



EXPLORANDO OS FATORES PREDITIVOS DA AFETIVIDADE EM UM JOGO DE REALIDADE ALTERNATIVA: O CASO 'RENEGADO CIENTÍFICO'

Exploring the predictive factors of affection in an Alternative Reality Game: the 'scientific renegade' case

Explorando los factores predictivos del afecto en un Juego de Realidad Alternativa: el caso 'renegado científico'

Resumo: Este estudo investiga os fatores preditivos da afetividade no aprendizado científico por meio do Jogo de Realidade Alternativa "Renegado Científico". O seu foco foi compreender como os elementos afetivos influenciam a motivação e o engajamento dos professores no processo educacional. Para tanto, empregando uma metodologia qualitativa e exploratória, realizamos uma pesquisa que envolveu a participação de 41 educadores de ciências naturais no Brasil. Utilizamos o WhatsApp para coleta dos dados que foram analisados pela Análise Temática. Os resultados demonstram que experiências afetivas positivas geradas pelo jogo podem contribuir significativamente para enriquecer ambientes de aprendizagem e aprimorar práticas pedagógicas.

Palavras-Chave: Jogo de Realidade Alternativa; Afetividade; Aprendizagem Científica; Ensino de Ciências; Motivação Educacional.

Abstract: This study investigates the predictive factors of affectivity in scientific learning through the Alternate Reality Game 'Scientific Renegade'. Its focus was to understand how affective elements influence the motivation and engagement of teachers in the educational process. Therefore, employing a qualitative and exploratory methodology, we conducted a survey involving the participation of 41 natural science educators in Brazil. We used WhatsApp for data collection, which were analyzed through Thematic Analysis. The results show that positive affective experiences generated by the game can significantly contribute to enriching learning environments and improving pedagogical practices.

Keywords: Alternate Reality Game; Affectivity; Scientific Learning; Science Teaching; Educational Motivation.

Resumen: Este estudio investiga los factores predictivos de la afectividad en el aprendizaje científico a través del Juego de Realidad Alternativa 'Renegado Científico'. Su enfoque fue comprender cómo los elementos afectivos influyen en la motivación y el compromiso de los profesores en el proceso educativo. Por lo tanto, empleando una metodología cualitativa y exploratoria, realizamos una investigación que involucró la participación de 41 educadores de ciencias naturales en Brasil. Utilizamos WhatsApp para la recolección de datos, que fueron analizados mediante Análisis Temático. Los resultados demuestran que las experiencias afectivas positivas generadas por el juego pueden contribuir significativamente a enriquecer entornos de aprendizaje y mejorar prácticas pedagógicas.

Palabras clave: Juego de Realidad Alternativa; Afectividad; Aprendizaje Científico; Enseñanza de Ciencias; Motivación Educativa.

LUCAS MULLER RIBEIRO VIANA

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC/SP)

 0000-0003-4614-2533

MARIA DAS GRAÇAS CLEOPHAS

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)

 0000-0002-5611-2437



VIANA, L. M. R.; CLEOPHAS, M. G. Explorando os fatores preditivos da afetividade em um Jogo de Realidade Alternativa: o caso 'renegado científico'. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, Foz do Iguaçu, v. 7, p. 242-257, jan./dez., 2023.



@Ludus2017



@revista_ludus_scientiae



RELuS17



INTRODUÇÃO

No ensino de ciências, inevitavelmente, muito se fala da necessidade da promoção de uma educação contemporânea que seja cada vez mais permeada por práticas pedagógicas em torno de uma educação integral que contribua fortemente para o desenvolvimento humano global, de modo a romper com visões reducionistas que privilegiem os aspectos operacional e mentalista (GONÇALVES, 2006). Como alternativa resolutiva, nos últimos anos, observou-se um aumento significativo na implementação da Didatização Lúdica (CLEOPHAS; SOARES, 2018) nas salas de aulas. Essa integração estratégica visa combater a redução da motivação dos estudantes no aprendizado de ciências e promover o pensamento científico.

Nesse diapasão, podemos observar frequentemente professores convidados à (re)pensar os espaços e tempos da escola, de modo a superar tais inquietações que pairam sobre o processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais. Isto posto, orientados pelos alicerces da melhoria da educação atual, conforme proposto por Lima (2012) e Gonçalves (2006), pensamos ser preciso considerar o processo de ensino e aprendizagem com base na descoberta e construção de significados, diante da experiência e da mediação social (BOCK, 1999), quando integrados os processos cognitivos, afetivos e motores.

Nessa direção, para fomentar e qualificar os processos de ensino e aprendizagem, a integração dos jogos na educação científica tem-se mostrado elevado potencial para contribuir com a construção de conhecimentos plurais, já que instigado também na capacidade de pensar criticamente e o trabalho colaborativo na resolução de problemas (CLEOPHAS et al., 2020). É nesse sentido, pautados nas ideias defendidas por Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), que jogo educativo formalizado consegue e/ou é importante instrumento para contribuir no favorecimento de aspectos motivacionais, sociais, colaborativos e afetivos. Pois, de acordo com Cheng et al. (2014), a compreensão significativa da ciência exige que os alunos sejam capazes de aplicar conceitos e princípios científicos para resolver problemas numa variedade de situações e contextos desconhecidos. E nesse caminho, os jogos tornam-se eficazes como opção para favorecer a aprendizagem de conceitos científicos que são intrinsecamente mais abstratos e complexos quando analisados na perspectiva dos alunos.

Postas essas considerações e ancorados na premissa de pensar no ensino de ciências em torno de uma educação integral por meio do uso dos jogos educativos, em especial, com o Jogo de Realidade Alternativa (ARG), a presente pesquisa busca investigar a seguinte questão: quais os fatores da afetividade podem ser preditores do desempenho da aprendizagem científica ao utilizar o ARG? Portanto, este artigo baseia-se na premissa de que o ARG pode melhorar os processos de aprendizagem cognitiva atrelada à conceitos científicos à luz da afetividade. Pois especulamos que por trás das reações afetivas dos professores que utilizam jogos em sala de aula, existe uma estreita identificação pessoal com o

elemento objetual jogo que desencadeia emoções. Por fim, os resultados serão discutidos e uma série de reflexões são elaboradas a fim de agregar contribuições acerca do potencial do ARG para os processos de ensino e aprendizagem, para tanto, traremos algumas implicações e recomendações sobre a investigação da relação do indivíduo e o objeto de conhecimento (jogo).

JOGO DE REALIDADE ALTERNATIVA (ARG)

O Jogo de Realidade Alternativa (ARG) - como o próprio termo 'alternativo' -, sugere uma versão diferente da realidade já que faz uso da ficção (ECONOMIDES, 2018). Assim, pontua-se a sua capacidade de borrar deliberadamente as linhas entre experiência no jogo e o mundo real dos jogadores. Tal mundo atua como plataforma e/ou cenário de jogo. Para Cleophas et al. (2020), este jogo tem o potencial de tornar atividades do cotidiano do jogador imperceptíveis que se fundem a uma ação corriqueira ou a um desafio do jogo. Logo, compreende-se, que esse fenômeno ocorra pela dilatação dos contornos demarcados pelo círculo mágico (HUIZINGA, 2000).

Quanto à execução do ARG, pode-se compreendê-lo como "experiências interativas envolventes, no qual os jogadores localizam 'chaves' de forma colaborativa, organizam informações e resolvem enigmas para avançar a narrativa que combina o ambiente real como online" (PIÑEIRO; COSTA, 2015, p. 3). Para tanto, este jogo oferece uma narrativa transmídia, ou seja, que ocorre em várias plataformas, formatos e locais (PALMER; PETROSKI, 2016), consistindo numa espécie de *storytelling* devido a sua capacidade de contar histórias, já que possui uma narrativa inerente ao contexto do jogo.

O ARG, como pode ser visto, essencialmente se fundamenta em dois aspectos: 1) capacidade de contar uma história transitando por várias tecnologias digitais; e 2) resolução colaborativa de problemas. Sobre este último, Hakulinen (2013) afirma que a colaboração entre os jogadores resulta no espírito de equipe que durante a experiência ARG proporciona aos jogadores uma espécie de inteligência coletiva. Com isso, o ARG oportuniza aos seus jogadores possibilidades de construir seus conhecimentos por meio do compartilhamento de experiências que são construídas com os outros jogadores (OLIVEIRA; MARINHO, 2010), assim, dificilmente o ARG resulta em um único vencedor, visto que as experiências vivenciadas são principalmente coletivas (SZULBORSKI, 2005).

Certamente, daí surge a oportunidade do favorecimento de espaços de aprendizagem colaborativos entre pares, onde os estudantes aprendem por meio da colaboração, socialização e envolvimento em trocas (WHITTON et al., 2014; JOHNSTON et al., 2012). Dessa forma, embora possamos reconhecer ser possível vivenciar o ARG individualmente, a colaboração é fundamental na conclusão do jogo, já que se torna fundamental o trabalho em equipe para alcançar objetivos almejados, devendo haver, portanto, um equilíbrio cuidadoso entre competição e colaboração que precisa ser respeitado (CONNOLLY; STANSFIELD; HAINEY, 2011; NAG; KATZ, SAENZ-OTERO, 2013).

