



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Instituto de Química  
Instituto de Física  
Instituto de Ciências Biológicas  
Faculdade UnB Planaltina  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**O uso do *Role Playing Game* (RPG) como estratégia para a Rememoração  
de conceitos de Química e Física em alunos do 9º ano do Ensino  
Fundamental**

VANESSA NAZAR DE SOUZA

Brasília – DF

2021



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Instituto de Química  
Instituto de Física  
Instituto de Ciências Biológicas  
Faculdade UnB Planaltina  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**O uso do *Role Playing Game* (RPG) como estratégia para a Rememoração de conceitos de Química e Física em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental**

VANESSA NAZAR DE SOUZA

Dissertação apresentada à Universidade de Brasília para defesa do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Instituto de Química como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

Brasília –DF

2021

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Vanessa Nazar de Souza

O uso do *Role Playing Game* (RPG) como estratégia para a Rememoração de conceitos de Química e Física em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB).

Área de Concentração: Ensino de Ciências

Aprovada em: 16 de abril de 2021

Aprovada em: 16 de abril de 2021

Banca Examinadora

Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Assinatura:

Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

Instituição: Universidade Federal de Goiás

Assinatura:

Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco

Assinatura:

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, dedico minha gratidão suprema à Deus, a razão prima de tudo, por ter de alguma forma inspirado esta pesquisa.

Em nossos caminhos, muitas vezes, nos vemos naqueles impasses questionadores da consciência e nos pegamos examinando os porquês de tudo e para que estamos vivendo determinadas situações em nossas vidas.

Creio que o início desse Mestrado foi bem assim, entrei com essa sede de algo renovador, algo que pudesse ter um sentido maior, não somente para a realização de uma conquista pessoal, mas que reverberasse de fato em uma estratégia aplicável e que fosse significativa para alunos e docentes.

Entreí como uma aprendiz iniciando uma jornada fantástica e desconhecida com o âmago de conhecer. Me arrisquei a percorrer novos caminhos, ainda desbravados pelo Ensino de Ciências. Muitos foram as vozes que desacreditaram, tamanha ousadia de uma aprendiz, contudo, o Mentor nunca duvidou de sua discípula, continuou acreditando e incentivando. Não imaginas o quanto sou grata por isso, pois em diversos momentos, de fato a aprendiz chegou a vacilar. Graças ao seu Mentor, o Doutor Eduardo Luiz Dias Cavalcanti, a aprendiz seguiu sua jornada. Somente um Mestre que conhece o verdadeiro potencial do seu discípulo conhece o potencial oculto no brilho dos seus olhos curiosos e sedentos de saber.

Durante a etapa da Qualificação, a contribuição da banca, representada pelos Doutores Márlon Herbert F. B Soares e João Roberto R. T. da Silva também foi muito importante para iluminar nosso caminho na direção de qual o melhor sentido deveríamos seguir para atingir melhor os nossos objetivos.

Nesse íterim, não obstante, toda essa conjectura em torno da problemática de nossa pesquisa, fatos inimagináveis e totalmente fora de qualquer previsibilidade ocorreram ao longo de nossa jornada, sendo o maior deles uma Pandemia de proporções planetárias. Diante desse cenário, tivemos muitas dificuldades e que reprogramar toda a pesquisa. Neste instante, o apoio da família e amigos foi fundamental para nos basilar e nos guiar, dando nos força nos momentos de desânimos, cuidando quando doentes, incentivando quando tristes e isolados. Sem esse cuidado e carinho, certamente, sucumbiria.

Chegando ao cume da jornada percebemos que o fim é o começo e que a verdadeira aventura nunca termina, pois permanece viva no coração daqueles guerreiros que

compreenderam o mistério entre jornada e propósito. Quando descobrimos esses enigmas disfarçados de desafios em nossas vidas entendemos que os abismos somente se tornam intransponíveis dentro de nós mesmos e que nossa mente tem um potencial único para criar por meio da nossa força propulsora chamada imaginação.

Agradecer a oportunidade de explorar esse potencial criativo na educação por meio de uma estratégia lúdica de aprendizagem unindo o prazer de aprender com o de imaginar brincando, certamente, vem de encontro aos nossos anseios em uma sala de aula. Do mesmo modo, descobrir novos caminhos para o Ensino de Ciências atrelando os conhecimentos da neurociência, da psicologia cognitiva, com as ideias piagetianas e toda a ludicidade do RPG foi, de fato, o devaneio do deleite. Mesmo com todas as intempéries do caminho nossa pesquisa nos deixou com o anseio de sequência em desbravar novos horizontes.

## RESUMO

A presente pesquisa sugere uma dinâmica de trabalho envolvendo uma perspectiva lúdica com o uso do jogo de *Role Playing Game* (RPG) “O resgate da deusa” dentro do ensino de ciências naturais em uma sala de aula do 9º ano do Ensino Fundamental, em uma Escola Pública do Distrito Federal. Nesse cenário, na tentativa de buscar uma compreensão de que maneira tais recursos podem auxiliar os alunos a reunir elementos de interpretação, argumentação e imaginação, a fim de solucionar situações problemas propostas no jogo de RPG, dentro do conteúdo de química e física trabalhados pelo professor ao longo do ano. Dessa forma investigar a possibilidade de por meio de uma atividade lúdica estimular as lembranças dos conteúdos visto anteriormente e assim corroborar com a mobilização da aprendizagem. Dito isto, a proposta de pesquisa se baseia nas ideias piagetianas juntamente com as contribuições da neurociência, da psicologia cognitiva, unindo a Teoria de Rememoração de em seu experimento, além de analisar as contribuições lúdicas advindas da mente criativa e imaginativa dos jovens em suas experiências durante a aventura. Desse modo, para investigar tais propostas utilizamos a análise qualitativa de um estudo de caso, no qual pudemos avaliar a reação dos alunos durante a aplicação do jogo. Realizamos nossa pesquisa em uma escola pública de Ensino Fundamental do Distrito Federal tendo por média de 80 participantes. Certamente, nossa pesquisa trouxe uma proposta arrojada em sua leitura e interpretação dos dados ao considerar uma memória a ser reconstruída toda vez que é rememorada e o fortalecimento das redes sinápticas a cada revisita a essas lembranças. Para nos aportarmos nos referenciais teóricos escolhidos, nossa coleta de dados foi baseada no diário de bordo dos alunos e nas filmagens das aplicações dos jogos. Como resultado de nossas análises pudemos perceber que o jogo de RPG demonstrou ser uma ferramenta eficaz na mobilização dessas aprendizagens, além de oportunizar a ressignificação dos conceitos científicos estudados anteriormente em um contexto lúdico estimulante, podendo gerar estímulos positivos destes novos esquemas criados no momento da aventura. Isso nos mostra, talvez, uma nova oportunidade de conceber a aprendizagem como um processo contínuo de ressignificação e construção aliando as ideias construtivistas piagetianas na busca de um protagonismo de nossos alunos.

**PALAVRAS CHAVES:** Piaget, RPG, Bartlett, Rememoração.

## **ABSTRACT**

The present research suggests a work dynamics involving a playful perspective with the use of the Role Playing Game (RPG) game "The rescue of the goddess" within the teaching of natural sciences in a 9th grade elementary school classroom, in a Public School in the Federal District. In this scenario, in an attempt to seek an understanding of how these resources can help students to gather elements of interpretation, argumentation and imagination, in order to solve problem situations proposed in the RPG game, within the content of chemistry and physics worked by the teacher throughout the year. In this way, investigate the possibility of stimulating memories of the content seen previously through a playful activity and thus corroborating with the mobilization of learning. That said, the research proposal is based on Piagetian ideas along with the contributions of neuroscience, cognitive psychology, uniting the Theory of Remembrance in his experiment, in addition to analyzing the playful contributions arising from the creative and imaginative minds of young people in their experiences during the adventure. Thus, to investigate such proposals we used the qualitative analysis of a case study, in which we were able to assess the reaction of the students during the application of the game. We conducted our research in a public elementary school in the Federal District with an average of 80 participants. Certainly, our research brings a bold proposal in its reading and interpretation of the data considering a memory to be rebuilt every time it is recalled and the strengthening of the synaptic networks with each revisit of these memories. In order to make use of the chosen theoretical frameworks, our data collection was based on the students' logbook and on the filming of the games applications. As a result of our analysis, we could see that the role-playing game proved to be an effective tool in the mobilization of these learnings, in addition to providing the re-signification of the scientific concepts previously studied in a stimulating playful context, which could generate positive triggers for these new schemes created at the time of the adventure. . This shows us, perhaps, a new opportunity to conceive learning as a continuous process of reframing and construction, combining Piaget's constructivist ideas in the search for a leading role for our students.

**KEY WORDS:** Piaget, RPG, Bartlett, Rememoration.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Descrição dos Participantes do Jogo p. 54 - 55

Quadro 2 – Categoria de Análises p. 56

Quadro 3 – Conceitos Científicos Propostos na Aventura p. 56 - 57

Quadro 4 – Características da Rememoração Segundo a Teoria de Bartlett (1932) p. 58

Quadro 5 – Pontos de Vida e Armas de Ataque dos Jogadores p. 98, 99, 112

Quadro 6 – Pontos de Vida e Tipos de Ataques dos Monstros p. 98, 112



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PIAGET.....</b>	<b>15</b>
2.1. Processo de Desenvolvimento Cognitivo .....	16
2.2. Os Estágios do Desenvolvimento Cognitivo .....	19
2.3. Memórias: uma construção sem fim.....	21
2.3.1. Tipos de Memórias .....	28
2.4. Uma pausa para lembrar! – Alguns aspectos da Teoria de Bartlett .....	31
2.5. Aprendizagem e Memórias: da consolidação das memórias à ótica de Piaget. ....	36
<b>3. A CRIANÇA E O LÚDICO .....</b>	<b>41</b>
3.1. Se eu jogo, tu jogas, então; nós jogamos.....	43
3.2. Revelando o <i>Role Playing Game</i> (RPG) .....	48
<b>4. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA E CAMINHO METODOLÓGICO .....</b>	<b>51</b>
4.1. Delineamento Básico da Pesquisa .....	51
4.2. Descrição da aplicação do jogo .....	52
4.3. Escolha dos Instrumentos de Coleta de Dados .....	53
4.4. Descrição da Análise de Dados .....	55
<b>5. OS DELEITES DESVENDADOS NA AVENTURA MÁGICA.....</b>	<b>59</b>
5.1. Rememoração Direta dos Aspectos Lúdicos no Jogo (RDL).....	59
5.2. Rememoração Direta dos Conceitos Científicos (RDC).....	64
5.3. Rememoração com Estímulos (RE) .....	68
5.4. Rememoração Indireta de Conceitos Científicos (RIC).....	72
<b>6. PARA NÃO FINALIZAR .....</b>	<b>78</b>
<b>7. BILIOGRAFIA.....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO DO USO DE IMAGEM .....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE B – A AVENTURA .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE C – CADERNO DE REGRAS .....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE D – LIVRO DOS JOGADORES .....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE E – DIÁRIO DE BORDO DOS PERSONAGENS .....</b>	<b>100</b>

<b>APÊNDICE F – O LIVRO DO MESTRE.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO - DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO OU TESE DE DOUTORADO.....</b>	<b>113</b>

## APRESENTAÇÃO

Uma aula de Ciências diferente, que envolva atributos inerentes a todo ser humano como a imaginação e a memória, pode tornar a aprendizagem dos conteúdos curriculares de Ciências mais envolventes? O presente trabalho se propõe a abordar o Ensino de Ciências, a partir de uma perspectiva lúdica e dinâmica com a utilização do jogo de Role *Playing Game* (RPG), que reúne elementos de argumentação, interpretação e imaginação para solucionar as situações problemas propostas no jogo de RPG “O Resgate da deusa”, dentro do conteúdo de ciências naturais do 9º ano de química e física trabalhados pelo professor.

Entender de que maneira tais recursos podem beneficiar os mecanismos de aprendizagens dos jovens e o despertar, pela vontade de conhecer os conceitos de ciências, de uma forma diferente, pode motivar e auxiliar o trabalho dos docentes em sala de aula. Talvez seja esse um grande desafio alvitado por este trabalho, mas a paixão pela ciência, juntamente com o compromisso de buscar uma educação mais significativa é sem dúvidas o motor que nos impulsiona a desbravar caminhos novos ao longo dessa jornada.

Para tanto, coube – nos a difícil tarefa de elaborar um jogo de RPG, que atendesse a nossa demanda. Tendo em vista todo o histórico, que gira em torno dos alunos, sobre as disciplinas da área de exatas. Nosso compromisso foi o de elaborar uma atividade que pudesse despertar o interesse dos adolescentes pelo conteúdo, estimulando a imaginação, além de resgatar suas lembranças dos conteúdos já estudados.

Assim, embarcamos em uma aventura lúdica, com personagens místicos e uma terra mágica, habitada por semideuses com poderes mágicos. No intuito de aguçar a curiosidade e o envolvimento dos alunos, por meio de seu potencial criativo e suas lembranças do conteúdo visto anteriormente com a professora regente. Desse modo, buscamos atrelar o conteúdo de Ciências Naturais para o 9º ano ao enredo da aventura.

Junto a tudo isso, pretendemos unir as ideias piagetianas com o conhecimento que a neurociência nos trouxe sobre como o cérebro processa a aprendizagem, por meio da consolidação das memórias. Nesse intuito, almejamos enlaçar as duas abordagens em uma visão mais ampla da aprendizagem. Com efeito, essa viagem para um mundo fantástico, criado no universo do *Role*, excitará novos movimentos imaginativos, o que promove uma aprendizagem muito mais prazerosa e criativa.

Tendo em vista que, um dos desafios do nosso trabalho é propor uma atividade lúdica que possa atrair a atenção dos nossos alunos e estimular conexões neurais que reforcem as memórias adquiridas, relacionadas ao conteúdo de química e física estudado em sala com a

professora regente. Pretendemos também que os jovens possam protagonizar suas aprendizagens, por meio de ações de tomada de decisões embasadas nos conhecimentos científicos, a socialização envolvendo o trabalho em grupo e o refinamento desse conhecimento, utilizando os recursos mentais disponíveis em seus esquemas e a inventividade na solução dos desafios propostos.

Sendo assim nosso trabalho será estruturado da seguinte maneira, no capítulo 1 apresentaremos de modo geral, a problemática que envolve nosso estudo, assim como, o problema e nossos objetivos com essa pesquisa. Já no capítulo seguinte, seguiremos com a visão de Aprendizagem e a teoria construtivista, que servirá de base para nossa proposta, bem como, o conceito de Memória, que será norteado nesse trabalho, uma ousada tentativa de unir as duas visões como um ensaio em auferir uma interpretação mais ampla dos mecanismos de mobilização da Aprendizagem, uma breve visão sobre a Rememoração. Por sua vez, o terceiro capítulo nos apresenta o universo lúdico e como conduziremos nossas ideias sobre o *Role Playing Game* em nosso estudo. O capítulo 4 abordará as minúcias metodológicas de nossa pesquisa, bem como, a aplicação da aventura solo. No capítulo 5 seguiremos com a análise dos dados e no capítulo seguinte uma breve conclusão do nosso estudo.

## 1. INTRODUÇÃO

Entendemos que o professor de Ciências do Ensino Fundamental, enfrenta desafios diários em sala de aula, ainda mais, no que se refere ao interesse e motivação dos alunos pelos conteúdos trabalhados. Um conteúdo trabalhado de forma tradicional e desconexa da realidade não desperta o interesse desses jovens. Com isso, vemos uma cadência de implicações desastrosas, na aprendizagem destes, principalmente quando são introduzidas as disciplinas de física e química no 9º ano ensino do fundamental. Em geral, os primeiros contatos dos alunos com essas disciplinas são até traumáticos, e eles guardam em suas memórias implícitas lembranças negativas dessas disciplinas. Segundo Bryson e Siegel (2015), “a memória implícita codifica nossas percepções, emoções e sensações corporais [...] ela nos faz formar expectativas sobre a forma como o mundo funciona com base em nossas percepções prévias” (p. 113).

De acordo com mesmos autores nosso cérebro é capaz de criar modelos mentais baseados em experiências passadas. Desse modo, caso nossos alunos tenham vivenciado experiências negativas envolvendo essas disciplinas, tais fatos poderão tolher a aprendizagem de outros conceitos de ciências, criando um certo bloqueio ou uma dificuldade de assimilação, uma vez que, em sua maioria esses conteúdos são pré-requisitos nessas disciplinas. Nesse contexto, Bryson e Siegel (2015) afirmam que “o problema com a memória implícita, especialmente com uma experiência dolorosa ou negativa, é que, quando não temos consciência dela, torna-se uma mina terrestre enterrada, que pode limitar-nos de maneira significativa e por vezes, debilitantes” (p. 118).

Seguidamente a isso, temos que considerar também que, um efeito negativo nos alunos poderá resultar, por conseguinte, em um rendimento insatisfatório e completa desmotivação, podendo chegar, em casos extremos, até a reprovação ou evasão escolar. Sendo esta última, muito comum em alunos do 9º ano.

Ao analisarmos os índices nacionais de 2018 para a taxa de Rendimento Escolar (que avalia índice de aprovação, reprovação e abandono), referentes ao 9º ano do Ensino Fundamental, os quais foram de 6,9% para reprovação e 2,5 % de abandono e , quando comparamos os mesmos índices em relação aos dados do ano anterior (7,5 % para reprovação e 2,9 % de abandono), observamos uma discreta redução percentual, contudo, ainda constatamos que a reprovação e a evasão escolar constituem um problema nessa série. Temos ciência de que existem uma gama de fatores que contribuem para esses resultados. Esses dados foram divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (Inep), órgão

vinculado ao Ministério da Educação, responsável pelo Censo Escolar Anual. Nesse contexto, para Vieira Júnior (2018), existem vários fatores que corroboram para o fracasso escolar presentes em todos os campos da sociedade, tais como aspectos sociais, econômicos, culturais, educacionais, entre outros (VIEIRA JÚNIOR, 2018).

Ainda segundo Vieira Junior (2018, p. 53), “o tipo de aula que é dada é uma das causas da reprovação e da evasão escolar”. Quanto a isso, podemos inferir que metodologias que não instiguem a curiosidade e o instinto de desafio nos alunos, de fato, não atrairá sua atenção. O perfil dos jovens de hoje difere totalmente dos jovens de algumas décadas atrás, por conseguinte, aulas pautadas nos métodos tradicionais, certamente, não conseguirão envolver nossos alunos. Cabe ao professor se apropriar de novas ferramentas de trabalho, possibilitando novos recursos e estratégias de ensino, a fim de estimular nossos jovens e tornar as aulas mais dinâmicas.

Apontamos, desse modo, o seguinte problema a ser pesquisado: Como o jogo de RPG “O resgate da deusa” poderá estimular memórias que contribuem para a compreensão de conceitos de mecânica e química geral vistos por alunos do 9º ano do ensino fundamental? Diante disso, tendo em vista a possibilidade de desenvolver materiais pedagógicos, que despertem um maior interesse dos alunos, nas aulas de ciências, visamos propor um jogo de RPG, com um enredo que estimule a curiosidade, a imaginação e habilidades naturais do cérebro, que são importantes para o processo de aprendizagem, como a formação de memórias de longa duração.

Embasando o uso do RPG em sala de aula, mencionamos Cavalcanti (2018, p. 87) quando nos explica que, “o RPG como ferramenta pedagógica faz com que o aluno acomode o conceito químico durante o jogo”, ou dito em outras palavras, o RPG pode ser um instrumento que favoreça a consolidação do aprendizado dos alunos dos conceitos científicos, pois propõem uma atmosfera lúdica e imaginativa, fomentando uma aprendizagem mais prazerosa e estimulante para os alunos. Tomando estas considerações, podemos citar Relvas (2009) quando afirma que:

O professor antes de ser um especialista no domínio dos conteúdos que busca ensinar necessita ser um estimulador de aprendizagem e um verdadeiro ‘jardineiro’ de memórias, despertando em seus alunos as estratégias para o seu uso coerente (RELVAS, 2009, p. 66).

Cabe-nos, portanto, a elaboração de um jogo que proporcione esse mister de experiências para os alunos e possibilite esse despertar para a curiosidade saciada, a sede do saber que não cessa de querer sempre mais.

Nesse ínterim, durante o delineamento do nosso estudo, consideramos a suposição de que o uso de RPG, dentro de uma abordagem investigativa, poderá mobilizar a compreensão de alguns conceitos de física e química estudados por alunos do 9º ano do ensino fundamental, visto que, são jogos colaborativos, dinâmicos e de interpretação, os quais instigam o interesse dos jovens na resolução das situações problemas.

Assim, temos o intuito de aplicar o jogo desenvolvido, para alunos do 9º ano do ensino fundamental, de uma escola pública da Ceilândia do Distrito Federal, desenvolvido nas aulas de Ciências Naturais. Diante disso, nosso trabalho almeja propor como objetos de estudo uma visão de ensino de ciências regulada na apreensão dos mecanismos do modo como nosso aluno é capaz de mobilizar suas aprendizagens à luz da teoria piagetiana e com vistas ao conhecimento que a neurociência nos trouxe sobre a influência de uma memória contextualizada na utilização do RPG como instrumento facilitador desse processo, bem como todo o aporte das ideias de rememoração de Bartlett nessa contribuição. Desse modo, visamos realçar o aprender que realmente fica para o aluno, por meio de recursos lúdicos, que no nosso caso, será uma aventura de *Role Playing Game* (RPG). Ainda nesse sentido, buscamos compreender as dificuldades e limitações do RPG como esse elemento mobilizador de memórias e aprendizagens, além de exercitar o protagonismo dos nossos alunos por meio de uma abordagem mais significativa dos conteúdos de ciências estudados e vincular os processos de aprendizagens relacionados às experiências lúdicas do jogo aos processos naturais de consolidação dessas memórias vinculando-os as emoções positivas geradas por essa experiência lúdica.

## 2. APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PIAGET

O conceito de Aprendizagem é bastante complexo e abrange diversos fatores e vertentes para explicar o processo do desenvolvimento humano, no entanto, podemos inferir que sempre que sobrevém um novo aprendizado, ocorre uma alteração em nossa percepção do ambiente, em nossos comportamentos, hábitos e atitudes.

Ao longo dos tempos surgiram diferentes correntes de pensamentos psicológicos e educacionais com posicionamentos teóricos muito diversos para tentar explicar como ocorre o processo de aprendizagem humano. Diante dessas diferentes ideias podemos destacar duas principais correntes: os teóricos comportamentais (behavioristas) e os teóricos cognitivistas (interacionistas).

Por acreditarmos que esse processo de aprender ocorre por longos momentos de construção e reconstrução do pensamento durante toda a vida do indivíduo, nos ateremos à teoria cognitivista, mais precisamente nas ideias de Jean Piaget, que compreendem que o método educativo é uma construção humana e que está inerente à interação do indivíduo com o ambiente. Vivemos um processo ativo de intensa interação com o mundo e a partir dele nos moldamos, ou seja, o conhecimento não parte somente do sujeito, ou somente do ambiente, mas pela troca entre ambos.

Jean Piaget (1896-1980), cientista suíço que revolucionou o modo de enxergar o desenvolvimento cognitivo da criança em meados do século 20, nunca foi pedagogo. Formado em biologia, era um exímio observador da natureza. Dedicou-se assiduamente a observação científica do desenvolvimento humano. Ao perceber o universo infantil com todas as suas peculiaridades, desenvolveu um novo campo investigativo, ao qual denominou de epistemologia genética. Uma nova teoria que centrava sua observação no desenvolvimento infantil.

Na ótica piagetiana, a inteligência humana depende do meio para que seja construída. Graças às interações entre o sujeito e o meio é que ela vai se estabelecendo e consolidando através da ação (FERRACIOLI, 1999). Sendo assim, torna-se indispensável que ocorra a interação entre sujeito e meio, para que ocorra a maturação da inteligência. Segundo ele, o desenvolvimento cognitivo da criança se dá em quatro estágios, que vão do nascimento até a primeira etapa da adolescência, na qual ocorre a consolidação da capacidade íntegra de raciocínio.



Tomando estas considerações, Feldman e Papalia (2013, p. 65) destacam o seguinte, “nossa compreensão de como as crianças pensam se deve muito ao trabalho do teórico suíço Jean Piaget (1896 – 1980). Com sua ênfase nos processos mentais, a teoria dos estágios cognitivos foi a precursora da atual revolução cognitiva”. Desse modo, as ideias revolucionárias para a época inauguram uma nova forma de percepção da criança. Antes elas eram vistas como adultos miniaturizados e depois do suíço, elas puderam ser vistas como indivíduos com raciocínios próprios, capazes de descobrir o mundo ao seu redor, construindo estruturas cognitivas que integrarão os esquemas mentais na sua formação cognitiva.

Ele parte de uma nova concepção, na qual compreende o processo de aprendizagem como um ato da construção humana. Para o cientista suíço, cada nova descoberta que a criança obtém forma um alicerce na consolidação desse conhecimento.

Em seus estudos, Piaget tentou compreender cientificamente quais seriam os processos que os indivíduos utilizam para perceber a realidade, formulando uma linha de raciocínio filosófica sobre o que seria a gênese do conhecimento. Nesse sentido, ele concebe a aprendizagem como aquisição de uma resposta particular, que é aprendida pelo indivíduo a partir de suas experiências, podendo ocorrer de forma sistematizada ou não (FERRACIOLI, 1999). Dessa forma, tentaremos tecer nas próximas linhas, uma breve síntese dos trabalhos de Piaget em torno desse tema.

## **2.1. Processo de Desenvolvimento Cognitivo**

Piaget seguiu seu estudo fortemente influenciado por sua formação acadêmica em Biologia. Tentou comparar o desenvolvimento cognitivo considerando a lógica evolucionista, na qual o organismo busca adaptar-se ao meio. Desse modo, segundo ele o início do desenvolvimento cognitivo ocorreria de forma inata para adaptar-se ao meio. Segundo Wadsworth (1999), “Piaget se convenceu de que os atos biológicos são atos de adaptação ao meio físico [...] e de que a mente e o corpo não funcionam independentemente um do outro e que a atividade mental submete-se às mesmas leis que ordinariamente governam a atividade biológica” (WADSWORTH, 1999, p. 15).

Unindo a observação do comportamento de crianças, de forma espontânea ou provocada por situações simuladas, e os diálogos com os adultos e seus pares, Piaget desenvolveu um método de trabalho investigativo, a fim de tentar compreender quais seriam os mecanismos pelos quais a mente infantil desenvolve a cognição. Além disso, ele vinculou o desenvolvimento cognitivo ao desenvolvimento biológico, como um processo contínuo de organização e

adaptação ao meio, ou seja, o funcionamento intelectual seria uma forma especial de atividade biológica (PIAGET, 1982). Dessa forma, seu trabalho se estrutura na observação do desenvolvimento cognitivo e por meio de que maneira advém essa reorganização na criança, originando o que ele aludiu como sendo os ciclos ou estágios do desenvolvimento Cognitivo.

Nesse sentido, para Piaget esse processo de organização e adaptação é composto por processos aos quais ele conceituou de esquema, assimilação, acomodação e equilíbrio. Assim, segundo Wadsworth (1999), “esquemas são as estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio” (p. 16), ou seja, poderíamos compará-los aos mecanismos mentais que ocorrem no sistema nervoso, não sendo, portanto, observáveis por não possuírem uma estrutura física definida. Inferindo assim, que atuariam como as memórias dos estímulos já recebidos (WADSWORTH, 1999).

A organização seria uma tendência que o ser humano possui de classificar e criar conceitos ou categorias. Piaget considerava que os esquemas seriam essas estruturas cognitivas, que vão se tornando cada vez mais complexas, na medida em que a criança obtém mais informações do meio. Dessa forma, quanto mais estímulos elas são expostas, mais conseguem formar esquemas e organizar as informações do ambiente (FELDMAN, PAPALIA, 2013), sem esquecermos que estes esquemas estão adaptados e relacionados à etapa de desenvolvimento em que a criança se encontra. Relacionado a isso Piaget (1982) destaca “em resumo, a experiência é necessária ao desenvolvimento da inteligência, a qualquer nível” (PIAGET, 1982, p. 374).

Quando a criança recebe uma nova informação e a incorpora a uma estrutura cognitiva já existente ocorre o que Piaget chamou de assimilação. Assim, assimilar seria a capacidade de classificar novos fatos enquadrando-os aos esquemas já criados pela criança em experiências anteriores. Desse modo, de acordo com Piaget a assimilação nunca poderá ser pura porque sempre estará incorporando novos elementos aos esquemas anteriores, incidindo num constante processo de transformação da inteligência, na qual ocorre um ajuste desses novos elementos atualizando esses esquemas (PIAGET, 1952). Desse modo, Piaget traz à tona essa incrível capacidade humana de estar em constante transformação.

Por outro lado, quando a criança se vê diante de um novo estímulo que não se encaixa nos seus esquemas preexistentes surge um novo tipo de processo chamado de acomodação. Nesse processo a criança poderá criar um novo esquema para encaixar o estímulo ou ainda, ajustar um esquema preexistente para que o estímulo possa ser incluído. Segundo Wadsworth (1999), “a acomodação é a criação de novos esquemas ou a modificação de velhos esquemas. Ambas as ações resultam em uma mudança na estrutura cognitiva [esquemas] ou no seu

desenvolvimento” (p. 20). Podemos tentar associar tal fato, ao exemplo de um aluno de ciências naturais do 9º ano, que vê pela primeira vez o conceito de ondas eletromagnéticas. Ora, suas referências sobre a palavra onda, até então, poderiam estar associadas ao movimento das águas do mar pelas correntes marítimas, ou uma forma de indicar uma tendência ou moda, na linguagem popular. No entanto, ao construir esse novo significado, ele poderá que criar novos esquemas para acomodá-lo.

Para tanto, segundo Wadsworth (1999), “nenhum comportamento é só assimilação ou só acomodação. Todo comportamento reflete ambos os processos, embora alguns comportamentos expressem, relativamente, mais um processo do que outro” (p. 21). Dessa forma, Piaget (1982) afirma que, “a adaptação intelectual [...] consiste em colocar os mecanismos de assimilação e acomodação em progressivo equilíbrio” (p. 7). Esse processo de estabilização, ao qual Piaget se refere, está vinculado ao fato de o aluno ao compreender o novo significado de ondas que assimilou, incorpora-o aos esquemas já existentes e recorre a eles sempre que os estímulos do ambiente assim o requererem.

Sendo assim, as etapas de assimilação e acomodação são fundamentais para a consolidação do conhecimento. A repetição das experiências fortalece e estabiliza a construção desses esquemas. De acordo com Wadsworth (1999), “a acomodação é responsável pelo desenvolvimento [uma mudança qualitativa] e a assimilação pelo crescimento [uma mudança quantitativa]; juntos eles explicam a adaptação intelectual e o desenvolvimento das estruturas mentais” (p. 21). Nesse processo, retomando ao exemplo citado anteriormente, esse conhecimento se consolidará ainda mais, à proporção que o aluno for conhecendo os diversos tipos de ondas que existem na natureza e puder percebê-las e compará-las com os exemplos dados em sala, ou seja, quanto mais ele retornar aos esquemas iniciais e ao mesmo tempo for incorporando os novos, mais esse processo de equilíbrio será fortalecido.

Piaget também denominou esse balanço entre a assimilação e acomodação de equilíbrio. Nesse sentido, para que o sujeito experimente um estado de equilíbrio, ele deverá passar por um estado prévio de desequilíbrio. Piaget considerava que ao não encontrar as respostas a um estímulo nos seus esquemas preexistentes, o sujeito encontra a motivação necessária para buscar a resposta ao seu enigma pessoal e ao encontrar essa resposta, ele atinge o equilíbrio. Nesse sentido, Piaget (1982) afirma que “a mente da criança adianta-se à conquista das coisas, como se o avanço da experiência supusesse uma atividade inteligente que a organizasse em vez de resultar dela” (PIAGET, 1982, p. 376).

Assim, existe uma busca constante para atingir o equilíbrio estável e quando o sujeito consegue organizar seus modelos mentais à nova experiência, deverá ocorrer um balanço entre

acomodação e assimilação e conseqüentemente restituirá um novo estado de equilíbrio. Essa condição se manterá até surgir uma nova experiência que provoque um novo desequilíbrio e dessa forma, ocorrerá um novo ciclo cognitivo na busca do constante equilíbrio (FELDMAN, PAPALIA, 2013).

