

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

JOÃO JUNIOR JOAQUIM DA SILVA

ROLE PLAYING GAME NO ENSINO DE BIOQUÍMICA: UMA ABORDAGEM A
PARTIR DO PAPEL DA MEMÓRIA NA APRENDIZAGEM

CARUARU

2024

JOÃO JUNIOR JOAQUIM DA SILVA

**ROLE PLAYING GAME NO ENSINO DE BIOQUÍMICA: UMA ABORDAGEM A
PARTIR DO PAPEL DA MEMÓRIA NA APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva

CARUARU

2024

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 - 2309

S586r Silva, João Junior Joaquim da.
Role playing game no ensino de bioquímica: uma abordagem a partir do papel da memória na aprendizagem. / João Junior Joaquim da Silva. – 2024.
76 f.; il.: 30 cm.

Orientador: João Roberto Rátis Tenório da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2024.
Inclui Referências.

1. Jogos. 2. RPG. 3. Bioquímica. 4. Aprendizagem. 5. Memória eficiente (Jogos). I. Silva, João Roberto Rátis Tenório da (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2024-017)

JOÃO JUNIOR JOAQUIM DA SILVA

ROLE PLAYING GAME NO ENSINO DE BIOQUÍMICA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO PAPEL DA MEMÓRIA NA APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 29/02/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Roberto Rátis Tenório da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof. Dr. José Ayrton Lyra dos Anjos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Profª. Dra. Monica Lopes Folena Araújo (Examinadora Externa)
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

RESUMO

Na atualidade se configura como um desafio para os docentes da educação básica, superar os moldes do ensino tradicional e aperfeiçoar os métodos de ensino de ciências visando torná-los atrativos e dinâmicos. Neste trabalho apresentamos o Role Playing Game (RPG) como uma proposta para o ensino de bioquímica nos anos finais do Ensino Fundamental, pois acreditamos que este pode ser um importante recurso para favorecer a interação e a criatividade entre os estudantes, dinamizando o processo de ensino de um conteúdo marcado pela memorização. Por se consolidar como artefato cultural, o jogo está presente em diversas etapas da vida dos indivíduos e quase sempre está marcado pela interação social. O RPG pode ser considerado como um jogo social uma vez que exige do jogador dialogar e conduzir uma narrativa de forma colaborativa. Neste sentido propomos um jogo de RPG com finalidade didática, portanto evocamos ao entendimento da experiência promovida a teoria Histórico-Cultural de Vygotsky (1988) que pressupõe a natureza social da aprendizagem e que pode ser um norte para o pensamento lúdico no ambiente escolar. Esta pesquisa também se fundamenta na interpretação de diversos autores da educação em ciências sobre a teoria da rememoração de Bartlett (1995), a qual pressupõe que o indivíduo ao se deparar com a aprendizagem de conceitos científicos, ressignifica seus conhecimentos prévios. Para além disso, o autor estabelece o conceito de esquemas para analisar o papel da memória na rememoração de conceitos científicos. Tendo como base esses pressupostos, este estudo tem como objetivo compreender a relação entre aprendizagem e memória na consolidação dos conceitos bioquímicos de macronutrientes (carboidratos, lipídios e proteínas) e micronutrientes (Sais minerais e vitaminas) mediado por um Role Playing Game (RPG). No que se refere ao percurso metodológico, propõe-se uma abordagem qualitativa de natureza básica e quanto aos objetivos se qualifica como pesquisa explicativa. Quanto aos participantes, a pesquisa foi realizada com um grupo de 4 alunos matriculados no 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada de Pernambuco. Para coleta de dados os estudantes responderam a um questionário individual para analisar seus conhecimentos prévios, posteriormente os estudantes participaram de aulas expositivas dialogadas sobre bioquímica, e na sequência foi aplicado o RPG proposto. A partida foi gravada em áudio e vídeo para posterior análise. Após uma semana da aplicação do jogo, os participantes se apresentaram para uma entrevista coletiva semiestruturada. A análise de dados envolveu o confronto dos conceitos apresentados previamente no questionário inicial com aqueles apresentados na entrevista coletiva semiestruturada após o jogo. As trocas discursivas durante o jogo foram analisadas com base em momentos em que os conceitos de bioquímica pareceram relevantes na discussão. No que tange os resultados da pesquisa, foram identificadas diversas alterações mnemônicas que apontam para um processo de construção de significados e aprendizagem. Por fim o principal achado deste trabalho foi revelar a possibilidade de acesso à construção de significados novos, mediante análise da relação entre memória e aprendizagem refletida nas alterações mnemônicas encontradas, que foram fomentadas pela aplicação do jogo de RPG.

Palavras chave: Jogos, RPG, Bioquímica, Aprendizagem, Rememoração.

ABSTRACT

Currently, it is a challenge for basic education teachers to overcome the mold of traditional teaching and improve science teaching methods in order to make them attractive and dynamic. In this work we present the Role Playing Game (RPG) as a proposal for teaching biochemistry in the final years of Elementary School, as we believe that this can be an important resource to encourage interaction and creativity among students, streamlining the teaching process. of content marked by memorization. As it is consolidated as a cultural artifact, the game is present in different stages of individuals' lives and is almost always marked by social interaction. RPG can be considered as a social game since it requires the player to dialogue and lead a narrative in a collaborative way. In this sense, we propose an RPG game with didactic purposes, therefore we evoke the understanding of the experience promoted by Vygotsky's Historical-Cultural theory (1988) which presupposes the social nature of learning and which can be a guide for playful thinking in the school environment. This research is also based on the interpretation of several science education authors on Bartlett's theory of remembrance (1995), which presupposes that the individual, when faced with learning scientific concepts, reframes their previous knowledge. Furthermore, the author establishes the concept of schemes to analyze the role of memory in remembering scientific concepts. Based on these assumptions, this study aims to understand the relationship between learning and memory in the consolidation of the biochemical concepts of macronutrients (carbohydrates, lipids and proteins) and micronutrients (mineral salts and vitamins) mediated by a Role Playing Game (RPG). Regarding the methodological path, a qualitative approach of a basic nature is proposed and in terms of objectives, it qualifies as explanatory research. As for the participants, the research was carried out with a group of 4 students enrolled in the 6th year of Elementary School at a private school in Pernambuco. To collect data, students responded to an individual questionnaire to analyze their prior knowledge. Subsequently, students participated in dialogued expository classes on biochemistry, and then the proposed RPG was applied. The match was recorded in audio and video for later analysis. One week after applying the game, participants presented themselves for a semi-structured press conference. Data analysis involved comparing the concepts previously presented in the initial questionnaire with those presented in the semi-structured press conference after the game. The discursive exchanges during the game were analyzed based on moments in which biochemistry concepts seemed relevant in the discussion. Regarding the research results, several mnemonic changes were identified that point to a process of meaning construction and learning. Finally, the main finding of this work was to reveal the possibility of access to the construction of new meanings, through analysis of the relationship between memory and learning reflected in the mnemonic changes found, which were encouraged by the application of the RPG game.

Keywords: Games, RPG, Biochemistry, Learning, Remembrance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pirâmide alimentar.....	32
Figura 2: Ficha de personagem	35
Figura 3: Carta desafio (Frente)	36
Figura 4: Carta desafio (verso).....	36
Figura 5: Criação do mapa no inkarnate	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Transformação identificada no Participante A.....	39
Quadro 2: Transformação de outra resposta identificada no Participante A.....	40
Quadro 3: Transformação identificada no Participante B	40
Quadro 4: Elaboração identificada no Participante B	41
Quadro 5: Elaboração identificada no Participante D	41
Quadro 6: Elaboração em outra resposta identificada no Participante D	42
Quadro 7: Importação de novas palavras em função da resposta inicial.....	43
Quadro 8: Importação de novos exemplos em função da resposta inicial	44
Quadro 9: Importação de novas expressões incorretas do ponto de vista científico.	44
Quadro 10: Enigma que desbloqueava ajuda aos jogadores.	45
Quadro 11: Enigma que desbloqueava mapa de acesso ao coração de Soma.	46
Quadro 12: Cartas desafio utilizadas durante o jogo.....	46
Quadro 13: Mensagem codificada.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	JOGOS E ENSINO DE CIÊNCIAS.....	14
2.2	JOGOS DE RPG E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS.....	18
2.2.1	Caracterização do RPG como recurso educacional.....	19
2.3	APRENDIZAGEM E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	21
2.3.1	Aprendizagem numa perspectiva social: a zona de desenvolvimento proximal.....	22
2.4	TEORIA DA REMEMORAÇÃO DE BARTLETT.....	24
2.4.1	Relações entre Aprendizagem e Memória.....	26
2.5	ENSINO DE BIOQUÍMICA.....	28
3	PERCURSO METODOLÓGICO	31
3.1	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	31
3.2	COLETA DE DADOS.....	32
3.3	ANÁLISE DE DADOS.....	33
3.3.1	Análise comparativa entre o questionário inicial e a entrevista.....	33
3.3.2	Análise do momento do jogo.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
4.1	O JOGO PROPOSTO.....	35
4.2	MODIFICAÇÕES MNEMONICAS E SIGNIFICADOS.....	38
4.2.1	Transformações.....	39
4.2.2	Elaborações.....	41
4.2.3	Importações.....	43
4.3	DISCUSSÕES DURANTE O JOGO.....	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICES.....	55
	APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO INICIAL.....	55
	APÊNDICE B: PLANO DE AULA.....	56
	APÊNDICE C: REGRAS DO RPG.....	58
	APÊNDICE D: NARRATIVA DO RPG O MUNDO DE SOMA.....	59
	APÊNDICE E: ROTEIRO PARA NARRADOR	61
	APÊNDICE F: RECURSOS UTILIZADOS NO JOGO.....	65
	APÊNDICE G: MAPA DO JOGO (TABULEIRO).....	66
	APÊNDICE H: TABELA DE ANÁLISE COMPARATIVA.....	67
	APÊNDICE I: MENSAGEM DESCODIFICADA DURANTE O JOGO.....	76

