



RPG LAST CHANCE OF EARTH: ANÁLISES DOS PROCESSOS IMAGINATIVOS NO DESAFIO SOBRE A ACIDEZ DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

RPG Last Chance of Earth: Analysis of imaginative processes in the challenge of the acidity of organic compounds

RPG Last Chance of Earth: análisis de procesos imaginativos en el desafío sobre la acidez de los compuestos orgánicos

Resumo: Percebe-se pela análise de diversos autores da educação que a força motriz do ensino e aprendizagem se tornou o interesse dos estudantes, por isso, os professores clamaram por diferentes ferramentas. Assim, surgem os jogos educativos formais com a tarefa de vindicar o interesse destes estudantes para a aprendizagem. Tendo isto em vista, o modelo de jogos de RPG (Role Playing Games) constrói-se com uma base teórica abrangente e confirmatória no desenvolvimento de conceitos e habilidades requeridas no ensino, que às vezes não são alcançadas tradicionalmente. Sendo assim, nesta pesquisa, foi aplicada a aventura de RPG Last Chance of Earth e analisada a percepção dos estudantes no ensino superior sobre acidez de compostos orgânicos pela ótica do “looping imaginário”, no qual foi investigado e categorizado a partir das falas dos estudantes expostas na aventura de RPG.

Palavras-Chave: Role Playing Games (RPG); Ensino de Química Orgânica; Imaginação; Loopings Imaginários.

Abstract: It can be seen from the analysis of several education authors that the driving force of teaching and learning has become the interest of students, therefore, teachers clamored for different tools. Thus, formal educational games emerge with the task of vindicating these students' interest in learning. With this in mind, the RPG model (Role Playing Games) is built with a comprehensive and confirmatory theoretical basis for developing concepts and skills required in teaching, which sometimes are not achieved traditionally. Therefore, the Last Chance of Earth RPG adventure was applied in this research. So, it was analyzed from the perspective of “imaginary looping” the perception of students in higher education about the acidity of organic compounds. Which was investigated and categorized from the students' speeches exposed in the RPG adventure.

Keywords: Role Playing Games (RPG); Teaching Organic Chemistry; Imagination; Imaginary Loops.

Resumen: Se puede apreciar del análisis de varios autores educativos que el motor de la enseñanza y el aprendizaje se ha convertido en el interés de los estudiantes, por ello, los docentes han convocado a diferentes herramientas. Así, los juegos educativos formales surgen con la tarea de reivindicar el interés de estos estudiantes por aprender. Con esto en mente, se construye el modelo de juegos de rol (Role Playing Games) con una base teórica integral y confirmatoria en el desarrollo de conceptos y habilidades requeridas en la enseñanza, que en ocasiones no se logran tradicionalmente. Por ello, en esta investigación se aplicó la aventura RPG Last Chance of Earth y la percepción de los estudiantes de educación superior sobre la acidez de los compuestos orgánicos desde la perspectiva del “bucle imaginario”, en la que se investigó y categorizó a partir de los discursos de los estudiantes. expuesto en la aventura RPG.

Palabras clave: Juegos de Rol; Enseñanza de Química Orgánica; Imaginación; Bucles Imaginarios.

FLÁVIO VINÍCIUS VIANA DE
HOLANDA

Mestre em Educação em Ciências e
Matemática pela Universidade
Federal de Pernambuco no Campus
Agreste.

 0000-0003-1075-6998

EDUARDO LUIZ DIAS
CAVALCANTI

Docente do Instituto de Química da
Universidade de Brasília (UnB)

 0000-0001-5104-8280

RICARDO LIMA GUIMARÃES

Professor da área de Química Orgânica
do Núcleo Interdisciplinar de Ciências
Exatas e da Natureza da Universidade
Federal de Pernambuco (UFPE)

 0000-0002-2019-4418



INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, associou-se o insucesso e as dificuldades no processo de aprendizagem unicamente aos estudantes, que tinham como foco o aprendizado baseado na repetição. Entretanto, hoje, esse insucesso também pode ser associado ao professor(a) e como executa suas tarefas com seus educandos. Por isto, os professores buscam chamar a atenção de seus estudantes com quaisquer estratégias necessárias, desde que sejam condizentes com um objetivo pedagógico (CUNHA, 2012; SOARES, 2013).

O mundo está em constante mudança, seguindo novas tendências, possuindo diferentes necessidades, é por isto que o processo de ensino e aprendizagem também precisa adequar-se a estas constantes mudanças (SOBRAL, 2018). Por isso que o processo de ensino e aprendizagem se transformou em algo que também pode ser movido pelo interesse dos estudantes, em que o docente buscará meios para alcançar este objetivo.

É a partir deste contexto que o jogo aparece como uma ferramenta estimuladora/mobilizadora do processo de ensino e aprendizagem. Assim como, o jogo apresenta uma forma de organização e desenvolvimento de conceitos com potencial de enriquecer as particularidades dos estudantes (CUNHA, 2012). Assim, para contemplar a composição de jogos no ensino, fez-se uso do jogo RPG, sendo uma abreviação da sigla inglesa *Role Playing Game*, jogo de interpretação de papéis.

Cavalcanti (2018), em sua obra “*Role Playing Game e o Ensino de Química*”, apresenta algumas contribuições em potencial que podem ser desenvolvidas ao se utilizar o RPG. Contribuições como: a expressão oral e o desenvolvendo de habilidades nos estudantes relacionados à oralidade, devido à necessidade de descrever e explicar como será cada ação; a expressão corporal, voltada para a interpretação que os jogadores têm de seus personagens. Como também, existem as pistas escondidas na aventura elaborada, almejando o caráter investigativo dos estudantes, e a cooperação, que se faz constante no RPG de ações em grupo para resolução de situações-problemas. Por fim, há o conteúdo disciplinar ou interdisciplinar desenvolvido no decorrer do jogo, facilitando o aprender dos estudantes pela ruptura das dificuldades e resistências naturais dos mesmos. O RPG potencialmente desperta essas habilidades, que estão desaparecendo nos estudantes e podem auxiliá-los no cotidiano ou no futuro das suas vidas (CAVALCANTI, 2007; 2018).

Apesar da expansão crescente dos jogos e atividades lúdicas que se inicia no século XX, como ferramentas que mobilizam/promovem o ensino e aprendizagem, é válido ressaltar a falta de fundamentação teórica condizente com sua promessa ou potencialidade de ensino (KISHIMOTO, 2011; SOARES, 2016). Sendo assim, constatando a necessidade de uma melhor fundamentação teórica que possa analisar e categorizar a percepção dos estudantes sobre a resolução desafios de química propostos na aventura de RPG abordaremos o processo de aprendizagem por modelos de *looping* imaginário

propostos na Psicologia Cultural Semiótica. Pois estes modelos são essenciais para o desenvolvimento humano e construção de novos significados (ZITTOUN, 2016; SILVA; LYRA, 2017; SILVA, 2020).

Então, o objetivo desta pesquisa foi analisar a compreensão dos participantes, sob a ótica do *looping* imaginário, as resoluções do conflito químico sobre a acidez de compostos orgânicos da aventura do RPG *Last Chance of Earth*. Assim, sendo possível verificar a presença do *looping* imaginário, categorizar as falas dos participantes nos eixos das dimensões da imaginação propostos por Zittoun e Gillespie (2016a).

UM POUCO SOBRE JOGOS

Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) propõem, na obra “Didatização Lúdica no Ensino de química/ciências”, atualizações referentes às categorizações dos jogos que as tornam válidas neste trabalho. Eles compreendem que todo jogo é educativo, independente de qual foi o objetivo inicial de sua criação. Sendo assim, os autores propõem o encaixe de todas as categorias de jogos (comerciais ou não) dentro de um aspecto Educativo. Os autores acreditam que todo jogo é educativo, pois ensina ao jogador habilidades que podem ser úteis para contextos da vida em sala de aula ou para sua vida cotidiana fora da sala de aula.