Ainda, na sequência, para compreender acerca da elaboração de um ARG quando direcionado numa vertente educacional, é importante pensar previamente sobre o seu formato, desenho, objetivos e temporalidade. Assim, delinear e implementar um ARG de sucesso não se trata simplesmente de uma narrativa fragmentada em várias mídias, pois cada desafio e enigma presente na narrativa deve ser projetado de modo a privilegiar uma coerência lógica que seja capaz de promover a imersão dos jogadores de tal modo que confunda os limites entre ficção e realidade. Um ponto marcante nesse aspecto é que tal experiência pode ser desenvolvida durante dias, semanas, meses ou anos, tornando a jogabilidade do ARG um *start* sem volta (BENTO FILHO; LUCENA, 2013). No entanto, é preciso planejar minuciosamente todas as situações oportunizadas pelo jogo de modo coerente com a narrativa que se pretende desencadear, além de manter em equilíbrio a ludicidade e os objetivos didáticos (CLEOPHAS et al., 2016) que foram projetados previamente.

À vista disso, segundo Dondlinger e McLeod (2015), o jogo do tipo ARG proporciona ao mesmo tempo uma experiência de aprendizagem integrada e autêntica aos alunos, cujo objetivo é promover a resolução de problemas complexos ao incentivar o pensamento crítico e criativo. Para tal, com o ARG, é possível amalgamar desafios pedagógicos à narrativa que é desencadeada pelo uso das tecnologias digitais. Ainda, estes Jogos de Realidade Alternativa (ARG) são caracterizados por sua diversidade e flexibilidade que não se restringe a um formato padrão para seu planejamento, embora seja necessário a inserção de elementos basilares e indispensáveis ao jogo conforme apontaremos em breve. Isto denota, portanto, que a capacidade inventiva desses jogos está intimamente ligada ao nível de ludicidade, liberdade e criatividade de quem o elabora. Em outras palavras, “a originalidade é um elemento crucial na concepção dos ARG” (CLEOPHAS, 2015, p. 74).

No entanto, cabe frisar que na literatura encontramos algumas dicas valiosas visando auxiliar processos criativos e lúdicos que podem ser elucidativos. Por exemplo, Lynch, Mallon e Nolan (2013) descreveram algumas boas práticas como sugestão estrutural para elaboração de um ARG. Para estes autores, o jogo precisa conter cinco elementos constitutivos, sendo eles: 1) narrativa, 2) jogabilidade, 3) colaboração, 4) *puppetmaster*¹ (PM) e, por fim, 5) *white space*² (espaço em branco). Até agora, salvaguardadas relevâncias, estudos já discutiram fortemente os três primeiros elementos que são comuns a outros tipos de jogos.

¹ *Puppetmaster* (PM) é o criador, designer, escritor da narrativa e desenvolvedor, ele será o mestre do jogo, o qual é responsável por definir as suas diretrizes e projetar os elementos do jogo (RUIZ-GARCÍA, 2020). Cabe destacar que o *puppetmaster* e/ou mestre das marionetes executa o ARG por trás da cortina, uma metáfora empregada para distanciar o espaço que separa os jogadores do mestre (RUIZ-GARCÍA, 2020).

² *White space* ou espaço branco consistem de algumas lacunas da narrativa que precisam ser consideradas (LYNCH et al., 2013). Lembre-se de que a narrativa do ARG é viva, cuja direção pode ser alterada com base na interação dos jogadores, então, deixar lacunas (*white spaces* ou espaços brancos) na história é importante para a jogabilidade, pois, a depender do comportamento dos jogadores, possíveis adaptações e ajustes serão necessários (PALMER; PETROSKI, 2016) e deverão ser prontamente realizados pelo mestre das marionetes.

Não obstante, outros elementos também são fortemente marcantes e indispensáveis ao desenho de um ARG. Por exemplo, como destaque, podemos enfatizar a narrativa que materializa o objetivo de ensino e aprendizagem do jogo em termos de conhecimentos científicos. Logo, ela pode ser composta por diversos enredos (ou um único), que, neste caso, são responsáveis por incorporar os conteúdos, temas ou assuntos relacionados ao ensino de ciências, ou melhor, os objetivos de aprendizagem (CLEOPHAS, 2019) que são pretendidos com o jogo, tendo sua inclusão facilitada pela natureza modular³ do ARG. Em complemento a ideia basilar da narrativa, Moseley (2012) afirma que o uso de uma história central quando permeada de histórias subjacentes auxilia o jogador na imersão no jogo. Há ainda outro elemento que é intrínseco ao jogo, a *rabbit hole*⁴, ou buraco de coelho, que consiste no ponto de entrada a narrativa jogo e que pode levar o jogador à imersão narrativa.

Nesse diapasão, parece razoável, aparentemente, do ponto de vista relacionado aos fundamentos estruturais e a capacidade flexível de um jogo do tipo ARG, considerar a sua construção complexa. Contudo, em oposição a essa ideia, pesquisas educacionais revelam que “o ARG é um jogo que permite múltiplas possibilidades de utilização e diversificação de estratégias e ferramentas didáticas em sua narrativa” (CHECHI; CLEOPHAS, 2019, p. 2). Assim, a versatilidade do ARG demonstra seu potencial para ser aplicado em vários contextos e temas, adequando-se aos objetivos de aprendizagem de diferentes áreas de conhecimento (ECONOMIDES, 2018), limitando-se, portanto, à fatores como a capacidade criativa, lúdica e tecnológica de quem o elabora.

AFETIVIDADE E APRENDIZAGEM: DÁ MATCH?

No contexto educacional, compreende-se que a aprendizagem se constitui por meio de aspectos sociais, influenciados pelos elementos culturais. Deste modo, quando se fala em aprendizagem, não basta visar apenas o processo cognitivo, é preciso considerar outras características que compõem o ambiente escolar. Assim, sendo educadores, não podemos negar uma nova concepção de práticas pedagógicas que vêm se consolidando, ao refletir em “como ensinar” (a forma, as maneiras, os modos), em detrimento sobre “o que ensinar” (os conteúdos das disciplinas) (LEITE; TASSONI, 2002). Dessa maneira, as relações envolvidas entre docentes e discentes são um fator determinante para o processo de ensino e aprendizagem, pois, compreender como tais comportamentos estão intimamente relacionados e, sobretudo, que as ações de um são capazes de influenciar o outro, torna-se fundamental para a qualidade das relações estabelecidas na construção do processo de ensino e aprendizagem.

³ Os ARG, com sua característica personalizável e modular, e a simplicidade na criação de conteúdos, oferecem aos educadores a capacidade de desenvolver jogos atrativos e interessantes. Estes jogos podem alinhar-se de maneira eficaz com seus objetivos educacionais específicos e facilitar resultados de aprendizado exclusivos.

⁴ No vocabulário dos jogos de realidade alternativa (ARG), o conceito de “*rabbit hole*” (toca do coelho) é utilizado para descrever o ponto inicial do jogo. Esta expressão faz alusão à obra de Lewis Carroll, onde adentrar na toca do coelho leva a um mundo onde as regras são distintas da realidade convencional.

Com base nessa direção, Anderson (2014) também invoca a noção de “estruturas de sentimento” em relação ao afeto para tentar captar como as condições sociais mais amplas influenciam a compreensão e a percepção de fenômenos/eventos específicos para além do indivíduo. Desse modo, percebe-se que a emoção se faz presente na relação entre homem e cultura, já que razão e emoção são elementos indissociáveis que resultam no prevaletimento de uma concepção holística/monista da constituição humana (LEITE, 2012), em outras palavras, é impossível dissociar o biológico e o social já que ambos são estreitamente complementares.

Ainda no que diz respeito às emoções, Fiedler e Beier (2014) consideram que elas são definidas como estados afetivos intensos e de curta duração que surgem em resposta à estímulos específicos, sendo caracterizadas por funções avaliativas com características próprias para julgar uma dada situação. Assim, as emoções podem ser compreendidas como fenômenos afetivos que são estimulados por situações singulares, que são julgadas com base nas suas consequências positivas ou negativas para o bem-estar de uma pessoa (SCHERER, 2005).

Nessa acepção, Mahoney e Almeida (2007), abordam os fenômenos afetivos ou manifestações afetivas de maneira detalhada, destacando cinco aspectos principais: Primeiramente, eles enfatizam que tais fenômenos refletem a capacidade ou disposição do indivíduo em ser influenciado pelo mundo, tanto externo quanto interno, por meio de sensações que podem ser agradáveis ou desagradáveis. Em segundo lugar, ressaltam que, ao serem impactados por estímulos internos ou externos, os indivíduos reagem a essas situações. Terceiro, apontam que a evolução da afetividade segue uma trajetória que passa pela emoção, sentimento e paixão. Quarto, observam que essas três fases são resultantes de fatores orgânicos e sociais, cada uma apresentando configurações distintas. E, por fim, explicam que, na emoção, predomina a ativação fisiológica. Assim, é com base no sentimento que o aspecto representacional se torna mais evidente; pois a paixão requer um enfoque maior do autocontrole.