1 INTRODUÇÃO

Atualmente nos deparamos com um contexto de transformações na maneira em que nos comunicamos, aprendemos e ensinamos. Estamos permeados por tecnologias que facilitam nosso acesso à informação e é cada vez mais comum o perfil de estudante que não se adapta às práticas pedagógicas tradicionais baseadas na transmissão e memorização de conteúdo tecnicista. Portanto, é imprescindível que as instituições de ensino se alinhem a este processo de transformação social para conseguirem cumprir sua função pedagógica de formar pessoas ativas, críticas e transformadoras com a capacidade de contribuir com o desenvolvimento da sociedade como um todo. Nessa direção, os jogos se apresentam como uma alternativa interessante para propiciar uma aprendizagem divertida que amplia o engajamento e o protagonismo dos discentes. Inúmeros pesquisadores (Kishimoto, 2017; Santos; Miranda, 2017; Souza; Coelho, 2018) evidenciam os benefícios do uso dos jogos para aprendizagem e nas relações interpessoais. Dentre os diversos tipos de jogos que se apresentam com a finalidade pedagógica, esta pesquisa se pauta na utilização do Role Playing Game (RPG), jogo este que pode ser um aliado do docente por ser um recurso capaz de despertar processos de cooperação, imaginação, criatividade e memória, além de aproximar o estudante do conteúdo a partir de seu engajamento no jogo.

De acordo com Mahlow et al (2020) os RPG são jogos que envolvem cooperatividade e interpretação de personagens, apresentando inúmeras possibilidades de jogo, uma vez que não é necessário uso de diversos equipamentos ou regras fixas para jogar. O fluxo do jogo e suas regras podem ser definidos pelos jogadores, o que torna este tipo de jogo uma boa alternativa como recurso didático, já que dentre outras contribuições, gera um ambiente agradável e divertido de aprendizagem, respeitando assim o tempo de aprendizagem de cada aluno. De maneira geral os jogos de RPG exigem do participante certo grau de envolvimento social, portanto podemos caracterizá-lo como atividade pedagógica social (Mahlow et al, 2020) e assim traçar paralelos com a teoria Histórico-cultural de Vygotsky (1998) e com o processo de rememoração de Bartlett (1995), que considera a memória como constituída por elementos culturais. Ambas as teorias lançam luz sobre a relevância das relações sociais e da memória respectivamente, para a construção de novas aprendizagens, portanto nos parágrafos que se seguem discutiremos com mais detalhes cada uma dessas teorias.

No que tange a teoria histórico-cultural de Vygotsky, sua origem leva em consideração principalmente aspectos da interação social para o desenvolvimento da aprendizagem, desta forma essas interações são responsáveis por despertar processos mentais superiores, que estão

relacionados a mecanismos complexos intrínsecos do ser humano, que se relacionam com a memória lógica, atenção voluntária, comportamento intencional e pensamento abstrato (Antônio, 2008). É importante salientar que em sua teoria Vygotsky dá maior ênfase ao aspecto social em detrimento do biológico no que diz respeito ao desenvolvimento psíquico do indivíduo, no entanto sem negar a relevância de aspectos biológicos (Antônio, 2008).

De acordo com Vygotsky (1998) é por meio da linguagem (signos) e de objetos (instrumentos) que o indivíduo internaliza elementos culturalmente estruturados. Sua teoria cita dois processos de desenvolvimento que surgem nas crianças, o interpsicológico e o intrapsicológico. O social ou interpsicológico está associado às aprendizagens geradas a partir das trocas sociais, já o individual ou intrapsicológico é o processo que ocorre internamente na criança. Sendo ambos importantes para o processo de aquisição de conhecimento pelo estudante.

Para reconhecer as reais relações entre desenvolvimento e a capacidade de aprendizado, Vygotsky em sua teoria apresenta dois níveis de desenvolvimento o que chama de zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento potencial. A zona de desenvolvimento real se refere a um nível onde as funções mentais já foram estabelecidas devido a ciclos de desenvolvimento já concluídos, enquanto que a zona de desenvolvimento potencial se relaciona a capacidade de resolver problemas com mediação de companheiros mais capazes (Vygotsky, 1998) contudo Vygotsky não se restringe a apenas estabelecer níveis de desenvolvimento. Por fim é importante reconhecer que de acordo com as ideias de Vygotsky (1998) o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental, sendo o aprendizado um item de extrema importância para o processo de desenvolvimento das funções psicológicas. Diante disso, é importante observar como outras funções psicológicas tais como pensamento, memória, atenção e percepção podem auxiliar no processo de aprendizagem. É neste sentido, que no presente projeto, focamos a memória como uma função importante na significação de conceitos científicos.

Ao falar sobre memória é importante ter em mente que os estudos sobre essa temática não são novos, e que ao longo da história da humanidade diversos pesquisadores já tentaram conceituar e elucidar os processos envolvidos na memória. Dentre eles o britânico Frederic Bartlett que propôs uma teoria envolvendo a memória que ficou conhecida como Teoria da Rememoração. Com seus estudos Bartlett conduziu experimentos que envolviam memória, imaginação e percepção, lançando uma nova maneira de conceituar e investigar a memória (Bartlett, 1995). Os achados de sua pesquisa apontam para características da rememoração como a eliminação de detalhes, transformações e transferências (Silva; Lyra, 2017).

Com os dados de sua pesquisa Bartlett (1995) desenvolveu um programa de pesquisa em psicologia experimental, para explicar as características encontradas em sua análise sobre o processo de memorização. Visando explicar os achados de sua pesquisa o autor apoiou-se no conceito de esquema que desenvolveu baseado nas noções de Head (1920), portanto esquema seria uma organização ativa de experiências do passado, que poderiam ser reformuladas diante de uma demanda do presente (Silva; Lyra, 2017).

Para Silva e Lyra (2017) os esquemas propostos por Bartlett apresentam-se de forma dinâmica, construídos e reformulados a partir de experiências do passado em contraste com as experiências e exigências do presente. Bartlett (1995) aponta para um processo denominado descontinuidade, ou seja, quando algo é lembrado para ação no presente, mas sofre alterações mediadas por processos imaginativos que visam preencher lacunas durante a memorização, portanto é possível que a depender da demanda do presente o indivíduo se volte para seus próprios esquemas transformando-os e atualizando-os de maneira consciente. É neste sentido, que adotaremos as ideias de Bartlett para compreensão da relação entre memória e aprendizagem, quando da mediação de um jogo de RPG. Para isso, elegemos o conteúdo de Bioquímica.

Considerada como uma área de interface entre a biologia e a química, a Bioquímica é tida como uma matéria de alto grau de abstração uma vez que envolve inúmeros processos que são vistos apenas na teoria e por este motivo se apresenta de forma discreta dentre os conteúdos de ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental (Solner et al, 2019).

Para Moreira (2007) desde a década de 50 quando a fita de DNA foi descoberta, o conhecimento científico na área da bioquímica e da biologia molecular tem sofrido incríveis avanços, no entanto apenas uma fração das informações e descobertas nessas áreas tem sido repassadas para a população em geral inclusive nas redes escolares, o motivo para este fenômeno é a alta complexidade dos conteúdos, o grau de aprofundamento e o nível de abstração.

Para Solner et al (2019) ainda na disciplina de ciências, a química é apresentada de forma discreta durante os Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo como foco suas aplicações teóricas e deixando de lado sua aplicação prática por diversos fatores que permeiam o ambiente escolar. Dentre os motivos apresentados é possível citar a ausência de carga horária, a escassez de materiais para práticas, falta de infraestrutura, a insegurança do docente na condução dos experimentos e até mesmo a dificuldade de associar os fenômenos químicos ao cotidiano (Solner et al, 2019).

Outro fator relevante está relacionado a formação de professores que por muitas vezes é deficiente, pois a abordagem destes conteúdos segue os moldes do ensino tradicional “utilizando-se puramente de aulas expositivas, em Datashow, e aulas práticas, complementares ao aprendizado teórico. ” (Matta; Sodré Neto, 2016, p. 224) o que nos leva a pensar que o objetivo é abordar o tema com grande complexidade e aprofundamento, o que nem sempre é positivo pois, não são raras as queixas sobre a falta de aplicabilidade destes conteúdos (Matta; Sodré Neto, 2016).