Sendo assim, se todo jogo é educativo, então é preciso diferenciar o jogo educativo com uma proposta direta com ensino e aprendizagem de conceitos para jogos que não propõe isto. Ou seja, conforme os autores, os jogos educativos se dividem em dois grupos, "jogos educativos informais" e "jogos educativos formais".

O Jogo Educativo Informal (JEI) se aproxima do sentido *stricto* dos jogos, entretanto, estes jogos informais podem se tornar formais caso o professor/educador visualize a potencialidade do jogo informal em uma utilização pedagógica. Assim, esse jogo, anteriormente chamado informal, torna-se formalizado, pois tem um objetivo de promover a aprendizagem de conceitos/conteúdos no ambiente formal de ensino (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018).

Dessa forma, o Jogo Educativo Formal (JEF) ganha sentido, pois possui uma intencionalidade pedagógica por parte daquele que o propõe. Além disso, o JEF possui duas particularidades importantes que são a separação entre o JEF que é um Jogo Didático (JD) e o que é um Jogo Pedagógico (JP). No Quadro 1 abaixo, temos melhores explicações entre estes dois tipos de JEFs:

Quadro 1: Proposição da distinção entre Jogo

| Jogo Didático | Jogo Pedagógico |
|--|---|
| Um tipo de Jogo Educativo Formalizado que foi adaptado a partir de um Jogo Educativo Informal ou outro jogo no sentido <i>strictu</i> , e que teve conteúdos | Jogo Educativo Formalizado que não foi adaptado de nenhum outro jogo, ou seja, seria um jogo contendo elevado grau de ineditismo, visando |

| | |
|---|---|
| <p>didáticos de uma determinada área de conhecimento ancorados em seu escopo, tal como a Química, os quais foram inseridos em seu propósito, mediante as regras previamente estipuladas – tendo estas a finalidade de alinhar o objetivo lúdico proposto pelo jogo com os objetivos educativos antecipadamente planejados pelo elaborador e que se deseja alcançar por meio da resolução dos problemas ou desafios inseridos. Esse tipo de jogo, é utilizado para reforçar conteúdos ou ainda como uma forma de avaliação diagnóstica. Geralmente é aquele trabalhado após a discussão do conteúdo. Esse tipo de jogo é adaptado de jogos já existentes, tanto na literatura, quanto no cotidiano lúdico, que pode ir de jogos de tabuleiro até os eletrônicos. Exemplos: jogos de roleta, quebra-cabeças, bingo, dominó, cobras e escadas, jogo da velha, <i>Scotland Yard</i>, <i>War</i>, entre tantos outros.</p> | <p>desenvolver habilidades cognitivas sobre conteúdos específicos. Esse tipo de jogo mantém, em sua essência, o papel instrucional, atuando, assim, como uma estratégia de ensino que foi cautelosamente planejada para estimular a capacidade de autorreflexão intencional nos alunos, levando-os a uma mudança de comportamento em relação à sua aprendizagem, sem perder o aspecto prazeroso que uma atividade lúdica possui. Contudo, caso seja replicado o mesmo jogo, com as mesmas regras, continuaremos tendo um jogo pedagógico, mas, se, alterarmos as regras, conteúdos ou repaginarmos esse jogo, inserindo novos elementos, ele passará a ser um Jogo Didático. Esse tipo de jogo Educativo Formalizado é aquele que pode ser considerado flexível, ou seja, pode ser utilizado para ensinar o conceito sem necessidade de o professor ter discutido o conceito anteriormente, ou seja, ensina-se de fato o conteúdo por meio do jogo, mas também pode ser utilizado como um reforço, mantendo, assim, as características avaliativas que tem o jogo. Exemplos: ARG (Jogo de Realidade Alternativa), RPG, jogos psicodramáticos, jogos simulados, etc.</p> |
|---|---|

Fonte: Cleophas; Cavalcanti; Soares (2018), adaptado.

Como observado no Quadro 1, ambos JEFs possuem objetivos voltados para a construção de determinadas habilidades cognitivas, aprendizagens de conceitos, entre outros objetivos educativos direcionados. A maior divergência está no grau de ineditismo do JP (pois, construído do “zero”; desenvolve seu próprio senso de regras; não é adaptado de JE já existente) para o JD (entendido como uma adaptação de algum JE já existente; regras adaptadas do jogo original, mas sem muitas modificações, pois o jogo original dita o desenvolver deste).

Assim, esta formulação de Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), na qual buscaram atualizar as termologias adotadas durante muito tempo aos jogos para categorizá-los de formas mais condizentes com a contemporaneidade, está mais adequada com este trabalho. Logo, de acordo com os autores, podemos definir que o jogo de RPG *Last Chance of Earth* é um Jogo Educativo Formalizado. Além disto,

que este RPG é um Jogo Pedagógico, devido ao seu altíssimo grau de ineditismo. Então, vamos compreender melhor sobre o RPG e sua utilização no ensino.

ROLE PLAYING GAME (RPG) E O ENSINO

Todo jogo tem uma história. A história dos *Role Playing Games* começa na segunda metade do século XX com os primeiros jogos de simulações de guerras em tabuleiros. Estes jogos eram desenvolvidos e vendidos comercialmente pela empresa Avalon Hill nos Estados Unidos, que era especializada em jogos de tabuleiros de guerras e estratégias. Porém, não era o conhecido estilo de jogo RPG. Este apenas surgiu em 1974 quando E. Gary Gygax (1938-2008) e David L. Arneson (1947-2009) publicam três livretos – *Men & Magic*, *Monsters & Treasure* e *Underworld & Wilderness Adventures* – na GenCon, que foi uma convenção de jogos de mesa estabelecida por Gary Gygax, e realizada pela primeira vez em Lake Geneva, Wisconsin, Estados Unidos (PETERSON, 2012).

Estes livretos ficaram e são mundialmente conhecidos como um único jogo ou sistema: o *Dungeons & Dragons* (D&D), que deixou de simular guerras como os outros jogos da época para simular personagens e seus conflitos nas histórias. Em pouco tempo, cada vez mais o jogo ficou conhecido, contendo diversas atualizações do inicial D&D proposto. E foi desta forma que Gygax e Arneson criaram o primeiro RPG do mundo, baseados nos jogos de guerras e estratégias que jogavam, como também, fundamentados nas literaturas fantasiosas de John Ronald Ruel Tolkien (1892-1973), conhecido por seus livros e filmes “O Hobbit” e “O Senhor dos Anéis” (CAVALCANTI, 2007; CAVALCANTI; SOARES, 2009; PETERSON, 2012; WOLFF, LIMA E SILVA, 2016). Após a criação do primeiro RPG do mundo, muitos outros foram surgindo e diversificando-se ao longo dos anos.

Como foi dito na introdução deste trabalho, o RPG é um jogo de interpretação de papéis. Nesse jogo podem existir diversas mecânicas de jogabilidade. Por isto que há uma potencialidade para criação de qualquer mundo, realidade ou universo para os jogos de RPG, dependendo apenas da imaginação de seu criador (mestre). Assim, é aconselhado por rpgistas (jogadores de RPG), no desenvolvimento do jogo, recorrer às mais variadas fontes. Como, por exemplo, criar um RPG buscando um enredo de Velho Oeste (Faroeste) a partir de um filme hollywoodiano e/ou desenvolver o RPG a partir de histórias em quadrinhos, de livros, de seriados e inclusive de outros jogos. Como também, é possível aglomerar estes fatores para a formação de um único RPG. Por isso, “a base do RPG é a criatividade. Os mestres podem basear-se em aventuras prontas ou criar alternativas de história, geralmente pesquisando em livros, filmes, peças de teatro entre outros” (CAVALCANTI; SOARES, 2009, p. 5).