Então, para Piaget a busca pelo equilíbrio é a força motriz do desenvolvimento cognitivo durante todo o ciclo vital do ser humano (PIAGET, 1982). Da mesma forma, ele afirma que “a experiência não pode ser, mesmo de início, um simples contato entre o sujeito e uma realidade independente de si, visto que a acomodação é inseparável de um ato de assimilação que dá ao objeto um significado relativo à atividade própria” (PIAGET, 1982, p. 378), ou seja, as experiências vividas são carregadas de significados para cada indivíduo e estão implicitamente ligadas às suas atividades e o modo de perceber o mundo a sua volta. Somos constantemente moldados por nossas experiências e estamos sempre nos reinventando, aprendendo e evoluindo.

## **2.2. Os Estágios do Desenvolvimento Cognitivo**

Em suas observações e estudos a respeito do comportamento infantil frente aos estímulos do meio, Piaget considerou que o desenvolvimento cognitivo infantil obedecia a algumas características similares, de acordo com a faixa etária das crianças analisadas. A esse conjunto de similaridades ele nomeou de estágios cognitivos. Em sua investigação Piaget associou as funções biológicas com as funções intelectuais e suas organizações em categorias chegando aos estágios de desenvolvimento.

Cada etapa delimita uma fase do desenvolvimento cognitivo da criança, seguindo uma ordem natural, ou seja, obedece a uma seqüência que respeita a evolução das estruturas biológicas do indivíduo, além de considerar a influência significativa do meio ambiente nesse processo de desenvolvimento.

Para tanto, de acordo com Feldman e Papalia (2013), “cada estágio emerge num momento de desequilíbrio, ao qual a mente da criança se adapta aprendendo a pensar de uma maneira nova ou modificada” (p. 65). Desse modo, Piaget classificou as etapas de desenvolvimento cognitivo em quatro estágios, sendo eles: o estágio da inteligência sensório-motor (do nascimento aos 2 anos), o pré-operacional (acima de 2 anos aos 7 anos), das operações concretas (acima de 7 anos aos 11 anos) e por fim, das operações formais (acima dos 11 anos). Ao classificar essas etapas, Piaget também destaca que para o sujeito atingir as habilidades do estágio seguinte, as habilidades adquiridas no estágio anterior são fundamentais, contudo, ressaltamos que atualmente já existem estudos que afirmam que os estágios não

permanecem engessados às idades descritas por Piaget; como por exemplo o trabalho de Ionashiro (2018), na época de sua pesquisa, mas obedecem à dinâmica do desenvolvimento de cada indivíduo, no entanto, não detalharemos mais sobre tais aspectos, por não ser o foco de nosso estudo nesse momento.

No primeiro estágio, o sensório-motor, identifica-se um comportamento predominantemente reflexivo e motor, direcionado pela percepção de si mesmo e do ambiente. No segundo, o pré-operacional, observa-se o início da fase simbólica, na qual a criança assume a capacidade de representar um objeto, um esquema, um acontecimento que já conheça. Nesse momento, Piaget afirma igualmente que, surgem comportamentos determinantes e característicos dessa fase, como a imitação, a imaginação, o jogo simbólico e o uso da linguagem como forma de socialização, mesmo que em um caráter excessivamente egocêntrico (ASSIS, 1994, p.99). Isso ocorre porque nesse estágio a criança adapta o mundo à sua realidade, ou seja, ao seu íntimo.

Nesse sentido, no que tange aos jogos simbólicos referentes à Piaget, Montoya (2011) afirma que “a criança desenvolve a sua capacidade de representação, atribuindo novos significados para suas ações, para os objetos e para si mesma” (MONTROYA, 2011, p. 92). Com isso, observa-se a distorção da realidade ao seu mundo e por esse motivo Piaget considera que o pensamento egocêntrico é caracterizado por suas “centrações”, por meio das quais o indivíduo adaptará tudo sob a sua percepção da realidade (PIAGET, 1964).

O terceiro estágio é determinado pela presença do pensamento lógico e resolução de problemas concretos. Nessa fase a imitação passa a ser refletida, ou seja, seguirá um pensamento lógico e um objetivo a ser atingido guiado pela inteligência. Sob essa ótica, Piaget (1964) diz que:

É apenas por volta do fim do período egocêntrico que, chegando a dissociar os pontos de vista, a criança aprende simultaneamente a levar em conta o ponto de vista próprio e a resistir às sugestões de outrem: o progresso da reflexão engloba então a própria imitação, que se reintegra assim na inteligência (PIAGET, 1964, p. 365).

Já o último estágio, o das operações formais, Piaget considera que as estruturas cognitivas da criança atingem o seu apogeu de desenvolvimento e capacitando o pensamento abstrato, o planejamento e projeção de problemas (WADSWORTH, 1999). Contudo, cabe-nos ressaltar que ele afirma categoricamente em suas obras que na evolução do pensamento para o estágio operatório, não insinua na eliminação da imitação e do símbolo lúdico, mas sim em um processo de refinamento dos esquemas que levam a uma equilibração progressiva.

A esse respeito Piaget (1964) afirma que, “a imaginação criadora, que é a atividade assimiladora em estado de espontaneidade, não se debilita de modo algum com a idade, mas, graças aos progressos correlativos da acomodação, reintegra-se gradualmente na inteligência, a qual se amplia na mesma proporção” (PIAGET, 1964, p. 366). Desse modo podemos inferir que todo o processo de desenvolvimento cognitivo necessita da maturação das estruturas do sujeito e não se limita a faixa etária, mas persiste em um contínuo esquema de equilíbrio sucessiva, promovendo o crescimento da inteligência.

Não temos a pretensão de aprofundar nossos estudos sobre toda a teoria piagetiana de forma a exaurir sua abordagem, mas apenas ressaltar aspectos relevantes, que ao nosso entender poderá se relacionar com características pertinentes ao mecanismo de construção de memórias significativas ao indivíduo. Para tanto, torna-se pertinente compreender qual a visão sobre memórias pretendemos tratar em nosso trabalho.

### **2.3.Memórias: uma construção sem fim.**

Lembrar-se de algo, não é um ato mecânico e isolado em si, mas carrega consigo uma carga emocional, uma história, um contexto. Não temos como mencionar a memória, comparando-a a um mero processo mecânico para decorar algo, como muitos consideram erroneamente. A memória é, na verdade, uma capacidade que nosso cérebro possui de registrar informações que representam algum significado para o indivíduo, portanto, é uma capacidade individual, subjetiva e relacionada com a experiência de vida de cada um. No entanto, não há como se falar de aprendizagem sem compreender como funciona a memória humana, pois é por meio dela que expressamos o que aprendemos e apreendemos do mundo que nos cerca. É ela que nos torna seres únicos, que nos individualiza.

Segundo Relvas (2009), “o conceito de memória vai, portanto, muito além de poder recordar. [...] é também a capacidade de planejamento, abstração, julgamento crítico e atenção” (p. 56). Assim, ao vivenciarmos algo, ocorre em nosso cérebro uma cascata de sinapses formando uma rede de informações neuroquímicas, que serão os ganchos para determinada lembrança, imagem ou experiências futuras. Então, toda vez que o indivíduo receber algum estímulo que esteja ligado às mesmas memórias, essas conexões adormecidas serão novamente ativadas espontaneamente pelo sistema nervoso. Por exemplo, o aluno de ciências naturais do 9º ano, poderá resgatar alguns conceitos vistos anteriormente, no 6º ano, referentes ao ciclo da água e mudanças de estado, quando iniciar os estudos sobre fenômenos físicos e estados físicos da matéria.

Izquierdo (2002), ainda nos traz a seguinte afirmação “memória é a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informações. A aquisição também é chamada de aprendizagem: só se ‘grava’ aquilo que foi aprendido” (p. 9). Nesse ponto de vista, a ideia de memória vai além de armazenar uma informação, no entanto seria todo o conjunto de ações ligados a ela, que vai desde receber a informação, selecionar o que é significativo para o indivíduo, gravar e evocar. Ainda neste domínio, Izquierdo (2002, p.9) ressalta que, “a evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido”. Quando o indivíduo se torna capaz de seguir esse caminho, Izquierdo considera que ocorre a aprendizagem, já que ele só será capaz de lembrar aquilo que de fato ficou registrado na sua mente.

Percebemos aqui, uma grande diferença entre o lembrar e o decorar. Quando simplesmente decoramos alguma informação, ela não será retida em nosso cérebro por muito tempo. Ela poderá permanecer em nossos arquivos mentais por minutos, horas ou até alguns dias, no entanto, se essa informação não representar algo significativo para o sujeito, certamente, se perderá com o tempo. O ato de decorar pode ser classificado como um tipo de memória denominada memória de curta duração e que não configura em aprendizagem. A esse respeito, Relvas (2009) destaca que “é aquela em que a retenção da informação dura pouco tempo” (p.83). Isso é o que corriqueiramente observamos com o sujeito, que se preocupa apenas em decorar o conteúdo ou determinada informação para serem aprovados nos exames, como se os mesmos conceitos fossem apenas um amontoado de informações desconexas e distantes de sua realidade.

Em nosso estudo, nos propomos a avaliar a memória sob um ponto de vista mais amplo, considerando as ideias de Bartlett (1932) em seus trabalhos sobre a memória. Nessa perspectiva, desde a década de 70 a memória vem sendo considerada como um processo em construção contínua. Assim todas as vezes que um indivíduo é levado a rememorar alguma informação, esse processo ocorrerá de maneira a ressignificar essas lembranças. Corroborando com essas ideias Silva e Lyra (2017) que afirmam “a todo momento, o sujeito internaliza elementos do seu dia a dia, a partir da sua relação com o ambiente” (p.34), ou seja, cada indivíduo será capaz de construir significados por meio de suas experiências e com ela e a partir dela edificar a sua própria rede de significados. Pretendemos guiar nossos estudos por meio dessa perspectiva de memória, na qual ocorre uma reformulação das lembranças do passado contextualizando com as informações do presente, representando novas sínteses e não simplesmente uma memória que seja uma cópia do passado.

A própria neurociência nos informa que a nossa memória não é um filme, ou uma gravação do passado. Assim sendo, vamos elencar os nossos estudos em torno da aprendizagem por meio da observação dessas lembranças dos conceitos científicos nas aulas de ciências naturais e como elas contribuem para consolidar a internalização desses conceitos nesse processo de aprendizagem. Sob essa ótica Silva e Lyra (2017) ressaltam que ao externalizar suas experiências passadas, ou conhecimentos prévios, os indivíduos podem iniciar um processo de construção ou enriquecimento de um conceito específico em sala de aula. Quando isso ocorre novos elementos certamente são incorporados ao que está sendo rememorado (SILVA, LYRA, 2017, p. 34). Desse modo, a aplicação do jogo “O Resgate da deusa” poderá contribuir para acionar estímulos mentais necessários evocando essas lembranças, o que poderá cooperar positivamente para consolidar essas aprendizagens.

Para tanto, nosso jogo pretende despertar o interesse e atrair o foco da atenção de nosso público-alvo. Desse modo, nos propomos a elencar um enredo criativo com personagens lúdicos e mágicos em um cenário repleto de fantasias e elementos que contribuem para estimular a criatividade e a imaginação de nossos jovens, a fim de que eles possam ser instigados a criar as ações de seus personagens e sair das situações problemas com os conhecimentos adquiridos na disciplina de ciências. Assim, acreditamos que estarão realizando esse processo de rememoração e mobilização de suas aprendizagens. Ao trabalhar dentro do que os instiga e os interessa estaremos estimulando o foco de suas atenções e naturalmente durante o processo de ressignificação de suas lembranças farão uma seleção do que envolve o foco de interesse para eles. Nesse interim, Cosenza, Guerra (2011) afirmam:

O cérebro tem uma motivação intrínseca para aprender, mas só está disposto a fazê-lo para aquilo que reconheça como significativo. Portanto, a maneira primordial de capturar a atenção é capturar o conteúdo a ser estudado de maneira que os alunos o reconheçam como importante (COSENZA, GUERRA, 2011, p. 36)

Então, apreende-se que na aprendizagem também ocorre um mecanismo de seleção natural. Segundo Topczewski (2011), “a aprendizagem é um processo que se inicia no período neonatal e que vai se aprimorando com o passar do tempo [...] está relacionado a um tripé, composto por estimulação, atenção e memória” (TOPCEWSKI apud VALLE, CAPOVILLA, 2011, p. 197). Quando voltamos para o âmbito da sala de aula, vemos que os alunos somente se envolvem com as aulas, quando tentamos apresentar-lhes o conteúdo de maneira mais leve e lúdica, com exemplos das suas realidades. A maneira como esse conteúdo é apresentado pode reter o foco de sua atenção ou não. Assim, cabe ao docente despertar esse olhar mais sensível



ao seu aluno, para compreender que tipo de linguagem poderá ser mais atrativa para aquela turma.

Desse modo, a atenção tem a função primordial de selecionar apenas as informações que forem relevantes ao indivíduo. Age como um filtro, pois nosso cérebro não possui mecanismos que possibilitem o armazenamento de tudo que está no ambiente. Segundo Lent (2001), “prestar a atenção é focalizar a consciência, concentrando os processos mentais em uma única tarefa principal e colocando as demais em segundo plano” (DIAS, 2011 apud LENT, 2001, p. 130). Ao fazer isso, o cérebro capta os estímulos selecionados com maior precisão, para processá-los internamente.

No entanto, se o indivíduo estiver exposto à diferentes estímulos, por um mesmo canal sensorial, ao mesmo tempo, essa atenção será dividida e a qualidade da informação armazenada certamente será comprometida (COSENZA, GUERRA, 2011). Dito isto, se imaginarmos uma aula conteudista, na qual se vê apenas um amontoado de conceitos no quadro, sem exemplos, ou relações com o cotidiano, muito facilmente, veremos nossos alunos dispersos em conversas paralelas, no celular, ou observando qualquer outra coisa, que não seja, a aula em questão.

Desse modo, percebemos que o cérebro humano articulou um mecanismo natural para capturar as informações que são emocionalmente significativas e importantes para a sobrevivência da espécie. Tendo conhecimento dessa informação, o professor poderá utilizar recursos que despertem o interesse e a atenção dos alunos, o que, inevitavelmente, facilitará a aprendizagem dos conteúdos de Ciências. Sendo assim, entendemos que essas tentativas utilizando as atividades lúdicas, em sala de aula, possam estimular um maior envolvimento dos jovens com os conteúdos, além de tornar as aulas mais agradáveis e a aprendizagem prazerosa.

Certa vez, realizamos uma competição estilo passa ou repassa com as turmas, revisando o conteúdo de ciências do bimestre e percebemos que eles levaram muito a sério, se preparando antes para as perguntas. No dia da atividade, víamos o quanto estavam empolgados, participativos e com isso, realizamos uma revisão do conteúdo muito dinâmica e proveitosa. Assim, quando propomos atividades que estabeleçam uma relação entre informações novas e os conhecimentos prévios dos alunos estaremos fortalecendo as conexões das redes neuronais, que estejam ligadas à informação recebida. Nesse sentido, quando aprendemos novos conceitos a partir de conhecimentos já existentes estaremos ampliando a complexidade das ligações dos circuitos neuronais relacionados fazendo ou refazendo associações existentes entre as células nervosas e com isso as ligações tornam-se mais eficientes, ocorrendo o fenômeno da aprendizagem (COSENZA, GUERRA, 2011). Isso poderá ocorrer quando utilizamos

atividades lúdicas nas aulas que possam explorar essas conexões já existentes fortalecendo-as. Coadunando com essas informações os mesmos autores ainda reforçam que:

Do ponto de vista neurobiológico a aprendizagem se traduz pela formação e consolidação das ligações entre as células nervosas. É fruto de modificações químicas e estruturais no sistema nervoso de cada um, que exigem energia e tempo para se manifestar. Professores podem facilitar o processo, mas em última análise, a aprendizagem é um fenômeno individual e privado e vai obedecer às circunstâncias históricas de cada um de nós (COSENZA, GUERRA, 2011, p. 38).

Para tanto, exercitar o protagonismo dos nossos alunos, por meio de uma abordagem mais significativa para eles, seguramente, possibilitará que o processo de assimilação desse conhecimento no cérebro, se desenvolva de forma efetiva e consolidando-se em memórias permanentes. Sem dúvidas, a atividade de revisão desenvolvida com os alunos, possibilitou que pudessem buscar esses conteúdos e reforçar ainda mais esse processo de consolidação.

Considerar o fenômeno da memorização, no contexto do ensino de Ciências, utilizando como base aspectos relacionados à ludicidade, na busca de uma aprendizagem prazerosa, nos leva a inferir que a memória está intimamente relacionada às emoções. Nesse sentido, Cosenza e Guerra (2011), mencionam que, “nos momentos em que experimentamos uma carga emocional ficamos mais vigilantes e que nossa atenção está voltada para os detalhes considerados importantes” (p. 83). Essa afirmação por si só, já nos possibilita crer o quanto as emoções podem ser determinantes para o processo de memorização, tanto positivamente, como negativamente. Os mesmos autores defendem que emoções negativas podem influenciar negativamente na aprendizagem (COSENZA, GUERRA, 2011). Desse modo, experiências estressantes e apáticas devem ser evitadas.

Aulas descontraídas e estimulantes, que fomentem a colaboração mútua e o senso de compromisso, poderão motivar os jovens a participarem mais ativamente se envolvendo mais nas tarefas. Fato é que, o professor deve estar atento para essas variáveis na sua aula. Despertar um olhar mais aguçado para alguns detalhes do aluno, que podem ser determinantes para sua aprendizagem. Decorre disso que, estabelecer procedimentos diferentes, que possam fugir do trivial de uma sala de aula, como, simplesmente mudar a disposição das carteiras na sala, já poderá despertar uma experiência diferente aos alunos e ao professor.

Por outro lado, não podemos esquecer-nos de mencionar outra capacidade cerebral tão importante quanto o ato de lembrar, que é a habilidade de esquecer. Além da atenção, o esquecimento também é um processo que ocorre naturalmente e constitui-se igualmente em um mecanismo de seleção natural do cérebro, que na maioria das vezes ocorre inconscientemente.

Dessa forma, muitas situações desagradáveis ou até mesmo traumáticas podem ser perdidas no mais profundo abismo do “EU” inconsciente (IZQUIERDO, 2002). Disso decorre o cuidado e a responsabilidade que o professor detém sobre a formação dos seus alunos. Um simples gesto de imprevisão, poderá gerar um bloqueio inconsciente no aluno, que poderá impactar negativamente na sua aprendizagem.

Ocorre que tais lembranças perdidas no nosso inconsciente podem regular nossos comportamentos, sem que possamos nos dar conta de tal fato. Essas ações inconscientes, certamente, influenciarão na constituição da personalidade, no aprendizado e no posicionamento do indivíduo frente às diversas situações da vida. Nesse sentido, Bryson e Siegel (2015) afirmam que, “o cérebro lembra-se de muitos acontecimentos, quer tenham consciência deles ou não” (p. 118). Segundo os mesmos autores, deriva desse fato que as memórias implícitas são geralmente positivas, contudo, se forem especialmente traumáticas e não tivermos consciência delas, estas poderão limitar reações e comportamentos de maneira significativa no indivíduo.

Além da característica inconsciente, outro fato relevante é que as memórias não surgem como filmes exatos dos acontecimentos passados, como muitos acreditavam. Na verdade, a neurociência veio mostrar que o que guardamos são partes dos fatos e quando o cérebro ativa essas sinapses o que surge são recriações do mesmo acontecimento, influenciadas pelas percepções do presente. Isso mostra como a mente humana está em constante renovação. Com isso, um mesmo acontecimento poderá ser rememorado de diferentes formas, em diferentes fases ao longo da vida do indivíduo (EAGLEMAN, 2017). Diante de tal fato advindo da neurociência cognitiva, no que tange a memória humana, Cosenza e Guerra (2011) ressaltam que:

Pesquisas tem mostrado que essas reconstruções são inconstantes, pois sofrem variações com o passar do tempo ou com nosso estado mental e podem sofrer interferências de outras informações. [...] Não se iluda, o passado muda (COSENZA, GUERRA, 2011, p. 69).

Tomando estas considerações como ponto de referência, constatamos que tal afirmação é no mínimo perturbadora, no entanto, se fizermos um exercício simples de rememoração de algum fato de nossas vidas pessoais, perceberemos que não lembramos tão nitidamente de todos os detalhes. Vendo por este ângulo, percebo que de fato, minhas lembranças da minha vida escolar no primeiro e segundo grau, ou até da minha infância não são mais tão nítidas hoje. Quando tento lembrar-me da minha formatura do 1º grau, lembro apenas de alguns momentos, da presença de duas colegas de turma e alguns professores, no entanto, não recorro quais os

outros colegas estavam presentes, ou a decoração do local, ou da comida que serviram, qual música tocava, enfim, não lembro nem da roupa que minha mãe vestia, ou meus irmãos. Somente ao rever algumas fotos é que consigo lembrar de mais alguns detalhes e mesmo assim, não são todos os que mencionei acima.

Nesse sentido, Eagleman (2017, p. 34) afirma mais ao dizer que, “nosso passado não é um registro fiel. [...] Quando analisamos as lembranças de nossa vida, devemos ter a consciência de que nem todos os detalhes são exatos”. Ao tentar me lembrar de uma viagem da turma do Ensino Médio, para conhecer a Serra do Carajás e a Vale do Rio Doce, como era chamada naquela época, no Estado do Pará, percebo que essas memórias não têm mais a limpidez e a riqueza dos detalhes vivenciados, daquele recorte do tempo. Hoje, lembro apenas dos eventos mais marcantes da viagem, principalmente os relacionados a alguma emoção. Revendo algumas fotos, consigo trazer à tona mais algumas poucas lembranças; por conseguinte, tais afirmações são lógicas.

Ao mesmo tempo, a neurociência também nos trouxe outra revelação interessante. Todas as vezes que revisitamos essas lembranças, as conexões sinápticas se fortalecem. Nesse sentido, Relvas (2009) destaca que, “o processo de memorização é complexo e, envolvendo sofisticadas reações químicas e circuitos interligados de neurônios. [...] Quanto mais conexões mais memórias” (p.61). Em outras palavras, quanto mais retornarmos as mesmas lembranças, mais células nervosas formarão interconexões, registrando as informações de forma mais permanente no cérebro.

Mais um ponto a ser destacado, é o fato de que uma memória é armazenada no cérebro de forma fragmentada, em diferentes regiões cerebrais. As recordações são reconstruídas por meio da ativação integrada das suas sinapses, a partir de um estímulo mental. Desse modo, ao nos recordarmos de algo, ativamos diferentes circuitos simultaneamente, reconectando sinapses ligadas à memória que foi evocada (COSENZA, GUERRA, 2011). Também Izquierdo (2002) ressalta que:

Nossa memória pessoal e coletiva descarta o trivial e, às vezes, incorpora fatos irrealis. Vamos perdendo, ao longo dos anos, aquilo que não nos marcou [...] mas também vamos incorporando, ao longo dos anos, mentiras e variações (IZQUIERDO, 2002, p.15).

Do mesmo modo, Relvas (2009) ainda corrobora com essa ideia ao mencionar que “as memórias não são amostras fiéis de fatos reais, mas construções que são modificadas conforme o contexto em que são recuperadas e em meio a um imenso trânsito de sinapses” (p. 18). Ora,

com efeito, buscando no baú de minhas memórias, vejo que a minha percepção sobre relações de amizade não é mais a mesma de hoje, do que foi a uns vinte anos atrás. Quando lembro minhas reações da mocidade com algumas atitudes dos meus amigos daquela época, hoje, ao descrevê-las novamente em minha mente, consigo dar um certo tom de criticidade aos fatos e atitudes tomadas de imaturidades. Essa percepção jamais teria naquele retalho temporal de minha juventude.

Ainda sobre este tema, podemos mencionar que existem diferentes tipos de memórias, as quais são reguladas pelas experiências e emoções entrelaçadas a elas. Nesse contexto, torna-se mais sensato falar em “memórias” do que em “memória”, uma vez que elas serão tantas quantas forem as experiências vividas (IZQUIERDO, 2002). Desse modo, no próximo tópico trataremos dessa classificação de acordo com alguns autores.

### **2.3.1. Tipos de Memórias**

Dentro da Neurociência e da Psicologia Cognitiva podemos citar diferentes tipos de memórias. Citaremos a seguir algumas classificações de acordo com alguns dos autores já mencionados. Alguns autores podem classificar as memórias de acordo com o seu tempo de duração.

Cabe ressaltar aqui que, atualmente, temos que considerar que existem conhecimentos que são conscientemente adquiridos e lembrados e outros que estão no inconsciente do indivíduo, manifestando-se naturalmente, sem que tenha consciência disso. Desse modo, quando temos consciência das lembranças chamamos essas memórias de explícitas, já aquelas que influenciam a vida da pessoa sem que precisem ser conscientemente evocadas são chamadas de implícitas (COSENZA, GUERRA, 2011).

Dentre os diversos tipos de memórias, iniciaremos nosso estudo falando da memória imediata ou de trabalho, a qual gerencia a informação, a mantém por alguns instantes, não gerando “arquivos”. Esse tipo de memória ocorre no córtex pré-frontal, por meio da atividade elétrica dos neurônios dessa região. Ela gerencia se a informação recebida é nova ou não, se é útil ou não, por meio de um acesso rápido as memórias pré-existentes do indivíduo. Caso a informação seja nova, não existirão registros pré-existentes, nesse caso, poderá ocorrer a assimilação de uma nova memória (IZQUIERDO, 2002).

Utilizamos esse tipo de memória, quando precisamos lembrar-nos de uma sequência numérica, por exemplo, um endereço, ou um número de telefone, ou mesmo o local onde o carro ficou estacionado, contudo, essa informação não necessita ser guardada por um prazo

muito longo. Assim, após o prazo da utilidade dessa informação, ela deverá ser esquecida. Desse modo, o esquecimento é um artifício utilizado pelo cérebro para um melhor aproveitamento dos neurônios. Sendo assim, Cosenza, Guerra (2011) afirmam que, “o cérebro é um dispositivo aperfeiçoado para guardar aquilo que se repete com frequência, pois provavelmente esses serão os dados relevantes para a sobrevivência. Dessa forma, vamos nos esquecendo daquilo que não utilizamos ou com o que não nos deparamos com frequência” (p. 72). Em resumo, o ato de esquecer é tão importante para as funções cerebrais quanto o de lembrar e constitui-se em um fenômeno natural.

Para tanto, Guerra e Cosenza (2011), afirmam que memória de trabalho é um tipo de memória explícita própria para um armazenamento transitório. Para esses autores, essa memória também pode ser chamada de operacional. Eles a consideram de extrema utilidade para a regulação do comportamento, no manejo das rotinas do dia a dia. Semelhante ao visto anteriormente, eles também consideram que esse tipo de memória somente será arquivado se for considerada relevante, caso contrário, será terminantemente descartada.

Um ponto relevante a ser destacado sobre esse tipo de memória, é que segundo os mesmos autores, ela dispõe de um mecanismo adicional que pode conservar a informação por um pouco mais de tempo, através da ativação de registros já armazenados no cérebro por meio de associações. Quando isso ocorrer e essa informação for reativada repetidamente, ou ainda, se for associado a ela, sinais e pistas, que levem aos registros já armazenados, a memória operacional poderá mantê-la disponível por um período um pouco maior, podendo chegar a alguns dias (GUERRA, COSENZA, 2011).

Ainda no que tange à memória de trabalho, Izquierdo (2002) destaca um erro muito comum entre psicólogos a confusão conceitual entre esse tipo de memória e a memória de curta duração, uma vez que ele defende de forma enfática que a primeira não se iguala a nenhuma outra memória, conforme podemos vislumbrar na afirmação:

A memória de trabalho [...], é totalmente diferente dos demais tipos de memória. Certamente é curta, e dura desde poucos segundos até, no máximo, 1 – 3 minutos. Mas, o principal, é que seu papel não é o de formar arquivos, mas sim o de analisar as informações que chegam constantemente ao cérebro e compará-las com as existentes nas demais memórias, [...] (IZQUIERDO, 2002, p. 51).

Nesse ponto, concordamos com Izquierdo e consideramos a memória de trabalho diferenciada das demais memórias, funcionando como uma central de operações, ou dito de outra forma, como a memória RAM do computador.

Outro modo de classificação, levantada por Izquierdo (2002), considera o conteúdo armazenado. Neste caso, estão relacionadas com as memórias de longa duração. Desse modo, temos a memória declarativa ou explícita e a não declarativa ou implícita. A memória declarativa possui a capacidade de guardar fatos, eventos, conhecimentos e pode ser subdividida em dois outros tipos, as quais são denominadas de episódicas e semânticas (IZQUIERDO, 2002).

Assim as memórias episódicas são aquelas que guardam os eventos dos quais fazemos parte, estão diretamente ligados com nossas vivências e a passagem do tempo. Nesse sentido, como geralmente são vinculadas a datas podem ser chamadas de memórias autobiográficas. Quando mencionamos as memórias semânticas, estamos relacionando com o conhecimento em geral, ou seja, tudo aquilo que aprendemos ao longo da nossa existência, o que podemos denominar como conceitos atemporais (IZQUIERDO, 2002).

Exemplificando esses dois tipos de memórias explícitas podemos destacar alguns momentos relevantes de minha vida; como por exemplo, o nascimento da minha filha, minha festa de formatura do 1º grau, a perda de meu pai e meu avô, ou a minha viagem para o Chile são considerados exemplos de memórias episódicas. Por outro lado, quando lembro aos meus alunos as etapas do ciclo da água, os tipos de ligações químicas, ou a diferença entre fenômenos físicos e químicos, então, estarei ativando as suas memórias semânticas.

Seguindo a classificação dada pelo mesmo autor, em relação ao tipo de memória implícita, também chamada por ele de procedural, ou de procedimentos, podemos considerar todas as lembranças relacionadas as habilidades motoras ou sensoriais, que envolvam os hábitos (IZQUIERDO, 2002). Essas lembranças, quando evocadas, independem da consciência do indivíduo, podemos citar como alguns exemplos o ato de dirigir, cantar, andar, soletrar, andar de bicicleta, entre outros. Desse modo, ao dirigir não ficamos relembando mentalmente a ordem das marchas, ou quando devemos frear, apenas fazemos, porque já está implícito em nosso cérebro, o que devemos fazer.

Considerando as análises de Relvas (2009) no que tange a classificação das memórias, podemos destacar que ela ainda propõe outra subdivisão além das procedurais. Ela inclui a memória de dicas, associativa e a não-associativa. Sendo que na primeira, verifica-se uma relação de evocação de uma lembrança, por meio de um estímulo, gatilho, pista ou dica, como por exemplo, quando sentimos um cheiro que nos remete a uma comida ou a alguém, que gostamos, ou ainda, quando ouvimos uma música que nos faz recordar de uma cena do passado. Para Izquierdo (2002), esse tipo de efeito ele chama de *Priming*, remete a uma memória adquirida e evocada por meio de dicas. Aqui destacamos que o efeito *Priming* não se relaciona

com memórias reconstrutivas segundo as definições de Izquierdo irá se referir a memórias que tem sua origem em reproduções de informações.

O segundo tipo de memória, considerada por Relvas, como memória associativa, estaria relacionada a algum comportamento que nos faz evocar um fato, como por exemplo, quando salivamos ao ver alguém comendo algo que gostamos. Esse comportamento da outra pessoa nos faz até salivar, desejando comer o mesmo. Já a última memória, a não-associativa, estaria vinculada a lembrança por meio de estímulos repetidos a autora cita o exemplo de quando ouvimos um latido e por meio do som, conseguimos relacionar qual seria o tipo de animal que estaria emitindo o som e se ele poderia oferecer algum risco (RELVAS, 2009).

Como foi possível observar, a literatura nos traz diferentes classificações para as memórias, graças ao advento das pesquisas nas áreas da neurociência e da psicologia cognitiva. Contudo, devemos destacar ainda que, para que estas memórias sejam consolidadas no indivíduo, existe todo um mecanismo e este não ocorre no mesmo instante em que essas recordações são adquiridas. Geralmente, existem diversos agentes internos e externos que interferem nesse processo.

Ao processo de internalização e fixação da lembrança de maneira durável, de modo que possa ser evocada até por anos após o ocorrido é chamado de Consolidação. A essas memórias de longa duração que podem permanecer por meses ou anos, Izquierdo denominou de memórias remotas (IZQUIERDO, 2002). Para tanto, esse mecanismo que nos leva a consolidação das memórias, pode ser considerado o que muitos estudiosos ponderam como o aprendizado.

