp-content/uploads/2014/02/nicola_whitton_alternative-reality1.pdf

Recebido em Outubro 2018

Aprovado em Dezembro 2018