É devido a esta abrangência dos RPGs que, segundo Cavalcanti (2007, 2018), este tipo de jogo já vem sendo utilizado há muitos anos por profissionais da educação de diversos âmbitos do conhecimento, pois são afirmados e validados constantemente como aliados do processo de construção educacional, desenvolvendo habilidades como expressão oral, imaginação e criatividade. Sendo estes elementos

transformadores para o cognitivo do ser. No Brasil, a aplicação dos RPGs no ensino surgiu por volta dos anos 1990 (PAVÃO, 2000). No decorrer dos anos, pesquisas, trabalhos, monografias, teses, etc. têm sido realizados na aplicabilidade didática dos RPGs, “o que reforça a ideia de que o *Role Playing Game* possa ser um recurso pedagógico em potencial ao alcance do professor” (AMARAL, 2013, p. 13).

O RPG tem amplas utilidades no ensino de química, pois neste tipo de jogo vários aspectos podem ser observados. Entre eles o trabalho para buscar as falhas conceituais dos alunos e assim potencialmente saná-las. Pode-se utilizar também a interdisciplinaridade, ou seja, o processo de ligação entre disciplinas no jogo para demonstrar não haver fragmentação das áreas, visto que dentro do RPG é possível utilizar a química, física, biologia, história etc. em uma única temática ou ambiente. O erro no jogo é livre de pressão; esta pressão é remetida ao erro cometido, como, por exemplo, numa prova, em que serão diminuídos pontos dos alunos. Além disso, são utilizados outros aspectos, de forma mais abrangente, que compõem o jogo como um recurso pedagógico, abordados por Amaral (2013), são eles: a participação ativa dos alunos, o fortalecimento das relações sociais, a motivação para escrever, um maior interesse pelas aulas e a associação entre conceito e cotidiano.

Concepções estas fazem com que o *Role Playing Game* seja uma ferramenta didático-pedagógica ampla e diversificada para o ensino, em específico no Ensino de Química. Para fazer uso desta ferramenta, introduzimos desafios de química orgânica na aventura de RPG, nos quais estes desafios se tornaram potenciais geradores de conflitos internos e externos nos estudantes, sendo estes, interpretados como mobilizações de *loopings* imaginários dos jogadores. Estes *loopings* imaginários aqui estão associados ao processo de aprendizagem de conceitos científicos (SILVA; LYRA, 2017, 2020).

A IMAGINAÇÃO NA APRENDIZAGEM

A imaginação pode ser entendida como uma função mental superior que transpassa constantemente a “complexa” psique humana. Em outras palavras, a imaginação está relacionada às nossas experiências, nossa compreensão do mundo do qual fazemos parte, e, o próprio conhecimento do qual possuímos ou que podemos desenvolver (TATEO, 2020; VYGOTSKY, 1991).

Entretanto, durante muito tempo foi comum para todos sustentar a ideia de que a imaginação não tinha sentido relevante no processo de aprendizagem, apenas que ela estava associada ao contexto da descoberta do novo. Então, a mudança de pensamento dessa maior influência da imaginação na aprendizagem se deu na década de 60 na qual muitos filósofos e cientistas cognitivos reverteram essa tendência para considerar a imaginação como um fator importante no desenvolvimento do conhecimento (STUART, 2017).

Segundo Zittoun e Cerchia (2013), a imaginação pode ser entendida como uma expansão da experiência. Sendo assim, o processo imaginativo é baseado na ideia de que este ocorre no fluxo do

pensamento do indivíduo, desencadeado por uma ruptura temporária entre a experiência do mundo (o material, corporificado, ou socialmente compartilhado), transpassa por um *loop* no fluxo contínuo de pensamento e em seguida ao retorno da realidade corporificada.

Zittoun e Gillespie (2016a, 2016b, 2018) complementam esta ideia que a imaginação é um processo de desacoplamento do aqui e do agora de uma experiência proximal (momento no tempo e espaço que está relacionado ao agora de uma situação) para uma “experiência distal” (momento parcialmente, senão totalmente, desconectado das situações presentes). Interpretaram então a imaginação como um *loop*, conforme a Figura 1.



Figura 1: Loop da imaginação. **Fonte:** Zittoun; Gilliespie, 2016a, adaptado.

Isto quer dizer que, após esse desacoplamento, a imaginação é capaz de ir a experiências distantes da que está sendo vivenciada agora, seja para lembrar conhecimentos e significados do passado ou para prospectar situações futuras a partir de decisões que podem ser tomadas. Sendo assim, qualquer situação imaginativa começa pelo desacoplamento da realidade imediata para um posterior reacoplamento da situação.

Compreendendo a imaginação como um *loop*, percebe-se que o processo imaginativo está intimamente ligado ao processo de rememoração da memória do ser (SILVA; LYRA; WAGONER, 2020). Rememorar, é o processo da lembrança, “é caracterizada como um 'esforço para o significado', a luta ativa para conectar o material a algo já familiar, o que implica que a lembrança é regulada por convenções sociais” (WAGONER, 2012, p. 126). Sendo assim, este processo de rememoração faz parte do desenvolvimento do ser, do seu processo de ensino e aprendizagem de novos conceitos ou até mesmo da reformulação de conceitos já internalizados.

Por isto, neste caso, os *loopings* imaginários servem como um guia para este processo de rememorar. Ou seja, a imaginação é um processo semiótico que possui gatilhos, nos quais puxam sinais para uma série de relações e interpretações, e tem resultados. Além disto, os autores Zittoun e Gillespie

(2016a) complementam que a imaginação possui três dimensões, conhecidas como: orientação temporal, generalização e implausibilidade.

A primeira dimensão é a orientação temporal. A imaginação aqui é como um veículo do espaço-tempo guiado pelo indivíduo. Esse veículo possui a capacidade de viajar para o passado (relembrando experiências), possui a capacidade de prospectar (imaginar possíveis situações) do futuro, frente a necessidade de resolução de problemas ou simplesmente pelo fato de imaginar, e possui a capacidade de viajar para alternativas do presente. A segunda dimensão é a generalização/abstração. Essa dimensão é a capacidade da imaginação de utilizar meios semióticos que podem ser concretos e específicos ou generalizados e abstratos, ou seja, representam imaginações que podem ser reais ou que são reais. A terceira, e última, dimensão é a implausibilidade. Esta dimensão representa “a fuga da realidade”, ou seja, é a capacidade da imaginação de criar situações irreais, como imaginar superpoderes, seres místicos fictícios etc. É a capacidade de “quebrar” as leis físicas que regem a realidade atual (ZITTOUN; GILLESPIE, 2016a, 2016b, 2018; SILVA, 2020).

Dessa forma, o *looping* imaginário é um processo que pode ser inserido para entender o que acontece em uma situação de aprendizagem. Experiências passadas podem ser vivenciadas, e assim, rememoradas para a construção de novos significados a partir desse *loop* feito pela imaginação dos estudantes (ZITTOUN, 2016; SILVA, 2020). Ou seja, imaginação, interligado à rememoração, é um processo que pode promover a construção de novos significados de conceitos científicos (SILVA; LYRA, 2017). Na Figura 2, Silva, Lyra e Wagoner (2020) adaptam e utilizam o modelo do *looping* imaginário de Zittoun e Gillespie (2016a) para explicar a imaginação em situações de aprendizagem de conceitos científicos a partir das três dimensões da imaginação.