Ainda, a partir de uma breve síntese sobre a pesquisa de Berghout (2012), percebemos que o autor defende a importância do domínio afetivo na educação de professores de ciências ao destacar que o domínio afetivo é composto por aspectos como caráter, atitudes, emoções, valores e crenças, sendo fundamentais na formação e desenvolvimento tanto de professores quanto de alunos. Sua pesquisa ressalta também sobre a necessidade de integrar o domínio afetivo ao ensino, enfatizando que ele influencia significativamente o desenvolvimento cognitivo, psicomotor e comportamental. Já Ruiz (2009), vai além, quando alega que o domínio afetivo se resume em crenças, atitudes e emoções; por interesses, motivação e objetivos.

Vale complementar que afeto significa emoção ou sentimento (BAO; LIU, 2021). No entanto, Fredrickson (2001) esclarece que as emoções são distintas do afeto no sentido de que as primeiras são relativamente mais orientadas para o objeto e são, portanto, de curta duração. Ou seja, o afeto, diante

da perspectiva apresentada, é mais vindouro, o que reforça a importância de promover atividades lúdicas que possam estimular situações positivas nos professores, pois isto seria um preditivo de utilização dessas atividades em sala de aula em função do incentivo cognitivo dos seus alunos. Ou seja, quando a experiência positiva proporcionada em sala de aula pelo uso da Didatização Lúdica (CLEOPHAS; SOARES, 2018) promover um clima favorável, a afetividade indubitavelmente se fará presente.

METODOLOGIA⁵

Este artigo é um recorte adaptado de uma pesquisa de dissertação de mestrado, intitulada de “Explorando a Afetividade e Autodeterminação em um Jogo de Realidade Alternativa: O Caso do Renegado Científico”. Cabe frisar, que este estudo é empírico, de natureza qualitativa e seguiu os critérios de sua natureza exploratória, pois buscou entender em profundidade a realidade do fenômeno de investigação, ou seja, os preditores afetivos dos participantes de um ARG no ensino de ciências.

Portanto, este estudo seguiu os critérios de um estudo de caso de natureza fenomenológica e/ou interpretativa (AMADO; FREIRE, 2014), considerando as intenções dos pesquisadores, pois: 1) Vislumbra a singularidade; 2) O fenômeno de investigação é situado em um contexto complexo e/ou específico; 3) Diferentes técnicas de constituição de dados; e, finalmente, 4) Delimitação dos contornos da pesquisa, demarcação clara e precisa das suas fronteiras do fenômeno investigado em função do tempo limitado. Diante deste cenário, vale ressaltar que a intervenção pedagógica por meio da aplicação da proposta ‘ARG Renegado Científico’ ocorreu no ano de 2021 e contou com a participação de 41 profissionais da área do ensino de ciências naturais (Química, Física e/ou Biologia) com idades entre 20 e 55 anos, pertencentes as cinco regiões do Brasil. Para fins de anonimato, cada participante recebeu uma codificação para suprimir seus nomes, ou seja, P1, P2, p3... Pn.

a) Coleta e análise de dados

Nesta pesquisa utilizamos o WhatsApp como método de coleta de dados entre os jogadores do ‘ARG Renegado Científico’. Cabe destacar, ainda, que em seu contexto, o aplicativo WhatsApp se mostrou uma ferramenta eficaz para a coleta e disseminação de informações entre indivíduos que estavam situados em locais distintos durante a pandemia, criando um cenário oportuno para que os pesquisadores explorassem as possibilidades de utilização de diversas plataformas de mídia social como instrumentos de coleta de dados para uso na pesquisa em Educação Científica.

Logo, esta técnica coleta de dados, com custo relativamente baixo, foi também utilizada pelos pesquisadores com o intuito de expandir o entendimento atual sobre os procedimentos adotados

⁵ Este estudo foi realizado de acordo com um protocolo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (UFPR), a saber: CAAE: 47543821.9.0000.0102 e parecer n.º 5.339.052.

durante uma pesquisa online (COLOM, 2021), além disso, observou-se também uma carência de estudos aprofundados acerca do uso do WhatsApp como ferramenta para constituição de dados (BYRNE; KIRWAN; GUCKIN, 2019). Ademais, cabe mencionar que a coleta apresentou algumas limitações, como a ausência de sinais não-verbais comuns, embora a utilização de emojis pelos participantes tenha contribuído para uma melhor interpretação.

Ainda, cabe informar que os dados qualitativos foram coletados por um dos pesquisadores que atuou no contexto da pesquisa também no papel de *puppetmaster*. Para tanto, foram criados grupos no WhatsApp para que ele acompanhasse ininterruptamente o andamento das equipes no desencadear do jogo por meio da interação entre os participantes, sando dúvidas existentes durante a entrega de desafios que compuseram a narrativa do jogo, etc. Estes dados foram então organizados e categorizados por meio do emprego da Análise temática, seguindo a interpretação dos pesquisadores, que foi enriquecida pela técnica de Comparação Constante de Strauss e Corbin (1990). Durante esse processo, notou-se a saturação dos dados, um fenômeno típico do método de codificação qualitativa. Nessa acepção, visando assegurar a validade dos temas explorados e fundamentar as descobertas, empregamos a técnica de triangulação dos dados.

b) 'ARG Renegado Científico': Conhecendo o Desenho

Adotamos a proposta de Chechi, Santos e Cleophas (2018) que foi adaptada do roteiro-guia descrito no estudo de Piñeiro-Otero (2015), por sugerir elementos constituintes para o desenho da estrutura do 'ARG Renegado Científico'. Logo, a sua narrativa foi composta pela problematização de temáticas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), questões de gênero, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), questões sociocientíficas, entre outras, conforme exibido no Quadro 1.

Quadro 1: Estrutura do 'ARG Renegado Científico'

Elementos constituintes do ARG	RENEGADO CIENTÍFICO
Narrativa	Almeja contar uma história repleta de desafios e/ou aventuras na luta contra desinformação e os negacionistas, que está alicerçada em defesa da ciência.
Público-alvo	Os participantes são discentes de licenciatura e pós-graduação e profissionais da área do ensino de ciências naturais (Química, Física e/ou Biologia).
Espaço de desenvolvimento (físico e plataformas)	Espaços formais e não formais com a utilização de plataformas como Facebook, Instagram, WhatsApp, Canva, YouTube, GooseChase, Google Earth, etc.
Tempo de duração do jogo e momento do desenvolvimento em relação ao tempo da história	Ocorreu, ininterruptamente, durante 04 dias (96 horas), de modo a promover a fronteira entre realidade e ficção.
Regras e modo de transmiti-la ao público-alvo	Todas as regras devem almejar e/ou informar o que se espera dos jogadores, bem como quais meios, nesse caso, o uso de plataformas que serão utilizados para a solução dos problemas e comunicação. Nesse bojo, apresentamos todas as regras antes do início e/ou durante o ARG. Contudo, quando necessário, em virtude da motivação e engajamento dos jogadores, as regras podem e devem ser mudadas pelo PM (<i>puppetmaster</i>), conforme o andamento do jogo.

Papel do <i>puppetmaster</i> (encarregado pelo desenho do jogo)	É o responsável pela proposição e construção do desenho do ARG, bem como por soltar as pistas e/ou dicas e dosar a complexidade do jogo. Adicionalmente, de forma criativa manipular toda a narrativa imbricada no jogo proposto.
Pistas, enigmas, personagens e informações que configuram as etapas intermediárias do jogo e cuja resolução ou interação com eles aproxima os jogadores da conclusão do jogo	Enigmas e pistas foram lançados durante o jogo em diferentes mídias, para promover novos desafios e/ou novas pistas.
<i>White space</i>	Tínhamos alguns desafios alternativos que podiam ser utilizados no caso de haver alguma dificuldade técnica ou interpretativa por parte dos jogadores.
<i>Rabbit hole</i> (chamada à ação, ponto inicial ou pista de entrada dos participantes)	Foi divulgada em um grupo de WhatsApp intitulado 'ARG Renegado Científico'. Esta ação permitiu a imersão dos jogadores no ambiente fictício do jogo.
As resposta/s aos mistérios e/ou enigmas	Todo enigma e/ou desafio composto no enredo do ARG estava imbricado à mobilização de saberes científicos.
Ação social	A ação educativa sugerida buscou oportunizar mudanças, por parte dos jogadores, em prol da conscientização e construção de uma sociedade sustentável e/ou democratização do conhecimento científico.
Estratégias avaliativas	As atividades puderam ser avaliadas por duas categorias avaliativas: a formativa e a diagnóstica.