Desse modo, poderemos pautar as ideias construtivistas de Piaget, juntamente com os conhecimentos trazidos sobre memórias da neurociência e psicologia cognitiva, neste estudo, a fim de, relacioná-los e entendê-los no processo de elaboração do conhecimento para os indivíduos. Para tanto, moderaremos nossa investigação em uma memória reconstrutiva que se aproxima ainda mais das ideias dispostas por Piaget em seus estudos.

#### **2.4.Uma pausa para lembrar! – Alguns aspectos da Teoria de Bartlett**

Ademais ao que já mencionamos sobre memórias em nosso estudo, não poderíamos deixar de citar a contribuição de Frederic Bartlett (1932) que nos trouxe uma nova maneira de pensar a memória e o esquecimento com a sua teoria dos esquemas. Desse modo, ao contrário de Ebbinghaus, que trabalhou com experimentos aleatórios considerando a memória como mero local de armazenamento, Bartlett inova trazendo uma abordagem mais contextualizada, na qual a memória recebe a influência do meio cultural.



Em certa medida, ele trouxe um novo ponto de vista sobre a definição de memória ao considerar vários experimentos envolvendo a percepção, a imaginação e a memória. Dessa forma, criou uma nova teoria a qual considerou a contribuição de cada um dos pontos abordados em seus experimentos, desenvolvendo três métodos: método da descrição, método da reprodução e método da reprodução assistida, por meio dos quais conseguiu identificar algumas características gerais relacionadas ao processo de rememoração (SILVA, LYRA, 2017).

Desse modo, Bartlett (1932) realizou uma pesquisa aprofundada no modo como se processava a Rememoração nos indivíduos e propôs o conceito de esquemas, postulando assim, sua Teoria dos Esquemas, a qual trataremos alguns pontos relevantes nas próximas linhas. Para tanto, nosso intuito não é esmiuçar tal teoria, mas apenas destacar o que atenta ao nosso estudo.

Adotando um conceito de uma mente ativa e como uma alternativa à teoria do traço de memória, Bartlett (1932) elaborou a sua teoria considerando seus experimentos sobre a rememoração, por meio dos quais considera que a memória é formada por pequenos traços guardados na mente e que são recuperados aleatoriamente, de modo que as lembranças readquiridas não são exatamente o que seriam originalmente, mas importações, transformações, omissões, entre outras características observadas nesse processo de rememoração. Para tanto, ele utiliza o conceito de esquema para elucidar esse mecanismo de reconstrução da memória, propondo uma releitura do conceito de Head (1920), o qual considerava que os esquemas eram formados por estruturas cerebrais que armazenavam os movimentos corporais de pacientes com membros amputados, fazendo-os “senti-los” mesmo sem a parte do corpo correspondente, dando a sensação dos “membros fantasmas” (SILVA, 2018).

Nesse contexto, Bartlett (1932) remodela esse conceito tornando-o mais dinâmico, sendo, portanto, um processo por meio do qual ocorre uma ressignificação das lembranças. Segundo Silva (2018) “os esquemas são uma organização ativa de experiências do passado, que são reformuladas quando estamos diante de uma demanda no presente” (pag. 49). Essa percepção vem de encontro com a nossa demanda de estudo sobre o que pretendemos avaliar no que tange às memórias, uma vez que, entendemos que as experiências passadas se misturam com as experiências presentes construindo e reconstruindo aprendizados. Tal fato é possível de ser observado já que não ocorre uma repetição exata de lembranças ou atividades já vivenciadas, mas uma releitura delas de acordo com o contexto em que nos encontramos e as emoções que estaremos sentindo no momento da rememoração.

Ao fazermos um paralelo com as ideias piagetianas sobre os esquemas podemos pontuar que Piaget estudou esse conceito no âmbito do desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, principalmente no desenvolvimento infantil, durante a organização de estruturas mais

complexas no trâmite da assimilação e acomodação desses conhecimentos aos quais ele denominou de esquemas. Nesse contexto, Kristensen, Nunes, Duarte (2008), ao citarem as ideias de esquema na visão de Piaget afirmam que:

Um esquema organiza a experiência e se constitui justamente a partir da experiência. Esquemas se compõem, então, por padrões de ação organizados na memória para a compreensão de eventos, situações e conceitos quando um sujeito se encontra em contato com o ambiente. Segundo a teoria de Piaget, o desenvolvimento cognitivo se dá justamente pela interpelação dessas estruturas cognitivas (esquemas) (KRISTENSEN, NUNES, DUARTE, 2008, p. 3).

Desse modo, ao adquirir mais informações os esquemas tornam-se mais complexos em suas estruturas mentais, definindo sua resposta, ação e comportamento frente as diversas situações que a vida oferece. Na proporção que essas trocas com o meio vão se tornando mais constantes esses esquemas vão se tornando mais elaborados. Semelhanças entre as ideias de esquemas de ambos os teóricos foram apontadas por Samuels (1976) quando afirma:

Piaget usa o termo “esquema” para denotar padrões ativos de comportamento ou pensamento que influenciam como a realidade é transformada. É semelhante ao conceito de esquema de Bartlett. Para explicar as mudanças, muitas vezes melhorias nos desenhos da memória ao longo do tempo (SAMUELS, 1976, p.824).

Assim, vislumbrando as ideias de Bartlett seria como se os indivíduos ao se voltarem aos seus próprios esquemas provocasse a atualização dos mesmos o que Piaget chamou de desequilíbrio e equilíbrio e contextualizando-os com suas realidades presentes promove uma resignificação desses esquemas segundo a visão de Bartlett.

Nesse sentido, Silva (2018) ainda nos afirma que, “a rememoração não se dá pela combinação de eventos pontuais ou isolados, mas sim pela reconstrução de esquemas que são o conjunto de experiências do passado que permitem a produção de algo novo no presente” (pag.49). Corroborando com essas ideias sobre memórias Saraiva, Oliveira, Albuquerque (2018) ressaltam que, “devemos assumir que esta é, por natureza, reconstrutiva, e não um sistema semelhante a uma câmera de vídeo que permite gravar acontecimentos e, mais tarde, revê-los tal e qual como ocorreram” (pag. 1764). Desse modo, destacamos a mutabilidade da memória humana e seu potencial criativo e imaginativo. Como tal, Bartlett (1932) em seus estudos publicados em *Remembering: A Study in Experimental Social Psychology*, abordou de forma elucidativa a existência de distorções de memórias em seus experimentos, mostrando que nossas memórias além de sofrerem distorções também sofrem a influência do meio.

Traçando um paralelo em relação à aprendizagem dos alunos em sala de aula, podemos estimar ilações no que tange à rememoração de conceitos científicos já vistos em aulas passadas, de modo que as experiências possam resgatar os esquemas elaborados por eles

reforçando assim, essa aprendizagem quando ocorre a reconstrução e ressignificação desse conceito no processo de rememoração. Em relação a isso, Silva e Lyra (2017) afirmam que, “em sala da aula, o objetivo se torna o aluno construir modos de pensar sobre o conceito dentro de uma visão científica, relacionando-o com outros modos de pensar utilizados em outros contextos” (p. 37). Assim, relembrar é reconstruir e ressignificar e com isso estamos consolidando a aprendizagem desses esquemas no cérebro, o que para Bartlett (1932) seria guiado pelos esquemas preexistentes.

Uma vez mais, Saraiva, Oliveira, Albuquerque (2018) mencionam Bartlett quando destacam os conceitos de memória reprodutiva e memória reconstrutiva. Segundo eles Bartlett conceitua a memória reprodutiva como sendo uma reprodução precisa e fiel das informações armazenadas na memória e em contrapartida, a memória reconstrutiva estaria ligada aos momentos em que, ao recordarmos de algo ocorre a integração de uma nova informação, originando as distorções, as quais foram comprovadas em seus testes sobre a memória. (SARAIVA, OLIVEIRA, ALBUQUERQUE, 2018). Ademais podemos destacar ainda as menções de Broun e Middleton (2006) quando afirmam que “lembrar é uma atividade construtiva, em que o que é rememorado é transformado no ato da comunicação, mas também que tal rememoração envolve a seleção e a exclusão” (p. 75 – 76). Disso podemos inferir que além do processo reconstrutivo ligado aos conhecimentos preexistentes, mencionados por Bartlett como esquemas ou cenários organizados em nossas mentes, o ato de lembrar por si mesmo implica em uma sutil seleção dos fatos que foram significativos para determinado evento, evidenciando de certo modo que o foco de nossas percepções interfere nesse ato de recordar.

No que concerne ao domínio dos cenários organizados de Bartlett, Broun e Middleton (2006) afirmam que “um ‘cenário organizado’ é, portanto, um complexo abrangendo a cognição e o âmbito emocional que está localizado nas, e é dependente das particularidades culturais e materiais do ambiente local” (p. 77), ou seja, esse processo está intimamente relacionado com nossas preocupações e interesses e as relações do meio no qual estamos imersos. Desse modo, a contribuição de Bartlett para os estudos da Memória nos traz significativas ponderações, de modo que altera o olhar sobre a mesma ao considerar que nossos pensamentos não funcionam de forma rígida, mas contextualizada com a nossa realidade.

Fazendo um breve panorama dos três métodos utilizados por Bartlett (1932), podemos destacar algumas das características identificadas por ele, que são fundamentais no processo de rememoração. A primeira delas seria a eliminação dos detalhes, observada quando cada participante rememorava as características gerais do objeto analisado, sem se ater aos detalhes,

com isso as reproduções eram mais objetivas em relação ao que havia sido mostrado inicialmente aos participantes. A segunda característica percebida foi a transformação, também observada devido a tendência dos participantes em trocar nomes ou expressões do objeto rememorado. E por fim, a terceira foi a transferência, ou seja, os participantes transferiam as particularidades de uma análise para outra, misturando os detalhes (SILVA, LYRA, 2017).

Além da omissão de detalhes, da transformação e da transferência podemos ainda citar a importação, que ocorre quando os sujeitos trazem elementos novos de outros contextos, ao que está sendo rememorado e a elaboração, que semelhante à importação traz novos elementos, novas ideias, expressões e palavras relacionadas à rememoração. Segundo esse ponto de vista, Silva (2018) afirma que:

As elaborações se assemelham com as importações, pois são elementos novos que são inseridos durante a rememoração (BARTLETT, 1932). Porém, as elaborações não se tratam de informações advindas de outros contextos, porém da construção de novas sínteses, externalizadas através de definições, expressões ou palavras, que expressam novas ideias construídas, geralmente como resultado do ato reflexivo para rememoração de informações. Assim, as elaborações tratam de novos significados construídos a partir do ato dos participantes em se voltar aos próprios esquemas. Importante destacar que nem sempre as elaborações indicavam novos significados construídos convergentes com o ponto de vista científico. Porém, tal característica demonstra como novas sínteses podem emergir a partir do processo colaborativo de rememoração a partir do esforço conjunto para lembrar de determinados conhecimentos prévios diante de uma demanda (SILVA, 2018, p.130).

Ainda nesse sentido, seguindo os estudos de Bartlett (1932), o indivíduo poderá elaborar a construção de novos significados ao externalizar suas lembranças, ou conhecimentos prévios, perante uma circunstância de aprendizagem, podendo ocorrer a incorporação de novos elementos relacionados com sua experiência presente (SILVA, 2018). Sob esse prisma, podemos identificar esses novos elementos ao considerarmos as características mencionadas nos estudos de Bartlett (1932) e em sua Teoria dos Esquemas.

Seguindo essa linha de raciocínio, Silva (2018) afirma que, “ o conjunto de transformações, transferências e importações / elaborações fazem com que o produto final da rememoração seja algo que faça sentido ao sujeito, ou seja, diz respeito ao que ele compreendeu (significados construídos) ” (p. 77), o que seria considerado uma racionalização dessa rememoração. Dessa forma, vemos que essas tessituras das lembranças com novas informações do presente coadunam com diferentes maneiras de apreender um conceito ou a edificação de novas aprendizagens. Tudo isso compõe uma construção do sujeito com o que está sendo apresentado a ele e a contextualização de seus próprios esquemas.

Com essa percepção de memória, acrescida com a contribuição e o olhar de Bartlett, damos seguimento ao nosso estudo entrando em um ponto basilar para nosso trabalho, que consiste nas percepções de algumas convergências entre os apontamentos teóricos estudados.

## **2.5. Aprendizagem e Memórias: da consolidação das memórias à ótica de Piaget.**

Iniciamos essa parte do nosso estudo, tentando relacionar a teoria construtivista de Piaget com algumas ideias da neurociência. Sendo assim, antes de qualquer coisa, torna-se extremamente relevante apontarmos a distinção entre aprendizagem e memória, que os autores analisados nesse estudo nos trouxeram. Nesse ponto, ao que tange a aprendizagem e a memória, Guerra e Cosenza (2011) definem que, “a primeira diz respeito ao processo de aquisição da informação, enquanto a segunda se refere a persistência dessa aprendizagem, de uma forma que pode ser evidenciada posteriormente” (p. 61). Nesse ponto, nosso entendimento é que esse tipo de relação se aplica com maior propriedade à memória de longo prazo declarativa ou semântica.

A esse respeito, o mecanismo que estabelece a consolidação de uma memória envolve diversos processos metabólicos para Izquierdo (2002) ocorre fundamentalmente no hipocampo e nas estruturas cerebrais associadas, o que demanda um tempo de aproximadamente três a oito horas. Enquanto esse processo não se completar as memórias serão transitórias (IZQUIERDO; MEDINA, 1997 apud IZQUIERDO, 2002).

Nesse ínterim, inicialmente a informação será captada pelo filtro da atenção, se for relevante para o indivíduo. Em sequência, a memória operacional ou de trabalho será ativada, a qual gerenciará a codificação por meio de sinapses. Caso a informação já possua pontos já assimilados, ocorrerá um fortalecimento das ligações neuronais relacionadas, o que as tornará mais eficientes, estabelecendo registros. No entanto, para que esses registros se tornem permanentes ainda é necessário que ocorra mecanismos de repetição e elaboração, para somente então, ocorrer a consolidação de fato (GUERRA; COSENZA, 2011). Desse modo, caberá ao professor de ciências fomentar esse processo de consolidação, alimentando os conceitos trabalhados com exemplos diferenciados, estimulando diferentes vias sensoriais.

Ao falar de ondas, o professor poderá explicar que existem várias classificações e por exemplo, levar um instrumento musical de cordas e com ele elaborar uma dinâmica com os alunos, ao falar das ondas sonoras. Particularmente, fizemos essa experiência em sala de aula, com alunos do 9º ano, e o resultado final foi bastante satisfatório. Observamos o quanto o conceito de ondas sonoras ficou palpável para eles, de modo que conseguimos fazer uma associação mental poderosa, ao relacionar a música com as ondas.

Se recebermos algum estímulo novo, este poderá durar algum tempo no organismo, contudo, se não for mais ativado por estímulos semelhantes, que repitam e reforcem as redes neuronais, provavelmente esta informação será dissipada das lembranças e as redes neuronais serão aproveitadas em outros estímulos. Assim, o exemplo dado acima, o uso da música e do instrumento musical como forma de associação ao conteúdo de ondas, pode ser uma excelente forma de estimular e reforçar as redes neuronais vinculadas a esse conhecimento. Nesse caso, essa associação serviria como um estímulo que ligaria as lembranças já assimiladas desse conceito no cérebro, facilitando a rememoração dos conceitos relacionados.

Desse modo, toda vez que se busca elementos relacionados a alguma informação já recebida como, filmes, livros, conversas, imagens ou experiências também estaremos reforçando os estímulos iniciais, por meio do reforço da informação e, por conseguinte, estaremos promovendo mais registros e vinculando-os a outros já existentes. Ao fazer isso, o cérebro estará realizando uma série de associações, agrupando as informações as já existentes e reelaborando-as em seus registros, o que inevitavelmente, fortalecerá a rede neuronal da memória correspondente (GUERRA; COSENZA, 2011). Veja que não se trata de simplesmente decorar as informações, pois ao fazer novas associações, novas redes são criadas e reforçadas. Para Piaget seria como um meio de equilíbrio dos esquemas já existentes.

Verificamos, então, que uma criança ou jovem assimilará melhor um conhecimento, se este for explorado de diferentes formas, por diferentes vias sensoriais, como visão, audição, tato. Além disso, se esses estímulos forem apresentados de forma interessante e instigante, poderão despertar a atenção e o foco dos indivíduos, mas só saberemos se foi eficaz com a externalização dos resultados de nossa análise.

Assim, vemos que por meio de estímulos mentais e associações, utilizando várias vias sensoriais, é que as conexões nervosas serão estabilizadas, o que, por conseguinte, inevitavelmente fortalecerá essa memória e está poderá ser rememorada mais facilmente. Com isso, essas memórias resistirão as variações biológicas do cérebro e a passagem do tempo (GUERRA; COSENZA, 2011). A esse respeito, Relvas (2009) também comenta:

Sempre que encontram um arquivo já formado (conhecimento prévio), arrumam um 'gancho' para o seu armazenamento, fazendo com que no futuro, elas sejam resgatadas mais facilmente. Quando uma informação é resgatada da memória, trilha os mais diferentes caminhos. Se eles já tiverem sido percorridos anteriormente, a recuperação de conhecimentos será mais simples e rápida, o que não tem nada a ver com decoreba (RELVAS, 2009, p.66).

Por sua vez, explorar a ludicidade, a criatividade e a construção do conhecimento a partir da descoberta e da curiosidade, será uma ferramenta eficaz para envolver os alunos na sua

própria aprendizagem, estimulando a consolidação das memórias semânticas relacionadas com os conteúdos de ciências.

Segundo o que já foi aludido ao longo do nosso estudo, ousamos fazer uma inferência, relacionando os mecanismos de consolidação das informações no cérebro e as ideias piagetianas, no que concerne à sua teoria de equilíbrio. Para tanto, faremos algumas aproximações teóricas, ao relacionar os estudos de Piaget e dos autores mencionados reportando ao processo de consolidação das memórias.

Tomemos a fala de Relvas (2009) ao destacar que “Piaget procurou explicar o desenvolvimento intelectual, partindo da ideia de que os atos biológicos são atos de adaptação ao meio físico e as organizações do meio ambiente, procurando sempre manter o equilíbrio” (p. 115).

Em suas observações, Piaget foi capaz de analisar o comportamento e as respostas das crianças aos estímulos do meio, ao constatar que as mesmas formavam esquemas mentais para responder as diferentes situações. Fazendo uma analogia aos conhecimentos neurocientíficos aqui abordados, poderíamos supor que os esquemas mentais citados por Piaget, seriam tratados como a codificação biológica realizada pelas sinapses para formar as redes neuronais. Todavia, como mencionado anteriormente, para que a informação se torne uma memória de longa duração, é essencial que ela seja repassada no cérebro mais algumas vezes, ou seja, em termos piagetianos trata-se de uma equilíbrio com o meio.

Contudo, vale ressaltar que a consolidação de uma memória envolve um registro de informações que o indivíduo possui e sua relação com o meio e que para tanto, ao recapitular essas lembranças isso não ocorrerá de forma literal e desse modo a assimilação descrita por Piaget seria realizada por meio de um processo construtivo. Baseado nesse raciocínio, Piaget (1982) destaca que:

A inteligência é, de fato assimilação na medida em que incorpora todos os dados da experiência. Quer se trate do pensamento que, graças ao juízo, faz entrar o novo no já conhecido, reduzindo assim o Universo às suas próprias noções, quer se trate da inteligência sensório-motora que estrutura igualmente as coisas que percebe reconduzindo-as aos seus esquemas, nos dois casos a adaptação intelectual comporta um elemento de assimilação, quer dizer de estruturação por incorporação da realidade exterior às formas devidas à atividade do sujeito (PIAGET, 1982, p. 19)

Toda as vezes que o indivíduo captura alguma informação relevante para ele, o fará de forma subjetiva, ou seja, de acordo com as suas percepções do meio. Nesse caso, vamos retornar as aulas sobre ondas no 9º ano. Nesse exemplo, ficou muito claro que, aqueles alunos não conheciam outros tipos de ondas, além do movimento das águas oceânicas, que eles

reconheciam como sendo as ondas do mar ou o uso do vocábulo onda, entendido como modismo. Ao iniciar um novo conceito para o termo ondas, pautado no arcabouço teórico da Física, o desequilíbrio instalado em suas mentes, mencionado por Piaget, fica mais evidente. Em sequência o cérebro irá incorporar mais informações as suas redes neuronais, fortalecendo suas conexões, extrapolando para a visão de Piaget, poderíamos pensar que seria uma forma de acomodação dessas novas informações.

Nessa perspectiva, Relvas (2009) também destaca que, “tal desequilíbrio exige uma autoregulação implicando, por sua vez, uma reorganização dos esquemas em funcionamento. A superação desses desequilíbrios se faz por equilibrações majorantes” (p.116). Do ponto de vista da neurociência, podemos reconhecer esse processo como sendo a plasticidade cerebral, na qual o sistema nervoso se modifica em resposta as condições do ambiente. A este respeito, Guerra e Cosenza (2011) mencionam que “ plasticidade é a capacidade de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes do ambiente externo e interno do corpo” (p.36), portanto, podemos inferir que essas mudanças ocorrem ao longo de toda a vida do indivíduo.

Do mesmo modo, podemos inferir que outro ponto de convergência entre a neurociência e a teoria piagetiana é o destaque para a emoção na construção cognitiva do indivíduo. Tendo em vista que, Wadsworth (1999) afirma que, “na teoria de Piaget, o desenvolvimento intelectual é considerado como tendo dois componentes: um cognitivo e outro afetivo” (p. 36). Nesse sentido, por tudo que mencionamos no que tange à importância das emoções para a consolidação de memórias e para a aprendizagem, vemos que quando as crianças e adolescentes se envolvem mais nas tarefas, concentra também o foco da sua atenção e estímulo no que está sendo trabalhado pelo professor.

A esse respeito, Guerra e Cosenza (2011) enfatizam que, “as neurociências têm mostrado que os processos cognitivos e emocionais estão profundamente entrelaçados no funcionamento do cérebro e têm tornado evidente que as emoções são importantes [...] na vida dos indivíduos” (p. 76). Para ir mais além, não há como conceber o ser humano dissociado de suas emoções, uma vez que, as mesmas estão intrinsecamente ligadas à sua essência e ao que de fato ele é como indivíduo.

Em um primeiro momento, vimos que para que ocorra a aprendizagem se faz necessário que a informação faça sentido para o indivíduo, demandando certo grau de motivação e comprometimento. Nesse contexto, Izquierdo (2002) também afirma que, “as pessoas costumam lembrar melhor e em mais detalhes os episódios ou eventos carregados de emoção” (p.66). Assim, vemos que o comportamento dos indivíduos é modulado por aspectos afetivos,



assim como, por suas tendências, escolhas, percepções e experiências anteriores, sendo eles expressos explicita ou implicitamente.

Os embasamentos aqui levantados consistem em um conjunto de abstrações baseadas nas similaridades dos conceitos e nas perspectivas dos teóricos analisados. Iniciamos aqui uma tentativa de aproximar tais conceitos, a fim de vislumbrar o fenômeno da memória como parte fundamental da construção do conhecimento do indivíduo, contudo, percebemos a necessidade de outros elementos que fomentem essa aprendizagem criativa e rica em potencialidades.

Para compreender como os mecanismos da memória poderão atuar de forma efetiva em uma atividade lúdica, cabe compreender de que forma a dimensão lúdica está inserida no universo infantil. Assim, seguiremos nosso estudo abordando como a ludicidade influencia no desenvolvimento infantil.

### 3. A CRIANÇA E O LÚDICO

Uma das primeiras questões que podemos pensar ao falar do lúdico no universo infantil é porque ele é tão presente e tão importante para a criança quanto comer e dormir. Em torno disso, Kishimoto (1998, p. 115) nos diz que, “a ideia de liberdade e as de ficção e fantasia mantêm grandes afinidades. Na história que inventa, assim como no jogo simbólico, a criança desfruta da liberdade máxima. Ela pode ser o que quiser, criar a realidade que bem lhe aprouver”. Desse modo, torna-se fato corriqueiro, observar os pequenos sendo protagonistas de histórias mirabolantes criadas por suas pequenas mentes curiosas.

Nesse mundo mágico, elas são criadoras e criaturas e se perdem nos desafios e no prazer que a atividade lhes proporciona. Mas como compreender essa dimensão lúdica no cotidiano das crianças e dos jovens? Como o lúdico poderá ser útil na aprendizagem? Primeiro, acreditamos ser necessário esclarecer a visão do lúdico de alguns autores a respeito do tema e discorrer sua relevância no desenvolvimento do indivíduo.

Em torno dessa perspectiva, iniciaremos, destacando a ideia de Dinello (1990) sobre o lúdico, quando ele ressalta que:

As atividades lúdicas apresentam uma defasagem em relação à realidade comum. Com elas se consegue atingir uma liberdade criativa que nos permite um distanciamento dos acontecimentos utilitários ou necessários. Trata-se de uma ficção, mas na qual se acredita firmemente. [...] O jogador que não acredita no seu jogo, não está mais jogando (DINELLO, 1990, p. 20).

Em nossa maneira de pensar, para a criança o lúdico está implícito ao seu agir de maneira tão natural, que faz parte do seu desenvolvimento global. Não há como compreender o universo infantil sem entrar no mundo de fantasias e no seu imaginário. Nesse sentido, Chateau (1987) ainda observa que, “a criança que joga de fato não olha em torno de si como o jogador de baralho num café, mas mergulha fundo em seu jogo, porque ele é coisa séria” (p. 21). Nesse ponto, vemos a importância do simbolismo no jogo, por meio do qual a criança vive temporariamente um personagem.

De fato, tal evidência se faz presente nos jogos infantis, tendo em vista que, percebo um certo distanciamento da realidade. A esse ponto, gostaria de dar aqui um exemplo pessoal, de minha filha, quando finge que é uma sereia e em sua realidade imaginária, caso ela venha a se molhar de mentirinha, seu segredo será revelado e todos saberão que na sua ficção ela é uma sereia. Dessa forma, nesse mundo de faz de conta a regra é não se molhar na frente de outrem.

Nesta lógica, Chateau (1987) também assevera que, “o distanciamento leva a criança a um mundo onde ela tem todo o poder, onde pode criar. Um mundo onde as regras do jogo têm um valor que não têm no mundo dos adultos” (p. 25). Seguindo esse modo de pensar, notamos que o teor dessas regras e mesmo da brincadeira em si, poderá revelar nuances da personalidade do indivíduo.

Há nisso uma razão, que Dinello (1990) nos revela quando afirma “ posso também jogar imaginando diferentes personagens que estão latentes em mim; engajo minhas possibilidades na formulação dos meus diversos desejos de tornar-me uma pessoa diferente” (p. 24). Vemos que as atividades lúdicas, com conteúdo simbólico, podem instigar manifestações de desejos reprimidos ou inconscientes. Tal comportamento, poderá ser, para um olhar mais atento, um indício de uma dificuldade de aprendizagem no conteúdo ou mesmo de socialização da criança, contudo, tal aprofundamento teórico, não é o foco do nosso estudo.

Com o intuito de apreender a influência da atividade lúdica nas aulas de ciências, percorramos a citação de Macedo; Petty e Passos (2005) quando nos afirma que, “valorizar o lúdico nos processos de aprendizagem significa, entre outras coisas, considerá-lo na perspectiva das crianças. Para elas, apenas o que é lúdico faz sentido” (p. 16). Nesse aspecto, cabe-nos considerar que mesmo a citação se referindo a crianças, no 9º ano temos alunos que já estão na primeira fase da adolescência, ou seja, com uma idade mais avançada, se enquadrando praticamente no último estágio de desenvolvimento descrito por Piaget, contudo os processos imaginativos continuam presentes e não se perdem com o avançar da idade, pelo contrário, atualmente, o jogo e o lúdico estão cada vez mais presentes na vida dos jovens e adultos modernos. Com isso, vimos que o ensino de Ciências carece de uma certa abstração da realidade, o que nos obriga a imaginar modelos atômicos, movimentos de partículas, combinação de partículas para formar moléculas, entre outros. Com efeito, vemos a dificuldade dos alunos em compreender o conteúdo, principalmente, devido ao fato de não conseguirem visualizar essas abstrações.

Em razão disso, o docente deve buscar meios que facilitem essa percepção mais abstrata. Segundo Ribeiro Filho e Zanotello (2018, p. 146), “Jogos e brincadeiras tornam-se momentos lúdicos quando os envolvidos transformam o brincar em um ato simbólico criativo no campo imaginário, ao qual atribuem sentidos ainda que inconscientemente”. Diante disso, torna-se possível observar um maior envolvimento dos alunos com o conteúdo e de certo modo, deduzir a presença de alguma relação lógica quando estes são apresentados de forma criativa e lúdica.

Cabe aqui destacar alguns elementos que são considerados importantes para a identificação de presença do lúdico no processo de aprendizagem, em atividades escolares,

indicados na obra de Macedo, Petty e Passos (2005), sob a perspectiva da criança, os quais sugerem a presença: do prazer funcional, do desafio, do simbolismo, de possibilidades criadoras, além da expressão construtiva (MACEDO, PETTY, PASSOS, 2005). Tendo tais referências, torna-se mais palpável verificar a presença do lúdico nas atividades escolares e de que maneiras estes fatores poderão influenciar na aprendizagem dos alunos.

Na mesma obra, os autores relatam a importância do universo lúdico na escola como um instrumento de motivação intrínseca com a utilização de situações-problemas que estimulem desafios e surpreendam, mais que isso, que sejam tarefas necessárias e possíveis e que façam sentido para as crianças, além de poder avaliar a mesma situação sob diversas possibilidades (MACEDO, PETTY, PASSOS, 2005). Tudo isso poderá constituir para um aprendizado mais envolvente e dinâmico para o aluno.

No ensino de Ciências, a utilização de jogos como instrumento lúdico nas aulas, certamente, favorece o uso de elementos mentais de abstração, estimulando a imaginação e formação de memórias significativas; contudo, devemos aprimorar as ideias de jogo, com a qual deveremos trabalhar em nosso estudo, conforme, indicam as próximas linhas.

### **3.1. Se eu jogo, tu jogas, então; nós jogamos**

O conceito de jogo é muito abrangente e abarca uma gama de definições, as quais não estão no foco do nosso estudo. Para tanto, trataremos aqui, de algumas ideias pertinentes ao tema, que estejam vinculadas à nossa pesquisa. Nesse ínterim, apresentaremos a ideia que Johan Huizinga aborda para o termo “jogo”. Segundo ele:

[...] o jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função *significante*, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa "em jogo" que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa (HUIZINGA, 2000, p. 5).

Nesse contexto, podemos abordar a ideia de jogo como sendo algo muito mais amplo, que foge ao domínio cultural e social. O mesmo autor ressalta ainda que o jogo não se restringe somente ao homem, mas está presente também nos animais (HUIZINGA, 2000). Em verdade, é muito comum observar hábitos descontraídos de diferentes espécies quando estão em grupos, principalmente, quando ainda são filhotes. Dentre esses hábitos, é possível identificar que eles jogam entre si ou sozinhos, como por exemplo, filhotes de gatos brincando com bolas de lã, ou

fingindo está caçando uma presa. Portanto, definitivamente, o jogo não está presente somente no comportamento humano.

Para Piaget (1971), existem três grandes estruturas bem definidas de jogos infantis, as quais poderiam ser classificadas resumidamente em exercícios, símbolos e regras. Sendo que, o jogo de exercício seria o primeiro tipo a surgir na vida da criança, muito característico da primeira infância. O segundo grupo identificado por Piaget, vem com a predominância de estruturas do pensamento que simulam a representação de um objeto com a utilização de um símbolo, por meio de uma reprodução fictícia, por isso o nome jogo simbólico (PIAGET, 1971). Nesse tipo de jogo percebemos a forte presença de aspectos lúdicos e o uso incessante da imaginação.

Já o jogo de regras, também destacado por Piaget (1971), ressalta elementos de socialização, por meio de normas estabelecidas na aplicação do jogo em si. As três formas apresentadas por Piaget resumem todos os grupos de jogos, tendo por referência o desenvolvimento das estruturas mentais da criança ao avançar nos estágios de desenvolvimento cognitivos (PIAGET, 1971).