Outra discussão evidenciada no trabalho de Matta e Sodré Neto (2016) é referente a fragmentação na formação docente, onde os componentes curriculares pedagógicos se direcionam para formação do docente, enquanto as disciplinas específicas são direcionadas a formação do bacharel em biologia, não sendo levado em consideração pelos docentes da licenciatura que estão atuando na formação de professores de biologia, que além de possuir o conhecimento técnico científico devem ser capazes de aplicá-lo de maneira didática no ensino básico.

Todas estas fragilidades apresentadas fazem com que o conteúdo de bioquímica seja pouco apreciado por professores e alunos, o que nos abre possibilidades de investigar o papel de novas metodologias no ensino de bioquímica.

Em virtude das discussões expostas, este projeto de pesquisa levanta uma questão fundamental: quais mudanças mnemônicas podem estar associadas à relação entre memória e aprendizagem na construção de significados sobre conceitos de bioquímica, através da vivência de um jogo de RPG?

Levando em consideração este questionamento levantamos a hipótese de que o RPG seja um recurso que incentiva a rememoração dos conhecimentos prévios dos estudantes possibilitando mudanças mnemônicas que apontam para o processo de aprendizagem. A fim de responder o problema proposto, traçamos os objetivos apresentados a seguir:

Objetivo geral: compreender a relação entre aprendizagem e memória na consolidação dos conceitos bioquímicos de macronutrientes (carboidratos, lipídios e proteínas) e micronutrientes (Sais minerais e vitaminas) mediado por um Role Playing Game (RPG) em uma turma do 6º ano.

Os objetivos específicos abrangem:

- Propor uma aventura de RPG que seja possível a abordagem de conceitos de Bioquímica;
- Identificar modificações mnemônicas em relação ao conhecimento prévio que pode ser caracterizado como possíveis novos significados sobre conceitos de Bioquímica.

No presente estudo optou-se por investigar a consolidação de conceitos relativos à área da bioquímica, mais precisamente referente aos macronutrientes, que podem ser entendidos como substâncias que o ser humano necessita em grandes quantidades sendo obtidos por meio da dieta. Ao falar sobre carboidratos, lipídios e proteínas é impossível não relacionar este conteúdo com alimentação saudável, uma vez que são abordados aspectos teóricos a fim de categorizar, diferenciar e elencar as fontes destes nutrientes. Para Pinheiro, Porto e Menezes (2005) carboidratos também chamados de glicídios ou açúcares são um grande grupo de biomoléculas encontradas em pães, doces, farinhas, frutas dentre outros, possuem como função principal gerar energia para o corpo; os lipídios ou gorduras são encontrados em óleos vegetais, peixes e manteigas, possuem função de geração de energia além de ser precursor de hormônios; proteínas são polímeros de aminoácidos encontrados em fontes animais e vegetais, tendo função estrutural, catalisadora, anticorpo e hormonal.

A escolha deste tema é justificada por fazer associações com a alimentação, evento que se faz presente no cotidiano dos estudantes. De maneira geral é importante conhecer as características dos alimentos bem como suas funções no organismo, visando lançar um novo olhar sobre a alimentação, onde o estudante possa optar por uma dieta rica em nutrientes que favoreçam o desenvolvimento saudável. Outro fator que corrobora com a escolha do tema é favorecer as discussões em torno da alimentação saudável, ampliando o entendimento acerca do motivo pelos quais os alimentos são tidos como saudáveis ou não.

Diante do exposto, o presente projeto encontra-se assim estruturado: a seguir trazemos a fundamentação teórica do trabalho na qual abordamos os itens, jogos e ensino de ciências, jogos de RPG e aprendizagem de conceitos científicos, caracterização do RPG como recurso educacional, aprendizagem e a teoria histórico-cultural, aprendizagem numa perspectiva social: a zona de desenvolvimento proximal, a Teoria da Rememoração de Bartlett, relações entre aprendizagem e memória e o ensino de bioquímica. Na sequência apresentamos o percurso metodológico, onde caracterizamos os participantes da pesquisa e os instrumentos de coleta e análise de dados. Posteriormente os resultados e discussões, no qual discutimos sobre o jogo proposto, modificações mnemônicas e significados: transformações, elaborações e importações além das discussões sobre o jogo. Por fim tecemos as considerações finais, apresentamos as referências e os apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta pesquisa se apoia na investigação do papel da memória na aprendizagem de conceitos bioquímicos mediados por um jogo de RPG, as discussões teóricas que embasam este trabalho são a teoria da rememoração (Bartlett, 1995) e sociocultural (Vygotsky, 1998). Neste tópico, discutiremos sobre Jogos e Ensino de Ciências com o objetivo de apresentar um pouco do histórico de uso dos jogos como artefato pedagógico e sua utilização na disciplina de ciências, bem como evidenciar as características básicas de um RPG e sua relação com a aprendizagem de conceitos científicos, por fim são expostas algumas considerações sobre as teorias estruturantes desta pesquisa.

2.1 JOGOS E ENSINO DE CIÊNCIAS

Ainda na infância somos inseridos em um contexto no qual os jogos e as brincadeiras se fazem presentes. Este elemento cultural é amplamente reconhecido e apreciado por milhões de pessoas mundo afora, principalmente durante a infância, quando os jogos se apresentam como uma forma de divertimento. Na obra *Homo Ludens* de Johann Huizinga (1999) o autor apresenta como tese principal a ideia de que o jogo e sua noção antecedem a cultura, uma vez que se apresenta como algo que compartilhamos com os animais. Neste sentido Huizinga (1999) cita que o ato de brincar é comumente visualizado entre animais, os quais se convidam para brincar mediante atitudes e gestos, respeitando regras como morderem de forma moderada, o mesmo ainda destaca que o elemento de maior importância é o prazer e o divertimento que demonstram ao brincar.

A obra de Huizinga foi uma das primeiras a fazer inferências sobre os jogos e sua relação com a cultura, relacionando jogos com o sagrado, guerras e evidenciando o papel da competição dentro dos jogos. Mesmo que muitas das ideias de Huizinga tenham sido refutadas sua obra teve um grande impacto por evidenciar aspectos necessários em jogos e sua relação como elemento da cultura, cabe mencionar que as brincadeiras que compartilhamos com os animais têm sido deixadas para trás, em seu lugar surgem os jogos culturais humanos, sendo apresentados com inúmeras variações segundo sua natureza: jogos de adivinhação, sorte, destreza, força entre outros (Albornoz, 2009).

Os jogos podem ser definidos como uma ação livre, vivenciada no âmbito fictício, situado fora da vida comum sendo capaz de “prender” o jogador, sendo entendido como uma atividade livre de interesses materiais e de qualquer utilidade, este ocorre em lugar e tempo

determinado, permeado por regras e “produzindo relações de grupo que voluntariamente se cercam de mistério ou acentuam pelo disfarce sua estranheza em relação ao mundo habitual” (Huizinga, 1999, p. 220). Esta definição é inconsistente pois mesmo que o segredo e o mistério sejam parte de uma atividade de jogo, o mesmo se desenvolve em detrimento destas nuances, outro ponto é a afirmação de que os jogos estão livres de interesses materiais, não levando em conta os jogos oferecidos por cassinos e até os de azar (Caillois, 2017).

Em sua obra *Os jogos e os homens*, Roger Caillois aponta para um conjunto de elementos presentes nos jogos como limites, liberdades, potencial civilizacional e o papel de atividade secundária (Caillois, 2017) que lançou luz sobre a diversidade de jogos e formas de jogar. De acordo com Kishimoto (2017) os jogos não devem ser visualizados somente como elementos de diversão, uma vez que favorecem o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, moral e social. A autora também aponta para a necessidade de um equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas que são objetivos dos jogos educativos, neste sentido a corrente que defende a função educativa dos jogos compreende que através deles se apresentam múltiplas formas de ensinar.

Foi durante o século XVI, com o renascimento, que novas concepções e ideias pedagógicas ganharam força. Nesta época o potencial do jogo no contexto educacional foi notado e passou a ser utilizado (Wajskop, 1995). A inserção dos jogos na prática pedagógica pode possibilitar a construção de saberes para o estudante, favorecendo a associação de símbolos a seus significados (Maluf, 2006). Com o passar dos séculos os jogos assumiram papel importante dentro do contexto educacional, sendo então denominado de jogo educativo e didático, ou seja, reúne a função lúdica e a educativa (Mota; Souza, 2021).

Para Cachapuz et al (2005) a utilização de jogos estimula e transforma a prática de ensino no âmbito social e pessoal, sendo utilizada como um recurso fundamental na aproximação dos estudantes ao conhecimento específico, aumentando o desempenho em temas considerados de difícil assimilação. Apesar disso, muitas escolas brasileiras ainda se baseiam no aspecto teórico do ensino de ciências, apegando-se à descrição e segmentação dos conteúdos, o que culmina na memorização de termos e conceitos (krasilchik, 2004).