Fonte: Adaptado (CHECHI; SANTOS; CLEOPHAS, 2018).

c) A Aventura do 'ARG Renegado Científico'

Munidos da certeza que é necessário elaborar um design cuidadoso para implementar um jogo pedagógico do tipo ARG que seja capaz de promover um ambiente holístico para a resolução de problemas, elaboramos o pontapé inicial do jogo que ocorreu por meio da postagem da *rabbit hole*⁶ no grupo de WhatsApp, que foi previamente criado para a comunicação e informação sobre o desenvolvimento das atividades que seriam dadas pelo *puppetmaster*. Desse modo, com o intuito de promover e/ou instigar um cenário envolvente, o vídeo de chamada inicial intitulado "Negacionismo Científico" traz à tona diversas "Desinformações e/ou Fake News" que pairavam e/ou se propagam nas redes sociais durante à pandemia de COVID-19. O vídeo almejou causar a imersão dos/as jogadores/as na narrativa do jogo 'ARG Renegado Científico' que seria revelada ao longo de quatro dias. A ideia central da narrativa do jogo era promover a superação deste cenário caótico de "Desinformação" e, para isso, os/as jogadores/as foram convidados a fazer parte de uma batalha, atuando como "Um(a) Gladiador/a na Comunidade Científica em Defesa das Ciências". Ainda, com base nas informações contidas no Quadro 1, elaboramos a Figura 1. Ela representa uma síntese do desenho esquemático dos elementos constitutivos do 'ARG Renegado Científico'.

⁶ A "rabbit hole" do 'ARG Renegado Científico', consistiu de um vídeo foi produzido com intuito de provocar a imersão dos jogadores na narrativa do jogo. O vídeo pode ser acessado pelo smartphone ou tablet compatível, basta abrir o App Câmera integrada e apontar a câmera para o código QR abaixo.





Figura 1: Síntese do desenho do 'ARG Renegado Científico'

Fonte: Elaborada pelos/as autores/as.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para melhor tratamento e compreensão da síntese de evidências qualitativas desta intervenção pedagógica, utilizamos a Análise Temática (AT). O Quadro 2 apresenta os temas que emergiram a partir da Análise Temática Indutiva (ATI) dos dados, já as categorias foram selecionadas de acordo com o referencial teórico, foco desta pesquisa.

Quadro 2: Temas e categorias utilizadas na análise

TEMA	Categorias	Significado atribuído ao contexto do jogo
Indutores de Sentimentos	C1: Círculo Mágico	A permanência do círculo mágico está intimamente relacionada com a existência de regras elaboradas para o jogo. Portanto, elas podem induzir o surgimento de sentimentos.
	C2: Trabalho em Equipe	Uma boa interação entre os jogadores tende a construir relacionamentos colaborativos necessários a um trabalho em equipe eficaz.
	C3: Desafios e pistas	São ocultados devido à natureza da narrativa que é construída modularmente pelo multifacetamento cognitivo da complexidade do conteúdo científico que compõe o enredo. Desse modo, podem provocar diferentes sentimentos nos jogadores.

Fonte: Autores(as).

Em seguida, a temática 'Indutores de Sentimentos' será analisada com base em suas respectivas categorias, as quais refletem as emoções dos jogadores em relação ao "ARG Renegado Científico". Estas emoções são resultantes de estímulos específicos gerados pelo jogo, caracterizando-se como estados afetivos intensos e temporários provocados pelas vertentes previamente definidas, a citar: o círculo mágico, o trabalho em equipe e as missões propostas. Entende-se que tais fatores afetivos originados, especificamente, a partir das vertentes investigadas no 'ARG Renegado Científico', podem ser influentemente decisivas para que os professores-participantes e jogadores, promovam experiências emocionais positivas em seus alunos, destacando a relevância de criar um ambiente de aprendizagem enriquecedor através do Jogo de Realidade Alternativa. Portanto, conjecturamos que se a experiência com o 'ARG Renegado Científico' influenciar positivamente o comportamento dos professores (jogadores), o uso deste tipo de jogo pode reverberar em sala de aula, podendo ser uma possibilidade viável e essencial na construção de relações professor-aluno e no impacto sobre o desempenho dos alunos.

TEMA: Indutores de Sentimentos

- C1: Círculo Mágico

Nesta categoria de análise, discutiremos indícios que levem à constatação da ampliação do círculo mágico, conseqüentemente, do processo de imersão presente na experiência 'ARG Renegado Científico' que resultou em situações indutoras de sentimentos de tonalidades agradáveis e desagradáveis. Os aspectos apontados pelos participantes demonstram marcas afetivas em relação à ampliação do círculo

mágico, sobre especialmente o tempo disponível e/ou necessário nessa categoria de jogo. Os relatos dos participantes descrevem angústia, insatisfação, estresse, satisfação, alegria e autorrealização com os sentimentos vivenciados. A porcentagem de incidência textual que exemplifica essa categoria de análise é de 42,46% (n=17) do total de respostas dos participantes. As falas dos participantes a seguir registram e exemplificam com clareza tais sentimentos.

P2: Gostei muito das atividades e plataformas, mas o momento que é mandado as atividades às vezes é inoportuno e acabam atrapalhando as atividades do meu trabalho e fico ansioso para responder.

P3: Houve momentos de estresse tentando conciliar afazeres, trabalho e ARG.

P6: Que angústia kkkkk passei o dia pensando nessa missão.

P7: Graças a Deus deu certo e tempo tbm pra enviar rsrs.

P8: Eu desesperado correndo contra o tempo.

P9: Algumas etapas eram desafiadoras, mas sempre com tempo hábil para conclusão.

P10: *Please* minha ansiedade tá estourando tô até com dor de barriga kkkkk... Tentei várias coisas...

Olhei um monte de artigo. Revistas... A sim eu não sou competitivo, mas gosto de saber das coisas.

Obrigado por salvar minha curiosidade.

Nos registros destacados, nas falas dos participantes (P2), (P3), (P6), (P8) e (P10) há a presença de sentimentos de tonalidades desagradáveis, visto que mencionaram em suas frases palavras que refletem incômodo ou descontentamento. Entende-se que tais sentimentos envolvem diretamente aspectos ligados à ampliação do círculo mágico e, por conseguinte, características imbricadas pela imersão dos participantes. A análise das falas de (P6) e (P8), revelaram, similarmente, uma imersão atrelada principalmente aos sentimentos de angústia, por entenderem que não havia tempo suficiente e/ou seria necessário um maior intervalo de tempo para a conclusão da atividade proposta. De modo mais claro, os relatos dos participantes (P2), (P6) e (P10) denotam o ápice da ampliação do círculo mágico. Esses participantes foram tão influenciados pela imersão no 'ARG Renegado Científico' que revelam sentimentos de insatisfação e estresse, por entenderem ser inoportuno o horário de recebimento e/ou desenvolvimento da atividade que deveria ser realizada.

Ficou evidente, nas observações, que a questão do tempo necessário e/ou gasto para conclusão de uma atividade proposta nutre algumas críticas que podem configurar um fator grave ao lançar e propor um jogo tipo ARG. Paralelamente, podemos entender essas reflexões, diante da incompreensão dos participantes sobre o que é um ARG. Entende-se que, com uma expansão temporal não profícua, o entendimento defendido com base na forte relação intrínseca entre ARG e ampliação de círculo mágico cai por terra. A ideia de explorar os benefícios do ARG está ancorada nas possibilidades de ultrapassar os limites da sala de aula, portanto, a experiência de jogar o ARG está condicionada à ampliação do círculo mágico, caso contrário, teremos uma gincana escolar que possui aderência aos limites da sua zona de

atuação. Portanto, o que difere um ARG de uma gincana, por exemplo, é a criação de uma zona ambígua entre o jogo e o não-jogo, assim, habitar este não-saber é bastante prazeroso para alguns jogadores (MCGONIGAL, 2011).

Sobre os sentimentos de tonalidade agradável, os participantes (P2), (P7) e (P9) tranquilamente sugerem, em virtude da conclusão de determinada atividade proposta, sentimentos de satisfação, alegria e autorrealização, percebidos por gostarem dos desafios, por cumprir com a atividade proposta e/ou entender que o tempo disponível era suficiente para sua execução. Assim, o 'ARG Renegado Científico' permitiu que os participantes vivenciem sentimentos prazerosos no ensino de ciências. Não obstante, outras falas reforçam e exemplificam esse posicionamento.

P13: A surpresa e empolgação tomam conta no decorrer do jogo e com grande espírito competitivo.

P14: Eu ainda sigo encantada pelo jogo.

Essas afirmações aqui relatadas demonstram como determinados participantes foram afetados positivamente. A experiência de vivenciar o 'ARG Renegado Científico' resultou em envolvimento e interesse, os (P13) e (P14) também descrevem os sentimentos de admiração que reforçam a ideia de surpresa e encantamento das potencialidades e benefícios do jogo. Desta forma, é possível identificar que o ARG é um instrumento promissor, e, mais do que isso, lança indícios valiosos sobre as influências do uso desse jogo no estreitamento das relações entre indivíduo e objeto de conhecimento. Em suma, entende-se que empregar o ARG não se trata de uma tarefa fácil, pois apresenta alguns desafios quanto à ampliação do círculo mágico, sobretudo questionamentos sobre o tempo gasto e/ou necessário. Por outro lado, é um espaço enriquecedor, pois com sua aplicação é possível observar potencialidades de contribuições para a relação entre indivíduo e objeto de conhecimento, em virtude dos afetos positivos manifestados. Recentemente, o estudo de Kashani, Pfau e El-Nasr (2013) mostrou que o Jogo Realidade Alternativa foi capaz de impactar a expressão de estados afetivos dos jogadores durante a resolução de quebra-cabeças e com a interação entre os membros de uma equipe.