Ainda não há um consenso para a definição de jogo, entre diversos autores, por se tratar de um termo polissêmico. Dessa forma, pretendemos explorar a vertente que busca estimular as situações imaginárias, com a presença marcante do caráter lúdico dentro do jogo. Assim, não esmiuçaremos os diferentes tipos de classificações para o jogo, mas trataremos mais especificamente da sua dimensão simbólica.

Nesse contexto, Kishimoto (1996) afirma que, “todo jogo inclui sempre uma intenção lúdica do jogador” (p. 25). Nesse sentido, cabe destacar a relevância do universo lúdico na mente humana, a qual possui um imenso potencial criativo, por meio da capacidade de imaginar.

Vejamos as ponderações de Kishimoto (1996) na mesma obra, ao ressaltar a ideia de Huizinga, quando afirma que, “quando a criança brinca toma certa distância da vida cotidiana, entra no mundo do imaginário” (p. 24). Desse modo, notamos que, tal fato, seria como se a criança criasse em sua mente um mundo particular, que somente ela entende e controla. Um belo exemplo disso ocorre quando vejo minha filha de cinco anos brincando sozinha com suas bonecas e estabelecendo diálogos com elas. Vejo nesses momentos, claramente expresso, esse mundo de faz de conta, criado por ela e que somente ela tem o poder de controlar.

Dialogando com essa ideia, Piaget (1971, p. 212) afirma que, “compreende-se então a causalidade do jogo simbólico, pois que ele decorre necessariamente da estrutura do pensamento da criança”. Posto isso, vemos que a fonte essencial do jogo simbólico está na

capacidade única dos indivíduos de elaborar conexões de pensamento, a partir de suas experiências vividas e guardadas em suas memórias. Nesse sentido, Piaget (1971, p. 214) ressalta que, “o sujeito tende a reviver suas experiências vividas e tende mais a satisfação do eu que a sua submissão ao real”. De modo que, essas memórias serão revividas sob uma nova ótica, a qual será voltada apenas para a satisfação da sua subjetividade.

A este respeito, Assis (1994, p. 108) ressalta que, “o jogo simbólico é uma forma de expressão totalmente espontânea da criança que lhe permite viver diferentes papéis ao dramatizar suas experiências”. Com efeito, vale ressaltar que o jogo simbólico manifesta expressões muitas vezes implícitas do comportamento infantil. É nesse sentido, que o simbolismo também é estudado pela psicanálise, quando avalia situações de desprazer ou dolorosas que as crianças representam em seus jogos de faz de conta (KISHIMOTO, 1996). Ainda sob este ponto de vista, Piaget (1971) afirma que:

Mas a própria existência do jogo de imaginação ou de ficção, que tem um papel capital no pensamento da criança, mostra que o pensamento simbólico ultrapassa o "inconsciente" e é por isso que chamamos de "jogo simbólico" essa forma de atividade lúdica. Sem dúvida existem no domínio do jogo infantil manifestações de um simbolismo mais oculto, revelando no sujeito preocupações que, às vezes, ele próprio ignora (PIAGET, 1971, p. 218).

Por tais razões cabe-nos ressaltar que o jogo imaginativo, ocorre de forma natural na criança e se utiliza de recursos afetivos, ligados às experiências que a criança vivenciou em seu meio social e familiar, por conseguinte, ligadas as suas memórias. Desse modo, cabe ao educador saber direcionar esse potencial criativo nas crianças, de modo, a conduzir o aprendizado, por meio de experiências positivas em sala de aula.

Nesse sentido, Batllori (2017, p.14) afirma que “para a criança tudo é jogo, mas se quisermos que ela aprenda coisas novas ou reforce conhecimentos, capacidades ou habilidades que já possuía, parece que a única via possível é o jogo”. Para tanto, realizar aulas de ciências com uma temática mais lúdica, certamente, trará o foco da atenção dos nossos jovens para o conhecimento científico.

Ainda neste domínio, Brenelli (2003, p. 21) destaca que, “para Piaget, por meio da atividade lúdica, a criança assimila ou interpreta a realidade a si própria, atribuindo, então ao jogo um valor educacional muito grande”. Ou, dito em outros termos, ao considerar o conhecimento como sendo uma construção, a partir de seus esquemas pré-existentes; as crianças ao assimilarem as atividades lúdicas ao seu mundo, serão capazes de formular pensamentos mais elaborados e significativos de acordo com suas realidades.

Já Kamii e DeVries (2009), destacam os critérios que consideram necessários para que um jogo tenha uma função útil no processo educacional. Dessa forma, para estas pesquisadoras, um bom jogo deve instigar e desafiar os participantes com propostas interessantes, de modo a permitir que todos participem até o final do desafio, além de estimular as crianças a analisarem suas performances durante a partida (KAMII, DEVRIES, 2009). Visto por esta perspectiva, o jogo deverá respeitar os conhecimentos prévios dos alunos, promovendo uma interação do grupo, de tal maneira, que todos sejam estimulados a participar ou executar alguma tarefa. Ao mesmo tempo, torna-se desejável que as crianças possam perceber por si mesmas os resultados de suas escolhas, o que poderá promover condutas mais autônomas.

Quando lançamos o nosso olhar para o jogo na educação, a partir das literaturas consultadas, vemos que por muito tempo o jogo foi banalizado e considerado como uma atividade marginal, para ser utilizado como uma metodologia de ensino. Essas ideias foram transformadas ao longo dos tempos, principalmente em meados do século XVIII, com a nova concepção do mundo infantil e a ideias de Rousseau, em sua obra *Emílio*, quando destaca aspectos da criança enquanto ser individualizado e de natureza própria e não como uma cópia de um adulto em miniatura (KISHIMOTO, 1996). Nesta lógica, a apreciação de um mundo repleto de simbolismos e fantasias ganha destaque. Sob esta nova ótica, Kishimoto (1996, p. 19) ressalta que, “ a infância é, também, a idade do possível. [...] é portadora de uma imagem de inocência, [...] carregada de uma visão idealizada do passado do adulto, que contempla sua própria infância”.

Do mesmo modo, Chateau (1987, p. 14) afirma que, “ uma criança que não sabe brincar, uma miniatura de velho, será um adulto que não sabe pensar. A infância é, portanto, a aprendizagem necessária à idade adulta”. Ora, essa afirmação nos revela o quanto a ludicidade e o jogo são inerentes à natureza humana, desde de sua mais tenra idade. Negar isso, seria o mesmo que voltar-se contra o ritmo natural do desenvolvimento humano, o qual perpassa pela constante curiosidade e a busca de si mesmo. A esse respeito, destacamos a seguinte citação de Kamii e Devries (2009):

Crianças são investigadores espontâneos com curiosidade insaciável e orgulho de suas realizações. Se as encontrarmos onde elas estão e as encorajamos a pensar à sua maneira e a relacionar informações de seu jeito, em vez de obrigá-las a dar respostas “certas”, elas vão construir o conhecimento de forma a levar o conhecimento até onde for biologicamente possível. O conhecimento que tem sentido para aquele que aprende talvez levará a um aprendizado maior. Não se pode esperar que respostas “corretas” sem sentido e desinteressantes resultem em autonomia intelectual e em um desenvolvimento maior (KAMII, DEVRIES, 2009, p. 48).

Desta feita, podemos inferir que o aluno somente aprenderá o que fizer sentido e parte do seu universo. Quando visualizamos um ensino de ciências tradicional, por meio do qual, conceitos e fórmulas de química e física são despejados, sem qualquer conexão com a realidade do aluno, em verdade, não passarão de mais decorebas para atingir a pontuação na prova. Não almejamos um ensino nestes parâmetros. Todavia, ao propormos um ensino mais lúdico com o uso de jogos nas aulas de ciências, certamente, poderemos alimentar a curiosidade e alicerçarmos uma maior intimidade dos nossos discentes com essa nova linguagem, aproximando-os, de tal modo, dos conteúdos.

Tendo em vista que o desafio é uma das características marcantes do jogo, retomando a ideia já vista no item Aprendizagem e Memória, deste trabalho, de que ao explorarmos a ludicidade, a criatividade e a construção do conhecimento, por meio de atividades que os levem às descobertas, estimulando suas curiosidades, estaremos fortalecendo conexões que favoreçam a reconstrução dessas memórias semânticas dos conteúdos de ciências. A esse respeito, Chateau (1987) nos traz um exemplo do mau uso de recursos pedagógicos que não estimulem o desafio e uma reflexão:

O atrativo do jogo é especial, é superior. Daí graves erros pedagógicos. Correndo o risco de escandalizar, daremos como exemplo disso o abuso que alguns fazem às vezes do cinema. Olhar simplesmente imagens numa tela não requer grande esforço; há aí uma operação muito mal colocada num conjunto de “ métodos ativos”, operação cujo nível mental é ordinariamente, muito inferior ao do jogo. Lembremo-nos que só possuímos o que ganhamos com esforço; imagens passageiras a despeito de seu caráter concreto, esfumam-se depressa. [...] O que não foi gravado profundamente na memória fica sem força; e, o caráter concreto e vivo das imagens não pode, nesse particular, substituir completamente outros auxiliares da memória (CHATEAU, 1987, p. 127).

Nesse ponto, é válido advertir que Chateau (1987) não pretendeu desmerecer em si, os recursos audiovisuais, mas sim, ressaltar o uso indevido destes em detrimento de uma aula sem uma finalidade clara e que não desperte o interesse dos discentes.

Cabe-nos ainda, destacar que não basta para o docente realizar uma atividade lúdica em sala, sem um objetivo de aprendizagem concreto, pois, também, não passará de mais uma aula legal para os jovens, não despertando reflexões necessárias, para que possam construir e consolidar esses conhecimentos em suas mentes.

Portanto, nosso trabalho almeja propor uma visão de ensino de ciências pautada na compreensão dos mecanismos de como nosso aluno é capaz de aprender à luz da teoria piagetiana e com vistas ao conhecimento que a neurociência nos trouxe sobre a influência da memória no aprender consolidado, bem como a contribuição da psicologia cognitiva com as



ideias de rememoração de Bartlett. Dito em outros termos, o aprender que realmente fica para o aluno, por meio de recursos lúdicos, que no nosso caso, será uma aventura de *Role Playing Game* (RPG).

Em razão disso, balizaremos nas próximas linhas, algumas ideias a respeito do jogo de RPG e qual nossa intenção, em culminar nosso estudo em torno desse tipo de jogo.

### **3.2.Revelando o *Role Playing Game* (RPG)**

O *Role Playing Game* (RPG) é um jogo de interpretação papéis, ou seja, é um jogo que possui suas regras próprias e utiliza a imaginação em uma grande viagem de faz de contas, realizada pelos participantes do jogo ao interpretar os personagens. Nesse sentido, Silva (2009) aponta que:

O *Role Playing Game* é um jogo de produzir ficção. Uma aventura é proposta por um narrador principal – mestre – e interpretada por um grupo de jogadores. A ação pode se passar em vários “mundos”: de fantasia medieval, terror ou futurista. Pode também interagir com o universo ficcional preexistente. As regras de RPG são as da narrativa (SILVA, 2009 *apud* RODRIGUES, 2004, p. 18).

Trata-se, portanto de um jogo participativo em que o cenário principal é um mundo irreal, logo, imaginado por um narrador principal, o qual tem a função de desenrolar toda a aventura, de acordo com a ação dos personagens. Segundo Cavalcanti (2018, p.17) o RPG, “ é um jogo no qual os personagens são criados e interpretados pelos jogadores que personificam esses personagens abstraindo mesmo que momentaneamente a vida real e passando a incorporar uma vida fictícia”, ou seja, cada participante entra numa atmosfera lúdica a partir da experiência dos personagens. Ainda nesse contexto, trazendo mais detalhes, Schmit (2008) define o RPG como:

Atividades cooperativas nas quais um grupo de jogadores, geralmente, em número de 4 a 10, cria uma história de forma oral, escrita, ou animada e não-linear, utilizando-se como plano de jogo a imaginação, esboços, gestos, falas, textos e imagens. Cada um dos jogadores, com exceção de um deles, representa um personagem da história, com características próprias pré-definidas. O jogador restante assume o papel de narrador ou mestre do jogo entre outras nomeações, sendo responsável por descrever o cenário, além de representar todos os coadjuvantes, antagonistas e figurantes, denominados *non-player characters* ou mais comumente NPC. Não existe competição direta entre os jogadores (a não ser que se faça parte da trama). É, portanto, um jogo de socialização de pequenos grupos (SCHMIT, 2008, p. 23).

Desse modo, o narrador detém o controle da história e articula toda a dinâmica do jogo, propiciando desafios e situações-problemas, que estimularão a participação dos jogadores na

atuação de seus papéis. Além disso, o narrador ou mestre, poderá interpretar os demais personagens da história e estipular as regras e variáveis do jogo. A partir disso, os jogadores decidirão as ações dos seus personagens (CAVALCANTI, 2018). Essa dinâmica do jogo, torna-o mais interessante e propício à imaginação dos participantes. Ainda mais, porque não existe um final definido, mas apenas possibilidades.

Com isso, seus participantes acabam por se envolverem ainda mais com as histórias dos seus personagens e arquitetarem estratégias para vencer os diferentes obstáculos tornando a atividade mais prazerosa. Nesse sentido, Rocha (2015) menciona que “à prática do *Role Playing* gera o exercício de múltiplas facetas do sujeito, que o permite um constante experimentar-se” (p. 5). Desse modo, cabe ao professor saber utilizar essa ferramenta lúdica para ativar as curiosidades, as potencialidades dos jovens, além de conduzir para uma rememoração dos conteúdos já trabalhados, que foram relevantes a eles.

O professor ou mestre do jogo será o principal condutor da história. Nesse ponto, podemos citar Cavalcanti (2018, p. 17) quando traz à baila que, “como se trata de uma história, o RPG tem um processo narrativo. O narrador expõe uma situação problema e diz aos ouvintes o que seus personagens estão vendo ou ouvindo”. Ainda neste domínio, podemos também salientar o fato de que o RPG se utiliza da narração, o que não vincula a sua aplicação a algum recurso multimídia, sendo necessária, portanto, apenas a atuação do contador de histórias, que no nosso caso, poderá ser o professor.

Nesta lógica, o foco não é a competição, mas as infinitas possibilidades criativas que o jogo poderá proporcionar. Desta feita, o professor poderá utilizar esse modelo de atividade lúdica para aplicar uma metodologia mais participativa, e ainda, reavaliar as percepções dos alunos no que tange ao conteúdo de Ciências trabalhado em sala de aula. Por tais razões, torna-se possível pensar que, por meio da resolução das situações-problemas e desafios propostos pelo jogo, o aluno poderá ter um contato mais efetivo com o conteúdo estudado e assimilá-lo de maneira mais consolidada.

Sendo a narrativa de uma aventura iniciada pelo mestre, mas também dita pelos jogadores, uma vez que, estes últimos é que decidirão os destinos dos seus personagens frente aos desafios criados pelo narrador, podemos afirmar que se trata, por conseguinte, de uma história contada em conjunto narrador-jogadores. Nesse misto, convém destacar que os jogadores se tornam também protagonistas de sua aprendizagem com o desenvolvimento de diferentes estímulos e habilidades, durante a aventura, como o trabalho em equipe, as tomadas de decisões rápidas, as disposições para interpretações e ações criativas (CAVALCANTI, 2018). Desse modo, o RPG além de, favorecer o desenvolvimento de habilidades importantes

nos jovens, também, poderá viabilizar uma maior compreensão do conteúdo, ao apresentá-lo de forma lúdica.

Quanto a isso, Rocha (2015) destaca que o RPG, quando utilizado para fins pedagógicos, favorece uma percepção sobre o conteúdo assimilado, permitindo uma reflexão sobre a experiência lúdica dos alunos (ROCHA, 2015). Ademais, por ser um jogo narrativo, ou seja, utiliza-se da verbalização oral para o desenlace do enredo da aventura, ousaríamos dizer que, esta ferramenta lúdica acresce o desenvolvimento argumentativo e com isso, a posturas mais inventivas frente aos desafios do dia a dia, o que, para os dias de hoje, consiste em um imperativo proeminente em nossa sociedade, frente ao esvaziamento existencial da juventude, sem um ideal e sem sonhos.

Entretanto, cabe-nos destacar que, não é foco do nosso estudo esmiuçar todos os por menores a respeito dos jogos de RPG, até mesmo porque, já existem diversos trabalhos publicados com esse intuito. Dito isto, seguiremos com a descrição da metodologia de trabalho para a realização do estudo.

## 4. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA E CAMINHO METODOLÓGICO

Tendo em vista que, mencionado o enquadramento teórico do nosso estudo nas linhas anteriores, definimos qual a metodologia mais adequada para a realização da nossa análise. Para tal, neste capítulo descrevemos quais serão os procedimentos e encaminhamentos metodológicos para a aplicação e análise da pesquisa.

### 4.1. Delineamento Básico da Pesquisa

Nessa seção, tentamos exibir a abordagem de nosso estudo, bem como, o detalhamento da nossa análise. Nesse sentido, Laville e Dionne (2008) ressaltam que:

A partir do momento em que a pesquisa centra-se em um problema específico, é em virtude desse problema específico que o pesquisador escolherá o procedimento mais apto, segundo ele, para chegar à compreensão visada. Poderá ser um procedimento quantitativo, qualitativo, ou uma mistura de ambos. O essencial permanecerá: que a escolha da abordagem esteja a serviço do objeto de pesquisa, e não o contrário, com o objetivo de daí tirar, o melhor possível, os saberes desejados (LAVILLE, DIONNE, 2008, p. 43).

Desta maneira, cabe-nos aqui informar que o direcionamento da nossa pesquisa usa o critério de abordagem qualitativa, uma vez que, deve atender melhor os objetivos alçados para este estudo. Ainda neste domínio, Prodanov e Freitas (2013) destacam que “na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo” (p. 70). Visto que, neste tipo de pesquisa os elementos essenciais abarcados são o ambiente, o pesquisador, o objeto de estudo, além do modo como os participantes atuam sobre a fonte de estudo.

Para esta vertente, pensamos em utilizar um estudo de caso na aplicação do jogo. Para tanto, Prodanov e Freitas (2013) afirmam que, “o estudo de caso não se caracteriza como uma maneira específica para a coleta de dados nem simplesmente uma característica do planejamento de pesquisa em si; é sim uma estratégia de pesquisa abrangente” (p. 62). Dito de outro modo, o estudo de caso visa analisar de forma mais ampla o objeto de nosso estudo, tendo em vista que são foco de nossa avaliação as informações fornecidas pelos alunos ao longo da execução do jogo.

O que para os mesmos autores, também consiste em uma análise mais densa de um determinado grupo, dentro do foco da pesquisa (PRODANOV, FREITAS, 2013). Sem mais delongas, o estudo de caso vem de encontro com os propósitos do nosso estudo, no que tange a coleta dos dados.

#### **4.2. Descrição da aplicação do jogo**

A aventura tem início com a narrativa do Mestre que conta a fábula, descrevendo como é a terra mágica e como se divide os reinos, além de comentar que todo o reino é governado por Gaia. Nos Apêndices B, C, D e E, constam todas as regras do jogo, bem como o livro do Mestre com a descrição da Aventura solo e demais detalhes do jogo.

O mestre deve dividir a turma em grupos, sendo que, cada grupo vai representar um personagem da aventura. Desse modo, temos um grupo dos anões, um grupo dos elfos, um grupo dos magos e feiticeiras, um grupo dos humanos guerreiros. Cada grupo tem um líder, o qual é responsável por interpretar o personagem. Os demais alunos integrantes de cada grupo ajudam a decidir as ações do personagem e em seguida, esta ação deve ser comunicada pelo líder ao Mestre da aventura solo. Todas as ações dos personagens devem ser faladas pelos líderes.

O mestre conduz a aventura e deve interpretar os demais personagens, seguindo o texto base da aventura solo. As situações-problemas nas quais são embutidos os conteúdos estão presentes nos desafios que os heróis devem enfrentar para chegar até Gaia.

Ocorre combates entre os jogadores e os *non-player- characters* (NPC's), que fazem parte do enredo da aventura. Para saber como se dá cada combate, os jogadores devem decidir qual o personagem que deve combater o inimigo e lançar o dado (3D6) para decidir de acordo com seus atributos como vencer o inimigo, respeitando as regras de combate (Apêndice C).

Os jogadores devem seguir um quadro com os atributos de seus personagens de acordo com a ficha do seu personagem. Os atributos são as capacidades inatas de cada personagem.

Em cada Reino, nossos heróis têm que vencer as batalhas e solucionar as situações-problemas, para conseguirem os ingredientes da porção mágica, que liberta Gaia do feitiço do sono eterno lançado por seu irmão Tifão. Para tanto, devem utilizar seus conhecimentos em química e física na solução dos desafios propostos.

A feiticeira Zerif dá aos jogadores quatro itens mágicos, que os ajudam ao longo da jornada, os quais são: a Erva Queda de Gato, quatro Amuletos da Imunidade, Manto da Invisibilidade e a espada do Diamante Sagrado. Esses atributos são fundamentais para que os

jogadores possam vencer alguns obstáculos estratégicos. A feiticeira também os ajudará no preparo da porção mágica, que desperta a deusa.

Os materiais mágicos estão localizados nos Reinos dos Anões, dos Elfos, dos Magos e o último está no Submundo ou Reino Fantasma, no entanto, sua entrada se dá pelo Reino dos Humanos. Cada ingrediente possui um guardião mágico e nossos heróis têm que vencê-los ou responder seus desafios, para receber o ingrediente ou uma pista, que os leva até os ingredientes da porção. A ordem de sequência da aventura solo, na qual devem ser encontrados, os ingredientes são: o Cristal Perfeito do Sal Místico das Eras Mitológicas, o Néctar da Flor Sagrada dos Elfos, Pó de Enxofre Sagrado resultado das cinzas da Ave Fênix Renascida e a Água Fluídica da Fonte da Vida. Por fim, o desafio final, deva ocorrer no palácio do mundo celestial, onde Gaia está aprisionada no pico mais alto do céu.

Assim, espera-se que os alunos possam se identificar com os personagens e com a aventura e se envolverem com os conteúdos, de maneira prazerosa e lúdica, a fim de vencer cada etapa do nosso jogo.

#### **4.3. Escolha dos Instrumentos de Coleta de Dados**

Já no que tange a coleta de dados, pretendemos trazer métodos que possam abarcar a descrição do comportamento dos alunos durante a aplicação do jogo, bem como, de que modo eles conseguem chegar ao fim da aventura. Se conseguem utilizar os conhecimentos assimilados nas aulas de ciências naturais e utilizá-los para solucionar os desafios propostos. Para esse fim, utilizamos como instrumentos de coleta: diário de campo e vídeos das aplicações do jogo nas aulas de ciências naturais.

Ainda no que concerne a coleta de dados, após a análise dos vídeos, os quais devem ser agrupados de acordo com as falas dos participantes e divididas em categorias, a partir da apreciação dos resultados (etapas: gravar, transcrever, analisar e categorizar). Por fim, devido à complexidade do estudo de caso, cabe ao pesquisador relacionar sua análise de dados por meio de triangulações das informações (PRODANOV, FREITAS, 2013). Nesse propósito, o pesquisador deve que considerar todo o conjunto de informações que sejam possíveis captar, sempre buscando relação com as teorias envolvidas e as evidências encontradas durante toda a investigação, a fim de, garantir maior confiabilidade na pesquisa.

Desse modo, conseguimos aplicar o jogo “ O Resgate da deusa” na escola Centro de Ensino Fundamental 2 da Ceilândia, unidade escolar da rede pública do Distrito Federal. A professora Regente Joselma Brito cedeu gentilmente seus horários referentes à disciplina

Ciências Naturais em duas turmas, mais especificamente as turmas do 9º B e 9º C. Desse modo, conseguimos um público de cerca de 40 alunos em cada turma. Arranjamos os alunos nos quatro grupos dos guerreiros Elfos, Anões, Magos e Feiticeiras e Guerreiros Humanos.

Nesse ínterim, sabemos que os alunos não conheciam o jogo de RPG de mesa. Diante disso, coube-nos a difícil tarefa de aplicar o jogo “O resgate da deusa” nessas turmas de 9º anos. Foi necessária uma explicação prévia da jogabilidade e regras do RPG antes de falar das regras do nosso sistema de jogo. Isso demandou um tempo considerado da aula no primeiro dia de aplicação. Utilizamos horários duplos, contudo, foi necessário uma média de seis horas aulas nas turmas para a aplicação da aventura. De modo que, isto também foi um fator limitante, tendo em vista que não conseguimos iniciar e finalizar a aventura no mesmo dia.

Decorre disso que, buscamos observar as falas dos alunos e o comportamento dos mesmos durante a aplicação do jogo, além de analisar suas anotações no diário de bordo e rever as filmagens na tentativa de identificar o foco de nossa investigação. Desse modo, para a construção dos dados, foi necessária a transcrição das falas dos participantes do jogo durante a aplicação, gravadas nos vídeos. Isso também constituiu-se em uma dificuldade para nós, pois os alunos falavam ao mesmo tempo, de modo que alguns trechos dos vídeos ficaram ininteligíveis.

Assim sendo, para a turma do 9º B foram um total de 2 horas e 41 minutos de filmagem e cerca de 74 páginas de transcrição do áudio em texto. Para a turma do 9º C foram um total de 1 hora e 40 minutos de filmagem e cerca de 75 páginas de transcrição do áudio em texto. Nossa metodologia foi ancorada nas observações das aplicações do jogo nas turmas.

Para melhor facilitar a discussão dos resultados tivemos que utilizar uma nomenclatura para a identificação dos alunos que mais participaram das discussões. Desse modo, realizamos as seguintes identificações:

Quadro 1 – Descrição dos participantes do jogo

Participantes	Descrição
Mestre	Narrador da Aventura
Professora Regente	Professora de Ciências Naturais da Turma
Grupo dos Elfos	Líder do Grupo Aluno 1 Aluno 2 Aluna 1 Aluna 2
Grupo dos Anões	Líder do Grupo

	Aluno 1 Aluno 2 Aluno 3
Grupos dos Magos e Feiticeiras	Líder do Grupo Aluno 1 Aluno 2 Aluna 1
Grupo dos Guerreiros Humanos	Líder do Grupo Aluna 1 Aluna 2 Aluno 1

Fonte: os autores

A seguir veremos o detalhamento da análise dos dados.

#### **4.4. Descrição da Análise de Dados**

Para atingirmos os objetivos propostos para a pesquisa, a construção dos dados foi elaborada a partir da análise das transcrições das filmagens da aplicação do jogo nas turmas 9º B e 9º C. Desse modo, tivemos que pensar em dividir as falas em categorias de análise para melhor analisar os parâmetros da nossa pesquisa. Assim, construímos três categorias de análise dos resultados, quais foram: Rememoração Direta (RD), Rememoração com Estímulos (RE) e Rememoração Indireta dos Conceitos Científicos (RIC).

A primeira categoria indica os casos em que foi identificada nas falas dos alunos a recordação imediata dos conceitos científicos trabalhados nas aulas com a professora regente, ou em casos, nos quais os alunos fizeram associações com o jogo e lembranças de suas vivências e conhecimentos prévios relacionadas com o lúdico. Desse modo, essa primeira categoria foi subdividida em outras duas subcategorias de análises, as quais foram: Rememoração Direta dos Conceitos Científicos (RCD), e Rememoração Direta dos Aspectos Lúdicos no jogo (RDL).

A segunda categoria foi identificada nas falas dos alunos que precisaram de palavras chaves, figuras, imagens, ou dicas para conseguirem lembrar dos conceitos científicos trabalhados ao longo da aventura. A última categoria surgiu em decorrência das falas dos alunos ou situações em que mesmo com todas as dicas dadas pela professora regente e o Mestre, os alunos trouxeram à tona a lembrança de outros conceitos que de alguma forma relacionaram ao jogo.

No quadro a seguir veremos as categorias de análises que foram trabalhadas em nossa pesquisa.



Quadro 2 – Categoria de Análises

Categoria	Sigla da Categoria	O que pretendem analisar
Rememoração Direta dos Aspectos Lúdicos no jogo	RDL	Lembrança e associação de aspectos lúdicos diversos relacionados aos desafios do jogo
Rememoração Direta dos Conceitos Científicos	RDC	Lembrança dos conceitos científicos sem nenhum recurso além da própria memória do aluno
Rememoração com Estímulos	RE	Lembrança com o auxílio de alguma dica, gatilho ou estímulo mental
Rememoração Indireta de Conceitos Científicos	RIC	Quando ocorre a lembrança de outros conceitos científicos, ou relacionados aos conceitos trabalhados no jogo mesmo recebendo os estímulos mentais para relembra-los

Fonte: Os autores

Diante das categorias selecionadas visamos buscar os parâmetros balizados em nossos objetivos. Assim, assinalamos se a utilização do instrumento lúdico em sala de aula oportunizou a mobilização de uma aprendizagem prazerosa entre os alunos. Nosso intuito foi o de observar se as rememorações se relacionaram com os conteúdos trabalhados em nosso jogo e qual foi a relevância disso para eles. Além de avaliarmos as dificuldades e limitações que encontramos na aplicação dessa estratégia.

Para o melhor entendimento dos conteúdos utilizados no jogo elaboramos um quadro relacionando-os com o intuito de facilitar as análises dos dados. Dessa forma, dispomos o quadro com o desafio encontrado pelos nossos heróis, o conceito científico trabalhado, a forma na qual o conceito foi apresentado e relacionamos com a tribo e o ingrediente mágico que os heróis deveriam conquistar.

Quadro 3 – Conceitos Científicos Propostos na Aventura

Desafio	Conceito Científico	Apresentação no jogo	Reino Mágico	Ingrediente Mágico
Enigma do Espelho das Eras	Modelo Atômico de Thompson	O modelo atômico é a resposta do enigma e representa a chave que abrirá a urna mágica com o ingrediente mágico, o cristal de sal perfeito NaCl	Tribo dos Anões	Cristal de Sal Perfeito NaCl
Enigma do Dragão Sagrado	Transformações Químicas e Físicas	A transformação química fará com que o Dragão Sagrado se revele	Tribo dos Elfos	Néctar da flor da árvore sagrada
Rochedo da Virtude de Vanalla	Queda livre	Um dos jogadores deverá se jogar do Rochedo da Virtude e os demais deverão calcular a velocidade da queda livre	Tribo dos Elfos	Néctar da flor da árvore sagrada
Poço das Ilusões	Tabela Periódica	Decifrar os símbolos no poço, que indicam o elemento químico enxofre, o que abrirá a passagem para a Cripta de Fogo	Tribo dos Magos e Feiticeiras	Pó de Enxofre Sagrado das escamas da Ave Fênix Renascida

Questões da Ninfa Dafne	Classificação em Metais, Não Metais e Gases Nobres	As respostas corretas referentes aos não metais fará a Ninfa entregar o ingrediente mágico e tele transportar os heróis para a tribo dos humanos	Tribo dos Magos e Feiticeiras	Pó de Enxofre Sagrado das escamas da Ave Fênix Renascida
Enigma do Barqueiro	Referencial	O referencial é o barco do barqueiro e ao responderem que estarão em repouso, o barqueiro os levará a outra margem do rio.	Tribos dos Humanos	Água fluídica da Fonte da Vida
Caixa de Pandora	Velocidade Média	Os heróis deverão calcular a velocidade média que atravessaram o Rio Aqueronte.	Tribos dos Humanos	Água fluídica da Fonte da Vida

Fonte: os autores

Nosso intuito é identificar nas falas dos alunos como se processou a aprendizagem dos conceitos científicos, além de analisar como o instrumento lúdico colaborou para a mobilização da aprendizagem de nossos alunos. Por entendermos que a presença do lúdico teve uma forte influência nas contribuições dos alunos decidimos destacar uma categoria especialmente para comentar as observações relevantes relacionadas a esse contexto. Algo relevante a ser destacado é que com a mobilização oportunizada pela experiência do RPG, observamos que os alunos puderam em diversos momentos relembrar novos conceitos e discutirem conceitos que não haviam assimilados muito bem na época das aulas em que foram vistos.

O termo rememoração veio-nos por influência da Teoria de Rememoração de Bartlett, uma vez que é um dos nossos referenciais teóricos utilizados para a fundamentação de nossa pesquisa, sem contar com as contribuições de Piaget em nosso estudo. Além disso, notamos que em algumas ocasiões foi necessário ajudar os alunos a lembrarem dos conceitos trabalhados nas aulas de ciências naturais. Desse modo, em alguns momentos a professora regente e o Mestre do jogo precisaram utilizar alguns gatilhos ou estímulos mentais, ou dicas utilizadas para que os alunos rememorassem os conteúdos nos desafios.