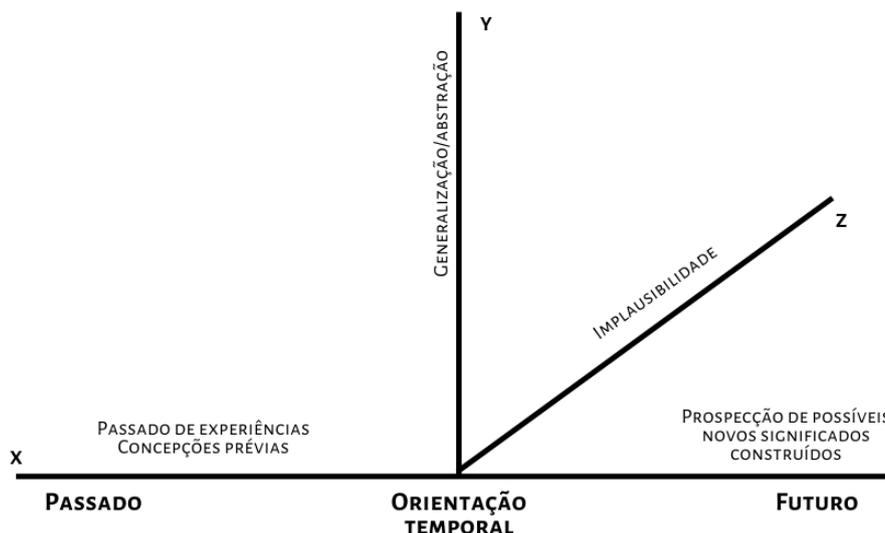


Figura 2: As dimensões da imaginação a partir modelo do *looping* imaginário. **Fonte:** Zittoun; Gillespie, 2016a, adaptado por Silva; Lyra; Wagoner, 2020.

Assim, é possível analisarmos situações utilizando os processos imaginativos (ou mais especificamente os *loopings* imaginários) das pessoas. Por isso, utilizamos os *loopings* imaginários como parâmetro de categorização das falas dos jogadores nas gravações das sessões ocorridas na partida de RPG.

METODOLOGIA

A abordagem desta pesquisa foi o método qualitativo, pois os objetivos desta pesquisa correspondem às características básicas do método qualitativo. São elas: a investigação é descritiva; enfoque na interpretação dos participantes nas situações propostas; flexibilidade de condução do pesquisador no processo da pesquisa; preocupação pelo contexto no qual ocorre a pesquisa; percepção do impacto do processo da pesquisa, onde são relevantes as experiências individuais e coletivas que podem moldar novos significados, tanto para o pesquisador quanto para os participantes (CASSEL; SYMON, 1994; BROGDAN; BIKLEN, 1994). Além disto, esta pesquisa também se caracterizou como um estudo exploratório, pois “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 1989, p. 44). Sendo assim, dentro da abordagem qualitativa e exploratória, utilizamos de procedimentos técnicos do Estudo de Caso para o desenvolvimento/descobrimto de dados envolvendo o RPG *Last Chance of Earth*.

Segundo Yin (2001), o estudo de caso investiga um fenômeno dentro de um contexto real, principalmente quando não há definições explícitas entre os limites do contexto e fenômeno. Portanto, o estudo de caso é uma investigação empírica que busca e analisa os dados de forma holística sobre o “como ou porque” os fenômenos estão ocorrendo em um determinado espaço-tempo. Acreditamos assim que a aplicação e a análise do RPG *Last Chance of Earth* precisou desta visão holística para as explicações de ligações causais das situações singulares ocorridas no contexto do jogo.

Para a participação desta pesquisa foi convidado um grupo de 4 pessoas, estudantes do curso superior de Química – Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Agreste. Para a seleção desses estudantes, foi definido o critério de já terem estudado ou que estivessem estudando a disciplina Química Orgânica 2. A quantidade restrita de estudantes partiu-se da premissa que toda a participação dentro da sessão é importante e válida, como também, foi realizada uma análise individual dentro da sessão de RPG do próprio mediador da partida (o mestre). Pois, este processo de mediação e análise da própria partida deve ser modificada de acordo com as diversas interpretações dos jogadores no decorrer da aventura.

A pesquisa foi estruturada em formato remoto na forma de apenas uma sessão (encontro) do RPG com os estudantes do ensino superior. Como o jogo de RPG depende de fatores como o conjunto de narração, diálogos e imaginação dos participantes, o jogo não “sofreu” com essa adaptação ao formato

remoto. Utilizamos o *Google Meet* para estabelecer a conexão entre todos os participantes e mestre do RPG. Para auxiliá-los nesses processos imaginativos, foram apresentados no próprio *Google Meet* slides da ferramenta do *Google Slides* com imagens do mapa do jogo, dos monstros infectados e de alguns espaços particulares das instalações do jogo, para que causassem uma maior sensação de imersão. O instrumento de coleta de dados foram as vídeo gravações desta reunião feita pelo *Google Meet*, em que se registraram as trocas discursivas entre jogadores/jogadores e mestre da sessão.

JOGO ELABORADO – RPG LAST CHANCE OF EARTH

Para criação de um jogo de RPG é necessário antes pensar em qual ambiente os jogadores estarão inseridos para que a aventura (história construída nos RPGs) seja desenvolvida. Sendo assim, escolhemos um mundo distópico de sobrevivência pós-apocalíptico em que os jogadores teriam como objetivo final encontrar a cura para um vírus, denominamos *RV-Cordyceps*, que havia devastado o mundo que conhecemos. Tivemos como inspiração para elaboração da nossa aventura o jogo *The Last of Us™*, desenvolvido pela *Naughty Dog* e publicado pela *Sony Computer Entertainment*.

Inicialmente, ambientamos os jogadores na aventura de RPG. Essa ambientação é um conto inicial da história sobre o universo pensado pelo mestre e que sempre é expandido durante o decorrer da aventura. Criou-se então um “Registro histórico” para essa ambientação dos jogadores, pois é uma ferramenta auxiliadora importante nos jogos que conecta e empolga o jogador ao enredo da aventura tornando-os mais comprometidos em alcançar os objetivos propostos do jogo. Assim, de acordo com a história do jogo, os estudantes/jogadores interpretam soldados que também são cientistas, e, como tais, possuem dossiês de missões que os ajudaram a concluir o objetivo final do jogo. Apresentaremos essa série de documentos sobre determinadas partes da missão, para que os jogadores tenham um auxílio (Quadro 2):

Quadro 2 – Dossiês das missões

| Dossiê | Contexto |
|--------------|--|
| Dossiê NEUT | Informações sobre substâncias orgânicas que podem causar problemas a seres humanos |
| Dossiê AC | Informações sobre compostos orgânicos - ácidos carboxílicos |
| Dossiê AM | Informações sobre compostos orgânicos - aminas |
| Dossiê INFEC | Informações sobre os infectados pelo vírus e deformidades sofridas nos humanos |

Fonte: Autores.

Os dossiês NEUT, AC e AM trazem informações sobre os contextos dos desafios químicos orgânicos da aventura, enquanto que o dossiê INFEC traz informações sobre pessoas infectadas pelo vírus e os problemas associados a cada condição do ser que ficou pelo tempo. Os infectados deixaram de

ser seres humanos e agora são vistos como monstros que precisam ser combatidos. Entretanto, o objetivo dos jogadores foi encontrar a cura do vírus RV-Cordyceps. De acordo com o registro histórico, havia uma possibilidade de os participantes da missão encontrarem uma resposta para o problema em uma instituição chamada Kryptos Labs, no qual foi apresentado o mapa desta instituição para os jogadores como o guia principal do jogo (Figura 3).