- C2: Trabalho em Equipe

A análise desta categoria, observou que a vivência 'ARG Renegado Científico' permitiu interações para a troca de ideias e experiências, bem como apoio para resolução do problema. A comunicação entre os pares, mediada pelo letramento digital e/ou tecnológico, sob a ótica de uma relação de cooperação e colaboração de influência mútua, pode contribuir para a promoção da inteligência coletiva e, conseqüentemente, aproximação com o objeto de conhecimento. Em termos da afetividade, todo esse processo foi marcado por sentimentos de tonalidades agradáveis, como satisfação, esperança, do verbo esperar, respeito, animação e alegria. Ainda, vale salientar que os conteúdos das falas que nortearam

essa categoria de análise consistem em 29,26% (n=12) do total das respostas dos participantes. As falas dos participantes a seguir registram e exemplificam com clareza tais sentimentos:

P15: Estamos tão longe e ao mesmo tempo tão próximos.

P16: Essa ação me abriu muito a mente sobre algumas coisas. O trabalho em equipe foi sensacional, além de engraçado rsrs trabalhar em equipe, conheci pessoas de outros estados e foi um momento muito engraçado, mas também de muito aprendizado.

P17: Fiz um amigo e pude ter contato com várias pessoas de diferentes estados e faculdades! Muito legal poder estar com vcs de tão longe!! Oportunidade incrível de conhecer um pouco sobre vcs e seus trabalhos!!

P18: As novas amizades com o grupo discutindo sobre os enigmas foram essenciais para que o jogo fosse o mais legal possível.

P19: Eu gostei muito da socialização, entrarmos em contato com experientes e formandos na área química de todo lugar do país!

P20: Amei participar desse jogo e conhecer mesmo que superficialmente todos vocês, interações assim fazem muito bem.

P21: Foi ótima a parceria e tenho certeza que não acaba aqui!!

Entendemos que, na fala dos participantes (P16), (P17) e (P20), denota o favorecimento do letramento digital e/ou tecnológico para explorar o ambiente virtual, de modo a interagir entre os pares. Quando se observam as frases “As novas amizades”; “Contato com experientes”; “Conhecer um pouco” e “Conhecer mesmo que superficialmente”, demonstra que socialização entre os participantes, havendo trocas de ideias e experiências, novas dinâmicas sociais foram possíveis de serem desencadeadas, construíram momentos de alegria pelo prazer de vivenciar interações positivas com diferentes pessoas. Por outro lado, os participantes (P16) e (P18) demarcam que as interações positivas também estão atreladas aos sentimentos de animação, devido ao estímulo causado pelo trabalho em equipe ser um fator essencial para o prazer vivenciado. Não obstante, os participantes (P16) e (P21) revelam o sentimento de esperança, do verbo esperar, por perceber que a parceria construída irá continuar, e porque também houve possibilidades de aprendizagem com a experiência do ‘ARG Renegado Científico’.

Sobre os aspectos da colaboração, olhando com profundidade o conteúdo das falas dos participantes, há vestígios que demonstram habilidades colaborativas atreladas fortemente à cooperação desenvolvida entre os participantes. Nesse caso, diante do letramento digital e/ou tecnológico, pode-se observar que a cooperação entre diferentes pessoas é influenciada mutuamente pela colaboração. As afirmações acima podem ser exemplificadas entre os participantes durante o desenvolvimento da prática de experimentação. O participante (P16) inicia sua fala esclarecendo alguns conceitos sobre a solubilidade de materiais.

P16: [...] Um grande exemplo que nós podemos tratar é a água que é considerado como solvente universal, porque a partir disso nós podemos considerar que ela pode dissolver uma quantidade muito grande de solutos. Porém, vale considerar também que a solubilidade desses materiais em água não ocorre da mesma forma como ocorre em outras substâncias. A partir disso, nós podemos considerar que existem substâncias solúveis, como, por exemplo, a água e o sal, mas para cada determinada temperatura ela vai possuir um coeficiente de solubilidade diferente [...].

Em sequência, o participante (P17), ancorado no entendimento de solubilidade exposto pelo participante (P16), seu parceiro de equipe, e à reprodução do experimento, emprega materiais diversos encontrados em seu cotidiano para esboçar um paralelo explícito com o processo de limpeza de mares e oceanos que sofreram com a contaminação do petróleo.

P17: [...] Agora no vídeo para vocês nosso experimento. Aqui tem a água do mar, o petróleo e o biossurfactante. Quando o petróleo é jogado no mar a partir da mistura fica (insolúvel), e quando o biossurfactante é utilizado fica a partir da mistura (solúvel), ou seja, ocorre a solubilização.

Novamente, o participante (P16) toma a palavra para complementar a discussão conceitual envolvida na prática de experimentação discorrida pelo participante (P17), seu parceiro de grupo. Ocorre, entretanto, um momento de equívoco conceitual prontamente esclarecido por ambos os participantes, (P16) e (P17):

P16: [...] Como vocês puderam observar, nós tivemos como recurso materiais básicos da nossa casa a água, nossa água potável, sendo ela um solvente universal. Nós tivemos também o petróleo que nessa forma a gente o substituiu pelo detergente, perdão, pelo óleo de cozinha.

P17: Pelo óleo de cozinha rrsrsr

P16: [...] a partir disso, nós tivemos a adição do biossurfactante que foi o detergente e fizemos a questão da solubilização. O que foi essa solubilização? Nós a mexemos com uma colher e verificamos o seu estado final. Vocês podem perceber que a partir do momento que nós fizemos essa experimentação nós trabalhamos com a questão da tensão superficial que vai funcionar com uma fina camada que ela vai ser retratada como se fosse uma fina membrana elástica dentro dessa superfície da água [...]. A gente vai estar entrando na questão da função do detergente que ele vai ser o agente tensoativo que é o surfactante, como vocês preferirem chamar, sendo capaz de diminuir a tensão superficial da água, sendo visto no momento em que pegamos o detergente no copo com água [...].

Por meio da análise temática do conteúdo sobre as falas apresentadas dos participantes (P16) e (P17), é possível denotar que, entre os participantes das equipes formadas houve uma divisão de tarefas e/ou hierarquia foi estabelecida, assim, com o trabalho em equipe surgiu o desenvolvimento de habilidades de cooperação. Todavia, quando necessário, nada impediu a colaboração entre os parceiros de equipe em momentos de complementação ou correção de falas equivocadas. Essa observação é importante, pois, embora o 'ARG Renegado Científico' tenha privilegiado em sua estrutura aspectos de caráter competitivo, a socialização e interação entre os participantes, mediadas pelo letramento digital

e/ou tecnológico, oportunizaram o apoio para resolução do problema e compartilhamento de conhecimentos, promovendo construções cooperativas e colaborativas que foram prontamente acompanhadas de perto pelo *puppetmaster* ao fornecer *feedbacks* constantes sobre as ações dos jogadores no jogo.

Nesse sentido, nos diálogos dos participantes, as ações de cooperação e colaboração contribuem para o suporte da comunicação entre os participantes do ARG, permitindo o surgimento do sentimento de respeito mútuo, em razão da disponibilidade de escuta do modo de pensar do outro, percebida. Nossos resultados também se apoiam e se aproximam das inferências dadas por Roschelle e Teasley (1995) sobre a aprendizagem colaborativa, já que ela trata de um processo interação em que os alunos de um grupo compartilham seus possíveis avanços de aprendizagens, negociando seus objetivos e coordenando seus processos cognitivos mutuamente. Além disso, o ARG possui um forte apelo comunicativo que se dá entre os membros da equipe e também pelo *puppetmaster* e os seus integrantes. Nesse contexto, o mestre do jogo tem uma oportunidade única: pode envolver os jogadores na conversa, gerir os tópicos em discussão, e introduzir estímulos relevantes. Além disso, é possível registrar declarações que são sensíveis ao contexto do jogo e, interessantemente, até utilizar a avaliação dos estados emocionais dos jogadores para personalizar o conteúdo, ajustar a dificuldade, ou moldar as experiências de jogo (KASHANI, PFAU E EL-NASR, 2013).

- C3: Missões Propostas

Na análise desta categoria, observam-se relevâncias quanto a sua relação com o objeto de conhecimento, contribuindo para o surgimento de sentimentos de tonalidades agradáveis e desagradáveis. Os dados analisados refletem que as missões propostas promoveram envolvimento e interesse, bem como permitiram maior significado para o ensino de ciências, ao associar as atividades com questões sociais emergentes da sociedade contemporânea. Em termos da afetividade, a experiência proporcionada pelo ‘ARG Renegado Científico’ foi marcada por sentimentos de tonalidades agradáveis, como satisfação, animação, empatia e alegria. Em contraponto, os sentimentos de tonalidade desagradáveis, tais como frustração, irritação e insegurança, também se fizeram presentes, isso porque tais missões propostas requerem um grau de complexidade que resultou em impactos diversos.