A memorização é algo recorrente no ensino de ciências e biologia, uma vez que envolve conteúdos com nível elevado de abstração e de difícil entendimento (Longo, 2012). Neste sentido os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam que o ensino de ciências deve abranger a capacidade de pesquisa, de buscar conceitos, procedimentos e atitudes dentro da instituição em detrimento da memorização. Em documentos posteriores como a BNCC o ensino de ciências deve abarcar situações que permitam os discentes identificarem problemas,

levantarem e analisarem hipóteses, comunicarem e discutirem os conhecimentos e aprendizagens neste campo, além de realizarem intervenções. Neste documento está implícito a necessidade do desenvolvimento de pessoas críticas e com capacidade de aplicação dos conhecimentos em ciências em prol do bem-estar individual e coletivo, uma vez que o conhecimento adquirido sem reflexão ou por pura memorização não dá suporte para intervenções com impacto social tampouco corrobora para um olhar crítico da relação homem natureza.

Pensando nisso, ao propor um jogo como recurso educacional é importante compreender seu aspecto didático, ou seja, sua relevância para ensino de determinado conteúdo. Neste sentido Jann e Leite (2010) afirmam que os jogos apresentam benefícios pois são práticos, de fácil manipulação em sala, de baixo custo e representam uma maneira estimulante de promover aprendizagem, favorecendo relações sociais, despertando curiosidade e desejo de adquirir mais conhecimento. Por outro lado, os jogos apresentam um caráter educativo que transcende sua finalidade didática, portanto sempre foram associados ao desenvolvimento de habilidades físicas, sociais, mentais e psicológicas favorecendo o amadurecimento do jovem para a vida adulta (Jann; Leite, 2010)

Os jogos são elementos que devido a seu aspecto lúdico promovem uma maior interação entre discentes e docentes, facilitam a formação de conceitos, o desenvolvimento da criatividade, competição e cooperação (Fialho, 2007; Grubel; Bez, 2006). O caráter lúdico presente nos jogos enriquece a aprendizagem e nos anos 90, autores como Negrine (1994) e Pinto (1997) destacaram a importância da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem, pois como outros, entendem que o lúdico no ensino de ciências gera aprendizagem (Lucchini, 2009; Prichulla, 2011).

Se no passado havia grande debate sobre ludicidade, nos dias atuais novas abordagens e metodologias têm assumido este lugar, como exemplo a aprendizagem criativa proposta por Resnick (2020) que visa construir ambientes de aprendizagem centrados em quatro dimensões denominadas os 4Ps da aprendizagem criativa, sendo: paixão, pares, pensar brincando e projeto. Essas dimensões levam em conta o aprendizado coletivo, a busca de temas de interesse dos discentes, o favorecimento da exploração e a experimentação.

Outra metodologia interessante é a aprendizagem através da diversão por Okada e Sheehy (2020). Os autores apresentam uma abordagem sobre a diversão emancipatória apoiada na teoria da educação emancipatória de Freire. Tais metodologias baseadas em jogos tomam como pressupostos teóricos algumas perspectivas advindas de estudos sobre a aprendizagem,

tais como a teoria do fluxo de Csikszentmihalyi¹; o desenvolvimento cognitivo de Piaget e a zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky. Assim, é possível verificar que as propostas atuais vêm buscando compreender e evidenciar o papel da diversão e criatividade na aprendizagem, uma vez que esta gera envolvimento e traz significado para os estudantes.

Portanto se constitui como um grande desafio para os docentes ressignificarem o ensino de ciências para além da memorização, uma vez que o ensino deve oferecer uma alfabetização científica não desvinculada da realidade e tampouco segregada de forma que não seja possível fazer conexões com os demais conteúdos (Pozo; Crespo, 2009).

Ao longo deste texto foram apresentadas inúmeras conceituações, benefícios e propostas nas quais os jogos podem ser inseridos, no entanto cabe mencionar que corroboramos com Santos e Belmino (2013) quanto a concepção de que jogos são recursos didáticos, pois são elementos do ambiente escolar que estimulam os discentes facilitando e enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem, permitindo-os uma ampliação de seus horizontes e conhecimentos.

Ao buscar nos meios de divulgação científica como Scielo, google acadêmico e anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC) é comum encontrar os mais variados modelos de jogos didáticos sobre todas as áreas do conhecimento, no que tange a disciplina de ciências, existem inúmeras propostas de jogos de tabuleiro, cartas, dominó, memória dentre outros que visam facilitar o entendimento dos mais diversos conteúdos abordados nesta disciplina.

Ao afunilar a pesquisa no banco de teses e dissertações da CAPES buscando por jogos e ensino de bioquímica foram encontradas 16 dissertações com a temática no período de 2011 até 2019. Destas dissertações 7 apresentavam propostas de jogos de tabuleiro, 6 de jogos digitais em plataformas como Wordwall, Ludo educativo, Scratch e ambiente de realidade virtual, 1 produção com jogo de cartas, 1 com jogo de fichas com perguntas e respostas e 1 de RPG digital.

O objetivo desta busca foi conhecer quais os principais trabalhos realizados neste campo nos últimos anos e compreender o público a qual se direcionava, o que nos chamou atenção foi o fato de nenhuma dessas dissertações terem como público alvo alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, o que revela a necessidade de mais estudos neste campo e reforça a ideia de que este conteúdo é visto de maneira discreta neste segmento como discutido na introdução deste trabalho.

¹ Trata-se de um conceito psicológico que descreve um envolvimento pleno com uma atividade desenvolvida.

2.2 JOGOS DE RPG E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS

Antes de adentrar nas questões teóricas que norteiam o uso do RPG e sua relação com a aprendizagem, é necessário discutir sobre a maneira como o ensino tem se pautado em sala de aula. De acordo com Moraes (2016) o ensino tem se caracterizado pela memorização, repetição e cópia, priorizando conteúdos, resultados e produtos em detrimento do diálogo interdisciplinar e transdisciplinar.

A disciplina de ciências por possuir componentes de biologia, química e física pode ser tão atraente no sentido de aguçar a curiosidade, quanto enfadonha ao organizar grandes quantidades de informações que devem ser memorizadas, o fato é que o conhecimento tem se apresentado de forma fragmentada e com pouca relação com o cotidiano dos estudantes, essa herança do ensino tradicional somada a falta de interesse e motivação dos estudantes resulta em um cenário de desvalorização da educação e da própria ciência.

Em um contexto de avanço tecnológico e de transformações sociais é importante que as escolas acompanhem essas mudanças, não é possível se apoiar a metodologias passivas de aprendizagem quando existem diversas alternativas que colocam o aluno no centro do processo. Freire (1971) já nos dava pistas de que a educação bancária, esta educação rígida, autoritária e anti dialógica onde os professores têm a função de transferir conhecimento para alunos dóceis e passivos não seria suficiente para formar cidadãos críticos e conscientes de sua realidade, pelo contrário, a educação problematizadora defendida pelo autor dependia de diálogo e participação para que alunos e professores juntos construíssem conhecimento valorizando o que sabem.

Nesta direção, Marins (2017) reconhece a necessidade de transformar as metodologias de ensino para que a escola acompanhe o desenvolvimento da sociedade atual, argumentando que não é possível aplicar sobre todos os educandos o mesmo método de ensino, uma vez que cada indivíduo possui sua bagagem intelectual que não deve ser menosprezada.

Sobre o ensino de ciências, Pozo e Crespo (2009) revelam o contraste entre as transformações sociais e educacionais ocorridas do século XIX até o século XXI, pontuando que o currículo e os métodos de ensino se mantiveram praticamente os mesmos ao passar dos séculos, evidenciando a necessidade de uma mudança metodológica na perspectiva do ensino das ciências. Dentre as diversas metodologias de ensino disponíveis aos docentes, os jogos representam um mundo à parte, pois apresenta inúmeras possibilidades e configurações, trazendo consigo benefícios bem explorados e evidenciados na literatura científica.

Ao tratar de jogos no ensino de ciências, uma das possibilidades que se apresentam é o RPG ou Role-Playing Game, que pode ser traduzido como jogo de interpretação de papéis,

sendo uma opção de baixo custo, com estrutura simples que não demanda vários materiais e oferece possibilidades para desenvolver criatividade, imaginação e memória durante sua aplicação. Percebemos que, nesse sentido, é um jogo que possui uma capacidade avaliativa expondo assuntos que não têm aplicação para os alunos, mas que impactam diretamente na formação deles, conforme Cavalcanti e Soares (2009), este jogo permite verificar a compreensão de cada um e, com isso, amplificar cada vez mais a maneira como os alunos percebem e discutem o conhecimento.

Esse caráter do RPG confere sentido à verificação do aprendizado e o delimita útil para a apresentação de conceitos. Cavalcanti e Soares (2009), pesquisando o uso do RPG no ensino de Química, utiliza o jogo enquanto uma estratégia de discussão do conceito químico e o define como um recurso importante pelo qual os estudantes incorporaram às suas estruturas cognitivas os conceitos que não foram assimilados antes ou que foram acomodados de forma equivocada.

Assim, notamos que o RPG não é inato e oferece evidência, em último grau, para uma aprendizagem versátil, pressuposta num aprendizado social e cultural e que não está excessivamente ligado aos resultados, mas interessado na modificação de objetivos ao decorrer do jogo para adaptação necessária aos novos meios para uma (re) construção de ideias e significados, de acordo com o autor.

2.2.1 Caracterização do RPG como recurso educacional

Sobre o RPG, Marins (2017) menciona que neste jogo os personagens são criados pelos próprios jogadores seguindo um enredo ficcional que é narrado por um mestre, este personagem é o responsável por definir as regras da aventura e por guiar os jogadores nos cenários por ele descritos.