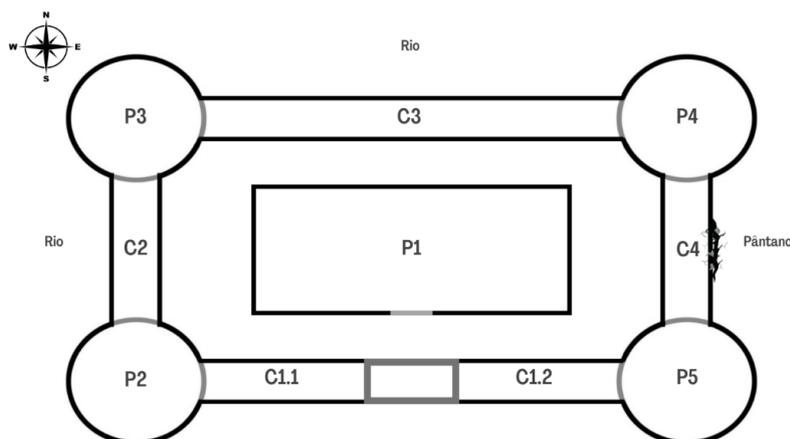


Figura 3: Mapa da Kryptos Labs. Fonte: Própria.

O mapa da Kryptos Labs está dividido em cinco prédios, indicados com a legenda P, e em quatro corredores com a legenda C. Esclarecemos aqui que os conteúdos de cada sala são versáteis, eles dependeram apenas da inspiração ou improvisação do mestre no momento da sessão do jogo. Entretanto, em 3 partes do mapa escolhemos desafios relacionados ao conteúdo de química orgânica para que os jogadores os resolvessem. Os desafios estão expostos no Quadro 3 abaixo:

Quadro 3 – Desafios químicos propostos na aventura *Last Chance of Earth*

| Desafio | Conceito químico | Forma apresentada |
|---------|-------------------------------|---|
| 1 | Acidez de compostos orgânicos | Os jogadores ativam uma armadilha de segurança e recebem um banho de um determinado ácido orgânico no qual precisam encontrar a melhor solução para a neutralização do composto. |
| 2 | Ácidos carboxílicos | Os jogadores encontram um maquinário no qual é possível escrever detalhadamente as etapas de reação para formar novos compostos, neste caso, para a formação de um ácido carboxílico. |
| 3 | Aminas | Os jogadores encontram um cofre com senha alfanumérica no qual para abri-lo é preciso solucionar códigos deixados sobre a forma de questionamentos sobre as aminas. |

Fonte: Autores.

Elucidamos que, devido a quantidade de dados que tivemos na aplicação do jogo, aqui apresentaremos apenas o desafio 1, o qual chamamos de Desafio Hera Venenosa. Além disto, como

estamos falando de um jogo RPG, em que seu sistema deve condizer com a proposta pedagógica de relacionar conceitos químicos a esta aventura, utilizamos a “licença poética” sobre avanços tecnológicos nos laboratórios/corredores, com o objetivo de encaixar o jogo à química em conformidade da realidade.

A cada aventura, ou sessão, do RPG *Last Chance of Earth* foram dados nomes diferentes para as equipes de participantes do jogo. No total, tivemos duas aplicações do RPG, entretanto, como dito anteriormente, trabalharemos aqui apenas sobre a aplicação de um destes grupos. Este grupo de jogadores foi chamado de Esquadrão Ômega, e por isso identificamos os participantes desta sessão como OM1, OM2, OM3 e OM4.

DESAFIO HERA VENENOSA – DISCUSSÃO E ANÁLISE

O grupo Ômega começou a explorar o mapa da Kryptos Lab. Em certo momento, eles tomaram a decisão de entrar no Corredor 3, local onde está o desafio sobre acidez de compostos orgânicos. Foi narrado para os jogadores que, ao entrarem no Corredor 3 e fecharem a porta da passagem deste, todo o corredor entra num sistema de alarme/alerta, no qual *sprinklers* começam a liberar um líquido e que eles começam a sofrer por causa deste líquido. Assim, foi contado que a substância saindo dos *sprinklers* estava causando algumas queimaduras/erupções cutâneas fortes nos jogadores. Então, rapidamente eles começam a sentir a pele arder e veem eritemas sendo formadas, principalmente no rosto, a parte mais exposta. Ao final do corredor, após a armadilha ser acionada, um alerta em um computador é ligado com flashes de luzes nele, há um indicativo da substância utilizada: “HERA VENENOSA”. Assim, foi apresentada para os jogadores a Figura 4.



Figura 4: “HERA VENENOSA”. Fonte: Própria.

Então, após a narração o mestre dá uma dica de como os dossiês podem ajudar em determinadas situações do jogo, e, neste momento, o jogador OM1 comenta que possui informações que podem ajudar o esquadrão. Assim, o jogador começa a ler uma parte específica de seu dossiê que está diretamente

ligada à Hera venenosa (por causa do aviso contido no computador, acredita-se que este tenha sido o motivo do direcionamento). O jogador OM1, neste diálogo, lê as seguintes informações:

“A Toxicodendron radicans, mais conhecida como hera venenosa, é uma planta que contém uma substância química chamada urushiol que é irritante (...). Urushiol é um óleo vegetal encontrado em plantas da família Anacardiaceae, (...). O urushiol é um derivado fenólico (um catecol), cujo pH pode variar de 8 – 11” – Após esta leitura destas partes do dossiê da missão chamado de Neutralização, o jogador comenta – “Já que é um pH entre 8 a 11, estamos lidando com uma substância básica” – E volta a leitura do dossiê – “dependendo dos substituintes presentes no anel aromático, sendo muito estável. É capaz de resistir a alcaloides, ácidos e álcool, também sendo capazes de resistir a temperaturas superiores a 300 °C.” – leitura do dossiê neutralização, contido no Apêndice C (Jogador OM1 – Aplicação 1 – 08/04/22).

Após esta leitura sobre o urushiol para os outros participantes, o jogador OM1 lê as quatro opções de seleção para lavagem (que são: Água gelada; vinagre diluído; sabão, água e bicarbonato de sódio; sabão e água). E após a leitura das opções, este diálogo acontece:

“Como é uma substância levemente básica. Eu acho que a gente deveria usar o vinagre diluído, certo? O que é que vocês acham?” – Jogador OM1.

“Mas é um óleo?” – pergunta o jogador OM3.

“Perdão?” – Jogador OM1.

“É um óleo o que você falou aí? É um óleo essa substância?” – Jogador Om3.

“Pelo que eu tô vendo aqui é um óleo vegetal” – Jogador OM4.

“É, é um óleo. É, realmente. E ainda pode ser resistente a ácido. Então, realmente, escolher um ácido não seria muito bom agora” – Jogador OM1.

- Breve momento de silêncio entre os jogadores (possibilidades dos loopings imaginários “trabalhando”)-

“Eu acho que eu iria no Sabão, Água e Bicarbonato” – Jogador OM3, pequena pausa, continua a fala – “porque é um óleo e tal, o sabão consegue interagir com o óleo, para fazer interagir com a água também. E o bicarbonato, eu acredito que ele é um neutralizante, né?”

“Mas o bicarbonato num é um neutralizante básico ou eu tô enganado? O que vocês acham?” – Jogador OM1.

- Outra pausa entre os jogadores -

“Jogador OM1, no teu dossiê, tem o pKa da substância, num é?” – Mestre

“Tem” – Jogador OM1.

“Qual o pKa desta substância?” – Mestre.

“8” – Jogador OM1.

“O que isto quer dizer?” – Mestre.

“Hm, é, tô em debito com isto. Realmente estou confuso nas definições.” – Assume o jogador OM1.