Vale salientar que os conteúdos das falas que nortearam essa categoria de análise consistem em 43,90% (n=18) do total das respostas dos participantes. Apresentaremos, a seguir, discussões que demonstram as situações observadas na experiência com o ‘ARG Renegado Científico’ que denotam tais inferências. Nas primeiras reflexões, dificuldades causadas pelo desconhecimento da resolução de problemas para as Missões “Jornal Científico” e “Código Morse” se fizeram presentes, de modo a retirar os participantes da sua zona de conforto. Isso ficou evidente no conteúdo das falas a seguir:

P3: Algumas missões foram bem complexas, exigiam bastante tempo de dedicação, em alguns momentos ficou pesado, o que gera estresse e desestimula.

P23: Eu gostei do ARG, apesar de ficar boiando e ter dificuldade de acompanhar, entender e resolver as missões.

P36: Eu tô achando esse código muito rápido. Não consigo entender 😊

P38: E, algumas missões foram bem difíceis, ao ponto de me fazer pensar em desistir de lutar pelo primeiro lugar.

P40: Tô pensando ainda nessa missão.

Observamos, nessas missões, que os participantes, ao não conseguirem revelar as mensagens secretas, foram impactados por sentimentos de irritação e frustrações, conforme os recortes das falas: “Alguns momentos ficaram pesados, o que gera estresse e desestimula”; “ficar boiando e ter dificuldade de acompanhar”; “Não consigo entender 😊”; “Tô pensando ainda nessa missão”; e, por fim, “missões foram bem difíceis”. Diante desses obstáculos enfrentados, até um certo estresse e/ou desânimo chega a ser sugerido pelos participantes (P3) e (P38).

Entendemos que os conteúdos das falas dos participantes revelam que determinados desafios fizeram emergir também um sentimento de insegurança quanto às suas competências para resolução dos problemas propostos. Diante desses dados expostos, a priori, vê-se que a impossibilidade de superação dos obstáculos traz danos significativos, sendo capaz de resultar no seu afastamento em relação ao objeto de conhecimento. Sendo assim, compreende-se que, embora seja difícil determinar um grau de complexidade aceitável a todos os participantes da aventura, é preciso, durante o planejamento do ARG, se atentar à dosagem dos desafios propostos, em especial investir cada vez mais na diversidade e equilíbrio dinâmico entre as missões propostas.

Em contraponto ao conteúdo das falas expostas até o momento, outras afirmações em seguida demonstram que as missões propostas também envolvem sentimentos de tonalidades agradáveis, como satisfação e animação: Os seguintes exemplos de discussões em grupo ilustram as contribuições do capitão:

P11: O código morse e a da frase secreta foram ótimas.

P17: Os enigmas me desafiaram muito! E eu achava que não tinha capacidade para desvendar nenhum, no final pude perceber que a perseverança vale muito!

P18: Os desafios fazem aflorar em mim um estigma para aprender mais e me superar.

P21: Também gostei do código morse.

P22: Eu gostei muito da msg secreta.

Como observado, nas falas acima, a respeito dos sentimentos agradáveis, pode-se esclarecer ser resultado de diferentes questões: a) diversidade das missões; b) mobilização de conhecimentos; c) capacidade de resolução do problema; d) desafios envolventes e instigantes; e, por fim, e) expectativas

de aprendizagem. Esse fato também remete à compreensão de que o grau de complexidade dos desafios do ARG no ensino de ciências impacta os participantes de maneiras diferentes, de modo a favorecer o afastamento e/ou aproximação entre os participantes e o objeto de conhecimento.

Outro ponto interessante de discussão, que envolve os obstáculos vivenciados no ‘ARG Renegado Científico’, diz respeito sobre como pode ser visto esse fracasso no ensino de ciências, sobretudo o ARG trazendo importantes elementos para se investigar o fracasso produtivo (FP). Nesses termos, Steenhof et al. (2020) sugerem a necessidade de repensarmos como o sucesso é compreendido por estudantes, educadores e pesquisadores. Neste contexto, quando se analisa o fracasso nos jogos, é necessário o mesmo ser entendido como parte do processo de aprendizagem. Dessa maneira, por meio do insucesso, os jogadores têm a oportunidade de refletir sobre suas ações atuais e reconstruir o conhecimento atual.

Diante dessas colocações, durante a vivência com o ‘ARG Renegado Científico’, paralelamente aos obstáculos enfrentados, ganhos para o processo de ensino e aprendizagem de temas e conceitos científicos também podem ser percebidos quando se reflete sobre o FP à medida que os sentimentos oriundos de tonalidades desagradáveis estavam sendo superados. Tal constatação, está alinhada com resultados descritos na literatura por Alexander, Cruz e Torrence (2019), pois, segundo estes autores, os alunos podem crescer a partir do fracasso se tiverem ferramentas e oportunidades para fazer isso. No nosso caso, o *puppetmaster* foi responsável em garantir o papel formativo da falha produtiva ao fornecer diferentes *feedbacks* que também foram importantes para a manutenção do engajamento dos jogadores no jogo. Assim, na saga pela superação dos sentimentos de insegurança, insatisfação e frustração, observa-se o desencadeamento de habilidades de Comunicação e Cooperação adquiridas pelo processo de *feedback* com base no sentimento de empatia pelo outro e experiência vivenciada:

P16: Desistir não devem. Um pouquinho descansar talvez melhor seja.

P22: Tem uma mensagem secreta a ser desvendada a partir do texto (leia bem o texto e veja o que há de errado com ele), e olhe para as dicas de ortografia e sequência.

Em vista disso, a “presença do *feedback* constitui uma condição importante para o sucesso da superação/compreensão do erro pelo aluno, pois estimula para a continuidade do seu desenvolvimento” (SOUZA, 2006, p. 187-188). O *feedback*, nesse caso, não se limita a classificações numéricas, consiste em informar e orientar as ações para promoção efetiva para a aprendizagem (CARVER, 2016). Sob essa ótica, o *feedback* no ‘ARG Renegado Científico’ não se limitou a ocorrer entre os participantes, bem como apenas neste momento de “fracasso”. Essa percepção ganha materialidade diante das interações entre participantes e o *puppetmaster* (PM):

Não se esqueçam, ainda temos tempo. Todos podem ser o ganhador/a.

Fique atento gladiadores/as!! Temos algumas missões bônus que podem ajudar muito nesses momentos finais. #Ficaadica

Parabéns pelo trabalho. E fico feliz, por estar se divertindo!

Imagina, não teve erro. Você (gladiador) deixou a sua resposta de forma mais completa.

Partindo do conteúdo dos registros expostos, percebemos que são pautados no sentimento de animação. Assim, o *feedback* dado pelo PM teve o papel de ser um instrumento empregado para delinear o desempenho dos participantes e motivá-los ao fornecer múltiplos meios de engajamento para o andamento do jogo, assim, ele trouxe luz para as dissonâncias existentes entre os objetivos pedagógicos iniciais traçados e os resultados entregues pelos jogadores em função da resolução de problemas necessários para a (re)construção do conhecimento científico. Outro fator importante com o 'ARG Renegado Científico' foi a possibilidade de oportunizar espaços para discussões sobre questões sociais entre os pares ou com outras pessoas que a priori não faziam parte do jogo. Sendo assim, a narrativa apresentada aos participantes, favoreceu interesse e envolvimento, fazendo emergir sentimento de alegria e satisfação:

(P19): Rosalind Franklin ❤️ Uma mulher porreta que teve sua história e suas conquistas sufocadas devido às questões ligadas ao gênero [...] Essa camiseta diz por si só. Um grito contra o negacionismo. "VACINAS FUNCIONAM. A TERRA É REDONDA. LUTE PELO SUS E DEFENDA A CIÊNCIA".

(P30): O bom da ação social é que os grupos participantes do ARG podem acabar envolvendo outras pessoas que não estejam jogando.

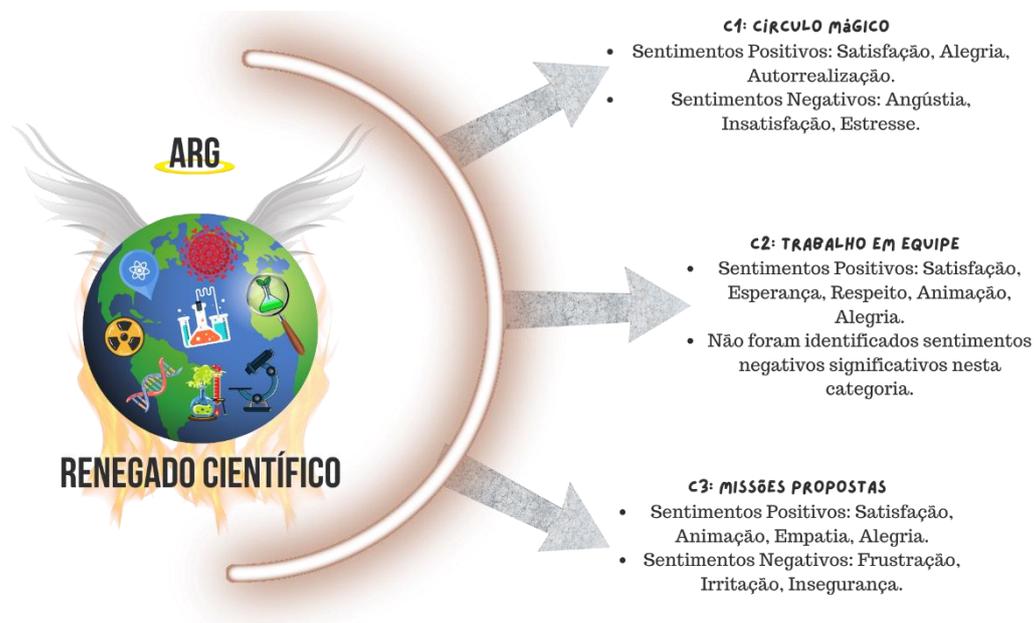
(P16): Poxa, isso é bem bom! mobiliza no mínimo suas famílias, amigas/os.