No momento em que os jogadores se reúnem para interpretar os personagens é chamado de partida ou sessão, e um conjunto de partidas com o mesmo enredo é definido como uma campanha (Silva, 2009). Cabe mencionar que para o bom funcionamento e organização do jogo são necessárias um conjunto de regras que tem como função normatizar a partida permitindo que a imaginação de um jogador não ocupe o espaço de outro, permitindo desta forma que todos tenham participação ativa no desenrolar da história (Marins, 2017). Sobre as regras Silva (2009) destaca que estas têm a função de manter a coerência na narrativa e elevar o nível de dificuldade e desafio que facilita a cooperação entre os jogadores durante a partida.

O RPG é um jogo que se desenvolve de maneira colaborativa, as ações dos jogadores são livres, no entanto, não podem fugir às regras propostas e estão condicionadas ao lançamento

de dados para definir o sucesso ou insucesso do que se pretende fazer durante a partida. Geralmente os dados utilizados neste tipo de jogo possuem mais de seis lados, mas existem sistemas de jogo com dados convencionais.

Para Rodrigues (2004) o RPG pode ser conceituado como um jogo de produzir ficção, uma vez que a história pode se desenrolar em vários mundos envolvendo aspectos medievais, futuristas ou de terror. Este tipo de jogo pode ser reconhecido como uma mistura do faz de conta e a contação de histórias, podendo conter em seu roteiro semelhanças com histórias da literatura, cinema e televisão, este jogo mobiliza milhares de jogadores ao redor do mundo com aventuras verbais que podem ser contadas em alguns dias, semanas ou meses (Rodrigues, 2004). Por ser uma história ficcional e contada colaborativamente a narrativa é quase sempre diferente em cada partida, pois os personagens têm liberdade de escolher os rumos da história, portanto, cabe ao mestre conduzir a narrativa de acordo com os cenários criados por ele durante a elaboração da aventura de RPG.

Apesar de o RPG se parecer com um jogo de tabuleiro por possuir elementos em comum como os dados, papel, lápis, borracha, miniaturas e até mesmo tabuleiro, em sua essência o jogo se difere pela interpretação de personagens e por não apresentar vencedores ou perdedores e mesmo que o objetivo da partida não seja atingido a história se desenvolve sob os eventos criados pelos personagens (Marins, 2017).

É possível considerar que a preparação para um RPG depende do mestre que cria o enredo, podendo criar os personagens que serão escolhidos pelos jogadores ou delegando a eles esta função, para isso são criadas fichas em que são detalhadas as características dos personagens como: pontos de vida, destreza, força, inteligência, carisma dentre outros atributos do personagem. Na sequência devem ser apresentadas as regras que incluem: nível máximo de pontos a distribuir nos atributos, a ordem do jogo, estabelecimento de um valor no dado que caracteriza o sucesso e insucesso das ações dentre outros fatores.

Sobre a atividade do mestre Rodrigues (2004) detalha que este é responsável por manter a coerência da narrativa ao que foi proposto, bem como tornar a história atraente e instigante para quem está jogando, seu papel é equivalente ao de um narrador principal e diretor de cena, sempre atento aos desdobramentos da história e interagindo com os demais jogadores

Em virtude das informações mencionadas no texto é importante destacar o caráter imersivo do RPG, pois ao colocar o estudante como personagem de um jogo o mesmo pode ser estimulado a mobilizar seu próprio conhecimento e os significados atribuídos as ações do personagem possibilitando sua revisão e remodelagem nas interações sociais e situações do jogo. A escolha do personagem, sua construção e ações no jogo podem ser totalmente de

responsabilidade do aluno o que potencializa seu protagonismo e amplia as possibilidades de trabalhar diferentes tipos de conteúdo.

Ao explorar as potencialidades deste tipo de jogo é perceptível que os elementos que podem constar na narrativa são praticamente ilimitados uma vez que existe a possibilidade de criar ambientes que não existem, criaturas místicas, artefatos históricos, objetos mágicos e tudo aquilo que a imaginação permitir. Neste tipo de jogo a narrativa pode ser ligada com a realidade ou totalmente ficcional, portanto, uma boa possibilidade para incluir características abstratas de determinados conteúdos na narrativa e nos desafios durante a partida com a finalidade de explorar conceitos e contextos reais.

2.3 APRENDIZAGEM E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Ao falar sobre aprendizagem são inúmeras as possibilidades de abordagens e discussões acerca da temática. Uma delas é a relação da aprendizagem com o desenvolvimento, existem diversas teorias que tentam elucidar a relação entre ambos os fenômenos. Como exemplo é possível citar estudos de Piaget onde o desenvolvimento precede a aprendizagem que só é possível dentro das fases de maturação da criança (Vygotsky, 1988). Há ainda teorias que versam sobre a integração do processo de aprendizagem ao de desenvolvimento, onde se considera que ambos os fenômenos se desenvolvem de maneira paralela, no qual cada etapa da aprendizagem corresponde a uma etapa do desenvolvimento, no entanto é possível compreender que esta teoria é marcada pela simultaneidade e sincronia de ambos os processos (Vygotsky, 1988). Essas discussões se apoiam em diferentes premissas para caracterizar o que é aprendizagem e desenvolvimento e em qual tempo se apresentam, é neste sentido que surge um terceiro grupo de teorias que busca explicar estes fenômenos acatando ideias de ambas as teorias já mencionadas. Como exemplo delas, a teoria de Koffka se apresenta como uma visão dualista do desenvolvimento, onde se estabelece que aprendizagem e desenvolvimento são processos independentes de natureza distinta que se condicionam (Vygotsky, 1988). Um dos aspectos mais importantes da teoria de Koffka é a compreensão do papel da aprendizagem no desenvolvimento da criança uma vez que para Koffka a aprendizagem em si é desenvolvimento (Vygotsky, 1988).

Posteriormente Thorndike considerou que aprendizagem e desenvolvimento são como duas esferas que se sobrepõem de maneira permanente, no entanto Koffka pensa o desenvolvimento como uma esfera maior para além da aprendizagem, tendo em vista que ao aprender algo na escola o aluno está se apropriando de uma estrutura que pode ser facilmente

adaptada a outro contexto ou disciplina, ou seja, quando o aluno dá um passo na aprendizagem vários passos são dados em seu desenvolvimento e por isso ambos os eventos não poderiam ser coincidentes (Vygotsky, 1988). É importante mencionar que na visão de Vygotsky o aprendizado e o desenvolvimento estão interligados desde o início da vida humana (Vygotsky, 1988).

Para além das questões teóricas apresentadas é interessante notar que a relação da aprendizagem com o desenvolvimento precede a vivência do cotidiano escolar, estando presente em etapas iniciais do desenvolvimento da criança. A aprendizagem escolar não começa do zero, todas as pessoas têm seus conhecimentos prévios baseados em sua vivência cotidiana (Vygotsky, 1988). De acordo com Rolim, Guerra e Tassigny (2008) as situações de aprendizado interpretadas pelas crianças na escola possuem uma história prévia, portanto em seu cotidiano já se depararam com situações semelhantes das quais podem extrair experiências.

Outro ponto importante nesta discussão é a natureza social da aprendizagem, onde indivíduos menos capazes adquirem habilidades com indivíduos mais capazes (Vygotsky, 1988). Na ausência de situações propícias ao aprendizado, o desenvolvimento fica impedido, pois o mesmo está ligado a sua relação com o ambiente sócio cultural (Rolim; Guerra; Tassigny, 2008). Em seus trabalhos Vygotsky resgata o papel do brinquedo no desenvolvimento da criança, pois é através dele que as crianças satisfazem vontades não realizadas de imediato (Rolim; Guerra; Tassigny, 2008).

As crianças são imersas no mundo das brincadeiras como uma forma de experimentar tendências não realizáveis, visando resolver a tensão gerada por seus desejos, mergulham em um mundo ilusório e imaginativo onde tudo que desejam pode ser realizado quando quiserem (Rolim; Guerra; Tassigny, 2008). É durante o brincar que a criança se apropria de habilidades importantes para seu desenvolvimento como a imaginação a separação de ideias e objetos, sendo assim a criança consegue se relacionar com objetos concretos dando-lhes novos significados mediante sua imaginação (Rolim; Guerra; Tassigny, 2008).

Para os autores Rolim, Guerra e Tassigny (2008) as brincadeiras são importantes para o processo de aprendizagem, pois ocasionam situações imaginárias que possibilitam o desenvolvimento cognitivo e a interação social tão importante para aquisição de conhecimento.

2.3.1 Aprendizagem numa perspectiva social: a zona de desenvolvimento proximal

Como já mencionado no item anterior a teoria histórico-cultural de Vygotsky em sua gênese prima pela interação social como um fator que gera aprendizagem e conseqüentemente

desenvolvimento. Para compreender a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) se faz necessário dividir o desenvolvimento humano em dois níveis: o primeiro é o desenvolvimento real que se relaciona a um conjunto de atividades que a criança consegue realizar sozinha, e o segundo o desenvolvimento potencial que compreende ao conjunto de atividades que a criança não consegue realizar sozinha, mas que o faz com auxílio de um adulto ou criança mais experiente (Zanella, 1994).