Que função tá associada a essa estrutura? – Mestre. Aqui os jogadores não respondem ao mestre, porém é importante apontar que a estrutura é de um fenol. Então, o mestre continua – “Ok, mas qual é a relação que essa estrutura orgânica tem a ver com o pK_a ? É mais ácido ou mais básico, este pK_a ?”

“É mais ácido” – Responde o OM1, o mestre confirma e o jogador OM1 continua – “Sim, eu acredito que sim. Então seria mesmo o sabão, água e bicarbonato de sódio que a gente deveria usar”.

(Trecho retirado do diálogo entre os jogadores e mestre no desafio 1 da aventura – Aplicação 1 – 08/04/22).

Neste diálogo há vários aspectos que podem ser observados. Por isso, aqui se propõe o uso das dimensões do processo imaginativo (orientação temporal, generalização e implausibilidade) e a interação dos *loopings* imaginários como marcadores guias para potencialidade da aprendizagem na resolução dos desafios químicos e/ou na possibilidade de rememoração dos significados aprendidos em conhecimentos prévios. Deixamos claro que as dimensões dos processos imaginativos estão acontecendo constantemente. Sendo assim, quando dizemos que determinada fala está associado a uma dimensão em específico, fazemos isto na intenção de categorizar as ações dos *loopings* imaginários direcionados nestas dimensões.

Além disto, definimos aqui que: a dimensão da generalização/abstração estará associada ao entendimento condizente do conceito científico; a dimensão da implausibilidade estará associada ao entendimento não condizente com o conceito científico; a dimensão da orientação temporal é dividida em dois pontos. O primeiro é a orientação temporal ao passado, que está associada às concepções prévias que possam estar associadas de alguma forma ao conceito científico. O segundo é a orientação temporal ao futuro, que está associada à prospecção de possíveis novos significados construídos, sendo estes associados à possibilidade de o estudante utilizar este conceito científico em novas situações no futuro. Aqui, faz se a ressalva, novamente, que estas dimensões acontecem constantemente. Por exemplo, o ato de prospectar do processo imaginativo está associado em qualquer tipo possibilidade de ação do ser no imaginário. Então, tendo estes aspectos das dimensões dos processos imaginativos definidos, analisemos o diálogo.

Assim, inicialmente no diálogo, o jogador OM1 estava acreditando que a substância se tratava de uma substância básica devido ao fato que no texto do dossiê ele atentou-se apenas ao aspecto de qual é

o pH dessa substância. Interpretou-se esta fala em relação ao pH no *looping* imaginário do jogador OM1, observado na Figura 5.

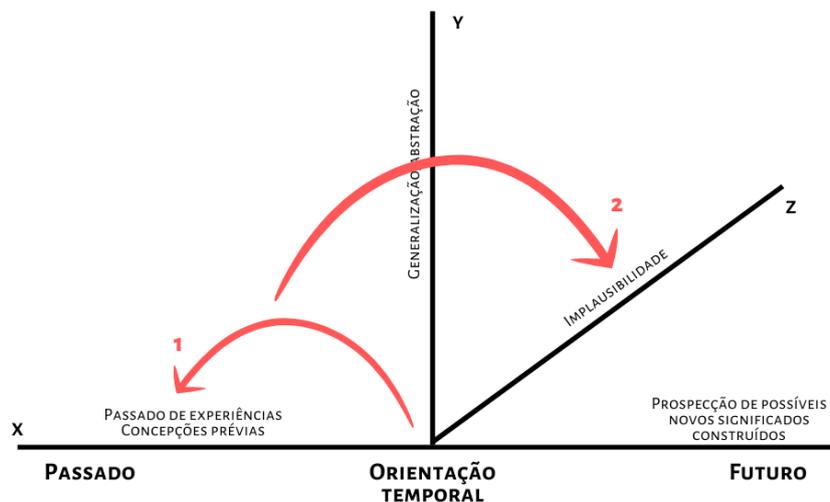


Figura 5: *Looping* imaginário do jogador OM1. Fonte: Própria.

É entendível que ao ler sobre o pH variando de 8-10 de uma substância o jogador pode associá-la ao caráter básico de substâncias. Entretanto, este desafio químico estava focado na estrutura fenólica do urushiol e o pK_a do seu ácido conjugado, ou seja, o objetivo deste desafio foi ativar os processos imaginativos relacionados à acidez de compostos fenólicos. Observa-se aqui que o jogador OM1, desacopla da situação agora (seta 1), retoma a concepções prévias (eixo X) sobre pH e se direciona para um acoplamento da realidade (seta 2) na dimensão da implausibilidade (eixo Z). Dimensão da implausibilidade, porque se trata de uma resolução para o conceito científico que é apresentado na forma do desafio 1 de forma errônea. Sendo assim, o jogador OM1 apresenta a solução do desafio com a resposta de que para se limpar deste composto orgânico com características ácidas que está caindo nos jogadores, basta utilizar o “vinagre diluído” (um composto levemente ácido). Entretanto, o jogador OM3 interveio nesta situação.

Após a fala do jogador OM1, o jogador OM3 pergunta sobre esta substância ser de fato um óleo, devido ao que OM1 leu no dossiê. Então o jogador OM4 confirma a situação. Daí o jogador OM1 retoma um processo de reflexão do que falou e releitura do dossiê, no qual ele percebe que é dito no texto do documento que este óleo/substância possui resistência a ácidos. Assim, OM1 conclui que não faria sentido utilizar um ácido neste momento. Analisa-se aqui a possibilidade de mudança do *looping* imaginativo do jogador OM1 após este ponto no diálogo entre os companheiros, em que o *looping* imaginativo processado agora retoma o seu desacoplamento da realidade, rememoração dos novos dados e possível reacoplamento na direção do eixo Y. Entretanto, ainda não chegando ao aspecto do eixo da prospecção de novos significados (eixo Z), observado na Figura 6.

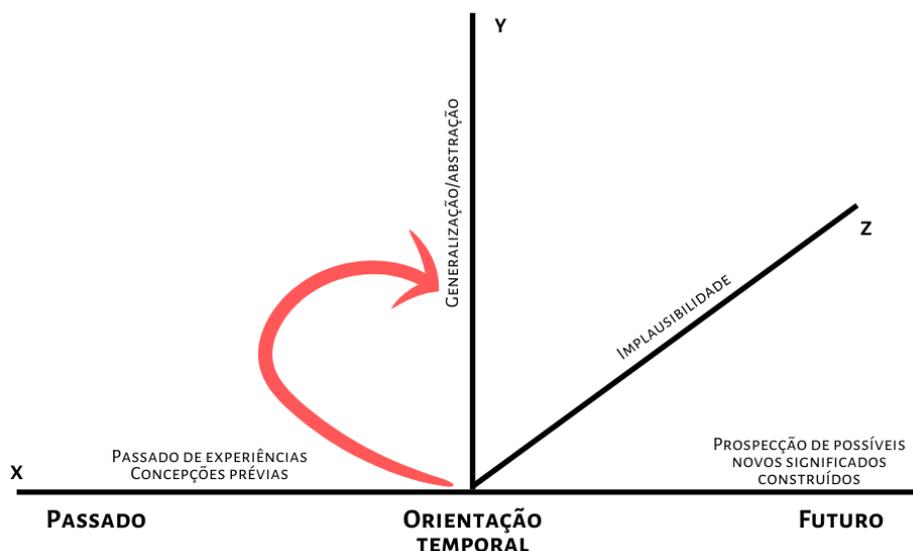


Figura 6: Aspecto do eixo da prospecção de novos significados (eixo Z). Fonte: Própria.