Houve também momentos em que, mesmo com todas as dicas e estímulos, os alunos não conseguiram relembrar o conteúdo trabalhado no jogo. Isso ocorreu na turma do 9º ano B, no desafio dos modelos atômicos. Sendo este o único momento em que ocorreu tal situação, contudo, de acordo com as falas dos alunos é possível identificar a lembrança de outros conceitos e mesmo não sendo um resultado esperado, consideramos válido mencionar o fato e tentar compreender o que pode ter ocorrido, portanto consideramos esse resultado e criamos uma categoria especial para ele, mencionada como Rememoração Indireta dos Conceitos Científicos (RIC).

Vale ainda ressaltar que os alunos não tiveram uma preparação prévia, como uma revisão. Foram para a aplicação do jogo somente com o que já haviam visto dos conteúdos trabalhados ao longo dos bimestres com a professora regente. Nossa aplicação ocorreu em meados de novembro, já quase no final do quarto bimestre. Nesse ponto, vemos que o que eles

conseguiram lembrar foram regatados de seus conhecimentos das aulas de ciências naturais e as atividades que foram propostas para eles durante esse período.

Em cada categoria, consideramos também algumas características da Rememoração de acordo com o que foi descrito por Bartlett (1932) e para isso elaboramos um quadro resumindo essas características, a fim de facilitar sua identificação por meio das falas dos alunos. Desse modo, o quadro a seguir apresenta um resumo dessas características.

Quadro 4 – Características da Rememoração segundo a Teoria de Bartlett (1932)

Características da Rememoração	Descrição
Transformação	Ocorre quando há uma substituição de termos por outros que sejam familiares ao indivíduo dentro do mesmo contexto.
Importação	Ocorre quando os indivíduos trazem novos elementos de outros contextos, ao que está sendo lembrado.
Elaboração	Semelhante à importação, contudo ocorre a construção de novas sínteses, geralmente, expressas por meio expressões ou termos que trazem novas ideias e a construção de significados novos.
Transferência	Ocorre quando características de um determinado termo é transferido para outro, pode estar relacionada a erros ou confusões conceituais.

Fonte: os autores

Com base no que foi comentado no capítulo 2, vimos que o conjunto ou associação dessas características mencionado como Racionalização/ Convencionalização por Silva (2018) seguindo as ideias de Bartlett (1932), está relacionado ao que o sujeito compreendeu por meio da construção de significados no processo de lembrança.

Nas próximas linhas seguiremos com os detalhes da análise das filmagens e nossa interpretação de acordo com os objetivos e o referencial teórico de nossa pesquisa. Para tanto, iniciaremos nossa discussão pela categoria RDL, por entendermos a relevância que o lúdico têm em nossa pesquisa.

## 5. OS DELEITES DESVENDADOS NA AVENTURA MÁGICA

Conforme descrito no item anterior, para melhor delinear os parâmetros de nossa análise dos dados dividimos as falas dos alunos em quatro categorias principais e neste capítulo nos dedicaremos a detalhar as descrições observadas em cada categoria. Assim sendo, iniciaremos nossa discussão das observações relevantes para nosso estudo tendo como base nosso referencial teórico. Então vamos viajar nessa aventura!

### 5.1. Rememoração Direta dos Aspectos Lúdicos no Jogo (RDL)

Inicialmente vamos comentar sobre os resultados referentes à primeira categoria, a Rememoração Direta dos Aspectos Lúdicos no Jogo (RDL). Nessa categoria, selecionamos algumas falas dos alunos que se referiam as suas lembranças de alguns momentos lúdicos ou de personagens que foram mencionados durante o andamento da aventura. Nessas falas nos deparamos com o elo, por meio do qual os alunos arquitetaram suas ideias criativas e suas viagens imaginativas, para entender a dinâmica do jogo.

Podemos observar algumas relações nas falas dos alunos do 9º B com o personagem do Harry Potter, um personagem famoso da literatura moderna, quando estavam na tribo dos humanos e caíram nos portais do submundo, por exemplo. O que, uma vez mais, nos leva a inferir o quanto o poder do lúdico na mente humana vem carregado de simbolismos, bem como de narrativas, o que está essencialmente ligado ao ato de imaginar. Segundo Neder *et al* (2009) “os elementos simbólicos presentes numa narrativa conseguem evocar conteúdos psíquicos do indivíduo, os quais o ajudam a construir sua realidade e a lidar com elas” (p.63), visto que o RPG serve de ferramenta básica para os elementos simbólicos, por ser um jogo fundamentado pelas narrativas do Mestre. Desse modo, podemos analisar os diálogos dos alunos em frente aos portais do inferno, quando descobrem que estão no submundo e caem em Cérbero, a seguir:

É o inferno (Aluno 1 do grupo dos Magos).

É Harry Potter (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

E eles se darão conta que estarão... (Mestre).

Que está pegando fogo a biblioteca (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

Nos portais... (Mestre).

Do inferno (Aluno 1 do grupo dos Magos).

Do submundo (Mestre)

E perceberão que estarão em cima de um monstro horrroso... (Mestre)

Ai papai não é um cachorro? É? (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

Que é o Cérbero! (Mestre).

Eu não falei? (Aluno 1 do grupo dos Magos).  
 Eu falei (Aluno 1 do grupo dos Anões).  
 Eu falei. Eu falei (Aluno 2 do grupo dos Magos).  
 Não gostei de cair nele. Eu lembro desse dia, foi horrível! (Aluna 2 do grupo dos Humanos).  
 É do Harry Potter. Falei. É do Harry (Aluna 1 do grupo dos Elfos).  
 E a água não evapora não? (Aluno 1 do grupo dos Elfos).  
 Eu lembro que no Harry Potter eles não mataram o cachorro. Eles só fugiram (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

Para ir mais além, ressaltamos as ideias de Piaget (1964) no que tange a imaginação como sendo um desdobramento da consciência, ou a representação do objetivo lúdico trazido como uma verdade e vinculado a sensação de prazer e de liberdade que o jogo simbólico pode ofertar (PIAGET, 1964). A partir de tais análises, podemos inferir que o jogo de RPG “O resgate da deusa” pôde simular um certo contorno da expressão criativa das imagens mentais destes jovens.

Sob esse prisma, as associações dos episódios do filme do Harry Potter com a situação proposta pelo Mestre na aventura realçam o quanto as imagens do filme ficaram marcadas nas memórias dos alunos, por meio das quais eles puderam evocá-las e integrá-las ao pensamento adaptado dentro do jogo. Nesse sentido, Piaget (1964) destaca em sua obra “A formação do Símbolo na Criança”, a seguinte ponderação:

[...] no jogo simbólico, as imagens imitativas anteriores fornecem os ‘significantes’ e a assimilação lúdica as significações; integradas no pensamento adaptado, enfim, a imagem e a assimilação têm por alvo os mesmos objetos, a acomodação imitativa atual determinando os significantes cuja assimilação livre, deixando de ser lúdica por essa mesma coordenação, combina as significações. Mas, bem entendido, essa integração progressiva na inteligência da acomodação imitativa e da assimilação construtiva não resulta senão de uma ampliação gradual dessa inteligência [...] (Piaget, 1964, p.277).

De modo que, tais imagens lúdicas foram resgatadas de suas memórias na tentativa de vincular ao jogo, talvez como uma solução para o desfecho da narrativa. Nesse ponto, percebemos que a imagem e a assimilação unem-se no sentido de buscar uma acomodação carregada de significado para eles. Quando evidenciamos tais associações mentais, repassamos a afirmação de Bryson e Siegel (2015) quando mencionam que, “a memória tem tudo a ver com associações. Como uma máquina de associação, o cérebro processa algo no momento presente - uma ideia, um sentimento, um cheiro, uma imagem - e relaciona essa experiência com experiências parecidas do passado” (p. 107). Essas experiências vão delinear, por muitas vezes, as escolhas e a maneira de agir do sujeito.

Notamos também que essas associações foram, até certo ponto, reconstruídas nas falas dos alunos, quando eles traziam à tona suas recordações da saga do Harry Potter. Nesse ponto,

podemos mencionar a contribuição de Bartlett (1932/1997), no que se refere à memória reconstrutiva, na qual ele defende a ideia de que este tipo de memória se refere aos casos nos quais os eventos recordados são integrados à nova informação (SARAIVA, OLIVEIRA, ALBURQUEQUE, 2018). Assim, vemos que eles vão trazendo à tona as recordações das cenas do filme, tentando encaixar no momento presente que, em nosso caso, é o desafio com o monstro Cérbero.

Podemos ainda mencionar outro trecho de diálogo relevante ao aspecto lúdico, quando uma aluna, do grupo dos humanos da turma do 9º B, faz uma comparação do labirinto de espinhos da aventura, que fica em volta da torre onde Gaia está aprisionada, na batalha dos guerreiros com a Medusa, com a cena em que o Percy Jackson enfrenta a medusa no filme O Ladrão de Raios, conforme podemos observar a seguir:

Eles vão entrar no labirinto de espinhos que ela utiliza para camuflar-se, visualizaram várias estatuas dos moradores dos reinos que tentaram entrar para salvar a Gaia (Mestre).

Ah... igual o filme do... Percy Jackson (Aluna 1 do grupo dos Humanos).

Notamos o quanto as lembranças associadas as experiências lúdicas são marcantes para os alunos em ambas as turmas. Nesse sentido, podemos mencionar novamente a importância da motivação intrínseca que o cérebro possui, naturalmente, para aprender o que ele reconhece como significativo (COSENZA, GUERRA, 2011), o que em nosso estudo, foi revelada pelas lembranças dessas experiências trazidas pelos alunos. Isso nos leva a inferir que atividades lúdicas impregnadas de emoções positivas são naturalmente significativas para os indivíduos e se estabelecem por mais tempo nos labirintos cerebrais guardados por nossas memórias de longa duração como também defendem os mesmos autores.

A partir de tais análises, vemos o quanto atividades lúdicas são ferramentas poderosas para estimular a aprendizagem de nossos alunos. Tendo isso em questão, Brenelli (2003) pondera que, “no ‘espaço para pensar’ criado pelo jogo, houve lugar para a criança experimentar o prazer da atividade lúdica, o domínio de si, a criatividade, a formação da personalidade a valorização do eu” (p. 173). Neste ponto, pudemos observar todos esses aspectos citados por Brenelli em nossa experiência lúdica. Os alunos usaram e abusaram da criatividade, reforçando o domínio de si e ao mesmo tempo elencando novos elementos para a constituição de suas personalidades, além de atuarem como protagonistas de suas aprendizagens na valorização de suas individualidades.

Por sua vez, Chateau (1987) nos traz a seguinte reflexão de que “ a criança que joga de fato não olha em torno de si como um jogador de baralho num café, mas mergulha fundo em

seu jogo, porque ele é coisa séria” (p.21), ou seja, durante a execução do jogo por diversas vezes notamos que os alunos interpretaram tão fielmente seus papéis que suas falas se confundiam com os mesmos, conforme podemos observar em outro exemplo, na turma do 9º C, no qual o aluno que representa o líder dos Magos, assume o papel do Doutor Estranho, um personagem dos Vingadores da Marvel durante a batalha com o Ciclope, na terra dos Anões conforme o diálogo abaixo:

Eu sou o mago. Eu sou o Doutor Estranho. Deixa o anão! (Aluno Líder do grupo dos Magos).

Consideramos essa afirmação do aluno muito marcante do ponto de vista do quanto os alunos incorporaram seus personagens. Segundo esse ponto de vista, Chateau (1987) afirma que, “ o jogo constitui assim um mundo [...] é um outro universo” (p.21). Conforme pudemos notar na fala do aluno, de fato ele incorpora o personagem e assume como sua verdade naquele instante e assim entendemos que o RPG tem esse o poder de nos transportar para um mundo à parte independente da idade de quem joga. O jogo de RPG possibilita tal imersão, uma vez que permite ao jogador encenar e criar tendo como plano de fundo a imaginação.

Continuando em nossas observações, na terra dos Magos ao passarem pela Quimera e chegarem no esconderijo da Ninfa Dafne, um aluno do 9º C fez uma associação com a personagem da Ninfa Dafne e o deus Apolo lembrando da Mitologia, como é possível notar no diálogo abaixo:

Essa mulher será a guardiã, Daphne. Daphne é uma ninfa que foi aprisionada pela Quimera porque não cedeu aos caprichos de Apolo. Então, ela foi aprisionada (Mestre).

Apolo é o deus do sol, né? (Aluno Líder do grupo dos Anões).

Interessante como os alunos do 9º C conseguem relacionar os desafios propostos também com outros conteúdos vistos por outras disciplinas. Nesse trecho, eles relacionam o mito do barqueiro do mundo dos mortos com outros mitos da mitologia e de filmes. Podemos observar que eles relembram, além do filme do Percy Jackson, histórias da mitologia grega e comparam o enigma ao da Esfinge, um monstro mitológico que propunha um enigma aos viajantes e aqueles que não o desvendassem seriam devorados pelo monstro. Por conseguinte, observamos o quanto suas mentes percorrem por campos imaginativos para muito além do jogo. Vejamos o diálogo a seguir:

Percy Jackson (Aluno 1 do grupo dos Magos).

Gente, eu ouvi uma história da mitologia eh, eh (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

Grega? (Aluno Líder do grupo dos Magos).  
 O barqueiro, ele sempre pede algo para poder passar para o outro lado, isso? Na mitologia ele pede uma moeda, né? (Mestre).  
 É (Aluna 2 do grupo dos Elfos).  
 Mas aqui no nosso jogo ele vai pedir para vocês responderem um enigma (Mestre).  
 Tipo a Esfinge (Aluno Líder do grupo dos Anões).

Em outro trecho de diálogos da mesma turma, ao vencerem o desafio de Pandora, após recolherem o último ingrediente mágico, surge a referência a um jogo chamado Minecraft, conforme podemos ver a seguir:

Então após recolher esse ingrediente mágico, surge um portal mágico, estilo... (Mestre).  
 Minecraft (Aluno Líder do grupo dos Anões).  
 Minecraft? (Mestre).

Vemos aqui, mais uma referência fora do jogo, a qual pode estar ligada a alguma rotina ou experiência vivida pelo aluno. Certamente, ele refere-se a alguma lembrança desse jogo que esteja vinculada a um portal mágico. Assim, percebemos que a imaginação é um instrumento útil para ressignificar as lembranças. Nesse sentido, destacamos as ideias de Zittoun e Gillespie (2016) *apud* Hilppö *et al* (2016) quando afirmam que, “a imaginação, propomos, é o processo de criar experiências que escapam ao cenário imediato, que permitem explorar o passado ou o futuro, as possibilidades presentes ou mesmo impossibilidades” (Hilppö et al, 2016, p. 8). Desse modo, percebemos que a imaginação não se limita as fronteiras da temporalidade, ela está além da nossa ínfima noção de espaço e tempo. Ela constitui a fonte do potencial criativo da mente humana e potencializa as recriações de nossas memórias.

Em seguida, também destacamos um trecho interessante na fala dos alunos do 9º C, quando comparam as fases da aventura a um episódio. Nesse ponto, entendemos o quanto eles se percebem dentro do jogo, como parte integrante dele, como se fossem vários episódios de uma série, na qual eles fazem parte. Nesse trecho, eles precisam tocar uma flauta mágica dada por Zerif no início da aventura após terem conseguido todos os ingredientes mágicos e passados pelas terras dos anões, elfos, magos e humanos, mas eles esquecem e o Mestre relembra o aviso de Zerif, conforme vemos a seguir:

Nesse momento, a voz de Zerif vai aparecer na cabeça deles e vai dizer: Como assim vocês esqueceram que tem que tocar a flauta mágica para eu aparecer? (Mestre).  
 Ah... Nossa... (Várias vozes).  
 No primeiro episódio ela tinha falado da flauta (Aluno Líder do grupo dos Magos).



Aqui destacamos mais uma faceta da imaginação, uma mente que não é capaz de imaginar também perderá a riqueza nas suas memórias, pois a imaginação é o pincel que dá cor a essas lembranças. Em vista disso, Oakley (2017) afirma que “uma das coisas mais importantes que podemos fazer quando estamos tentando aprender matemática e ciências é dar vida às ideias abstratas em nossas mentes” (p.221), ou seja, ao dar vida a essas ideias e se sentir parte delas, essas experiências certamente serão mais significativas e marcantes e nesse sentido o jogo de RPG pôde proporcionar essa experimentação lúdica para esses jovens.

Em vários trechos dos diálogos dos alunos podemos notar características de rememoração como a importação de novos elementos, que nesses trechos consideramos as referências aos filmes do Harry Potter, Percy Jackson e o ladrão de raios, referências à personagens da mitologia. Nessa discussão, ressaltamos a afirmação de Silva (2018) quando diz que:

Em uma situação de aprendizagem real em sala de aula, o ato de rememorar extrapola o que se é trabalhado pelo professor, visto que, diante de uma demanda há uma tendência de ocorrer a rememoração de diversos tipos de conhecimento, proveniente de vários contextos (passado de experiências) (SILVA, 2018, p.133).

A partir disso, ao revermos as discussões dos alunos fica ainda mais clara a mobilização da aprendizagem que o jogo oportunizou aos alunos e mais nítida a caracterização da importação em suas rememorações. Nesse ponto, verificamos a tentativa dos alunos em trazer elementos de outros contextos e de experiências passadas, que faziam sentido para eles dentro do enredo da aventura, com isso, percebemos uma construção de significados sendo tecida em conjunto com a turma, graças à cooperação que o jogo oportuniza entre os participantes.

Assim, destacamos que essas experiências lúdicas revividas pelos alunos foram recriadas a partir do momento em que eles iam as rememorando, enriquecendo ainda mais o jogo. Quanto a isso, Souza (2015) comenta que, “o lúdico pode auxiliar na associação dos conceitos e assim, possibilita melhor retenção de conteúdos e uma aprendizagem mais significativa. Os alunos podem criar associações mais eficientes e recuperar a informação posteriormente” (p.9). Notamos o quanto muitos alunos estavam empolgados e se sentiam envolvidos com a narrativa, o que, certamente, propiciou uma experiência no mínimo marcante e significativa para eles.

## **5.2.Rememoração Direta dos Conceitos Científicos (RDC)**

Consideramos esta categoria para os casos em que os alunos foram capazes de recordar os conceitos científicos apenas com as palavras-chaves ou enigmas do jogo e sem a influência da professora regente ou do mestre. Conseguimos perceber isso em vários momentos do jogo. Para estes casos, consideramos que a maioria dos jogadores pareciam ter tais conceitos bem acomodados, uma vez que suas respostas vieram espontaneamente e sem dificuldades nas resoluções dos problemas, fortalecendo ainda mais nossa ideia de mobilização da aprendizagem oportunizada pelo RPG ao retornarem aos seus esquemas.

Na turma do 9º ano B, por exemplo no segundo desafio, eles conseguiram chegar a resposta rapidamente e ainda mencionaram a lembrança de terem visto os conceitos nas aulas de ciências naturais. Segundo Oakley (2017) “aprender muitas vezes significa decifrar o que nós já vimos e, para isso, precisamos ter visto algo” (p.43). Disso tiramos a importância fundamental dos conhecimentos prévios nesse estudo, pois foi a partir deles que os alunos buscaram as suas respostas. Conforme podemos observar nos diálogos abaixo, quando o dragão Lung lança o primeiro enigma para os heróis na terra dos elfos:

Toda mudança reflete um aspecto da natureza, que poderá ser física ou química. Se queimo me transformo, viro cinzas e entro em novo ciclo. Que tipo de transformação eu sou? (Mestre).

É química (Aluno Líder do grupo dos magos).

Porque tem modificação na matéria não tem? (Aluna 1 do grupo dos elfos).

É química (Aluna líder do grupo dos elfos)

Química (Aluno líder do grupo dos anões).

Os anões falaram químicas (Mestre).

Todos nós! (Aluna 1 do grupo dos elfos).

Resposta correta (Mestre).

Isso nós aprendemos com a professora! Olha o orgulho da professora! (Aluna 1 do grupo dos Magos).

Aprendemos com a professora! Aprendemos (Aluna 1 do grupo dos Humanos).

Ao observarmos a fala da aluna 1 do grupo dos Elfos podemos notar que ela relembra o significado do conceito de transformação química em sua pergunta para os colegas. Todos os alunos confirmam a resposta correta e ainda mencionam a expressão da professora regente que demonstrou estar orgulhosa dos alunos. Nessa fala especificamente, podemos notar talvez um certo traço de suas ilações baseadas em suas lembranças, de algum lapso temporal do passado, no qual viu tal conceito e ao mesmo tempo ela traz o questionamento para os colegas de turma que confirmam sua fala. Segundo Broun e Middleton (2006) ao citarem Misztal (2003) afirmam que, “embora o sujeito seja concebido como o agente do ato de lembrar, a natureza daquilo que é lembrado é profundamente talhada por ‘aquilo que foi compartilhado com outros’, de forma que aquilo que é lembrado é sempre a memória de um passado intersubjetivo” (p. 73). Podemos perceber que todos estão compartilhando dessa construção do aprendizado, o que torna a

experiência muito atrativa para eles. Isso também nos traz o caráter social inerente ao processo de rememoração, por meio do qual outros indivíduos podem contribuir com a rememoração do outro.

Ao relembarmos os estudos de Bartlett (1932) podemos inferir que nesse momento é possível que tenha ocorrido uma revisita a antigos esquemas mentais ou cenários organizados reforçando essa mobilização da aprendizagem entre os alunos. Além do mais, ao apresentarmos uma nova forma de mostrar esses conceitos estamos proporcionando aos alunos possíveis reconstruções e possíveis ressignificações mais elaboradas em seus esquemas mentais. Quando a aluna 1 do grupo dos elfos pergunta: “ Porque tem transformação na matéria não tem? ”, podemos extrapolar que houve uma tentativa de Elaboração, a qual para Bartlett (1932) indica um indício de rememoração. Nesse sentido Silva (2018) afirma que:

Importante destacar que nem sempre as elaborações indicavam novos significados construídos convergentes com o ponto de vista científico. Porém, tal característica demonstra como novas sínteses podem emergir a partir do processo colaborativo de rememoração a partir do esforço conjunto para lembrar de determinados conhecimentos prévios diante de uma demanda (SILVA, 2018, p. 130).

Assim, em vários momentos é possível perceber esse esforço conjunto dos alunos para relembrem os conceitos científicos estudados ao longo do ano. Mesmo em muitos momentos não trazendo novos significados ao conceito científico estudado é possível perceber a construção das respostas por meio das discussões e questionamentos.

Nas discussões da turma do 9º C notamos vários trechos de RDC, contudo traremos alguns exemplos para nossa análise, como por exemplo o trecho do primeiro desafio referente ao enigma do Espelho das Eras na terra dos Anões referente ao conceito dos modelos atômicos.

Tem gente que só come no natal. Tem gente que só de ver passa mal. Foi quando surgiu o negativo e dividiu o que antes era indivisível. Decifra-me. Pode ir cada um para sua tribo aí resolver isso (Mestre).  
É o modelo de Thomson (Aluno 2 do grupo dos Elfos).  
O elfo descobriu o enigma! Modelo atômico Thomson, muito bem! A chave mágica. Vá abrir a urna e pegue o ingrediente (Mestre).

De fato, ao responderem com facilidade os desafios podemos entender que essa reconstrução do conhecimento não surge do nada, mas vem de um processo anterior. Em vista disso, Kamii e DeVries (2009) enfatizam as ideias de Piaget quando afirmam que, “ a versão de Piaget sobre o aprendizado é que o novo conhecimento se desenvolve pela modificação do real que a criança faz de seu próprio conhecimento anterior. E não por um processo de adição semelhante a um empilhamento de tijolos” (p. 38). Nesse sentido, percebemos que mesmo

dando uma resposta direta, o aluno 2 do grupo dos elfos revisitou seus esquemas, eliminando os detalhes com um retorno objetivo e claro. Ora, já mencionamos no capítulo 2 que uma das características gerais identificadas por Bartlett (1932) no processo de Rememoração é justamente a eliminação dos detalhes.

Ainda na turma do 9º B, podemos citar outro episódio de RDC, referente ao desafio do poço das ilusões na terra dos magos, conforme observamos a seguir.

No chão do poço mágico havia uma figura de uma tabela. Respondam sem demora! O enxofre pertence a qual classificação metal, não metal, gases nobres? (Mestre interpretando a Ninfa Dafne).  
 Não metal (Aluno Líder do grupo dos anões).  
 Não metal! Muito bem! Indique ao menos duas características dos não-metais? (Mestre).

O aluno fala quase que imediatamente a resposta sem valer-se de nenhuma dica. Observamos a motivação deles ao conseguirem responder em primeira mão os desafios e o estímulo da turma aos colegas que conseguem decifrar as charadas. E mais uma vez observamos aqui, na fala do líder dos anões a eliminação dos detalhes em suas respostas, como uma das características citadas nos estudos de Bartlett (1932) para identificar a presença da rememoração.

Sob o prisma piagetiano, podemos inferir que para esse aluno o conceito referente aos modelos atômicos tenha atingido um equilíbrio, tendo em vista que tal conteúdo foi trabalhado no início do ano e a aplicação do jogo ocorreu em meados de novembro. Para elaborar melhor tal argumentação, podemos mencionar as ideias de Piaget (1964) quando afirma que, “ o equilíbrio entre a assimilação e a acomodação se define pela conservação mais ou menos durável das sequências exteriores, e quanto mais as sequências conservadas são extensas e complexas, mais estável é o equilíbrio do esquema que as engloba” (p.349). Mesmo sem ter tido uma revisão desse conteúdo, o aluno foi capaz de lembrá-lo de primeira.

O que isso tudo nos sugere é que o uso do RPG como uma estratégia de intervenção pedagógica no processo de desenvolvimento e mobilização da aprendizagem pode fundamentar e reforçar a construção de estruturas mentais mais elaboradas, fomentando trocas entre os alunos e o meio, que podem ser ricas na elaboração do conhecimento científico. Mais que isso, ao possibilitar trocas que desafiam o raciocínio dos alunos vemos que se tornam protagonistas desse processo de mobilização por meio das rememorações possibilitando a um novo tipo de equilíbrio desses conceitos. Assim, Chateau (1987) também afirma que, “ é muito claro que o jogo exercita não apenas os músculos, mas a inteligência; dá flexibilidade e vigor, mas, igualmente, proporciona esse domínio de si sem o que pode-se ser humano sem que se seja, de

fato, homem. Ele educa mesmo os sentimentos [...]” (p.124). E neste sentido, vemos o poder de socialização que o jogo de RPG gerou entre os alunos e a cooperação mútua entre todos, no sentido de juntos conseguirem vencer os desafios.

### 5.3.Rememoração com Estímulos (RE)

Houve casos em que os alunos precisaram de dicas para conseguirem resolver as questões desafios do jogo e rememorar os conceitos científicos. Observem os diálogos ocorridos entre os jogadores o Mestre e a professora Regente no 9º B, durante o segundo dia de aplicação do jogo, no desafio do Rochedo da Virtude de Vanalla na terra dos Elfos. Deixamos os estímulos em negrito, para melhor destaca-los nos diálogos.

Professora, professora! (Aluno 1 do grupo dos Anões).  
 Os elfos mostram o cálculo para o mestre e ele informa que o resultado não é um.  
 O nosso está errado então. O seu deu quanto Artur? (Aluna 1 do grupo dos Elfos).  
 O meu de 0,5 (Aluno líder do grupo dos Anões).  
 Não é! (Aluna 1 do grupo dos Elfos).  
 O meu também (Aluna líder do grupo dos Humanos).  
 Vocês estão fazendo alguma coisa equivocada (Mestre).  
**Lembram do triângulo?** (Professora Regente).  
 Triângulo? O que isso tem a ver? Por que não ficou só na química, eu não sei física!  
 Ninguém tá entendendo nada (Aluna 1 do grupo dos Elfos).  
 Eu vou dar uma dica para eles (Professora Regente).  
**Gente vocês lembram do triângulo que a professora ensinou?** (Professora Regente).  
 Sim (Aluno líder do grupo dos Magos).  
**Aqui a aceleração média não é isso? A velocidade e o tempo. Olha lá! Ela quer que você calcule a velocidade. Olha lá na fórmula como é que fica. Quando você pede a velocidade o que é que eu vou calcular? Lembram?** (Professora Regente).  
 É multiplicado! M... (fala suprimida) eu não sei física não, mas eu sou mais inteligente do que vocês. Eu faltei todas as explicações de física e sei mais do que vocês (Aluna 1 do grupo dos Elfos).  
 200 m/s (Aluna 1 do grupo dos Elfos).  
 Sim, 200 m/s. A elfa conseguiu aqui galera (Mestre).  
 É uma elfa inteligente né! (Aluna 2 do grupo dos Elfos).  
 A elfa conseguiu achar a resposta (Mestre).

Nesse trecho do diálogo fica evidente que os alunos do 9º B tiveram dificuldades para resolver o cálculo proposto pelo desafio, mas após recordarem a dica do triângulo que a Professora Regente passou para eles, rapidamente lembraram como deveriam resolver o cálculo. Notamos que a **dica do triângulo** foi o elemento chave para recuperar suas memórias. Podemos aqui, ver um processo de construção de uma resposta, nas tentativas dos alunos em solucionar o problema, o que poderíamos considerar uma tentativa de Elaboração, que por meio das informações dadas pela Professora Regente e de suas rememorações eles conseguiram evoluir para o resultado do problema.

Nesse sentido, Silva (2018) afirma que, “os conceitos são dinâmicos e apresentam estabilidade relativa, [...] e que tais significados vão se estabilizando durante a atualização dos esquemas no processo de rememoração” (p.78). Nota-se aqui um movimento de rememoração reflexivo entre os alunos da turma, por meio do qual eles voltam-se para seus próprios esquemas para construir a resposta do problema e esse movimento faz com que ocorra a atualização dos mesmos em suas mentes. Segundo os estudos de Bartlett (1932) todas as vezes em que tentamos sanar uma lacuna da memória, nos voltamos para nossos próprios esquemas e ao fazermos isso, estamos ressignificando nossas experiências diante dos desafios hodiernos.

Para essas ocorrências consideramos a importância dos estímulos mentais ou pistas mencionadas pela neurociência. Nesse sentido, Cosenza e Guerra (2011) comentam que, “podemos nos recordar de algo na presença de uma pista ou sinal que deflagre aquela lembrança ou provoque a sua reconstrução, ou podemos reconhecer, utilizando nossos sentidos, uma sensação anteriormente vivida” (p. 72). Os alunos conseguiram recordar os conceitos estudados, com a menção da Professora Regente sobre o triângulo, o qual foi o gancho/ estímulo mental usado por ela para vincular a lembrança do conceito à fórmula matemática da velocidade. Ao visualizarem mentalmente a imagem do triângulo, podemos até inferir que os alunos puderam abstrair os elementos da fórmula com a lembrança rememorada e desse modo, responderem o desafio.

Notem novamente outro trecho de diálogos entre os jogadores do 9 ° B, referente ao trecho da aventura do Poço das ilusões na terra dos magos, no qual os alunos também tiveram que relembrar os conceitos da **Tabela Periódica** e descobrir qual o elemento do enigma do poço com a **ajuda visual de uma tabela** (o estímulo utilizado) que estava disposta no quadro da sala. Antes o Mestre coloca no quadro a descrição da pista encontrada no poço das ilusões (V I A, 3 P, Z= 16), que corresponde a um elemento químico que eles precisaram descobrir para abrir a passagem para a entrada da Cripta de Fogo.

Vocês lembram disso turma? (Professora Regente).

Via três P? (Aluno 1 do grupo dos Anões).

Risos.

Via três P? Eu sei, eu sei, eu sei! (Aluna 2 do grupo dos elfos).

Muito bem! (Professora Regente).

Pelas pistas que ela deu lá gente, tem que olhar na tabela (Professora Regente).

É porque eu não enxergo. Eu sou míope, espera aí! (Aluna 1 do grupo dos elfos).

O anão está vendo? Vem anão, vem aqui para frente para falar! (Mestre).

Enxofre? (Aluno líder do grupo dos Anões).

Enxofre! (Mestre).