De acordo com Zanella (1994) o nível de desenvolvimento real indica ciclos de desenvolvimento já realizados, ou seja, funções psicológicas já construídas pela criança até certo momento, enquanto o desenvolvimento proximal se alinha às habilidades almeçadas para o futuro da criança, ou seja o que está em amadurecimento. A autora menciona que a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial caracteriza a zona de desenvolvimento proximal.

Neste sentido a ZDP é um conceito com uma função unificadora pois auxilia no entendimento de aspectos globalizantes do papel do jogo e fantasia no desenvolvimento infantil, do conhecimento deste desenvolvimento prospectivamente e o caráter essencial da interação social na formação do indivíduo (Zanella, 1994). Para além disso as ideias de Vygotsky foram desenvolvidas como uma forma de auxiliar na compreensão de processos mentais superiores.

Um outro fator relevante abordado na teoria de Vygotsky e discutido por Zanella (1994) é o papel da imitação, já que através dela a criança age de forma superior às suas condições de atuação, fato que remete à noção de ZDP. Segundo a autora rever a função da imitação incide em lançar um olhar diferente para o jogo e para a educação escolar, pois em sua visão “No jogo há a fantasia, a imaginação, e é dessa forma que a criança internaliza seu próprio papel social, bem como aquele das pessoas que a rodeiam” (Zanella, 1994, p. 100). Por fim, a autora enfatiza que a criança em idade escolar pode se utilizar da imitação como fator que impulsiona aprendizagens que só poderiam ocorrer mediante interações sociais que incidam na ZDP.

No contexto escolar a ZDP propicia a troca social entre professores e alunos. No entanto, de acordo com Barra (2014), por mais que o conceito proposto por Vygotsky ressalta o aspecto social, é importante trazer à tona que o aspecto cognitivo é mais relevante, pois o professor porta o saber científico que são os conceitos que devem ser transmitidos pelo docente. Por outro lado, tem-se a visão do senso comum que corresponde ao saber atrelado ao cotidiano, ou as percepções populares da realidade. Neste sentido, o professor representa a zona de desenvolvimento potencial e o aluno equivale a zona de desenvolvimento real, a partir do aprendizado mediado pelo docente o aluno deixa a condição de zona de desenvolvimento real e passará à zona de desenvolvimento potencial igual a seu professor (Barra, 2014). De acordo

com o autor, quando o aluno realiza essa transição ele retorna a zona de desenvolvimento real precisando aprender novamente, o que caracteriza o processo de aprendizagem e desenvolvimento como movimentos ininterruptos.

Ao discutir sobre aspectos da escola tradicional Barra (2014, p. 768) afirma que:

...a Z.D.R. equivale àquilo que a Escola Tradicional realiza. O professor, ao transmitir os conceitos de maneira puramente externa e teórica, não oportuniza ao aluno a chance dele criar. Não que isso não seja válido, enquanto ensino, mas é reduzido em termos de chances de aprendizagem. Em nível puramente teórico, a aula expositiva alcança somente a memória. Às vezes, nem mesmo a memória...

Quando professores ministram suas aulas no modelo tradicional favorecem apenas o nível de aquisição de informações e não de aprendizagem, pois “a transmissão dos conceitos só “consolida” o desenvolvimento, mas não estimula a aprendizagem. Portanto, o aluno tão somente decora, mas não raciocina.” (Barra, 2014, p. 768). Por este motivo o professor acaba promovendo o desenvolvimento em detrimento da aprendizagem, sendo refém da parte teórica na qual o aluno não consegue observar a aplicabilidade do conceito, pois “Pensar é mais que assimilar conceitos de maneira passiva, pensar equivale a fazer relações entre o conceito e a realidade. E, entre os próprios conceitos.” (Barra, 2014, p.769).

Por mais que o processo de aprendizagem não deva ocorrer de forma passiva, essa natureza social da aprendizagem revelada por Vygotsky (1988) não é o bastante para gerar aprendizado, os processos intrapsicológicos do discente devem ser levados em consideração para aquisição de conhecimento e construção de conceitos.

2.4 TEORIA DA REMEMORAÇÃO DE BARTLETT

A memória se constitui como um tema relevante no campo da psicologia, por estar associado ao desenvolvimento de processos mentais superiores tendo papel na cognição. Durante vários anos as concepções sobre memória sempre remeteram a um lugar de armazenamento de informações, principalmente em estudos da psicologia cognitiva (Madruga; Martinez; Chaves, 2014). Em contrapartida existem outras teorias e discussões que versam sobre memória como algo passível de distorções, ou seja, uma visão de que a memória é construída por mediação cultural (Bartlett, 1995). Tendo como norte esta concepção de memória, é possível identificar que os estudos de Bartlett se alinham bem a outras teorias complementando-as, como exemplo a teoria de Vygotsky que utiliza a ideia de signos para explicar a rememoração no âmbito cultural (Silva, 2018).

Como mencionado anteriormente a teoria da rememoração foi proposta pelo inglês Frederic Bartlett que buscava investigar a memória de maneira diferente dos adeptos da psicologia cognitiva. Para explicar o processo de rememoração que pode ser resumido como o fato de lembrar, foi necessário estabelecer o conceito de esquema, uma vez que são estruturas cognitivas abstratas desenvolvidas e organizadas a partir das atuações dos sujeitos sobre o meio (Bartlett, 1995). De acordo com Bartlett (1995) o processo de rememoração ocorre por meio da modificação consciente dos esquemas, estes são dinâmicos, podendo ser construídos e reformulados a partir de experiências do passado em contraste com as experiências e exigências do presente (Silva; Lyra, 2017).

Bartlett (1995) propôs um conjunto de experimentos que visavam investigar a percepção, imaginação e memória de seus participantes, permitindo-lhes desenvolver uma teoria que levasse em consideração a todos estes processos de maneira integrada. Em seus experimentos de memória estabeleceu três métodos, o primeiro deles foi o método da descrição, no qual eram apresentados cartões com imagens para os participantes, que após observar a figura por dez segundos deveriam descrever características das imagens em sua ordem sequencial, com este experimento Bartlett (1995) constatou que o uso de imagens mentais e vocalização corrobora com o processo de rememoração, em sua análise o autor ainda percebeu algumas características da rememoração que serão discutidas com mais detalhes posteriormente.

O segundo método foi o da reprodução assistida, que consistia em ofertar um texto que deveria ser lido duas vezes seguidas pelos participantes para posterior reprodução. As reproduções iniciais ocorreram após quinze minutos da leitura e as demais de maneira aleatória (Bartlett, 1995). Ao analisar este método Bartlett (1995) identificou que durante as reproduções, a narrativa era comumente reduzida, apresentando várias omissões, a linguagem também sofria alteração, os termos utilizados eram mais modernos e as palavras menos familiares eram substituídas, também havia a tendência de racionalizar a narrativa a fim de torná-la mais compreensível. Foi através desta análise que Bartlett (1995) evidenciou o papel da rememoração na construção de significados, pois mesmo sem perceber os participantes realizam modificações na história, mudando termos e adicionando novos elementos.

O terceiro método é o de reprodução em série, que se propunha a apresentar um material que deveria ser reproduzido por um participante onde sua versão seria a original para outro indivíduo, este método era semelhante a brincadeira de telefone sem fio. Bartlett (1995) utilizou a mesma narrativa do método de reprodução assistida e algumas imagens aleatórias, e quando analisou os resultados pode identificar, alterações na ordem dos acontecimentos além de

omissões, transformações e racionalizações. Ao longo de seus estudos sobre memória Bartlett (1995) identificou algumas características do processo de rememoração tais como: transformações, importações, elaborações, eliminação de detalhes, transferências e racionalizações. As transformações se referem a substituições de elementos do objeto rememorado, neste caso podemos mencionar a troca de nomes e expressões (Silva; Lyra, 2017). As importações se relacionam com “a inserção de elementos oriundos de outros contextos” (Silva, 2018, p. 97). As elaborações estão relacionadas a novas sínteses, ou seja, incorporação de elementos que não existiam no item rememorado (Silva, 2018).

A eliminação de detalhes é a tendência de se apegar às ideias gerais do objeto rememorado, ou seja, é o caso de gerar uma reprodução mais curta onde se elimina os detalhes (Silva; Lyra, 2017). As transferências consistem na substituição de detalhes de uma reprodução para outra durante a rememoração (Silva, 2018). Por fim, a racionalização ou convencionalização é o conjunto de modificações: transformações, importações, eliminação de detalhes e transferências, que geram um produto final da rememoração que seja assimilável por quem está rememorando, portanto, é possível afirmar que a racionalização diz respeito aos significados construídos pela pessoa durante o processo (Silva, 2018). Nesse quadro, faz-se imprescindível a compreensão que há entre a aprendizagem e a memória, pelo qual iremos nos debruçar a seguir.

2.4.1 Relações entre Aprendizagem e Memória

A memória é um aspecto importante na vida das pessoas, é através dela que resolvemos questões cotidianas, profissionais e sociais. De acordo com Sousa e Salgado (2015, p. 142) “a memória faz de nós aquilo que somos e podemos vir a ser” já que nossas vivências nos moldam de maneiras diferentes, influenciando em nossa personalidade. Por mais que gêmeos monozigóticos possam compartilhar a mesma composição genética a sua experiência de memória será diferente e por isso serão pessoas distintas (Izquierdo, 2018).