(P25): O jogo despertou um engajamento sensacional... A temática abordada no jogo, nos desafia, me fizeram refletir mais ainda sobre os desafios que teremos pela frente [...] valorizamos as nossas cientistas, na verdade todos, sem preconceitos, pois são a linha de frente no combate à desinformação.

Com este enfoque, a análise minuciosa das declarações dos participantes revela uma dinâmica instigante, pois eles são instados a (re)avaliar suas condutas e perspectivas, visando a uma maior sensibilização quanto aos efeitos de suas ações e das dos demais no tecido social, tanto no presente quanto no porvir. Essa dimensão intrínseca ao 'ARG Renegado Científico' permitiu, aparentemente, discernir que as missões problematizadoras nele incutidas não apenas enriqueceram a construção e/ou de conhecimentos científicos, mas também aguçaram a compreensão da realidade pelos participantes, uma vez que estimulam vigorosamente o desenvolvimento do raciocínio crítico.

O caso 'RENEGADO CIENTÍFICO': algumas implicações e recomendações

O estudo "Explorando os Fatores Preditivos da Afetividade em um Jogo de Realidade Alternativa" revelou que a experiência de jogo afeta significativamente as emoções dos participantes. A Figura 2 exibe uma síntese dos sentimentos mais evidenciados e extraídos dos jogadores ao vivenciarem a experiência do jogo.



Com base na Figura 2, percebe-se que na Categoria 1 (C1): "Círculo Mágico", os sentimentos de angústia e estresse conviveram com satisfação e alegria, demonstrando a imersão e o impacto emocional do jogo. Já na Categoria 2 (C2): "Trabalho em Equipe", ela destacou a importância da colaboração, gerando apenas sentimentos positivos como satisfação e alegria. Isto reforça os benefícios do ARG na promoção da inteligência coletiva e, fornece ainda, fortes evidências que reforçam a sua natureza não individual, ou seja, é na colaboração que possíveis afetos são construídos. Por fim, na Categoria 3 (C): "Missões Propostas", observamos que a mistura de satisfação e frustração ilustra os desafios e o engajamento dos jogadores, exibindo que os desafios, missões, enigmas e pistas utilizadas no jogo para tecerem uma narrativa ficcional que engloba situações da vida cotidiana, podem revelar lacunas de conhecimentos científicos que eram necessários para resolver o 'quebra-cabeça' do ARG proposto.

O estudo revela ainda que a complexidade das emoções no contexto da tipologia de jogos de realidade alternativa, enfatizam a imersão e a interação social como elementos centrais na experiência de jogo. Assim, estes sentimentos refletem a enredamento das interações e experiências vivenciadas pelos jogadores no contexto do caso 'ARG Renegado Científico'. Ademais, podemos inferir que as implicações desse estudo sobre a afetividade em jogos de realidade alternativa são diversas. Entre as recomendações, podemos destacar:

- Desenvolvimento de Jogos: Criadores devem considerar a diversidade emocional no design de jogos, equilibrando elementos que provocam tanto sentimentos positivos quanto negativos, que podem ser harmonizados por meio do equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa (SOARES, 2016).
- Educação e Formação: O uso de jogos com realidade alternativa pode ser benéfico em contextos educativos e, sobretudo, na formação de professores, porque promovem o trabalho em equipe,

instiga a inteligência coletiva e enaltece as habilidades interpessoais. Além disso, o jogo fomenta a criatividade, a comunicação e o pensamento crítico dos participantes e gera excelentes espaços para que os professores reforcem a importância de discutir em sala de aula o fracasso produtivo com os seus alunos.

- Pesquisa Futura: Recomendamos aprofundar estudos sobre como diferentes aspectos dos Jogos de Realidade Alternativa (ARG) influenciam emoções específicas e como elas possivelmente afetam a experiência geral do jogador frente aos inúmeros desafios imbricados na narrativa do jogo proposto.

Por fim, a nossa pesquisa revela ainda aspectos fundamentais sobre a expansão do círculo mágico em Jogos de Realidade Alternativa (ARG). Visto que identificamos que certos fatores podem influenciar significativamente o desenvolvimento do jogo, tanto positiva quanto negativamente. Por isso, a qualidade da criação do ARG se torna essencial para facilitar a expansão do círculo mágico. Além disso, a função do *puppetmaster* (mestre manipulador do jogo) é vital para potencializar essa expansão. Assim, detalhamos que o papel do *puppetmaster* inclui, entre tantos outros executados no contexto do jogo:

- Manter a motivação dos jogadores para engajá-los continuamente no jogo.
- Criar uma incerteza sobre onde o jogo ocorre, integrando desafios da narrativa na vida cotidiana dos jogadores, o que pode confundir os jogadores.
- Borrar as linhas entre realidade e ficção no jogo, por exemplo, introduzindo elementos surpresa ou pessoas externas no jogo, isto contribuirá para confundir a fronteira entre o real ficcional do jogo.
- Eliminar as fronteiras temporais precisas do jogo com a vida cotidiana, tornando seus limites temporais quase irrelevantes. Assim, um ARG pode começar e terminar de maneira quase imperceptível.
- Saber dosar a complexidade dos desafios inseridos na narrativa, pois eles podem provocar desinteresse pelo jogo. Como saída, é essencial a constância do *feedback* sobre o desempenho dos jogadores, além de defender a ideia que o ‘fracasso’ em não resolver um dado problema, deve ser compreendido como positivo porque leva à autoavaliação que se torna amplamente produtora ao aspecto da aprendizagem.

Além disso, descobrimos que os ARG desencadeiam emoções e afetos que impactam diretamente na capacidade dos jogadores de diferenciar o espaço do jogo do mundo real. Desse modo, o círculo mágico, portanto, adquire uma singularidade social, cultural e psicológica que é moldada pela experiência lúdica. Isso sublinha a importância de planejar cuidadosamente um jogo para otimizar essa experiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: AFETIVAS OU NÃO?

Com a nossa pesquisa, podemos inferir que a experiência vivenciada com o 'ARG Renegado Científico' expandiu a delimitação proposta pelo círculo mágico ao provocar sentimentos que denotaram emoção e afeto dos jogadores pelo jogo vivenciado, isto contribuiu para fundir a realidade dos jogadores com o contexto do jogo, resultando, desse modo, na materialização de um universo alternativo que se tornou imperceptível discernir entre o que era real ou ficcional.

Compilando as análises efetuadas, chegou-se à conclusão de que a experiência no 'ARG Renegado Científico' propiciou uma marcante presença da afetividade nas interações (participante-participante, participante-objeto de conhecimento e pesquisador(puppetmaster)-participante), tanto de maneira positiva quanto negativa, influenciando decisivamente o processo de ensino e aprendizagem, conforme evidenciado pelos dados. Identificamos ainda que as manifestações afetivas sobre as múltiplas facetas do jogo foram deliberadamente impactadas pelo planejamento da aventura ARG; respeitabilidade do tempo e disponibilidade dos participantes; qualidade empregada na elaboração dos desafios/missões; uso diversificado de tecnologias digitais; entrega de *feedbacks* constantes durante o percurso do jogo; adoção de novas metodologias de ensino à narrativa do ARG proposto; a compreensão do fracasso produtivo, entre outras.