Ao olhar as pistas e identificá-las na **tabela** exposta, os alunos conseguiram decifrar o nome correto do elemento químico rapidamente. Nesse caso, podemos considerar a tabela como um estímulo mental para eles. Na fala do aluno 1 do grupo dos anões “Via três P? ”, vemos uma tentativa de reflexão do enigma, que na verdade significava a descrição da família e período do elemento a ser encontrado na tabela periódica. Na sequência a aluna 2 do grupo dos elfos repete a pergunta e afirmar de forma entusiasmada que sabe a resposta. Percebe-se que os alunos estão fazendo um exercício reflexivo de voltarem-se para os seus próprios esquemas, ao relembrem os conceitos conforme Bartlett (1932) havia previsto em seus estudos.

Desse modo, os indivíduos são capazes de buscar seus próprios esquemas, reconstruí-los, atualizá-los, ressignificando a experiência do passado de acordo com o contexto atual (SILVA, LYRA, 2017). Aqui, o interessante é observar que eles foram capazes de consultar uma **tabela periódica**, sem consultar outros recursos, como por exemplo a internet, ou o livro, o que pode possibilitar uma indicação de mobilização do aprendizado desse conceito.

Em outro momento, nas questões da Ninfa de Dafne também na terra dos magos, os alunos do 9º B, precisaram de dicas para se lembrarem das características dos não metais e recorrem à **tabela periódica** para se recordarem dos conceitos estudados sobre o tema, conforme podemos notar no trecho do diálogo descrito abaixo:

Indique ao menos duas características dos não-metais! (Mestre)

Ai! (Aluno 1 do grupo dos Anões).

O quê? (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

Duas características dos não-metais! (Mestre).

Os não- metais. (Aluno 1 do grupo dos Anões).

Eu não enxergo de longe! Eu sou míope! Cadê eles? (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

**Alguns alunos se levantam e vão olhar para a tabela periódica pendurada no quadro.**

Deve ser características tipo cor... (Aluno Líder do grupo dos Anões).

O que isso nos remete é que um determinado estímulo ou pista poderá trazer à consciência registros guardados assim que estes forem acionados e além disso, também podem mobilizar toda a rede neuronal relacionada a essas lembranças trazendo à tona outros registros (GUERRA; COSENZA, 2011). Nesse sentido, entendemos que a **Tabela Periódica** foi o primeiro estímulo acionado pelos alunos, que se mobilizaram a lembrarem de como ler uma tabela, identificar as famílias, períodos e as informações que podiam obter daquela tabela. Em outro trecho do diálogo dos alunos podemos notar uma tentativa reflexiva de puxar por seus próprios esquemas e reconstruírem juntos o conceito para chegar na resposta do desafio.

Eu quero as características (Mestre).

Aaaah! A professora falou! Eu acho que última família! Eles não são metais! (Aluna Líder do grupo dos Elfos).

Mas é a característica dos não-metais ou do enxofre? (Aluno Líder do grupo dos Anões).

Dos Não-metais, da classe dos não metais. (Mestre).

Eles não são metais. Ela não pegaria o óbvio. (Aluna Líder do grupo dos Humanos).

Lembra lá o quê que são os não metais? (Mestre).

O enxofre é sólido! Dentro dos não metais tem outros que não! (Aluno Líder do grupo dos Anões).

O que o não metais tem que os caracterizam como não metais? (Mestre).

Sem botar pressão, mas se errar ela não ajuda, mas sem botar pressão! (Aluno Líder do grupo dos magos).

É! (Aluna Líder do grupo dos Humanos).

Tá, tá eles não tem brilho e quais são os outros? (Aluna 1 do grupo dos Elfos).

Será que eles são térmicos? Não acho que não. (Aluno 1 do grupo dos Anões).

Notamos que a cada discussão eles vão se aproximando cada vez mais das respostas, contudo ainda precisam de algumas dicas para chegarem à conclusão final do desafio. Assim o Mestre mostra para os alunos a **localização dos grupos na tabela periódica** instigando que recordem o que viram nas aulas de ciências e eles foram aos poucos recordando algumas características chegando a resposta do desafio de Dafne.

**Os gases nobres são esses aqui ó! Os não metais são esses daqui gente! Lembra qual a característica deles? Olha para a tabela. (Mestre).**

[...]

Você falou que quando os metais fazem mais calor eles podem fazer [ininteligível] e os não metais não podem. (Aluna 1 do grupo dos Humanos falando com a Professora Regente).

[...]

Eles não são bons de conduzir temperatura. (Aluna 1 do grupo dos Humanos).

Não são bons de? Conduzir... (Mestre)

Eletricidade. (Aluno Líder do grupo dos Anões)

É!! Boa, corrente! (Mestre)

Sem brilho! (Aluna Líder do grupo dos Elfos).

É, um pode ser um exemplo e o outro, que você falou? (Mestre)

O calor. (Aluna Líder do grupo dos Humanos).

Percebemos que os alunos fizeram várias associações até chegarem nas respostas do desafio. Essa explicação vai, sobretudo, com vistas ao que Souza (2015) menciona que, “esse caminho de associações na memória de longa duração é muito importante, quando um nó é ativado, irá ativando os demais até chegar a informação necessária” (p. 9). Nesse sentido, entendemos o nó a que se refere Souza como sendo o estímulo certo para ativar as associações necessárias para que possa ser rememorado o conceito a partir dos próprios esquemas dos alunos.

Correlativamente, Guerra e Cosenza (2011) também afirmam a esse respeito que, “isso é feito por meio da ativação de registros já armazenados no cérebro, tornando-os acessíveis à consciência para o uso na ocasião” (p.54). Em termos muito simplificados, geralmente, reativamos informações, ou fazemos associações que nos fazem reativar nossas lembranças no



instante em que precisamos, ou quando temos algum estímulo que os instiguem espontaneamente. Assim em sala de aula, é interessante utilizarmos estes recursos com os alunos não somente em jogos, mas em qualquer atividade que possa instigar suas mentes a voltarem-se para os seus próprios esquemas. Contudo, é inegável a gama de possibilidades que se é possível atingir com o uso do RPG como uma ferramenta lúdica investigativa.

#### 5.4. Rememoração Indireta de Conceitos Científicos (RIC)

Nessa categoria nos deparamos com algo não aguardado, mas previsivelmente possível, tendo em vista que em uma análise qualitativa deve-se esperar qualquer resultado, sendo positivo ou negativo. Na turma do 9º ano B, nos deparamos com o fato de os alunos não recordarem o conceito do modelo Atômico de Thomson, que era a resposta do primeiro desafio do jogo, no qual os participantes deveriam decifrar o enigma do espelho das eras e encontrar a chave que abriria a urna com o primeiro ingrediente mágico da porção para salvar a deusa Gaia, na terra dos anões. Os alunos não conseguiram chegar à resposta espontaneamente, mesmo com todas as dicas e estímulos que a Professora Regente e o Mestre deram ao longo da evolução do desafio, contudo, notamos que houve a rememoração de outros conceitos inclusive de conceitos científicos que não foram trabalhados no jogo. Tais ponderações puderam ser observadas em algumas falas dos alunos conforme destacamos a seguir:

Já pega logo a tabela periódica. Três partes? Dividiu o indivisível. Gente! (Aluno 1 do grupo dos humanos).

Tá difícil. Você sabe o que é! Mas tem mais positivo, não? (Aluno 1 do grupo dos magos).

Cadê a Júlia! É alguma coisa Bohr! Não, aí é Rutheford e Bohr! Rutheford e Bohr hahahaha . Não! Mas foi ele o Rutheford não foi que descobriu que dividia o átomo? E o que a gente só come no natal? Mas não tem nada a ver com o natal! Uva passa e panetone. Tem, tem o do Rutheford e tem o do Newton também (Diálogo dos alunos do grupo dos elfos).

Não, não tem lógica não tem nada a ver com a tabela (Aluno Líder do grupo dos anões).

Tem sim quer ver? Artur? (Aluna 1 do grupo dos elfos corre para o grupo dos anões). Então né, mas... Descobriu o negativo né? Nossa!? Eu não consigo lembrar! (Aluno Líder do grupo dos anões).

Nesse trecho percebemos claramente a confusão conceitual que os alunos fazem envolvendo os conceitos de tabela periódica, modelos atômicos e a teoria de Newton. Os alunos não conseguem associar os conceitos estudados sobre a Teoria de Thomson e solicitam a ajuda da Professora Regente e do Mestre. Apesar do Mestre lembrá-los dos nomes dos modelos atômicos, eles não conseguem se lembrar do modelo certo. Isso nos permite inferir que a

característica de rememoração marcante nesta categoria é a Transferência, uma vez que percebemos as confusões conceituais que os alunos fazem entre os modelos atômicos e outros conceitos como Tabela Periódica e a Lei de Newton, chegando a confundir Newton com um dos teóricos dos modelos atômicos. Nos experimentos de Silva (2018), a Transferência foi identificada nos momentos em que as características de um determinado conceito eram transferidas para outro (SILVA, 2018). Em diversos trechos das conversas da turma conseguimos caracterizar a transferência, conforme veremos nos próximos destaques dos diálogos.

É os elétrons! (Aluno 1 do grupo dos magos).  
 Não! Modelo atômico (Mestre).  
 Ele é atômico. É modelo atômico. Era o modelo atômico. Eu anotei gente! (Aluna 1 do grupo dos magos).  
 É um modelo atômico. Se ele é um modelo atômico ele tem um átomo certo! Eu não sei, sinceramente! Tudo tem! Se tem um negativo tem um positivo? Os prótons Carine! Não calma, calma! (Diálogo dos alunos do grupo dos elfos).  
 [...]  
 Certo, mais aí qual é o modelo atômico? Ela quer o nome do modelo do átomo (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 É gente! Modelo atômico, qual é o modelo? (Mestre).  
 Foram três modelos atômicos... (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Foram três? São quatro urnas, eram três? (Mestre).  
 Ah não! (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Foram quatro. Teve o do.... Aquele nome difícil pra caramba (Aluno 1 do grupo dos anões).  
 Rutheford e Bohr! (Aluno 1 do grupo dos elfos)  
 Rutheford e Bohr era um negócio que eu esqueci.... (Aluno 1 do grupo dos anões).  
 Primeiro ele era duro e indivisível, depois veio o outro cara lá e falou que não, que era outra coisa, que era uma bolinha realmente, mas que era divisível. Aí depois veio o Newton e descobriu que tinha o positivo e o negativo. (Aluna 1 do grupo dos elfos).

Interessante mencionar que eles chegam a lembrar de uma parte dos conceitos dos modelos, no entanto não conseguem lembrar da analogia do panetone, ou pudim de uvas passas, que inclusive a Professora Regente afirma ter utilizado com eles<sup>1</sup>. Outro fator relevante a ser mencionado é que eles não lembraram dos modelos claramente e não conseguiram fazer as relações. O mestre chega a falar os nomes dos modelos e relacioná-los com as urnas, mas eles não conseguiram se recordar e fazer as associações. Sabem que foi visto, mas não lembraram. É perceptível o esforço em tentar buscar pela memória os conceitos, mas não conseguem atingir o objetivo. Vemos que todo esse movimento reflexivo dos alunos na busca da resposta nada mais é do que Bartlett conceituou como o retorno aos próprios esquemas por meio de

---

<sup>1</sup> Embora a professora regente afirma ter utilizado a analogia do pudim de uvas passas para explicar o modelo atômico de Thomson já existem outros estudos e maneiras mais avançadas para explica-lo.

importações e transformações dos conceitos, na tentativa de elaborarem a resposta ou ressignificarem seus esquemas. Vejamos a sequência do diálogo seguinte:

Hum minha memória está péssima! (Aluna 1 do grupo dos Humanos).  
 Meus Deus isso foi no começo do ano eu não lembro nem do final (Aluna 2 do grupo dos Elfos).  
 Que modelo que vai lembrar um panetone? Qual dos modelos? (Mestre).

Nesse momento o Mestre repassa mais uma dica vista por eles com a Professora Regente, contudo, mesmo assim, não conseguem fazer a ligação com o modelo atômico de Thomson. Ainda seguem em seus diálogos tentando relembrar os conceitos e fazem alguns *links*, conforme vemos nos diálogos abaixo dos alunos do grupo dos elfos:

Uma é ele e o outro é ele e outro cara. É ele e o ajudante! (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Que descobriu o quê, que era maciça e indivisível? (Aluno Líder do grupo dos elfos).  
 Não! Não é isso não! Véio, quem fez o formato, eu lembro da cara do homem, véio! (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Como ele era? Como ele era? A primeira teoria, a primeira teoria... A primeira teoria é o que? (Aluno 1 do grupo dos elfos).  
 Acho que foi o Rutheford não foi? (Aluna 2 do grupo dos elfos).  
 Não, foi o Dalton. (Aluno Líder do grupo dos elfos).  
 Isso! Depois foi o Rutheford! (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Não! E o Rutheford descobriu o quê? (Aluna 2 do grupo dos elfos).  
 Ele descobriu que era uma bolinha maciça e indivisível! (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Então não é ele! (Aluno Líder do grupo dos elfos).  
 Depois o outro foi e falou o quê? (Aluna 2 do grupo dos elfos).  
 Depois o outro falou que realmente era uma bolinha maciça, mas que era divisível. (Aluno Líder do grupo dos elfos).  
 Então, é esse, então é esse! (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Qual é o nome dele? (Aluna 2 do grupo dos elfos).  
 (Discussão entre os alunos do grupo dos elfos)

Os alunos continuam tentando relembrar os conceitos vistos sobre o modelo atômico, no entanto começam a misturar as teorias. Vemos que a transferência continua, mesmo com a tentativa de construção do significado pelos alunos. Essas observações vão, sobretudo, com vistas ao que Silva (2018) também menciona em seus experimentos:

Mesmo caracterizando um movimento de construção de significados que se afasta do ponto de vista científico, destacamos que momentos de transferências, na rememoração, são naturais e acontecem, fazendo parte do processo de construção de significados. A persistência de confusões conceituais que perpetuam após o momento da aprendizagem pode se dever a pouca ou ausência de maiores momentos de reflexão, fazendo com que esses significados se estabilizem de forma incorreta (SILVA, 2018, p. 129).

Como mencionado acima, o processo de rememoração implica em ocasiões de transferência, que constituem uma etapa natural da construção de significados. Vale ressaltar

que, cabe ao docente analisar mais criticamente essas ocasiões e discernir o melhor meio de utilizar estes momentos para ressignificar essas aprendizagens. O mestre e a Professora Regente continuam tentando conduzir as discussões, mas uma das alunas declara não lembrar de Thomson abertamente.

Quem é Thomson? Dele eu não lembro nada. Gente pelo amor de Deus, eu sou a única mente nessa sala? (Aluna 1 do grupo dos elfos)

Em seguida, decidem escolher por eliminação, ou seja, não porque lembraram dos conceitos científicos, mas por eliminação das alternativas. Desse modo, consideramos que não houve a rememoração do conceito de fato. Nesse sentido, Cavalcanti (2018) cita que, “ a intervenção do mestre/professor tem como consequência imediata a detecção da falha conceitual dos jogadores. Portanto ele intervém para corrigir e levar o jogador/aluno à resolução do problema de forma correta [...]” (p. 82). Desse modo, a intenção da intervenção é provocar reflexões e novas construções de forma leve dentro do ambiente do jogo.

Em outro trecho do diálogo entre os alunos, podemos verificar uma tentativa da aluna 1 do grupo dos elfos de relembrar, ainda que, muito discretamente, quando reconhece que não é Dalton, no entanto sem sucesso, pois ela se confunde com Rutheford. Vemos nesse ponto, talvez uma extrapolação para um tipo de transformação, onde visivelmente tiveram erros conceituais, conforme podemos observar a seguir:

Vamos pela ordem. O Dalton não é. E se for o Rutheford? Eu tô muito achando que é o Rutheford (Aluna 1 do grupo dos elfos).  
 Vamos lembrar do Thomson (Aluno 1 do grupo dos magos).  
 Vamos tentar no Thomson. Ainda temos três tentativas, vamos? (Aluno 1 do grupo dos elfos).  
 Não tirando essa só tem duas (Aluno 1 do grupo dos anões).  
 Então vamos votar no Thomson (Aluna 1 do grupo dos humanos).  
 Thomson (Aluna do grupo dos elfos).  
 Thomson. (Aluno do grupo dos magos).

Dava-se a entender que os alunos seriam capazes de lembrar com as dicas qual o modelo atômico citado, contudo, não foi o ocorrido. O único modelo mencionado corretamente foi o de Dalton, quanto aos demais era perceptível a confusão conceitual dos modelos. Eles não lembraram espontaneamente o nome dos quatro modelos. Foi preciso o Mestre dar dicas e mesmo assim erraram.

Por outro lado, depreendemos que eles foram capazes de rememorar outros conceitos além dos esperados, como por exemplo o de Newton e vemos isso como algo positivo, mostrando a potencialidade do RPG em mobilizar as aprendizagens dos alunos. Eles foram

capazes de ressignificarem diversos conceitos que foram muito além do que havíamos objetivado para a aventura sendo um resultado favorável para o uso do RPG como ferramenta lúdica para o fim ao qual foi destinado à nossa pesquisa. Na perspectiva piagetiana vemos que houve um desequilíbrio e uma tentativa de reequilíbrio desses conceitos. Desse modo, o modelo atômico não foi completamente assimilado como os demais conceitos que foram lembrados pelo grupo. Dito em outros termos, o RPG na perspectiva da rememoração de Bartlett permitiu uma majoração da equilibração de intra para inter porque pôde ligar dois subsistemas de esquemas mentais, aos quais sido já haviam internalizados nos casos em que os alunos conseguiram lembrar, no entanto para os conceitos que não foram totalmente lembrados inferimos que pode ter ocorrido que o conceito foi esquematizado, mas não assimilado.

Com efeito, não identificamos o erro como um fracasso, mas como uma porta para a possibilidade de novas discussões, além de ser uma possibilidade altamente factível em um jogo, o que talvez para o jogador/aluno também seja visto da mesma maneira, sendo, portanto, o erro algo mais aceitável num jogo para eles e mais possível de ser discutido do que num contexto tradicional de sala de aula. Como tal, Cavalcanti (2018) também menciona que:

É com o erro que acontecem as problematizações, quando o grupo se depara com um problema a ser resolvido os alunos têm toda a liberdade de exposição de ideias, se um jogador se pronuncia erradamente sobre algum conceito, todos os demais vão se manifestar, a fim de mostrar para o grupo, para o professor e para o aluno que errou o conceito certo, sem rivalidade, sem exposição ao ridículo, com discussões saudáveis em um ambiente de liberdade e amizade (Cavalcanti, 2018, p.85).

Essa explicação de Cavalcanti vai, sobretudo, com vistas ao que foi de fato observado por diversas vezes em ambas as turmas. Em outras palavras a atmosfera oferecida pelo ambiente lúdico do jogo proporciona essa troca positiva entre os sujeitos, tornando a aprendizagem mais significativa. Em vista disso, o que poderia ser visto como erro torna-se uma ferramenta de aprendizagem, por meio da qual todos contribuem e reconstruem juntos o significado do conceito sendo protagonistas do momento dessa reconstrução.

No que tange ao erro em sala de aula, Silva (2018) também afirma que “persistência de erros conceituais durante a vida escolar pode ser em decorrência da não discussão desses erros em sala de aula, não permitindo que os estudantes reflitam e tomem consciência da visão considerada dentro de um contexto científico” (p. 101). A não discussão do erro com os alunos constitui-se uma prática comum na escola, contudo perde-se uma oportunidade riquíssima de ressignificação desses conceitos.

O mesmo não ocorreu com a turma do 9º C. Eles foram mais rápidos em decifrar esse desafio e não precisaram de dicas. De modo que, a Professora Regente disse utilizar as mesmas estratégias com as duas turmas ao aplicar os conceitos referentes a modelos Atômicos. Em tais contextos, Benelli destaca a importância do erro como instrumento de intervenção pedagógica, de modo que o professor possa fazer com que o aluno possa percebê-lo e reelaborá-lo, ao mesmo tempo em que defende as ideias piagetianas a respeito quando ressalta que a oportunidade de corrigir um erro pode ser mais fecunda do que o sucesso rápido, uma vez que ao reelaborar seus resultados geraria novas fontes de informações e ideias (BRENELLI, 2003).

Disso podemos inferir que a mobilização das aprendizagens ocorrem de formas subjetivas para cada indivíduo e está intimamente ligada às experiências vivenciadas por cada um deles de acordo com as suas conexões neuronais, as quais cada indivíduo será capaz de realizar de acordo com o que eles adquiriram em suas redes neurais ao longo de sua trajetória de vida por meio de suas experiências.

No próximo capítulo, trataremos das concepções finais de nosso trabalho e de nossas modestas tentativas de reflexão a respeito do desenvolvimento cognitivo infantil sob à luz de Piaget aliada a uma contribuição da psicologia cognitiva e da neurociência sobre os aspectos lúdicos do Jogo de RPG na aprendizagem em uma aula de Ciências do ensino Fundamental.

## 6. PARA NÃO FINALIZAR

Nossa jornada chegou ao seu cume, mas está longe do fim, pois entendemos que nessa viagem somos eternos aprendizes. Em nosso estudo utilizamos o jogo de RPG O Resgate da deusa como estratégia lúdica para estimular os alunos a mobilizar através da rememoração seus conhecimentos prévios sobre alguns conceitos estudados ao longo do ano na disciplina de Ciências Naturais em duas turmas do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Ceilândia no Distrito Federal. Nossa aventura passou por muitos desafios para chegar ao seu ápice, contudo cabe-nos ressaltar que a persistência e o chamado para o desafio não nos deixaram desistir no meio do caminho. Tentaremos discorrer brevemente um pouco sobre algumas reflexões que nos trouxeram esse trabalho, na tentativa de compartilhar um pouco do nosso aprendizado.

Um dos grandes desafios do nosso projeto foi a ousada união da teoria de Piaget, com as ideias advindas da Psicologia Cognitiva e da neurociência no ensino de Ciências. Para isso, recorreremos aos estudos de Bartlett (1932) que vem ao encontro do o nosso propósito de uma memória reconstrutiva. Nesse ínterim, mergulhamos na Teoria da Rememoração de Bartlett, a qual nos trouxe subsídios para nossa análise de dados ao graduarmos algumas das características, que Bartlett elencou em seus experimentos como sendo evidências de que tenha ocorrido uma rememoração em seus voluntários, tais como, importação, transformação, elaboração, transferência e tendo por base essas características balizamos nossas categorias de análises. Diante disso, tentamos vislumbrar novos caminhos, nos quais as ideias piagetianas estivessem mais dinamizadas com teorias mais modernas como as de Bartlett e as concepções de memória reconstrutiva e neurociência, além da influência crucial do lúdico em nosso trabalho.

Ao longo das aplicações do jogo, observamos que os conceitos trabalhados na aventura estavam melhor acomodados nos alunos da turma do 9º C, uma vez que eles não tiveram grandes dificuldades em solucionar os desafios. Já na turma do 9º B vimos que os alunos tiveram mais dúvidas e fizeram mais transferências e confusões conceituais. Bom, entendemos que mesmo que a Professora Regente tenha utilizado as mesmas estratégias de aprendizagem na aplicação dos conteúdos em ambas as turmas, conforme menciona Piaget os processos de assimilação e acomodação são individuais e também sofrem as influências do ambiente ao qual esses indivíduos foram expostos, portanto, logicamente é natural que tenhamos resultados diferenciados. Segundo as reflexões de Piaget (1982) referentes a essa relação entre inteligência e a experiência particular podemos citar:

Por outras palavras, o conhecimento não poderia ser uma cópia, visto que é sempre uma incorporação do objeto a esquemas que se devem à atividade própria e que apenas se acomodam a ele, tornando-o compreensível para o sujeito. Ainda por outras palavras, para o conhecimento o objeto só existe nas suas relações com o sujeito e, se o espírito avança sempre mais na conquista das coisas é porque organiza de forma cada vez mais ativa a experiência, em vez de mimar uma realidade exterior já completa: o objeto não é um «dado», mas o resultado de uma construção (PIAGET, 1982, p. 386).

Por conseguinte, cada indivíduo tem a sua forma peculiar de aprendizagem e como tal cabe ao professor identificar e saber como trabalhar com ela, compreendendo as sutilezas do processo construtivo da aprendizagem. Essa sem dúvidas é uma das grandes suscitações da incumbência de ensinar.

Dando sequência às conjecturas de nossa aventura o “Resgate da deusa” pudemos notar que, mesmo tendo visto os conteúdos no início do ano, alguns alunos lembraram nos levando a inferir que os conceitos trabalhados no jogo ficaram arraigados para alguns, em suas memórias permanentes e em outros não. Disso isso, também pudemos refletir sobre as ideias de Piaget sobre acomodação, que ocorre de forma muito subjetiva, conforme já mencionamos anteriormente.

Como não houve uma revisão prévia dos alunos para a aplicação do jogo o esquecimento observado em algumas falas é até certo ponto esperado. Desse modo, o que vimos foi de fato, os alunos se voltarem para seus próprios esquemas e em muitos casos vimos uma construção reflexiva dos mesmos com os pedaços de memórias que iam surgindo na construção das respostas aos desafios e conseqüentemente uma construção de significados mais elaboradas para eles. Por sua vez, não entendemos o erro como uma limitação, mas como uma ferramenta ou uma oportunidade de reflexão. Isso foi observado no diálogo com os alunos com a análise da última categoria de Rememoração Indireta dos Conceitos Científicos (RIC), uma vez que mesmo eles não encontrando a resposta do enigma conseguiram lembrar de outros conceitos, o que mostrou o potencial da mobilização do RPG na rememoração de suas lembranças. Nesse sentido, foi por meio do RPG pudemos perceber os conceitos que eles foram assimilados e os que não forma assimilados e isso também evidência o potencial avaliativo do dele que pode ser explorado em futuros projetos.

Ainda no que concerne à perspectiva do erro, segundo Guerra e Cosenza (2011) “se não há tolerância aos erros, não se aprende a desenvolver respostas alternativas e inibir indesejáveis” (p.94), ou seja, o erro também é necessário para que o indivíduo construa novos caminhos para chegar a resposta certa. Tanto o erro quanto o esquecimento são partes de um



processo gradual de aprendizagem e devem ser levados em consideração. Durante o processo de consolidação das memórias de longa duração o esquecimento também é importante em nossa estrutura cerebral. Quanto a isso, Silva (2018) menciona que:

O esquecimento pode ter um papel central na construção de significados, visto que, se não fosse ele, haveria a tendência de sempre repetir literalmente as informações disponíveis no ambiente, diminuindo a capacidade de criação de novas sínteses, a partir do diálogo entre o conhecimento novo e anterior (SILVA, 2018, p. 98).

Por essa razão, ao propormos a reflexão sobre os equívocos também estaremos ensinando nossos alunos a lidarem da mesma forma com situações de suas vidas e nesse foco encontrar soluções para os problemas do dia a dia aprendendo a refletir, questionar e problematizar seus desafios. A partir de tais análises entendemos que estaremos contribuindo com a formação de jovens mais conscientes e protagonistas.

Em nosso estudo pudemos perceber que os aspectos relacionados à ludicidade foram fundamentais para motivar os alunos nessa busca por seus esquemas na rememoração dos conceitos científicos colocados em cada desafio. Nesse aspecto, observamos que houve uma troca muito positiva entre os alunos com uma mobilização da aprendizagem mais prazerosa, explorando o potencial criativo por meio do jogo de RPG. Nestes termos, Piaget (1971) afirma que, “em suma, pode-se reduzir o jogo a uma busca de prazer, mas com a condição de conceber essa busca como subordinada, ela mesma, à assimilação do real ao eu: o prazer lúdico seria assim a expressão afetiva dessa assimilação” (p. 191). Isso nos traz a seguinte reflexão, de que esse prazer surge como um reflexo natural da atividade lúdica despertando emoções e memórias positivas num ambiente de aprendizagem.

Para ir mais além, visualizamos a força da criatividade e da imaginação dentro de uma aventura lúdica percebendo a identificação dos jovens com os personagens e com o enredo da trama, vimos também o quanto que o lúdico tem potencial na aprendizagem. Tal fato, já mencionado por Piaget (1971) quando defende a assimilação do real ao eu, também nos remete a um trecho de Bachelard (1988) peculiar do livro *A Poética do Devaneio* que diz: “um mundo se forma no nosso devaneio, um mundo que é o nosso mundo. E esse mundo sonhado, ensina-nos possibilidades de engrandecimento de nosso ser nesse universo que é o nosso. Existe um futurismo em todo universo sonhado” (p.12). E desse modo, esses jovens vão criando suas realidades a partir de suas mentes criativas, aumentando a curiosidade pelo aprender. Vista dessa maneira, acreditamos que, de fato, os alunos puderam reconstruir os significados de alguns conceitos facilitados pela expansão da imaginação e do potencial criativo com a

dinâmica do RPG nas aulas. No Resgate da deusa os alunos se identificaram com os personagens em muitos momentos da aventura.

Com a dinâmica do jogo cada desafio ficou mais leve e divertido. As lembranças ocorriam de forma suave e sem estresse e a aula ficou muito mais envolvente. Todos os alunos participaram e não viam a hora do próximo encontro. Estudar ciências foi leve e sem medos ou pressão. Os alunos fizeram um processo avaliativo sem se dar conta disso. Diante desse cenário, Chateau (1987) destaca que, “jogando, a criança se revela inteiramente, em toda a sua espontaneidade”, e de fato, percebemos esse movimento leve e descontraído dos alunos ao longo das aplicações do jogo.

Todos relataram nos diários de bordos que gostaram muito do jogo, que gostariam que tivessem mais aulas assim e que o jogo foi útil para que relembassem os conceitos vistos no início do ano e que alguns haviam esquecido. Segundo Feldman e Papalia (2013) “famílias que encorajam brincadeiras de faz de conta estimulam a habilidade de teoria da mente (p. 261). Em nosso estudo, articular uma aventura de RPG pincelando os matizes imaginativos dos personagens com a participação inventiva dos alunos em suas falas inusitadas fez toda a diferença no enredo da atividade lúdica. Nesse âmbito, Brenelli (2003) ressalta que, “no espaço para pensar criado pelo jogo, houve lugar para a criança experimentar o prazer da atividade lúdica, o domínio de si, a criatividade, a afirmação da personalidade e a valorização do eu” (p.173). Essa é sem dúvidas a essência primordial do RPG e o que o torna tão envolvente.

Podemos citar uma reflexão de Oakley (2017) no que tange à importância da imaginação e do faz de conta no trabalho de Einstein quando cita:

As teorias da relatividade de Einstein surgiram não de suas habilidades matemáticas (ele muitas vezes precisava da colaboração de matemáticos para fazer progresso), mas de sua capacidade de fazer de conta. Ele imaginava que era um fóton se movendo na velocidade da luz, então imaginava como um segundo fóton poderia percebê-lo (Oakley, 2017, p. 222).

Efetivamente, imaginar é o início da grande jornada nesse caminho que leva à aprendizagem. Sem ela, certamente, as trocas, as experimentações, as situações tornam-se apagadas. No processo de “fazer pensar” e instigar nossos alunos a construir sinapses mais significativas, a intervenção pedagógica pode auxiliar nesse caminho, contudo o caminho é feito pelo protagonista da ação, que é o próprio aluno. Somente ele tem acesso aos enigmas e labirintos do seu consciente e inconsciente. O professor, assim como a ferramenta lúdica, que em nosso caso, foi o jogo O resgate da deusa, são artifícios que o ajudaram a desvendar e reconectar suas redes neuronais trazendo à tona suas memórias.

O quadro sugere ponderações de vasto alcance, uma vez que, devemos considerar todas as formas úteis de intervenção pedagógica possíveis e não somente o jogo. Neste sentido, Chateau (1987) afirma que, “uma educação que se limitasse ao jogo isolaria, pois, o homem da vida, fazendo-o viver num mundo ilusório” (p.135), portanto, nossa principal função é estimular um pensamento crítico- reflexivo para a vida desses jovens. As ferramentas lúdicas, como o RPG, são riquíssimas na contribuição desse processo de aprendizagem, mas sem um objetivo claro de ensino aprendizagem perde o foco a que se propõe em sala de aula.

Da mesma forma, quando analisamos as contribuições da neurociência, entendemos que existe uma euforia nessa área, no que tange à Educação. De fato, ela vem contribuir muito a compreensão do funcionamento da mente humana nesse processo de aprendizagem, contudo está longe de trazer soluções mágicas para o que se refere às dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido, Guerra e Cosenza (2011) defendem que, “o trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente quando ele conhece o funcionamento cerebral” (p. 149), mas sabemos que nossos desafios estão muito além. Entretanto, as contribuições da neurociência vêm também como ferramentas agregadoras nesse complexo processo de ensinar.