A memória pode ser concebida como um sistema complexo e múltiplo que possui capacidade de armazenar e recuperar informações do cérebro (Baddeley; Anderson; Eysenck, 2011) inúmeras informações podem ser resgatadas para formação da memória dentre elas é possível citar os estímulos, visuais, táteis e olfativos, que podem ficar armazenados na memória de trabalho e na memória de curto ou longo prazo (Tulving, 1972). Mesmo que as informações sejam armazenadas em locais diferentes no cérebro, existem regiões em que elas convergem, são as chamadas zonas de convergência que se constituem do registro de experiências

categorizadas sendo úteis para evocação e formação da memória (Souza; Salgado, 2015). Durante o resgate das informações podem ocorrer perdas de memórias, Sousa e Salgado (2015) discutem que grande parte do que aprendemos ou armazenamos se perde com o passar do tempo, este descarte ou inativação da memória é importante para a manutenção da memória e do indivíduo, pois se armazenarmos todas as informações ocorreria uma sobrecarga na memória (Izquierdo, 2018).

Ao discutir sobre memória é importante ressaltar que sua concepção mudou ao longo dos séculos, a ideia inicial datava da Grécia antiga onde Platão a associava a um local de inscrição e armazenamento (Silva, 2018). Posteriormente Ebbinghaus (1885) realizou experimentos que foram importantes para consolidar o entendimento de que a memória é um local de inscrição de informações. Seus achados o levaram ao entendimento de que quanto mais uma informação era repetida, mais profundamente ela ficava no substrato mental (Silva, 2018). No entanto a memória como local de armazenamento era limitado para explicar alguns fenômenos relacionados a rememoração (Silva, 2018) pois normalmente a memória despreza as informações triviais misturando informações e incorporando fatos irreais (Izquierdo, 2018) então surge a ideia de que a memória é maleável oriunda de um processo de construção (Loftus, 2002) por mediação cultural (Bartlett, 1995) ou seja, a todo tempo estamos criando e formando memórias através das informações disponíveis no ambiente (Loftus, 2002).

Para além do entendimento de aspectos teóricos acerca da memória é interessante elucidar sua relação com o processo de aprendizagem. De acordo com Souza e Salgado (2015) a aprendizagem pode ser concebida como aquisição de memória, uma vez que só é possível gravar algo que foi aprendido. Sobre a relação de memória e aprendizagem Bartlett (1995) acreditava que nada poderia ser reconhecido ou recordado sem antes ser percebido. Neste contexto é possível traçar um paralelo entre o processo de aprendizagem e memória pois estão fortemente relacionados, sem a memória não é possível aprimorar ou elevar os conhecimentos. Ao discutir sobre esta questão, Souza e Salgado (2015, p. 145) afirmam que:

O aprendizado é um processo que conduz ao armazenamento de informação como consequência da prática, da experiência e ou da introspecção, produzindo uma alteração relativamente permanente no comportamento real ou potencial. A informação gerada pelo aprendizado torna-se memória.

Neste mesmo sentido, o processo de rememoração de Bartlett (1995) pode ser considerado a base da construção de novos significados (Silva; Lyra, 2017) item indispensável para a aprendizagem. Silva e Lyra (2017) afirmam que com sua pesquisa Bartlett, acerca do

conceito de memória, alcançou uma nova perspectiva investigativa, pelo qual conjuntamente os processos da percepção, imaginação e memória foram estudados e desenvolvidos para firmar como a rememoração ocorria, a partir da concepção de esquemas não estáticos.

O que permitiu, nesse ínterim, que experiências passadas, do ponto de vista holístico, pudessem ser (re) significadas diante de uma demanda, no presente (Bartlett, 1995). Utilizando da compreensão de Head (1920) sobre esquemas, Bartlett fundamentou os seus, de uma maneira dinâmica e esquematizada com o que está posto no presente, reconstruindo e atualizando esquemas passados, de forma temporal. Ainda de acordo com os autores, a memória dialoga com a reconstrução da aprendizagem o que, nesse amparo, permite a útil compreensão do aprender de conceitos científicos.

Percebemos, desse modo, que é possível, de fato, uma renegociação de significados por parte dos sujeitos. Por exemplo, quando os alunos são submetidos a momentos de aprendizagem em sala de aula, seus conhecimentos prévios vêm à tona sendo confrontados com as novas informações, neste momento de rememoração seus esquemas mentais podem ser alterados, ou seja, por conta de demandas atuais, aprendizagens/memórias do passado são ressignificadas favorecendo a construção de novos significados, assim como evidenciaram Silva e Lyra (2017).

2.5 ENSINO DE BIOQUÍMICA

A bioquímica é uma área de conexão entre a química e a biologia, mas geralmente é abordada em sala de aula pelo professor de biologia. De acordo com Alcântara e Moraes Filho (2015) por se ocupar de estudar processos químicos envolvidos nos seres vivos, a bioquímica se torna uma das mais importantes e complexas ciências, sendo notável a dificuldade em seu aprendizado. Mesmo possuindo um aspecto interdisciplinar a bioquímica é uma matéria de alto grau de abstração uma vez que envolve inúmeros processos que são vistos apenas na teoria e por este motivo se apresenta de forma discreta dentre os conteúdos de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (Solner et al, 2019). Ao estudar bioquímica, um dos primeiros conceitos estudados é a classificação das biomoléculas em macronutrientes (Carboidratos, lipídios e proteínas) e micronutrientes (vitaminas e sais minerais). Os macronutrientes são biomoléculas que devem ser ingeridas em grande quantidade visando a promoção de energia para o corpo, já os micronutrientes são as substâncias que precisamos em menor quantidade em nosso corpo.

De modo geral a bioquímica se volta para o estudo das biomoléculas das quais os carboidratos são os que se apresentam em maior quantidade (Alcantara; Moraes Filho, 2015), estes também podem ser chamados de “glicídios, açucares ou hidratos de carbono” (Santos;

Borges; Santos, 2017) sendo encontrados em alimentos de origem vegetal e animal. Para Pinheiro, Porto e Menezes (2005) a sua função principal é fornecer energia para o corpo. Sua classificação pode variar de acordo com o número de carbonos em sua molécula, os carboidratos mais simples são chamados de monossacarídeos que podem se combinar formando dissacarídeos e trissacarídeos, as moléculas mais complexas (maiores) são denominadas polissacarídeos (Santos; Borges; Santos, 2017).

Outro representante dos macronutrientes são os lipídios encontrados em óleos, gorduras e ceras, apresentando uma baixa solubilidade em água, estão presentes em nível celular na membrana das células delimitando o meio intracelular do extracelular (Alcantara; Moraes Filho, 2015), para além disso os lipídios são armazenados nas células adiposas formando o tecido adiposo que dentre suas funções contribui como reserva de energia e isolante térmico. Por fim as proteínas são o último componente dos macronutrientes apresentando diversas formas e funções, sendo sintetizadas a partir de 20 aminoácidos diferentes (Alcantara; Moraes Filho, 2015, p. 58). As proteínas são encontradas em abundância no interior das células, controlando o transporte de substâncias através das membranas, nas contrações musculares e demais movimentos intracelulares (Alcantara; Moraes Filho, 2015).

Por fim, o grupo dos micronutrientes são biomoléculas requeridas em pequenas quantidades diariamente (Lehninger, 1995). As vitaminas são precursoras de diversos compostos essenciais para o metabolismo podendo atuar como reguladoras da função celular, são encontradas em diversos alimentos (Ribeiro, 2020) como frutas e verduras. Os sais minerais são nutrientes que podem ser observados em matéria viva e morta, sendo encontrados em forma solúvel e insolúvel assumindo inúmeras funções no organismo humano (Ribeiro, 2020). Alguns exemplos de sais minerais importantes para o organismo humano são o cálcio, potássio, ferro, sódio, magnésio, cobre, zinco, cobalto, cromo e flúor (Linhares; Gewandsznajder, 2018). Os sais minerais não são sintetizados em nosso organismo e por isso deve ser retirado do meio mediante alimentação, sua ingestão é importante uma vez que atuam “na formação de ossos e dentes, condução do impulso nervoso, coagulação, manutenção do equilíbrio osmótico, transferência de substâncias pelas membranas e no processo de respiração celular” (Ribeiro, 2020, p. 26).

Nesse rumo, podemos afirmar que é necessário, a princípio, localizar de onde parte o ensino de bioquímica para, com isso, atrelar sua importância a uma prática pedagógica eficiente e dinâmica. Química, por sua vez, aparece de forma bem superficial no 9º ano do Ensino Fundamental para, no futuro, ser aprimorada no Ensino Médio, de forma mais extensa. No

entanto, a observamos nas séries iniciais do ensino fundamental até as séries finais sendo apresentada aos discentes, de forma mais teórica, na disciplina de Ciências.

Ensinar bioquímica, portanto, significa aprofundar os conhecimentos sobre Química e ressaltar o quanto são fundamentais para o entendimento dos processos de manutenção da vida. Assim, quer seja por causa das atividades de repetição e fragmentação ocasionadas pela metodologia tradicional de professores quer seja pela dificuldade de assimilação dos alunos que, nesse sentido, assumem que essa é uma matéria abstrata e de difícil compreensão, percebemos que ensinar Bioquímica é uma tarefa que não é simples.