Interpreta-se a não possibilidade da curva do *looping* sendo direcionada para a prospecção de novos resultados, pois, aparentemente, o jogador OM1 não parece ter a certeza de que o questionamento do jogador OM3 sobre a substância ser um óleo é algum indicativo de qual seria a resposta. Porém, é perceptível o processo de reflexão do OM1 quando ele se corrige sobre não utilizar um ácido naquele momento ser algo ideal para solucionar o desafio. Esta curva mais acentuada ao passado está associada ao rápido processo reflexivo da imaginação. Isto posto, a curva do *looping* do OM1 se direciona para a prospecção de novos significados quando o mesmo é questionado pelo mestre (pela segunda vez) sobre a relação do pK_a com a estrutura orgânica, se a mesma seria mais ácida ou mais básica. Assim, OM1 responde que a melhor opção na verdade seria utilizar o sabão, água e bicarbonato. Observa-se então outra modificação no *looping* imaginário do jogador na Figura 7.

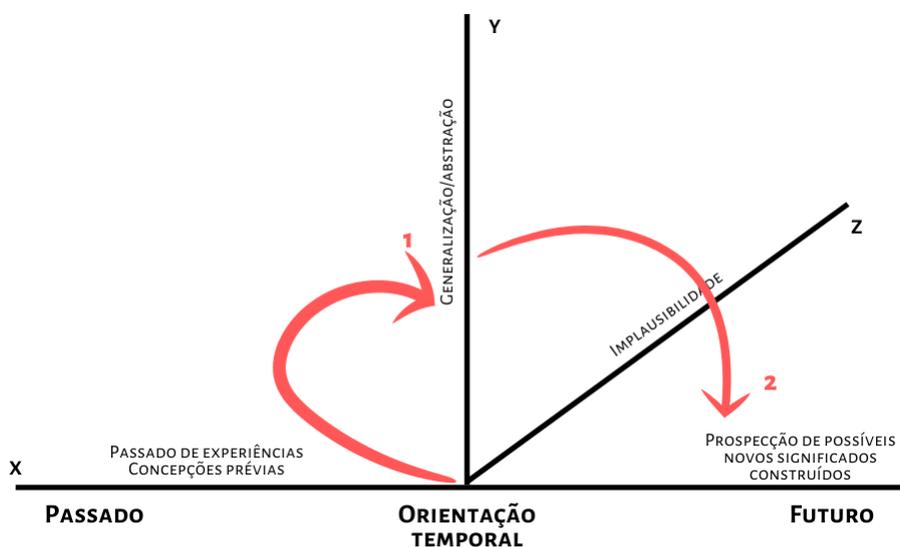


Figura 7: modificação no *looping* imaginário. Fonte: Própria.

Portanto, pode ser entendido como um direcionamento da curva do *looping* do eixo y (seta 1) para um novo *looping* com a curva no futuro do eixo x (seta 2), criando a possibilidade de o jogador ter rememorado certos aspectos da acidez de compostos orgânicos (especulando-se para além do fenol, utilizado no desafio 1) que antes poderiam provocar erros conceituais, melhor dizendo, *loopings* na implausibilidade de conceitos científicos. Sendo assim, analisando este desafio 1 e o jogador OM1, acredita-se na potencialidade de uma melhor compreensão a um conceito químico orgânico devido à problematização do conhecimento feito no RPG.

Para além da análise do jogador OM1, no trecho deste diálogo, é observado como o jogador OM3 conseguiu encontrar a resposta quando questiona sobre a possibilidade de a substância comentada ser um óleo. Então, OM3 comenta que, por ser um óleo, existe uma interação entre o sabão e óleo, e que devido a esta interação, seria possível também, uma interação com a água. Além disso, comenta que o bicarbonato serviria como um neutralizante final da solução que estava causando problemas, possivelmente ácidos, aos jogadores. Por isso, acredita-se que o processo imaginativo do jogador OM3 teve 3 curvas em eixos das dimensões, observados na Figura 8.

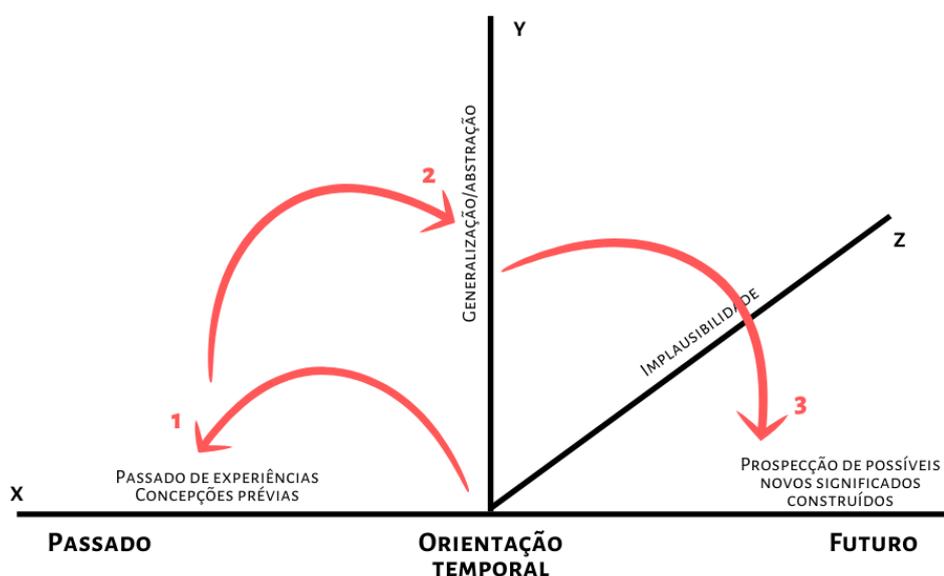


Figura 8: Processo imaginativo do jogador OM3. Fonte: Própria.

Primeiramente, o *looping* imaginário do jogador teve uma curva para concepções prévias ou experiências passadas (seta 1) sobre as interações moleculares entre óleo, sabão e água, como também, sobre a neutralização de substâncias. Segunda curva do *looping* (seta 2), foi a explicação dada pelo jogador OM3, no qual ele afirma o porquê ter dado a resposta de usar o sabão, água e bicarbonato de sódio. Por fim, a curva se direciona para prospecção de possíveis novos significados (seta 3), os quais, possivelmente, já estavam internalizados no jogador quando a resposta ao desafio é narrada pelo mestre em que eles são banhados com a solução que os ajuda na ação neutralizadora.

Sendo assim, o desafio 1 do RPG foi capaz de mobilizar os processos imaginativos de ambos os jogadores (OM1 e OM3) de formas diferentes. No OM1, temos uma rememoração de significados potencializados pelo RPG nos processos imaginativos constantes, transitando assim pelos diferentes eixos. Começou-se pelo *looping* no eixo da implausibilidade do conceito científico, depois um processo reflexivo ao passado no eixo temporal que fez com que o jogador retornasse conceitos que poderiam ter novos significados e assim, o direcionando para o eixo da abstração dos conceitos científicos e finalizando com a prospecção do possível novo resultado para ele. No OM3, a ativação pelo RPG dos processos imaginativos do jogador serviu como uma confirmação dos conhecimentos científicos que o mesmo já havia internalizado de alguma forma. Neste caso, o jogador OM3 não teve curvas para o eixo da implausibilidade de conceitos científicos, apenas os prospectou a resposta correta segundo seus conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, os objetivos foram de analisar esta aventura observando a compreensão dos jogadores frente à problematização do conhecimento feito no desafio químico sobre acidez de compostos orgânicos no jogo. Além disso, verificar, categorizar e investigar a presença dos processos imaginativos dos jogadores na aplicação. Sendo assim, observa-se que neste RPG aplicado, os jogadores tiveram diversas mobilizações dos processos imaginativos, ativados a partir do desafio químico vivenciado na aventura. Assim, os jogadores utilizaram os *loopings* da imaginação nas três dimensões: a temporal, a da implausibilidade e a da generalização. E estas dimensões foram espelhadas a processos de aprendizagem.