Na tentativa de retomar nossa ideia inicial sobre memória e aprendizagem, ao longo do nosso trabalho, segundo as perspectivas teóricas de Bartlett (1932) e as ideias piagetianas, tendo por base toda a apreciação dos resultados, inferimos que as características de rememoração identificadas nos diálogos dos alunos evidenciam um processo de ressignificação das memórias anteriores dos alunos em relação aos conteúdos vistos, ou sob outros termos, a rememoração dos conhecimentos, desse modo, somos levados a considerar um mecanismo de reconstrução dessas memórias, o qual vem de encontro com nossas expectativas de uma aprendizagem construtiva e dinâmica entre equilíbrio e desequilíbrio, conforme Piaget destacou em seus estudos.

O RPG na perspectiva da rememoração dentro da visão da teoria de Bartlett tornou-se uma ferramenta de vastas possibilidades na mobilização da rememoração desses conhecimentos e ressignificação reflexivas destes durante as situações propostas na aventura. Dentro dessa atmosfera lúdica, os alunos puderam entrar em seus esquemas sem medo de serem julgados, sem medo do erro e pontuar suas opiniões participando e cooperando com os colegas. Com isso, todos foram beneficiados e conceitos que não haviam sido compreendidos antes com a mobilização do jogo puderam ser lembrados, assimilados e reequilibrados, além de lembrarem de conceitos além do enredo do jogo da mesma disciplina ou de outros contextos enriquecendo ainda mais esse processo. Vale ainda destacar que processos imaginativos estão presentes no trabalho, contudo não foi o foco do nosso estudo, mas merece um aprofundamento

futuro, por suas ponderações de vasto alcance no que tange a contribuição do jogo simbólico também mencionado nas pesquisas de Piaget.

Ademais, por todos os desafios vividos por nossos heróis na Terra magia, nós também vivemos desafios reais, no mundo real, com um mundo em Pandemia. Tivemos que fazer algumas adaptações em nossa pesquisa e superar alguns obstáculos, o que atrasou a apoteose da jornada, que foi defendida durante o período de quarentena. Entretanto, esperamos que o encanto e a magia pela Ciência e o lúdico tenha mantido a vivacidade de nosso trabalho.

Doravante, na perspectiva de um olhar mais profundo em direção aos caminhos de nossa jornada. Desejamos que este modesto estudo possa fomentar novas aventuras nos caminhos da Memória, e possivelmente da Imaginação, da Criatividade aliados à Neurociência, ao entendimento de Teorias Cognitivistas como as ideias de Piaget e as vastas Rememorações provocadas por Bartlett na Psicologia Cognitiva nos caminhos recônditos da Ciência.

## 7. BILIOGRAFIA

ASSIS, O. Z. M. D. O Jogo Simbólico na Teoria de Piaget. **Pro-Posições**, v. 5, n. 1, p. 99 -108, Março 1994.

BACHELARD, G. **A poética do devaneio**. Tradução: Danesi, A. P., 5 ed. São Paulo, Martins Fontes, 1988.

BARTLLORI, J. **Jogos para Treinar o Cérebro: Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas e Sociais**. 13. ed. São Paulo: Madras, 2017.

BRENELLI, R. P. **O jogo como Espaço para Pensar: A construção de Noções Lógicas e Aritméticas**. 4. ed. Campinas: Papirus, 2003.

BROUN, S. D.; MIDDLETON, D. A psicologia social da experiência – a relevância da memória. **Pró-Posições**, v. 17, n 2 (50), maio / agosto, 2006.

CAVALCANTI, E. L. D. **Role Playing Game e Ensino de Química**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

CHÂTEAU, J. **O Jogo e a Criança**. 2 ed. São Paulo: Summus, v. 29, 1987.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: Como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DIAS, R. S. **Bases neuropsicológicas da aprendizagem**. In VALLE, L.E.L.R.; CAPOVILLA, F.C. Neuropsicologia e Aprendizagem, 3.ed., Novo Conceito, Ribeirão Preto, 2011, p. 126-134.

DINELLO, R. **Expressão Lúdico Criativa: Temas de Educação Infantil**. 3. ed. São Paulo: Soma, 1990.

EAGLEMAN, D. **Cérebro: Uma Biografia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2017.

FELDMAN, R. D.; PAPALIA, D. E. **Desenvolvimento Humano**. 12. ed. São Paulo: AMGH, 2013.

FERRACIOLI, L. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. **R. Bras. Est. Pedagogia**, Brasília, v. 80, n. 194, p. 5 - 18, janeiro / abril 1999.

HILPPÖ *et al.* Interactive dynamics of imagination in a science classroom. **Frontline Learning Research**, v.4, n 4. p. 20 – 29, 2016.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. Tradução de João Paulo Monteiro. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

INADA, J. F. O simbolismo Inconsciente. **Kinesis**, v.3, nº 5, p. 356-365, 2011.

IONASHIRO, J. R. M. **O uso de jogos no ensino de química e suas relações com os estágios de desenvolvimento cognitivo**. 2018, 117 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/8973/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Jennyfer%20Ribeiro%20de%20Morais%20Ionashiro%20-%202018.pdf>. Acessado em 29/04/2021.

IZQUIERDO, I. **Memória**. São Paulo: Artmed, 2002.

JUNIOR 1, I. L. V. Fracasso Escolar: As Dificuldades no Processo Educativo. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 5, p. 45 - 59, 2018. ISSN 7.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em Grupo na Educação Infantil: Implicações da Teoria de Piaget**. São Paulo: Artmed, 2009.

KISHIMOTO, T. M.(org.). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

\_\_\_\_\_, T. M (org.). **O Brincar e suas Teorias**. São Paulo: Cengage Learning, 1998.

KRISTENSEN, C. H., NUNES, M. L. T., DUARTE, A.L.C. Esquemas adaptativos: revisão sistemática qualitativa. **Revista Brasileira de Terapias Cognitivas**, v. 4, n. 1, 2008.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A Construção do Saber: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas**. São Paulo, Artmed, 2008.

LYRA, M. C. D. P.; SILVA, J. R. R. T. Rememoração: contribuições para a compreensão do processo de aprendizagem de conceitos científicos. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v.21, n 1, p. 33-40, 2017.

MACEDO, L;PETTY, A.L.S ; PASSOS, N. C. **Os Jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar**. São Paulo: Artmed, 2005.

NEDER, D, L. S. M. *et al.* **Importância da contação de histórias como prática educativa no cotidiano escolar**. *Pedagogia em Ação*, v. 1, n. 1, p. 61-63, 2009.

NOVAES, M. H. O que se espera de uma educação criativa no futuro. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 2, p. 155 - 160, 2003.

OAKLEY, B. **Aprendendo a Aprender: Como ter sucesso na matemática, Ciências e qualquer outra matéria (mesmo s você foi reprovado em álgebra)**. São Paulo: Atena, 2017.

OLIVEIRA, H. M.; ALBUQUERQUE, P. B.; SARAIVA, M. O estudo das falsas memórias: reflexão histórica. **Trends Psychol.**, Ribeirão Preto, v. 26, n 4, p 1763-1773, 2018.

PAVÃO, R. Aprendizagem e Memória. **Revista da Biologia**, v. 1, dezembro, 2008. Disponível em: [www.ib.usp.br/revista](http://www.ib.usp.br/revista) Acesso em julho de 2020.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança: Imitação, Jogo e Sonho Imagem e Representação.** Tradução de Álvaro Cabral e Cristiano Monteiro. 3. ed. São Paulo: Zahar, 1964.

\_\_\_\_\_, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança.** 4. ed. São Paulo: LTC, 1982.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas do Trabalho Acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3af538/E-book%20Trabalho%20Cientifico.pdf> Acesso em: 29 julho 2019.

RELVAS, M. P. **Fundamentos Biológicos da Educação: Despertando Inteligências e Afetividade no processo de aprendizagem.** 4. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2009.

RELVAS, M. P. **Neurociência e Educação: Potencialidades dos Gêneros Humano na sala de aula.** 2. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2010.

RIBEIRO F. O.; ZANOTELLO, M. A ludicidade na Construção do Conhecimento nas Aulas de Ciências nas séries iniciais na Educação Básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 1 – 18, 2018.

ROCHA, R.C. Narrativa da Imaginação e a Metodologia *Role Playing*. In: I Congresso de Inovação e Metodologias de Ensino, **Resumos...** UFMG, p. 1 -10, Belo Horizonte – MG, 2015.

\_\_\_\_\_. A linguagem do *Role Playing*. **Revista Mais Dados: o role playing por diferentes olhares e contextos**, v. 1, Uberlândia, 2014.

Disponível em : <http://www.narrativadaimaginacao.com/p/revista-mais-dados.html> Acesso em junho /2019.

SAMUELS, M. Scheme Influences on Long – Term Event Recall in Children. **Society for Research in Child Development**, v. 47, p. 824 – 830, 1976.

SCHIMIT, W.L. **RPG e Educação: alguns apontamentos teóricos.**2008, 267 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2008/2008%20-%20SCHMIT,%20Wagner%20Luiz.pdf>. Acessado em 23/07/19.

SIEGEL, D. J.; BRYSON, T. P. **O cérebro da Criança.** 1. ed. São Paulo: nVersos, 2015.

SILVA, J. R. R. T. **Memória e Aprendizagem: construção de significados sobre o conceito de substância química.** 2018. 221f. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

SILVA, M.V. O Jogo de Papéis (RPG) como Tecnologia Educacional e o Processo de Aprendizagem no Ensino Médio. In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE / III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, PUCPR, p. 6505 – 6517, **Resumos...** Paraná, 2009.

SOUZA, Eliane Santana de. Uso de Jogos de Role Playing Game (RPG) como uma estratégia possível de aprendizagem de conteúdos de Biologia Na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Linkscienceplace Interdisciplinar**. v 2, n 3 p. 384 – 393, 2015.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e Afetividade da Criança na Teoria de Piaget**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

ZITTOUN, T. **Fantasy and Imagination** – from psychoanalysis to cultural psychology. *In: The Psychology of Imagination: history, theory, and new research horizons*. Edited by Wagoner, B.; Luna, I. B.; Awad, S. H., IAP – Information Age Publishing, Charlotte, North Carolina - USA, 2017, p. 137-150.

Ministério da Educação – Portal INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-dados-ineditos-sobre-fluxo-escolar-na-educacao-basica/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-dados-ineditos-sobre-fluxo-escolar-na-educacao-basica/21206) . Acessado em 22 de agosto de 2019

<https://www.rederpg.com.br/2007/03/03/aprenda-a-jogar-rpg/> . Acessado em: 29 de agosto de 2019

<https://pt.wikihow.com/Escrever-Regras-para-o-seu-Pr%C3%B3prio-RPG>. Acessado em: 29 de agosto de 2019

<http://rpgacademico.blogspot.com/2010/04/roleplaying-game-e-pedagogia-da.html>. Acessado em 20 de julho de 2019

<http://historias.interativas.nom.br/incorporaisrpg/>. Acessado em 20 de julho de 2019



APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO DO USO DE IMAGEM



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

AUTORIZAÇÃO, TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO

Caro responsável, pelo estudante \_\_\_\_\_, este documento é um convite para que, seu filho participe de uma pesquisa que será desenvolvida por meio do estudo de um caso, durante a aula de Ciências da Naturais da professora Joselma Rodrigues de Brito, no Centro de Ensino Fundamental 02 de Ceilândia.

Se concordar com a participação, de colaboração voluntária, nas atividades de pesquisa a serem desenvolvidas pela professora-pesquisadora Vanessa Nazar de Souza, aluna do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília, orientada pelo professor Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti, por favor, assine abaixo seu nome por extenso.

Declaro que fui esclarecido (a) sobre o fato de que:

\*As informações colhidas durante a elaboração desta pesquisa de mestrado serão divulgadas em publicações da área de educação, sendo reservadas as identidades dos participantes;

\*A professora-pesquisadora durante a execução do projeto pode ser consultada para esclarecer qualquer dúvida sobre o desenvolvimento das atividades propostas;

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do Responsável pelo Aluno

## APÊNDICE B – A AVENTURA

Em um reino encantado, regido pela deusa Gaia, haviam seres mágicos que viviam em harmonia. Essa paz era gerada pela presença sublime de sua deusa. O líder da tribo Fantasma, era o irmão mais novo da deusa, muito ambicioso e invejoso, não se conformava em ser comandado pela irmã. Desejava governar todas as cinco tribos regidas por Gaia e tramou uma armadilha infalível para aprisioná-la e tomar seu trono. Desse modo, Gaia foi enfeitiçada e condenada a dormir por toda a eternidade, isolada no pico mais alto do céu e Tifão assumiu seu trono trazendo desordem, guerra e caos a todas as tribos.

Cientes do triste fato, os líderes e representantes das outras quatro tribos se reuniram para montar um grupo de guerreiros dispostos a derrotar Tifão e os Fantasmas. Todos sabiam que encontrarão muitos desafios criados por Tifão, que era um deus perverso, tais como minotauros, dragões, bestas demoníacas, ciclopes, enigmas, além de descobrir qual o contrafeitiço, para libertar Gaia do sono eterno.

Assim, o grupo formado por humanos guerreiros, magos, elfos, anões, fadas místicas teriam a missão comum de destruir os planos de Tifão, descobrir qual o antídoto da porção pérfida que enfeitiçou Gaia e restituir o trono do reino de volta a deusa.

Antes da jornada, a grande fada mística Zerif, convoca os heróis para dar-lhes conselhos importantes, a fim de vencerem a difícil missão. Ela concede aos guerreiros atributos mágicos para ajudar a derrotar os inimigos e recolher os ingredientes mágicos.

Desse modo, os atributos mágicos doados por Zerif foram: a erva Queda de Gato, amuletos da Imunidade, o manto da Invisibilidade, e a Espada de Diamante Sagrado. No entanto, antes dos aventureiros iniciarem sua missão ela os avisa:

Cada desafio terá sua peculiaridade. Em alguns vocês terão que lutar contra os inimigos, em outros, usarão outras habilidades, além da força. Nem todos os guardiões serão malignos, mas para os inimigos que não poderão ser vencidos, vocês terão que utilizar mais de um atributo. Quando obtiverem todos os ingredientes mágicos, deverão me invocar com essa flauta mágica, para que eu prepare a porção de cura da nossa amada deusa.

Para tanto, nossos guerreiros iniciaram sua jornada rumo ao palácio celestial.

### **Desafio 1: Terra dos Anões**

MESTRE: Os guerreiros adentram a floresta Negra, no caminho para as montanhas de Elbrus, dentro dos limites da Tribo dos Anões. Um lugar completamente isolado e sombrio. Chegando

as montanhas, devem se preparar para o primeiro desafio. Encontram o guardião das montanhas, um terrível.

MESTRE: Como vencer esse oponente?

AÇÃO DOS PARTICIPANTES...

Em relação a forma de combate, convém consultar o Apêndice C - Regras de combate.

MESTRE: Ao derrotar o Ciclope uma das cavernas abrirá uma passagem secreta, que leva os heróis a uma câmara, onde encontram quatro urnas. Cada urna tem um símbolo, que representa um modelo atômico. Mas os heróis devem responder ao enigma do oráculo, para obter a chave. No meio da caverna está o Espelho das Eras e de repente surge a imagem do oráculo no espelho, que pronuncia o enigma aos jogadores. Os jogadores devem, desse modo, descobrir qual o modelo atômico correspondente ao enigma.

Enigma do Espelho das Eras:  
Tem gente que só come no natal,  
Tem gente que só de ver passa mal,  
Foi quando surgiu o negativo,  
E dividiu o que antes era indivisível!  
Decifra-me?

AÇÃO DOS PARTICIPANTES...

MESTRE: Com a resposta correta, a chave abre a urna com o símbolo do modelo atômico correspondente a resposta do enigma, então, eles devem abrir a caixa correta e, assim, encontram o primeiro ingrediente para a porção, que é o Cristal perfeito do Sal Místico das Eras Mitológicas (NaCl).

### **Desafio 2: Terra dos Elfos**

MESTRE: Os heróis continuam sua jornada. Agora, seguem pelo vale das montanhas de Elbrus. No caminho encontram uma armadilha preparada por Tifão para impedi-los. Cinco Bestas demoníacas os aguardam escondidas.

Apenas um dos heróis pode utilizar seus poderes? Qual deles é o escolhido, uma vez que, dentro do perímetro da tribo dos Elfos existe uma regra, todo aquele que utilizar seu atributo mágico não pode utilizá-lo novamente até que o crepúsculo daquele dia caia, mas pode atacar todas as bestas com um bônus +1.

AÇÃO DOS PARTICIPANTES...

### **Portal de Vanalla – A cidade sagrada dos Elfos**

**MESTRE:** O portal está guardado por um dos escravos de Tifão, um minotauro terrível. Desse modo, deve ocorrer mais um combate, seguindo as regras do Apêndice C.

**AÇÃO DOS PARTICIPANTES...**

**MESTRE:** Depois da luta, os jogadores devem finalmente entrar na cidade de Vanalla. Nossos heróis estão encantados com a beleza do lugar, muita natureza e animais belíssimos. Tudo parece em harmonia, até que avistam uma parte da floresta que está morrendo, totalmente sem vida.

A árvore sagrada está no bosque dos Pessegueiros, um lugar que inspira o Amor Sublime e a bondade entre todos os seres. O bosque ainda este protegido pela força mágica do lugar.

Um dos desafios dos nossos heróis é descobrir qual dentre as mais de 10.000 árvores é a sagrada!! Qual é a pista para descobrir o mistério élfico. Somente o guardião da árvore e do bosque sabe, o dragão Lung.

No centro da floresta há um pedestal e em cima dele um pergaminho. Nesse pergaminho há a pista que nossos heróis precisam decifrar para descobrir a localização do ingrediente sagrado. No pergaminho há a seguinte pista:

Nossa união só existirá se cada um puder doar um de si ao outro, de tal forma que, nenhum tenha vantagem sobre essa atração. Sempre em pares, compartilhando e seguindo juntos, vamos assim formando moléculas, substâncias.... Diga-me o que sou? ”

**MESTRE:** Caso os jogadores respondam corretamente, o guardião deve se revelar e mostrar aos heróis onde está a árvore sagrada. Lung, então, dirá:

Para a flor sagrada conseguireis pegar, um dos corajosos guerreiros, deverá a sua coragem provar, ao se jogar do Rochedo da Virtude de Vanalla. E aqueles que a ele observar deverão calcular a velocidade com a qual o corajoso guerreiro ao chão chegará.

**MESTRE:** Portanto, nossos heróis devem superar um obstáculo físico. Somente um deles devem se jogar de um penhasco em queda livre, para poder pegar o ingrediente mágico e os demais jogadores estão incumbidos de responder corretamente qual é a velocidade do jogador em queda livre.

Desse modo, quando um dos heróis se jogar do penhasco, não considerando a resistência do ar, além disso, ponderando que a aceleração da gravidade deve ser igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Respondam qual será a velocidade que do herói chegará ao atingir o solo?

$$a = \Delta v / \Delta t.$$

$$t \text{ anão} = 15 \text{ s}$$

$$t \text{ Elfo} = 20 \text{ s}$$

$$t \text{ mago} = 23 \text{ s}$$

t humano guerreiro = 17 s

**AÇÃO DOS PARTICIPANTES...**

**MESTRE:** Quando os jogadores encontrarem a solução para o problema, Lung deverá lhes entregar o néctar da flor da árvore sagrada e eles devem seguir viagem.

**Desafio 3: Terra dos Magos**

**MESTRE:** No dia seguinte, nossos viajantes não perdem tempo e seguem viagem rumo ao próximo desafio, a tribo da Magia. Para isso, precisam atravessar o rio Zambezi até a outra margem.

Chegam a uma cidade misteriosa e sombria, com árvores e animais falantes vestidos com roupas engraçadas. Aparentemente, a vida naquela cidade parecerá normal. Todos seguindo sua rotina, apressados e inertes aos últimos acontecimentos do reino.

De repente, no centro da cidade, eles devem visualizar um poço mágico, que contém um líquido amarelado. Há um grupo de habitantes ao redor desse poço. Alguns depois que bebem o líquido, ficam eufóricos por alguns minutos, mas em seguida, se tornam apáticos e andam como se nada estivesse acontecendo. Alguns estão caídos no chão adormecidos. Então, é que nossos heróis percebem que há algo errado com aquele poço.

Quando eles se aproximam do poço descobrem que na verdade, se trata de um poço das ilusões. Aquele que bebe de sua água vive no mundo da fantasia, dos sonhos e das ilusões. O poço é um dos artifícios usados por uma das bestas criadas por Tifão, nesse caso, a Quimera.

Nossos heróis se aproximam do poço e notam que acima dele há uma placa com as seguintes descrições: (VIA, 3° P, Z=16; A = 32). No chão da calçada há o desenho de uma tabela, com vários símbolos e números. O que deve significar?

**RESPOSTA DOS PARTICIPANTES**

**MESTRE:** Ao descobrirem qual é o elemento, no chão do poço mágico surge uma escadaria que leva à entrada da Cripta de Fogo, onde está a Quimera.

**AÇÃO DOS PARTICIPANTES.**

**MESTRE:** Os jogadores devem montar uma estratégia para passar pela Quimera sem o confronto e chegar até a ninfa Dafne, que guardará o ingrediente mágico.

**AÇÃO DOS PARTICIPANTES**

**MESTRE:** A ninfa é a filha do rio-deus Peneu, que abastece a todas as nascentes. Ela é a guardiã do pó de Enxofre, resultado das cinzas da Fênix renascida. É um elemento mágico, de cor

amarelada, essencial na composição dos aminoácidos e fundamental para a vida, além de estar na composição da pólvora, de fertilizantes e na fabricação do ácido sulfúrico. Dafne foi mantida cativa da Quimera, como castigo por ter recusado o Amor de Apolo. Contudo, ela só liberará uma pequena porção do ingrediente se os jogadores responderem suas charadas.

Após passarem pela Quimera, entram em um corredor que parece nunca terminar. Perdem a noção do tempo, de tanto que caminham, até que sentem um odor fétido, como se fosse ovo podre e a temperatura aumentando. Finalmente visualizam um clarão ao fim do corredor, então correram para chegar até o final. Tamanha não é a surpresa que têm ao se depararem no interior de um vulcão!

Um viscoso rio de larvas os separaram de uma ilhota de rochas, ao centro da cratera, onde está uma bela figura feminina sentada em uma poltrona de ouro. A ninfa Dafne! Ela olha para eles e sorri discretamente, comentando:

Finalmente, recebo visitas. Após tantos séculos isolada nesse vulcão! O que desejam os viajores?

**RESPOSTA DOS JOGADORES.**

**MESTRE:** Então a ninfa responde:

Bom, primeiro terão que responder-me uma questão. No chão do poço mágico havia a figura de uma tabela. Me respondam sem demora:  
O Enxofre pertence a qual classificação: metal, não-metal, gases nobres?  
Indique ao menos duas características dos não – metais?

**MESTRE:** Ao responderem suas questões corretamente, Dafne os dá as seguintes instruções:

Parabéns jovens guerreiros. Agora, recebam o ingrediente mágico para salvar a deusa adormecida. E devem adormecer e ao despertar estarão em outro lugar!

**MESTRE:** Desse modo, nossos heróis adormecem e quando acordam estão na Terra dos Humanos.

#### **Desafio 4: Terra dos Humanos**

**MESTRE:** Eles já sabiam que em Foz do Iguaçu, atrás do espelho das águas existe uma passagem secreta que leva a uma gruta de águas cristalinas. Assim, ao atravessar essa passagem adentram uma caverna profundamente escura e sombria. Continuam a caminhar quando de repente caem em um abismo profundo.

Seus corpos inertes se mantem em queda livre, num poço profundo que parece não ter fim até que se chocam com uma superfície macia e estranhamente aquecida. Ficam ali imóveis, por alguns minutos, até que sentem a superfície se mover. Escutam um barulho ensurdecedor. Seus ouvidos doem com tamanho ruído.

A criatura começa a correr ferozmente. Nossos heróis se seguram como podem para não cair. Até que ela para. O ambiente fica um pouco mais claro. Quando eles se dão conta que estão diante dos portais do submundo. Ora, o local bizarro nada mais é do que o Rio Aqueronte, que corta o submundo. Logo à beira do rio, há um barco e um barqueiro e se dão conta de que só podem chegar a outra margem se derrotarem Cérbero, um cão gigante com três cabeças!

**AÇÃO DOS PARTICIPANTES...**

**MESTRE:** Após a derrota do monstro nossos heróis devem ir para a outra margem do rio. No entanto, eles devem responder ao enigma do barqueiro, para que este libere a passagem dos heróis. Então, eles chegam ao barqueiro, que se apresenta dizendo:

Sou o comandante desse barco, para mim o meu barco é a única referência de toda a minha vida. O que os trazem aqui?

**RESPOSTA DOS PARTICIPANTES.**

**MESTRE:** O Barqueiro pega um pergaminho e entrega aos heróis. Nesse pergaminho há um enigma, o qual diz:

Para que consigas ao outro lado chegar,  
Necessário será que me digas se meu barco está em movimento ou em repouso,  
quando no rio passar?

**RESPOSTA DOS PARTICIPANTES.**

**MESTRE:** Desse modo, nossos heróis seguem rumo a outra margem guiados pelo barqueiro. Ao conseguirem atravessar o Rio avistam um salão enorme. O barqueiro se despede deles e diz que eles devem estar atentos aos detalhes de Pandora.

Nossos heróis entram no salão, em seguida, notam que este está vazio e silencioso. No final do salão há somente uma caixa. Eles se aproximam da caixa e nada acontece. Um dos participantes tem que abrir a caixa.

**DECISÃO DOS PARTICIPANTES.**

**MESTRE:** Após abrirem a caixa um novo pergaminho surge suspenso no ar e uma voz de mulher declara o seguinte:

*Aos desconhecidos que aqui ousaram pisar, digo-lhes que, apenas um desafio poderá daqui os poderá tirar. Solucionem este desafio e lhes concederei o retorno ao seu mundo e desejo que os trouxeram até aqui.*

*Respondam o seguinte problema: qual a velocidade média (m/s), que o barco, que os trouxe até aqui, percorreu de uma margem à outra? Para tanto, deveis considerar, que o marco zero é o ponto de partida e o tempo onde tudo começa.*

*Disso tudo, apenas te digo que a distância de Aqueronte, de um lado a outro, é de 5.000 m e que demorastes apenas 24 horas para aqui chegar.*

**MESTRE:** Nossos heróis só podem continuar a aventura, após passar por este desafio.

Ao solucionar o desafio, a voz novamente se manifesta parabenizando aqueles que conseguem. Após isso, uma passagem secreta se abre e eles devem entrar em uma câmara secreta. Nessa câmara, encontram a fonte da vida e a água fluídica, o último ingrediente para a porção mágica do despertar de Gaia, além das maiores riquezas do mundo mágico. A voz surge novamente e diz:

Levem apenas o necessário, sob pena de ficarem presos aqui pela eternidade.

MESTRE: Após os heróis recolherem o ingrediente, surge um portal mágico, que os leva para o local onde está aprisionada a deusa.

Desse modo, eles devem atravessar o portal e seguir com a missão.

### **Desafio 5 – Final - O resgate da deusa.**

MESTRE: O portal mágico de Pandora os deixa exatamente na entrada do Portão de Mármore do palácio de Gaia. Do portão, já é possível avistar a terrível prisão. Agora, eles devem se organizar para preparar a porção mágica e entregá-la à deusa. Então, os heróis devem tocar a flauta mágica para invocar a fada mística Zerif. Nesse instante, eis que surge Zerif.

MESTRE: Ela pede todos os ingredientes para os heróis. O primeiro, que lhes é solicitado é o Enxofre. Ele está guardado dentro de uma ânfora de ouro, que lhes foi entregue pela ninfa Dafne. Qual não é a surpresa de todos quando a ânfora, se transforma em um balão volumétrico contendo o pó amarelo.

Zerif explica que o recipiente foi forjado a partir de uma das penas de uma Fênix e que por isso, pode alterar sua forma para proteger o seu conteúdo e preparar porções mágicas. Na sequência, ela solicita o néctar da Flor sagrada élfica e o cristal do sal, por fim a água fluídica. O resultado é um Material heterogêneo. Na sequência, Zerif entrega a porção mágica aos heróis e os alerta em relação ao último desafio.

Vocês encontrarão uma inimiga de Gaia. A Medusa, tenham cuidado com ela! Para vencê-la não poderão olhar para ela e deverão cortar- lhe a cabeça. Do seu sangue nascerá um animal mágico que os ajudará a chegar até o pico mais alto do céu.

MESTRE: Nesse cenário, Tifão está ocupando o trono de sua irmã e só pensa em se manter no Poder. Não se preocupando com as necessidades da terra e de seus habitantes.

O corpo inerte da deusa se encontra no pico mais Alto do Céu, isolada em uma torre, que está protegida pela figura horrenda e mais temida de toda a terra mágica, Medusa.



Logo à frente da torre há um labirinto de espinhos, erguido para ajudar Medusa a se camuflar. Espalhado ao longo do labirinto, há várias estátuas de vários habitantes da terra mágica, que tentaram salvar a deusa aprisionada.

O desafio final dos heróis é vencer a Medusa.

#### ACÇÃO DOS PARTICIPANTES

MESTRE: Após o combate com a Medusa, surge um animal magnífico e mágico. Um cavalo branco alado, conhecido por Pégaso. Com a ajuda do animal místico os heróis chegam ao topo da torre onde se encontra Gaia. Eles dão a porção mágica para a deusa que desperta do sono amaldiçoado.

Nesse instante, surge o terrível Tifão que estava distraído com o poder e não percebeu a luta dos heróis com a górgona. Mas Gaia já está restaurada e ainda mais poderosa devido ao efeito da porção mágica. Então, ela como lição ao irmão retira sua imortalidade e o faz viver entre os mortais, que ele tanto despreza, a depender de sua generosidade e cuidados para sobreviver. Uma lição de humildade e respeito ao próximo.

FIM

## APÊNDICE C – CADERNO DE REGRAS

O mestre deve dividir a turma em grupos, sendo que, cada grupo representa um personagem da aventura. Desse modo, teremos um grupo dos anões, um grupo dos elfos, um grupo dos magos e feiticeiras, um grupo dos humanos guerreiros. Cada grupo terá um líder que será o aluno que irá interpretar o personagem. Os demais alunos integrantes de cada grupo ajudarão a decidir as ações do personagem e em seguida, esta ação deve ser comunicada pelo líder ao mestre da aventura solo. Todas as ações dos personagens devem ser faladas pelos líderes.

Em cada Reino, nossos heróis terão que vencer as batalhas e solucionar as situações-problemas, para conseguirem os ingredientes da porção mágica, que liberta Gaia do feitiço do sono eterno lançado por seu irmão Tifão. Para tanto, devem utilizar seus conhecimentos em química e física na solução dos desafios propostos.

A fada mística Zerif oferta aos jogadores quatro itens mágicos, que os ajudarão ao longo da jornada. Esses itens mágicos servirão para os jogadores ultrapassarem alguns obstáculos estratégicos ou vencer algum inimigo mais poderoso. Os itens mágicos são a erva queda de gato, quatro amuletos da Imunidade, o manto da invisibilidade, a Espada do Diamante Sagrado.

### REGRAS DE COMBATE

Os combates devem seguir a regra da comparação do rolar de dados (3D6). Assim, os combatentes seguirão uma sequência de lançamento de dados para ataques e defesas. Primeiro os jogadores devem atacar e na sequência o monstro se defende, em seguida é a vez do monstro atacar e dos jogadores se defenderem. A definição de quem vence o combate é a partir da comparação dos dados de ataque com os dados de defesa, ou seja, se o ataque rola os dados com uma sequência de 5; 4; 2 e a defesa rola os dados com a sequência de 4; 4; 1, teremos como resultado a vitória do ataque sobre a defesa, mostrando que o jogador atacante acertou seu oponente, causando-lhe um dano, no seu ponto de vida. Após passarem pelas fases, os jogadores recuperam seus pontos de vida. Uma vez morto, não podem recuperar seus pontos de vida, saindo do jogo.

Os quadros abaixo mostram um resumo dos personagens que combaterão durante a aventura solo.

Obs.: Este caderno de regras não deve ser passado aos jogadores somente ao professor regente da sala, caso não seja este o Mestre da aventura, para auxiliar na dinâmica do jogo.