Além disso, constatamos que com a utilização do 'ARG Renegado Científico' no ensino e aprendizagem das ciências naturais ofereceu oportunidades valiosas para fomentar o desenvolvimento de competências educacionais essenciais para o século XXI, posicionando o ARG como uma promissora ferramenta para uma formação integral, pois o jogo contribuiu no engajamento dos participantes; discutiu questões sociais emergentes que foram acopladas na narrativa elaborada; facilitou a apreensão de habilidades de letramento tecnológico e/ou digital e comunicacional; favoreceu a cooperação e colaboração na mobilização da inteligência coletiva para resolver os inúmeros desafios e enigmas que estavam presentes no jogo, entre outros benefícios

Por fim, ao concluir, esperamos que este estudo possa enriquecer o debate sobre as potencialidades e benefícios do ARG no ensino de ciências, fornecendo diretrizes e subsídios para futuras investigações do ARG integrado à afetividade no campo educacional. Ademais, como é comum em pesquisas, este trabalho possui suas limitações. Pois, em nossa análise, sob ótica fenomenológica descritiva e interpretativa, encontramos desafios ao trabalhar com mensagens de texto do WhatsApp porque requer destreza em acompanhar todas as inúmeras mensagens de áudio, vídeo, etc. Por fim, cumpre salientar que as discussões aqui presentes não são conclusivas e, portanto, não podemos generalizá-las; já que cada vivência no ARG é singular.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, J. A.; CRUZ, L. E.; TORRENCE, M. L. Gold Star: Enhancing Student Engagement Through Gameful Teaching and Learning. *IDEA*, v. 75, p. 1-17, 2019.
- AMADO, J.; FREIRE, I. Estudo de caso na investigação em educação. In: Amado, J. **Manual de Investigação Qualitativa em Educação**. 2. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra; University Press, p. 124-146, 2013.
- ANDERSON, B. **Encountering Affect: Capacities, Apparatuses, Conditions**. London: Routledge, 2014.
- BAO, Y.; LIU, S. The Influence of Affective Factors in Second Language Acquisition on Foreign Language Teaching. **Open Journal of Social Sciences**, v. 9, p. 463-470, 2021.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 70ª Edição, São Paulo: Almedina Brasil, 2016.
- BENTO FILHO, J. C.; LUCENA, R. J. Breve Introdução ao Estudo dos ARGs. In: **XXXVI Congresso Brasileiro de Ciência da Comunicação**, 26, 2013, Manaus. **Anais...** Manaus, p. 4-7, 2013.
- BERGHOUT, A. Enhancing Affective Domain in Training Science Based Teachers: Towards an Islamic Approach, Revelation and Science, v. 2, n.2, p. 85-94, 2012.
- BOCK, A. M. B. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. São Paulo (SP): Saraiva, 1999.
- BORBA, C. M.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- CARVER, M. Exploring students' concepts of feedback as articulated in large-scale surveys: a useful proxy and some encouraging nuances. **Practitioner Research in Higher Education**, v. 10, n. 1, p. 39-52, 2016.
- CHECHI, A.; CLEOPHAS, M. G. Alternate Reality Game (ARG) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): uma relação eficaz para o Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1 Esp., p. 16-31, 2019.
- CHECHI, A.; SANTOS, M. S. B.; CLEOPHAS, M. G. Jogo de Realidade Alternativa (ARG): Apresentação e Considerações sobre a construção do desenho "Upando na Química". In: **XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (XIX ENEQ)**, 19, 2018, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco, AC, 2018, p. 219-230.
- CHENG, M.-T. et al. An educational game for learning human immunology: What do students learn and how do they perceive? **British Journal of Educational Technology**, v. 45, n. 5, p. 820-833, 2014.
- CLEOPHAS, M. G. Alternate Reality Game (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 4, p. 335-343, 2019.
- CLEOPHAS, M. G. et al. Algunas consideraciones sobre los Juegos de Realidad Alternativa (ARG) y su uso en la enseñanza de Ciencias Naturales. **Tecné Episteme y Didaxis: TED**, número extraordinário, p. 1519-1524, 2016.
- CLEOPHAS, M. G. et al. Jogo de Realidade Alternativa (ARG) como estratégia avaliativa no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 198-220, 2020.
- 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: M. G., Cleophas; M. H. F. B. Soares (Org.), **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências**, p. 33-62. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2018.
- CLEOPHAS, M. P. **Jogo, TIC e Ensino de Química: uma proposta pedagógica**. 2015. 249 f. Tese de Doutorado (Educação em Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, 2015.
- COLOM, A. Using WhatsApp for focus group discussions: Ecological validity, inclusion and deliberation. **Qualitative Research**, v. 22, n. 3, p. 452-467, 2021.
- CONNOLLY, T. M.; STANSFIELD, M.; HAINEY, T. An alternate reality game for language learning: ARGuing for multilingual motivation. **Computers & 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**, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2015.
- ECONOMIDES, K. For ARGument's Sake! The Pros and Cons of Alternate Reality Gaming in Higher Education. In: **Tomorrow's Learning: Involving Everyone**. Learning with and about Technologies and Computing: 11th IFIP TC 3

- World Conference on Computers in Education, WCCE 2017, Dublin, Ireland, Revised Selected Papers 11, p. 64-69, 2017.
- FIEDLER, K.; BEIER, S. Affect and cognitive processes in educational contexts. In: R. Pekrun, & L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), **International handbook of emotions in education**. London: Routledge, 2014.
- FRANCO, A. H. C. **Inteligência Coletiva: Manifestações nos Ambientes Digitais**. 2018. 141 f. Tese de Doutorado em Ciência da Informação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, SP, 2018.
- FREDRICKSON, B. L. The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. **American Psychologist**, v. 56, n. 3, p. 218–226, 2021.
- GONÇALVES, A. S. Reflexões sobre educação integral e escola de tempo integral. *Cadernos Cenpec| Nova série*, v. 1, n. 2, p. 129-135, 2006.
- HAKULINEN, L. Alternate reality games for computer science education. In: **Proceedings of the 13th Koli Calling International Conference on Computing Education Research**, p. 43-50, 2013.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Editora Perspectiva S. A, 2000.
- JOHNSTON, J. D.; et al. Using an alternate reality game to increase physical activity and decrease obesity risk of college students. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 6, p. 828-838, 2012.
- KASHANI, A.; PFAU, J.; EL-NASR, M. S. Assessing the Impact of Personality on Affective States from Video Game Communication. IN: 11th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction Workshops and Demos (ACIIW), IEEE, p. 1-7, 2023.
- LEITE, S. A.; TASSONI, E. C. M. A afetividade em sala de aula: as condições de Ensino e a mediação do professor. In: AZZI, R. G.; SADALLA, A. M. F. de A. (Org.). **Psicologia e formação docente: desafios e conversa**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 113-141, 2002.
- LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.
- 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, 23-40, 2013.
- MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. R. A dimensão afetiva e o processo ensino-aprendizagem. In: MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. R. **Afetividade e aprendizagem: contribuições de Henry Wallon**. São Paulo: Edições Loyola, 2007. p. 11-30.
- MCGONIGAL, J. **Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world**. Penguin Press, 2011.
- MOSELEY, A. An alternate reality for education?: Lessons to be learned from online immersive games. **International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)**, v. 2, n. 3, p. 32-50, 2012.
- NAG, S.; KATZ, J. G.; SAENZ-OTERO, A. Collaborative gaming and competition for CS-STEM education using SPHERES Zero Robotics. **Acta Astronautica**, v. 83, p. 145-174, 2013.
- OLIVEIRA, T. M.; MARINHO, K. A. R. A construção do conhecimento no ‘Alternate Reality Game’. **Signo y Pensamiento**, v. 29, n. 57, p. 538-551, 2010.
- PALMER, C.; PETROSKI, A. **Alternate Reality Games: gamification for performance**. Boca Raton: CRC Press, 2016.
- PIÑERO-OTERO, T. Transalfabetización y competencia mediática de los futuros profesionales de la comunicación. **Revista TELOS**, p. 1-10, 2015.
- ROSHELLE, J.; AND TEASLEY, S. D. “The construction of shared knowledge in collaborative problem solving,” in: **Computer Supported Collaborative Learning**, ed C. O’Malley (Berlin: Springer Verlag), 69–97, 1995.
- RUIZ, A. G. La afectividad en la enseñanza de la ciencia. **Educación Química**, v. 20, p. 212-219, 2009.
- RUIZ-GARCÍA, D. **Alternate Reality Games: Defining gender through an updated taxonomy**. 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/346978592_Alternate_Reality_Games_Defining_Gender_through_an_Updated_Taxonomy>. Acesso em: 25 jul. 2023.

SCHERER, K. R. What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, v. 44, n. 4, 695–729, 2005.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **REDEQUIM**, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

STEENHOF, N.; WOODS, N. N.; MYLOPOULOS, M. Exploring why we learn from productive failure: insights from the cognitive and learning sciences. **Advances in Health Sciences Education**, v. 25, n. 5, p. 1099-1106, 2020.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory**. (2nd Ed). Thousands Oaks, CA: Sag, 1990.

SZULBORSKI, D. **This is not a Game**. A guide to Alternate Reality Gaming. Santa Barbara (USA): Active Media Group, 2005.

WHITTON, N. et al. Alternate reality games as learning environments for student induction. **Interactive Learning Environments**, v. 22, n. 3, p. 243-252, 2014.

LUCAS MULLER RIBEIRO VIANA: Mestre em Educação em Ciências e em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (PPGECM - UFPR), membro do Núcleo de Desenvolvimento de Pesquisas em Ensino de Química/Ciências - NuDPEQ. Professor da Educação Básica do Estado de São Paulo (SEDUC/SP).

✉ lucasmullervian@gmail.com

MARIA DAS GRAÇAS CLEOPHAS: É docente vinculada à Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), também exerce sua atuação acadêmica no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), bem como no Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade - PPGIES na UNILA. Além disso, é a líder do Núcleo de Desenvolvimento de Pesquisas em Ensino de Química (NuDPEQ).

✉ maria.porto@unila.edu.br