Por isso que houve momentos na aventura nos quais os jogadores responderam corretamente ao desafio, direcionando suas curvas do *looping* imaginário na direção da generalização do conceito químico orgânico. Assim, eles desacoplaram da situação vivenciada naqueles momentos, viajaram a algum momento do passado de experiências e em seguida reacoplaram a situação vivenciada com uma resposta correta para a solução do desafio. Em outros momentos, estes jogadores desacoplaram da situação do aqui e agora, curvaram seus *loopings* da imaginação na direção da dimensão da implausibilidade do conceito químico, e por fim, reacoplando a situação real induzindo a si mesmo a não solução do desafio e uma provável não internalização do conceito. Ademais, em todas as situações vivenciadas dentro do RPG os jogadores tinham a possibilidade de construir novos significados. Eles podiam curvar seus *loopings* imaginários para determinadas situações de aprendizagem utilizando o RPG como uma ferramenta.

Conclui-se, como já feito por diversos autores no passado, que os RPGs podem sim ser utilizados como ferramentas didáticas no Ensino de Química, aqui em específico, no ensino superior de Química Orgânica.

Entretanto, há uma ressalva importante a ser feita nos RPGs. Nem todos os participantes da pesquisa participaram completamente, por isso, não foi possível observar a todos em suas completudes. Felizmente, a grande maioria estava participando mais ativamente do processo. Isso apenas deixa evidente que é possível utilizar o RPG como uma ferramenta que mobilize determinados conceitos/conhecimentos e que seria um grande auxílio para ensino e aprendizagem. Assim, deve-se deixar clara esta ressalva: por mais que esta seja uma ferramenta ativa que provoca a quebra da situação de espectador passivo dos estudantes, isto não significa que todos os estudantes a todo momento irão participar ou que causará uma imersão completa nos jogadores.

Feita esta ressalva, é possível confirmar que as contribuições observadas na aventura do *Last Chance of Earth*, sobre os processos imaginativos dos participantes neste desafio de química orgânica, como uma forma de validação desta afirmação contínua na utilização dos jogos nos processos de aprendizagem, em especial aqui, ao jogo de RPG.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, R. R. **RPG na escola: aventuras pedagógicas**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2013.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa**. In: BOGDAN, R.; BIKLEN. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- CASSEL, C.; SYMON, G. *Qualitative Research in Work Contexts*. In: CASSEL, C.; SYMON, G. **Qualitative Methods in Organizational Research: A Practical Guide**. California: Sage Publications Inc., p. 3-5, 1994
- CAVALCANTI, E. L. D. **Role playing game e Ensino de química**. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2018.
- CAVALCANTI, E. L. D. *O Uso do RPG Role Playing Game no Ensino de Química*. **Dissertação de mestrado**, Universidade Federal de Goiás, 2007.
- CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8 n. 1, 2009.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos "is". In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (orgs.). **Didatização lúdica no ensino de química/ciências: teorias da aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 33-43, 2018.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 1989.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. KISHIMOTO, T. M. (org.), 7ª reimpressão da 14ª Edição de 1996, São Paulo: Cortez Editora, 2011.
- PETERSON, J. **Playing at the World**. 1ª ed. San Diego: Unreason Press, 2012.
- SILVA, J.R.R.T. Memory, Imagination, and Meaning-Making in Learning Scientific Concepts: a Case Study About the Concept of Substance in Chemistry. **Human Arenas**, ISSN 2522-5790, 2020.

- SILVA, J. R. R. T.; LYRA, M. C. D. P. Rememoração: contribuições para a compreensão do processo de aprendizagem de conceitos científicos. **Revista Psicologia Escolar e Educacional**, SP, v. 21, n. 1, p. 33-40, 2017.
- SILVA, J. R. R. T.; LYRA, M. C. D. P. Learning the concept of chemical substance: the role of reconstructive memory. **Human Arenas**, v. 3, n. 1, p. 99-118, 2020.
- SILVA, J. R. R. T.; LYRA, M. C. D. P.; WAGONER B. The Microgenetic Analysis of Remembering and Imagining in the Process of Learning Scientific Concepts. In: Lyra M.C., Wagoner B., Barreiro A. (eds) **Imagining the Past, Constructing the Future**. Springer, Cham, 2020.
- SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.
- SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.
- SOBRAL, P. M. S. Role playing game como método avaliativo no processo de Ensino e aprendizagem de saberes matemáticos de forma lúdica. **Dissertação de mestrado em Educação em Ciência e Matemática**. Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018.
- STUART, M. T. **Imagination**: A sine qua non of science. *Croatian Journal of Philosophy*, v. 17, n. 49, p. 9-32, ISSN 1333-1108, out. 2017.
- TATEO, L. A. **Theory of Imagining, Knowing, and Understanding**. Norway: SpringerBriefs in Psychology, 2020.
- VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- WAGONER, B. Learning and Memory. **Psychology for the Third Millennium**: Integrating Cultural and Neuroscience Perspectives. In: HARRE, R.; MOGHADDAM, M. F. SAGE Publications, 2012.
- WOLFF, I. S.; LIMA, E. J. A.; SILVA, J. R. R. T. Contos de Khemeia: Proposta de um jogo de RPG (role playing game) para o Ensino de química. **Redequim – Revista Debates em Ensino de Química**, v.2, n.2, p. 147-155, 2016.
- YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- ZITTOUN, T. Fantasy and imagination – from psychoanalysis to cultural psychology. In: Wagoner, B.; Luna, I. B.; Awad, S. H. (ed.) **The Psychology of Imagination**: History, Theory and New Research Horizons. Information Age Publishing, Inc. 2016
- ZITTOUN, T.; CERCHIA, F. Imagination as expansion of experience. **Integrative Psychological & Behavioral Science**, v. 47, n. 3, p. 305-324, 2013.
- ZITTOUN, T.; GILLESPIE, A. **Imagination in Human and Cultural Development**. London, UK: Routledge, 2016a.
- ZITTOUN, T.; GILLESPIE, A. Imagination: Creating Alternatives in Everyday Life. In: Glăveanu, V. P. (ed.) **The Palgrave handbook of creativity and culture research**. ISBN: 978-1-137-46343-2. UK: Springer Nature. p. 225-242, 2016b.
- ZITTOUN, T.; GILLESPIE, A. Imagining the Collective Future: A Sociocultural Perspective. In: Saint-Laurent, C.; Obradovic, S.; Carrierre, K. (ed.) **Imagining collective futures**: Perspectives from social, cultural and political psychology, p. 15-37, 2018.

FLÁVIO VINÍCIUS VIANA DE HOLANDA: Professor bilíngue da Educação Básica na rede privada de ensino em Recife-PE. Graduado em Química-Licenciatura e Mestre em Educação em Ciências e Matemática, ambos pela Universidade Federal de Pernambuco no Campus Agreste.

E-mail: viniciusvianaaa@gmail.com

EDUARDO LUIZ DIAS CAVALCANTI: Professor do Instituto de Química da Universidade de Brasília, coordenador do PIBID, professor dos programas de pós-graduação: educação em ciências da UnB e educação em ciências e matemática da UFPE é líder do grupo de pesquisa Ludeq.

E-mail: eldcquimica@yahoo.com.br

RICARDO LIMA GUIMARÃES: Professor da área de Química Orgânica do Núcleo Interdisciplinar de Ciências Exatas e da Natureza da UFPE. Desenvolve trabalhos em ensino de química na área de experimentação e desenvolvimento de jogos educacionais, além de pesquisa com indicadores naturais (antocianinas), sol-gel e PVA.

E-mail: rlguimaraes@gmail.com