Quadro 5 – Pontos de Vida e Armas de Ataque dos Jogadores

JOGADOR	PONTOS DE VIDA	ARMA DE ATAQUE
Anão	7	Machado
Guerreiro Humano	12	Espada e Escudo
Elfo (a)	10	Arco e flecha
Mago/	5	Varinha

Fonte: os autores

Quadro 6 – Pontos de Vida e Tipos de Ataques dos Monstros

NPC	PONTOS DE VIDA	TIPO DE ATAQUE
Ciclope Gigante	9	Gigante com excelente força física, mas pouca agilidade
Bestas Demoníacas	2	Sobrevoam os inimigos os deixando atordoados e sem direção
Minotauro	9	Velocidade, luta, força
Quimera	12	Solta fogo pela boca e Narinas. Mantêm suas vítimas presas em ilusões e sonhos
Cérbero	11	Mordidas, velocidade, garras
Medusa	7	Olhar de pedra

Fonte: os autores

## APÊNDICE D – LIVRO DOS JOGADORES

### REGRAS DE COMBATE

Os combates devem seguir a regra da comparação do rolar de dados (3D6). Assim, os combatentes seguirão uma sequência de lançamento de dados para ataques e defesas. Primeiro os jogadores devem atacar e na sequência o monstro se defende, em seguida é a vez do monstro atacar e dos jogadores se defenderem. A definição de quem vence o combate é a partir da comparação dos dados de ataque com os dados de defesa, ou seja, se o ataque rola os dados com uma sequência de 5; 4; 2 e a defesa rola os dados com a sequência de 4; 4; 1, teremos como resultado a vitória do ataque sobre a defesa, mostrando que o jogador atacante acertou seu oponente, causando-lhe um dano, no seu ponto de vida. Após passarem pelas fases, os jogadores recuperam seus pontos de vida. Uma vez morto, não podem recuperar seus pontos de vida, saindo do jogo.

Os quadros abaixo mostram um resumo dos personagens que combaterão durante a aventura solo.

Quadro 5 – Pontos de Vida e Armas de Ataque dos Jogadores

JOGADOR	PONTOS DE VIDA	ARMA DE ATAQUE
Anão	7	Machado
Guerreiro Humano	12	Espada e Escudo
Elfo (a)	10	Arco e flecha
Mago/	5	Varinha

Fonte: os autores

## APÊNDICE E – DIÁRIO DE BORDO DOS PERSONAGENS

Data de Aplicação:

Personagem do Grupo:

Nome dos Componentes do Grupo:

ANOTAÇÕES / OBSERVAÇÕES RELEVANTES DA AVENTURA:

CÁLCULOS:

## APÊNDICE F – O LIVRO DO MESTRE

O livro do Mestre apresenta detalhes da aventura, com informações adicionais que foram suprimidas no Apêndice B, com a finalidade de propor um enredo mais dinâmico. O detalhe da estória alguns de personagens, cenários, bem como, sugestão de narrativas para o Mestre, os objetivos de cada desafio, dicas para o Mestre seguir em uma batalha podem ser encontrados neste Apêndice.

### PRELIMINARES DA FÁBULA:

#### FALA DO MESTRE:

Em um reino encantado, regido pela deusa Gaia, haviam seres mágicos que viviam em harmonia. Essa paz era gerada pela presença sublime de sua deusa. O líder da tribo Fantasma, era o irmão mais novo da deusa, muito ambicioso e invejoso, não se conformava em ser comandado pela irmã. Desejando governar todas as cinco tribos regidas por Gaia e tramou uma armadilha infalível para aprisioná-la e tomar seu trono. Desse modo, Gaia foi enfeitiçada e condenada a dormir por toda a eternidade, isolada no pico mais alto do céu e Tifão assumiu seu trono trazendo desordem, guerra e caos a todas as tribos.

Cientes do triste fato, os líderes e representantes das outras quatro tribos se reuniram para montar um grupo de guerreiros dispostos a derrotar Tifão e os Fantasmas. Todos sabiam que encontrarão muitos desafios criados por Tifão, que era um deus perverso, tais como minotauros, dragões, bestas demoníacas, ciclopes, enigmas, além de descobrir qual o contrafeitiço, para libertar Gaia do sono eterno.

Assim, o grupo formado por humanos guerreiros, magos, elfos, anões, fadas místicas teriam a missão comum de destruir os planos de Tifão, descobrir qual o antídoto da porção pérfida que enfeitiçou Gaia e restituir o trono do reino de volta a deusa.

Antes da jornada, a grande fada mística Zerif, convoca os heróis para dar-lhes conselhos importantes, a fim de vencerem a difícil missão. Ela concede aos guerreiros atributos mágicos para ajudar a derrotar os inimigos e recolher os ingredientes mágicos.

Desse modo, os atributos mágicos doados por Zerif foram: a erva Queda de Gato, amuletos da Imunidade, o manto da Invisibilidade, e a Espada de Diamante Sagrado. No entanto, antes dos aventureiros iniciarem sua missão ela os avisa:

Cada desafio terá sua peculiaridade. Em alguns vocês terão que lutar contra os inimigos, em outros, usarão outras habilidades, além da força. Nem todos os guardiões serão malignos, mas para os inimigos que não poderão ser vencidos, vocês terão que utilizar mais de um atributo. Quando obtiverem todos os ingredientes mágicos,

deverão me invocar com essa flauta mágica, para que eu prepare a porção de cura da nossa amada deusa.

Para tanto, nossos guerreiros iniciam sua jornada rumo ao palácio celestial. Ao longo do caminho, precisam solucionar os enigmas, vencer os desafios e encontrar os ingredientes para a porção que irá acordar Gaia.

### **Desafio 1: Terra dos Anões**

#### **Objetivos:**

- ✓ Derrotar o guardião (Ciclope),
- ✓ Solucionar o enigma do Espelho das eras,
- ✓ Pegar o primeiro ingrediente - NaCl

MESTRE: Os guerreiros adentram a floresta Negra, no caminho para as montanhas de Elbrus, dentro dos limites da Tribo dos Anões. Um lugar completamente isolado e sombrio. Chegando as montanhas, devem se preparar para o primeiro desafio. Encontram o guardião das montanhas, um terrível Ciclope gigante! O monstro surgirá ameaçador e desafiará nossos heróis:

Nunca deixarei vocês passarem por mim.  
Estão preparados para morrer? Haaaaaa!

MESTRE: Como vencer esse oponente? Qual dos atributos mágicos doados por Zerif, poderia neutralizar seu poder de ação, ou não será necessário utilizar agora?

AÇÃO DOS PARTICIPANTES...

Em relação a forma de combate, convém consultar o Apêndice C - Regras de combate Dicas para o Mestre:

- Todas as ações dos jogadores levam a um combate.
- Se decidirem atacar, os jogadores devem lançar os dados seguindo as regras de combate do Apêndice C.
- Se decidirem conversar com o monstro, ele vai soltar um grande berro, para coagir os jogadores e deixará claro que não quer saber de conversa.

Não quero saber de conversa!

- Se decidirem correr do ciclope, o monstro jogará uma pedra na frente deles, impedindo o caminho deles. E dirá:

Ninguém sairá daqui vivo!!!

MESTRE: Ao derrotar o Ciclope uma das cavernas abrirá uma passagem secreta, que leva os heróis a uma câmara, onde encontram quatro urnas. Cada urna tem um símbolo, que representa um modelo atômico. Mas os heróis devem responder ao enigma do oráculo, para obter a chave.

No meio da caverna estará o Espelho das Eras e de repente surge a imagem do oráculo no espelho, que pronuncia o enigma aos jogadores. Os jogadores devem, desse modo, descobrir qual o modelo atômico correspondente ao enigma.

Enigma do Espelho das Eras:  
 Tem gente que só come no natal,  
 Tem gente que só de ver passa mal,  
 Foi quando surgiu o negativo,  
 E dividiu o que antes era indivisível!  
 Decifra-me?

#### AÇÃO DOS PARTICIPANTES.

**MESTRE:** Com a resposta correta, a chave abre a urna com o símbolo do modelo atômico correspondente a resposta do enigma, então, eles devem abrir a caixa correta e, assim, encontram o primeiro ingrediente para a porção, que é o Cristal perfeito do Sal Místico das Eras Mitológicas (NaCl).

#### **Desafio 2: Terra dos Elfos**

Objetivos:

- ✓ Derrotar os inimigos (Bestas Demoníacas),
- ✓ Solucionar o enigma do Dragão Sagrado,
- ✓ Pegar o segundo ingrediente néctar da flor da árvore sagrada dos Elfos

**MESTRE:** Os heróis continuam sua jornada. Agora, seguem pelo vale das montanhas de Elbrus. No caminho encontram uma armadilha preparada por Tifão para impedi-los. Cinco Bestas demoníacas os aguardam escondidas, atrás da encosta do vale, próximo ao portal que levará a tribo dos Elfos.

Como derrotar as bestas demoníacas? Apenas um dos heróis pode utilizar seus poderes? Qual deles será o escolhido, uma vez que, dentro do perímetro da tribo dos Elfos existe uma regra, todo aquele que utilizar seu atributo mágico não poderá utilizá-lo novamente até que o crepúsculo daquele dia caia, mas poderá atacar todas as bestas com um bônus +1. Nessa fase eles precisam decidir qual será o melhor participante para derrotar as bestas.

#### AÇÃO DOS PARTICIPANTES...

Após a decisão de qual jogador deve lutar com as bestas, os jogadores seguem para a cidade de Vanalla.



### **Portal de Vanalla – A cidade sagrada dos Elfos**

MESTRE: O portal está guardado por um dos escravos de Tifão, um minotauro terrível. Desse modo, deve ocorrer mais um combate, seguindo as regras do Apêndice C.

AÇÃO DOS PARTICIPANTES...

MESTRE: Depois da luta, os jogadores devem finalmente entrar na cidade de Vanalla. Nossos heróis estarão encantados com a beleza do lugar, muita natureza e animais belíssimos. Tudo parece em harmonia, até que avistam uma parte da floresta que está morrendo, totalmente sem vida.

A árvore sagrada está no bosque dos Pessegueiros, um lugar que inspira o Amor Sublime e a bondade entre todos os seres. O bosque ainda este protegido pela força mágica do lugar.

Um dos desafios dos nossos heróis é descobrir qual dentre as mais de 10.000 árvores é a sagrada!! Qual é a pista para descobrir o mistério élfico. Somente o guardião da árvore e do bosque sabe.

O guardião, é o dragão Lung, com olhos de tigre, corpo de serpente, patas de águia, chifres de veado, bigodes de carpa. Um ser mágico e invisível aos olhos dos nossos heróis. Ele possui a missão de proteger a árvore sagrada até com a própria vida.

No centro da floresta há um pedestal e em cima dele um pergaminho. Nesse pergaminho há a pista que nossos heróis precisam decifrar para descobrir a localização do ingrediente sagrado. No pergaminho há a seguinte pista:

Nossa união só existirá se cada um puder doar um de si ao outro, de tal forma que, nenhum tenha vantagem sobre essa atração. Sempre em pares, compartilhando e seguindo juntos, vamos assim formando moléculas, substâncias.... Diga-me o que sou?"

MESTRE: Caso os jogadores respondam corretamente, o guardião deve se revelar e mostrar aos heróis onde está a árvore sagrada. A árvore sagrada é o único pessegueiro que se origina da união de outros dois, formando uma única árvore. Suas flores sagradas exalam uma fragrância diferente e única. Lung, então, diz:

Para a flor sagrada conseguireis pegar, um dos corajosos guerreiros, deverá a sua coragem provar, ao se jogar do Rochedo da Virtude de Vanalla. E aqueles que a ele observar deverão calcular a velocidade com a qual o corajoso guerreiro ao chão chegará.

MESTRE: Portanto, nossos heróis devem superar um obstáculo físico. Somente um deles deve se jogar de um penhasco em queda livre, para poder pegar o ingrediente mágico e os demais jogadores estão incumbidos de responder corretamente qual é a velocidade do jogador em queda livre.

Desse modo, quando um dos heróis se jogar do penhasco, não considerando a resistência do ar, além disso, ponderando que a aceleração da gravidade deve ser igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Respondam qual é a velocidade que do herói quando o atingir o solo?

$$a = \Delta v / \Delta t.$$

t anão= 15 s

t Elfo= 20 s

t mago= 23s

t humano guerreiro = 17 s

### ACÇÃO DOS PARTICIPANTES.

MESTRE: Quando os jogadores encontrarem a solução para o problema, Lung deve lhes entregar o néctar da flor da árvore sagrada e eles devem seguir viagem.

### Desafio 3: Terra dos Magos

Objetivos:

- ✓ Derrotar os inimigos (Quimera – besta mitológica que solta fogo pelas narinas),
- ✓ Encontrar o portal mágico para a cripta de fogo,
- ✓ Pegar o terceiro ingrediente (Pó de Enxofre sagrado das escamas da Ave Fênix Renascida)

MESTRE: No dia seguinte, nossos viajantes não perdem tempo e seguem viagem rumo ao próximo desafio, a tribo da Magia. Para isso, precisam atravessar o rio Zambezi até a outra margem.

Chegam a uma cidade misteriosa e sombria, com árvores e animais falantes vestidos com roupas engraçadas. Aparentemente, a vida naquela cidade parecerá normal. Todos seguindo sua rotina, apressados e inertes aos últimos acontecimentos do reino.

A feiticeira (ou mago) do grupo dos heróis percebem que, as pessoas estão em transe, como se hipnotizadas por algo. Nossos heróis ficam assustados com aquilo! O que está acontecendo? Continuam a caminhar pela cidade em busca de alguma pista.

De repente, no centro da cidade, eles devem visualizar um poço mágico, que contém um líquido amarelado. Há um grupo de habitantes ao redor desse poço. Alguns depois que bebem o líquido, ficam eufóricos por alguns minutos, mas em seguida, se tornam apáticos e andam como se nada estivesse acontecendo. Alguns estão caídos no chão adormecidos. Então, é que nossos heróis percebem que há algo errado com aquele poço. Será que o mistério estará naquele líquido amarelado?

Quando eles se aproximam do poço descobrem que na verdade, se trata de um poço das ilusões. Aquele que bebe de sua água vive no mundo da fantasia, dos sonhos e das ilusões. O poço é um dos artifícios usados por uma das bestas criadas por Tifão, nesse caso, a Quimera. Mas eles não veem a Quimera ali?

Nossos heróis se aproximam do poço e notam que acima dele há uma placa com as seguintes descrições: (VIA, 3º P, Z=16; A = 32). No chão da calçada há o desenho de uma tabela, com vários símbolos e números.

IMAGEM DA TABELA PERIÓDICA (na sala de aula).

MESTRE: O código na verdade indica um elemento químico, eles precisam descobrir qual é o nome desse elemento.

RESPOSTA DOS PARTICIPANTES

MESTRE: Ao descobrirem qual é o elemento, no chão do poço mágico surge uma escadaria que leva à entrada da Cripta de Fogo, onde está a Quimera.

Como nossos heróis conseguirão passar pela Quimera e pegar o ingrediente mágico para a porção de Gaia? Lembrem-se dos conselhos de Zerif.

AÇÃO DOS PARTICIPANTES...

**Dicas ao Mestre:** Nessa fase, espera-se que os participantes utilizem o amuleto da imunidade, para não sofrer os efeitos do poder da Quimera e utilizem o manto da invisibilidade, para entrarem na Cripta de Fogo, sem serem vistos pelo monstro.

MESTRE: A Quimera é um monstro aterrorizante, que solta fogo pelas narinas e boca. Sua forma é a de um monstro híbrido, sua parte frontal é o mister de leão e cabra e a posterior equivale a um dragão, além disso possui duas caldas uma de leão e outra de serpente. Ela gosta de se alimentar dos sonhos e ilusões de suas vítimas. Se ela for morta, suas vítimas ficam sob o efeito do seu feitiço até o fim de suas vidas. Desse modo, para vencer esse desafio, nossos guerreiros devem usar suas habilidades, evitando um confronto direto com o monstro. As vítimas só conseguem se libertar do controle da Quimera se a fera estiver enfraquecida. Isso só ocorre quando seu criador, que no caso é o Tifão, perder parte de seus poderes, somente assim, ela perde seu domínio sobre suas vítimas e poderá ser morta. Os jogadores devem montar uma estratégia para passar pela Quimera sem o confronto e chegar até a ninfa Dafne, que guarda o ingrediente mágico.

AÇÃO DOS PARTICIPANTES

MESTRE: A ninfa é a filha do rio-deus Peneu, que abastece a todas as nascentes. Ela é a guardiã do pó de Enxofre, resultado das cinzas da Fênix renascida. É um elemento mágico, de cor amarelada, essencial na composição dos aminoácidos e fundamental para a vida, além de estar

na composição da pólvora, de fertilizantes e na fabricação do ácido sulfúrico. Dafne foi mantida cativa da Quimera, como castigo por ter recusado o Amor de Apolo. Contudo, ela só liberará uma pequena porção do ingrediente se os jogadores responderem suas charadas.

Após passarem pela Quimera, entram em um corredor que parece nunca terminar. Perdem a noção do tempo, de tanto que caminham, até que sentirem um odor fétido, como se fosse ovo podre e a temperatura aumentando. Finalmente visualizam um clarão ao fim do corredor, então correram para chegar até o final. Tamanha não é a surpresa que têm ao se depararem no interior de um vulcão!

Um viscoso rio de larvas os separaram de uma ilhota de rochas, ao centro da cratera, onde está uma bela figura feminina sentada em uma poltrona de ouro. A ninfa Dafne! Ela olha para eles e sorri discretamente, comentando:

Finalmente, recebo visitas. Após tantos séculos isolada nesse vulcão! O que desejam os viajores?

#### RESPOSTA DOS JOGADORES

Bom, primeiro terão que responder-me uma questão. No chão do poço mágico havia a figura de uma tabela. Me respondam sem demora:

O Enxofre pertence a qual classificação: metal, não-metal, gases nobres?

Indique ao menos duas características dos não – metais?

**MESTRE:** Nessa fase, espera-se que os participantes respondam as questões de Dafne.

Ao responderem suas questões corretamente, Dafne os dá as seguintes instruções:

Parabéns jovens guerreiros. Agora, recebam o ingrediente mágico para salvar a deusa adormecida. E devem adormecer e ao despertar estarão em outro lugar!

**MESTRE:** Desse modo, nossos heróis adormecem e quando acordam estão na Terra dos Humanos. Ficam meio atordoados com os últimos acontecimentos, mas seguem viagem rumo ao último ingrediente.

#### **Desafio 4: Terra dos Humanos**

Objetivos:

- ✓ Derrotar os inimigos (Cérbero)
- ✓ Encontrar o portal mágico para a Fonte da Água da Vida,
- ✓ Pegar o quarto ingrediente (Água Fluídica da Fonte da Vida)

**MESTRE:** Eles já sabiam que em Foz do Iguaçu, atrás do espelho das águas existe uma passagem secreta que leva a uma gruta de águas cristalinas. Assim, ao atravessar essa passagem adentram uma caverna profundamente escura e sombria. Continuam a caminhar quando de repente caem em um abismo profundo.

Seus corpos inertes se mantem em queda livre, num poço profundo que parece não ter fim até que se chocam com uma superfície macia e estranhamente aquecida. Ficam ali imóveis, por alguns minutos, até que sentem a superfície se mover. O que é aquilo? Um terremoto nas profundezas da terra? Terão chegado ao inferno ou submundo? A superfície se moverá mais abruptamente. Então, nossos heróis percebem que estão em cima de alguma criatura. Escutam um barulho ensurdecedor. Seus ouvidos doem com tamanho ruído. Latidos de cães? O que será medonha criatura?

A criatura começa a correr ferozmente. Nossos heróis se seguram como podem para não cair. Até que ela para. O ambiente fica um pouco mais claro. Quando eles se dão conta que estão diante dos portais do submundo.

Rodeados por chamas e um rio com aspecto estranho, pelo qual via-se cabeças de pessoas boiando e gemendo. Uma visão bizarra! Ora, o local bizarro nada mais é do que o Rio Aqueronte, que corta o submundo.

Logo à beira do rio, há um barco e um barqueiro. Eles se dão conta de que só podem chegar a outra margem se derrotarem a fera. Mas como derrotar tamanha aberração? Logo Cérbero, um cão gigante com três cabeças!

**AÇÃO DOS PARTICIPANTES...**

**MESTRE:** Após a derrota do monstro nossos heróis devem ir para a outra margem do rio. Mas só há uma maneira de chegar ao outro lado, pelo barco que está à beira do rio. No entanto, eles devem responder ao enigma do barqueiro, para que este libere a passagem dos heróis. Então, eles chegam ao barqueiro, que se apresenta dizendo:

Sou o comandante desse barco, para mim o meu barco é a única referência de toda a minha vida. O que os trazem aqui?

**RESPOSTA DOS PARTICIPANTES.**

**MESTRE:** O Barqueiro pega um pergaminho e entrega aos heróis. Nesse pergaminho há um enigma, o qual diz:

Para que consigas ao outro lado chegar,  
Necessário será que me digas se meu barco está em movimento ou em repouso,  
quando no rio passar?

**RESPOSTA DOS PARTICIPANTES.**

**MESTRE:** Desse modo, nossos heróis seguem rumo a outra margem guiados pelo barqueiro. Ao conseguirem atravessar o Rio avistam um salão enorme. O barqueiro se despede deles e diz que eles devem estar atentos aos detalhes de Pandora.

Nossos heróis entram no salão em seguida, notam que este está vazio e silencioso. No final do salão há somente uma caixa. Não parece ser algo tão ameaçador. É apenas uma caixa

pequena. Eles se aproximam da caixa e nada acontece. Um dos participantes tem que abrir a caixa. Quem terá coragem para isso?

**DECISÃO DOS PARTICIPANTES.**

**MESTRE:** Após abrirem a caixa um novo pergaminho surge suspenso no ar e uma voz de mulher declara o seguinte:

*Aos desconhecidos que aqui ousaram pisar, digo-lhes que, apenas um desafio poderá daqui os poderá tirar. Solucionem este desafio e lhes concederei o retorno ao seu mundo e desejo que os trouxeram até aqui.*

*Respondam o seguinte problema: qual a velocidade média (m/s), que o barco, que os trouxe até aqui, percorreu de uma margem à outra? Para tanto, deveis considerar, que o marco zero é o ponto de partida e o tempo onde tudo começa.*

*Disso tudo, apenas te digo que a distância de Aqueronte, de um lado a outro, é de 5.000 m e que demorastes apenas 24 horas para aqui chegar.*

**MESTRE:** Nossos heróis só podem continuar a aventura, após passar por este desafio.

Ao solucionar o desafio, a voz novamente se manifesta parabenizando aqueles que conseguem. Após isso, uma passagem secreta se abre e eles devem entrar em uma câmara secreta. Nessa câmara, encontram a fonte da vida e a água fluídica, o último ingrediente para a porção mágica do despertar de Gaia, além das maiores riquezas do mundo mágico. A voz surge novamente e diz:

Levem apenas o necessário, sob pena de ficarem presos aqui pela eternidade.

**MESTRE:** Após os heróis recolherem o ingrediente, surge um portal mágico, que os leva para o local onde está aprisionada a deusa.

Desse modo, eles devem atravessar o portal e seguir com a missão.

### **Desafio 5 – Final - O resgate da deusa.**

**MESTRE:** O portal mágico de Pandora os deixa exatamente na entrada do Portão de Mármore do palácio de Gaia. Do portão, já é possível avistar a terrível prisão. Agora, eles devem se organizar para preparar a porção mágica e entregá-la à deusa. Então, os heróis devem tocar a flauta mágica para invocar a fada mística Zerif. Nesse instante, eis que surge Zerif.

**MESTRE:** Ela pede todos os ingredientes para os heróis. O primeiro, que lhes é solicitado é o Enxofre. Ele está guardado dentro de uma ânfora de ouro, que lhes foi entregue pela ninfa Dafne. Qual não é a surpresa de todos quando a ânfora, se transforma em um balão volumétrico contendo o pó amarelo.

Zerif explica que o recipiente foi forjado a partir de uma das penas de uma Fênix e que por isso, pode alterar sua forma para proteger o seu conteúdo e preparar porções mágicas. Na

sequência, ela solicita o néctar da Flor sagrada élfica e o cristal do sal, por fim a água fluídica. O resultado é um Material heterogêneo. Na sequência, Zerif entrega a porção mágica aos heróis e os alerta em relação ao último desafio.

Vocês encontrarão uma inimiga de Gaia. A Medusa, tenham cuidado com ela! Para vencê-la não poderão olhar para ela e deverão cortar-lhe a cabeça. Do seu sangue nascerá um animal mágico que os ajudará a chegar até o pico mais alto do céu.

MESTRE: Medusa é a irmã bastarda de Tifão e havia sido punida por Gaia, por ter cometido crimes terríveis contra o povo. Medusa foi uma semideusa belíssima, ambiciosa. Ela se aproveitava da curiosidade de todos em ver sua beleza para seduzir os habitantes da terra mágica tornando-os seus escravos. Ao saber disso, Gaia a transformou em um monstro e lançou sobre ela uma maldição terrível. Assim, todo aquele que olhasse para seu rosto seria transformado em pedra. Por conseguinte, Medusa tinha ódio mortal de Gaia e fazia tudo para impedir, que qualquer um se aproximasse da deusa adormecida.

MESTRE: Nesse cenário, Tifão está ocupando o trono de sua irmã e só pensa em se manter no Poder. Não se preocupando com as necessidades da terra e de seus habitantes.

O corpo inerte da deusa se encontra no pico mais Alto do Céu, isolada em uma torre, que está protegida pela figura horrenda e mais temida de toda a terra mágica, Medusa. Logo à frente da torre há um labirinto de espinhos, erguido para ajudar Medusa a se camuflar. Espalhado ao longo do labirinto, há várias estátuas de vários habitantes da terra mágica, que tentaram salvar a deusa aprisionada.

O desafio final dos heróis é vencer a Medusa. Como deverão se organizar para cortar a cabeça desse monstro cruel?

**AÇÃO DOS PARTICIPANTES.**

MESTRE: Após o combate com a Medusa, surge um animal magnífico e mágico. Um cavalo branco alado, conhecido por Pégaso. Com a ajuda do animal místico os heróis chegam ao topo da torre onde se encontra Gaia. Eles dão a porção mágica para a deusa que desperta do sono amaldiçoado.

Nesse instante, surge o terrível Tifão que estava distraído com o poder e não percebeu a luta dos heróis com a górgona. Mas Gaia já está restaurada e ainda mais poderosa devido ao efeito da porção mágica. Então, ela como lição ao irmão retira sua imortalidade e o faz viver entre os mortais, que ele tanto despreza, a depender de sua generosidade e cuidados para sobreviver. Uma lição de humildade e respeito ao próximo.

FIM DA AVENTURA.

## INFORMAÇÕES SOBRE A JOGABILIDADE E AS REGRAS

O mestre deve dividir a turma em grupos, sendo que, cada grupo representa um personagem da aventura. Desse modo, teremos um grupo dos anões, um grupo dos elfos, um grupo dos magos e feiticeiras, um grupo dos humanos guerreiros. Cada grupo terá um líder que será o aluno que irá interpretar o personagem. Os demais alunos integrantes de cada grupo ajudarão a decidir as ações do personagem e em seguida, esta ação deve ser comunicada pelo líder ao mestre da aventura solo. Todas as ações dos personagens devem ser faladas pelos líderes.

O mestre conduz a aventura e deve interpretar os demais personagens, seguindo o texto base da aventura solo. As situações-problemas nas quais são embutidos os conteúdos presentes nos desafios que os heróis terão que enfrentar para chegar até Gaia.

Em cada Reino, nossos heróis terão que vencer as batalhas e solucionar as situações-problemas, para conseguirem os ingredientes da porção mágica, que liberta Gaia do feitiço do sono eterno lançado por seu irmão Tifão. Para tanto, devem utilizar seus conhecimentos em química e física na solução dos desafios propostos.

A fada mística Zerif oferta aos jogadores quatro itens mágicos, que os ajudarão ao longo da jornada. Esses itens mágicos servirão para os jogadores ultrapassarem alguns obstáculos estratégicos ou vencer algum inimigo mais poderoso. Os itens mágicos são a erva queda de gato, que dá àquele que comer a habilidade de cair de qualquer altura como um gato, ou seja, em pé. Quatro amuletos da Imunidade, que protege seus usuários de qualquer feitiço ou encantamento. O maravilhoso manto da invisibilidade, o qual deixa aqueles que estiverem sob sua proteção invisíveis. Por fim, a poderosa e invencível Espada do Diamante Sagrado, uma arma mitológica, forjada pelo Pai dos deuses e capaz de matar qualquer monstro ou fera mágica. Com esses itens espera-se que os heróis vençam os inimigos e cheguem ao objetivo de sua missão.

## REGRAS DE COMBATE

Os combates devem seguir a regra da comparação do rolar de dados (3D6). Assim, os combatentes seguirão uma sequência de lançamento de dados para ataques e defesas. Primeiro os jogadores devem atacar e na sequência o monstro se defende, em seguida é a vez do monstro atacar e dos jogadores se defenderem. A definição de quem vence o combate é a partir da comparação dos dados de ataque com os dados de defesa, ou seja, se o ataque rola os dados com uma sequência de 5; 4; 2 e a defesa rola os dados com a sequência de 4; 4; 1, teremos como resultado a vitória do ataque sobre a defesa, mostrando que o jogador atacante acertou seu



oponente, causando-lhe um dano, no seu ponto de vida. Após passarem pelas fases, os jogadores recuperam seus pontos de vida. Uma vez morto, não podem recuperar seus pontos de vida, saindo do jogo.

Os quadros abaixo mostram um resumo dos personagens que combaterão durante a aventura solo.

**Quadro 5 – Pontos de Vida e Armas de Ataque dos Jogadores**

JOGADOR	PONTOS DE VIDA	ARMA DE ATAQUE
Anão	7	Machado
Guerreiro Humano	12	Espada e Escudo
Elfo (a)	10	Arco e flecha
Mago/	5	Varinha

Fonte: os autores

**Quadro 6 – Pontos de Vida e Tipos de Ataques dos Monstros**

NPC	PONTOS DE VIDA	TIPO DE ATAQUE
Ciclope Gigante	9	Gigante com excelente força física, mas pouca agilidade
Bestas Demoníacas	2	Sobrevoam os inimigos os deixando atordoados e sem direção
Minotauro	9	Velocidade, luta, força
Químera	12	Solta fogo pela boca e Narinas. Mantém suas vítimas presas em ilusões e sonhos
Cérbero	11	Mordidas, velocidade, garras
Medusa	7	Olhar de pedra

Fonte: os autores

#### Bibliografia Consultada:

BULFINCH, T. **O livro de Ouro da Mitologia: (A idade da Fábula) / Histórias de deuses e heróis.** Trad. JARDIM JÚNIOR, D., 28<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro, Ediouro, 2002.

CAMPBELL, J. O herói de Mil Faces. Trad. SOBRAL, A. U., 10<sup>o</sup> ed., São Paulo, Cultrix / Pensamento LTDA, 1997. Disponível em:

<https://projetophronesis.files.wordpress.com/2009/08/joseph-campbell-o-heroi-de-mil-faces-rev.pdf>. Acessado em: 24 de julho de 2019.

<https://www.rederpg.com.br/2007/03/03/aprenda-a-jogar-rpg/>

<https://pt.wikihow.com/Escrever-Regras-para-o-seu-Pr%C3%B3prio-RPG>

## ANEXO - DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO OU TESE DE DOUTORADO

### DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO OU TESE DE DOUTORADO

Declaro que a presente dissertação/tese é original, elaborada especialmente para este fim, não tendo sido apresentada para obtenção de qualquer título e que identifique e cito devidamente todas as autoras e todos os autores que contribuíram para o trabalho, bem como as contribuições oriundas de outras publicações de minha autoria.

Declaro estar ciente de que a cópia ou o plágio podem gerar responsabilidade civil, criminal e disciplinar, consistindo em grave violação à ética acadêmica.

Brasília, (dia) de (mês) de (ano).  
Brasília, 30 de Abril de 2021.

Assinatura do/a discente:

Vanessa Nazar de Souza

Programa: PPGEC - IQ

Nome completo: Vanessa Nazar de Souza

Título do Trabalho: Uso do Role Playing Game (RPG)

como estratégia para a Rememoração de conceitos de  
Química e Física em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

Nível:  Mestrado  Doutorado

Orientador/a: Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

---