Desse modo, considerando que o conhecimento em Bioquímica e a sua aprendizagem de forma efetiva é fundamental para o progresso humano e repassar o seu conhecimento implica uma abordagem que seja capaz de despertar o saber científico e a curiosidade sobre Química e Biologia para, a partir disso, causar reflexão crítica sobre o nosso planeta mediante a compreensão do funcionamento metabólico não apenas da vida animal como também vegetal, verificamos o quão é indispensável, nesse quadro, o uso de ferramentas educacionais e metodologias para o efetivo processo de ensino e aprendizagem de forma qualificada.

Para tal alcance será necessário buscar por alternativas à aprendizagem mecânica como os jogos de caráter pedagógicos que não somente são capacitados para a oferta de contextualização dos assuntos vistos em sala de aula, mas também são habilitados para desenvolver habilidades educacionais que decifre as situações no cotidiano, atrelando o aprendido como o vivido, a exemplo do RPG.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Nessa pesquisa, propõe-se uma abordagem qualitativa por ocupar-se de fenômenos sociais e do comportamento humano, considerando a existência da relação entre o mundo e o sujeito que não pode ser traduzida em números (Gil, 1999). Sobre este tipo de estudo Prodanov e Freitas (2013) afirmam que a relação entre o mundo real e o sujeito ocorre de maneira dinâmica pautada na explicação de fenômenos sem necessidade de quantificação, ou seja, um vínculo intrínseco entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzida em números, mas servindo para responder a questões particulares (Minayo, 2004)

No que tange a natureza da pesquisa está se qualifica como básica por gerar novos conhecimentos em um campo específico da ciência (Neves; Domingues, 2007). De acordo com Moreira (2004) a pesquisa básica em educação em ciências busca respostas para questões relacionadas ao ensino, aprendizagem, currículo e contexto educativo em ciências, além de investigar a formação permanente do docente em ciências. Quanto aos objetivos esta pesquisa se qualifica como explicativa, pois busca evidenciar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (Gil, 1999). Este tipo de pesquisa é o que mais aprofunda o conhecimento da realidade, se ocupando em explicar a razão e o porquê das coisas.

3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O estudo foi realizado com um grupo de 4 alunos do 6º ano de uma escola da rede privada de Pernambuco. A escolha dos alunos foi guiada pelo interesse e afinidade com jogos de RPG, visando facilitar a dinâmica e desenvolvimento do jogo proposto neste estudo. O número desejado de participantes está baseado em virtude do formato do jogo, fixo em relação ao número de personagens. Após o contato com a proposta, houve indicação voluntária dos discentes que, nessa ordem, foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão abaixo descritos.

Critérios de Inclusão

- Estar cursando o 6º ano do Ensino Fundamental.
- Ter disponibilidade para atividades no contraturno
- Gostar de jogos de RPG

Critérios de Exclusão

- Estar cursando o 6º ano do Ensino Fundamental, fora da idade regular.
- Ser uma pessoa ouvinte, em função desta pesquisa não estar disponível em Libras.
- Apresentar alguma comorbidade.

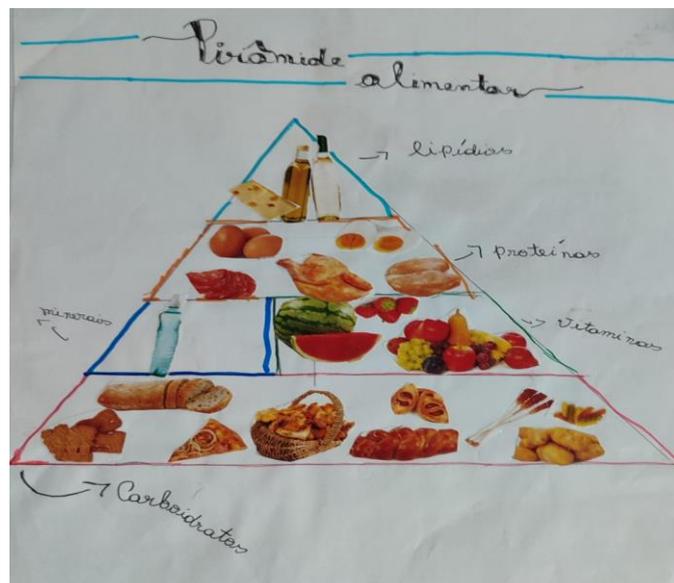
A escolha do campo de estudo foi baseada na possibilidade de acesso à escola durante o contraturno e por se tratar de uma instituição onde o pesquisador leciona.

O conteúdo de bioquímica no qual o jogo se ancora foi ministrado anteriormente ao momento de sua aplicação. A escolha dos alunos do 6º ano se deu, pois, o material didático adotado pela instituição abordava o conteúdo de bioquímica.

3.2 COLETA DE DADOS

Na primeira etapa é proposto a aplicação de um questionário aberto com a intenção de sondar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática bioquímica (apêndice A). Após a sondagem o conteúdo foi apresentado em uma sequência de 2 aulas expositivas dialogadas (apêndice B) com o objetivo de explicitar a importância dos nutrientes e dos alimentos. Posteriormente é abordado a classificação dos macronutrientes (Lipídios, proteínas, carboidratos) e micronutrientes (sais minerais e vitaminas) suas características e fontes. Para fixar estes conceitos foi realizado a construção de uma pirâmide alimentar conforme ilustrado figura 1.

Figura 1: Pirâmide alimentar



Fonte: O autor 2023

Somente após apresentação do conteúdo os alunos selecionados jogaram o RPG desenvolvido, respeitando as regras (Apêndice C) e seguindo a narrativa proposta (Apêndice D e E). Nesta etapa, os dados foram coletados a partir de gravação em áudio para posterior transcrição e análise. Por fim, uma semana após a intervenção foi realizada uma entrevista coletiva semi-estruturada, com o objetivo de investigar como conhecimentos prévios puderam ser rememorados.

Em virtude do exposto vale ressaltar que antes de iniciar a coleta de dados todo procedimento de cadastro da pesquisa na plataforma Brasil, bem como análise e aprovação pelo comitê de ética foram realizadas, após esta etapa crucial para pesquisas envolvendo seres humanos foram firmados os Termos de Consentimento Livre Esclarecidos (TCLE) com os responsáveis pelos participantes da pesquisa e o Termo de Assentimento Livre Esclarecido com os estudantes, como determinado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Neste trabalho, partimos do pressuposto que a aprendizagem é um processo de natureza social. Assim, compreendemos que o jogo de RPG, ao ser jogado de forma colaborativa, poderá fomentar a aprendizagem, a partir da mútua influência entre os estudantes durante a partida. Portanto, os alunos irão atuar na ZDP uns dos outros, de acordo com a perspectiva sócio-histórica adotada no presente projeto. O que iremos analisar, e será apresentado a seguir, é como o processo dialético presente no jogo de RPG pode favorecer a rememoração de conceitos e sua ressignificação caracterizando um processo de aprendizagem. Tal análise focará no papel da memória, de acordo com a teoria da rememoração, seguindo as etapas a seguir.

3.3.1 Análise comparativa entre o questionário inicial e a entrevista

Para dar conta dos objetivos propostos, foi necessário transcrever as respostas do questionário inicial para construção de um quadro comparativo das respostas dos estudantes antes do jogo e durante a entrevista. Na entrevista, buscamos selecionar momentos em que os estudantes debateram sobre os temas que foram abordados no questionário inicial. Dessa forma, comparamos as respostas do questionário inicial com as falas dos estudantes durante a entrevista que se relacionavam com os conceitos de Bioquímica (macro e micronutrientes). Assim, classificamos as modificações mnemônicas entre o conhecimento prévio (questionário

inicial) e o que estava sendo significado durante a partida a partir da entrevista, com base nas categorias de Bartlett (1932) a saber:

1. Transformações, que se relacionam com a substituição de elementos do objeto rememorado, neste caso a troca de nomes e expressões.
2. Importações, que são elementos novos importados de outros contextos no material rememorado.
3. Elaboraões, que se configuram como novidades que surgem agregando novos elementos ao item rememorado, podendo ser concebido como uma “criação” mental dos participantes.
4. Transferências, que consistem na substituição de detalhes de uma reprodução para outra durante a rememoração.

A entrevista também foi analisada com base na identificação de momentos em que o jogo foi mencionado durante as respostas às perguntas, nos fornecendo um primeiro indício de que o jogo foi relevante para mediação do processo de construção de significados sobre os conceitos de Bioquímica envolvidos.

3.3.2 Análise do momento do jogo

As trocas discursivas durante o jogo foram transcritas e analisadas com base em momentos em que os conceitos de bioquímica pareceram relevantes na discussão durante a narrativa do jogo. Assim, a partir de palavras-chave (bioquímica, micronutrientes, macronutrientes, lipídios, carboidratos e gorduras...) buscamos identificar indícios de que esses conceitos, posteriormente, foram (re) significados com base no jogo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No penúltimo capítulo deste trabalho exploramos o processo de criação do jogo de RPG proposto neste estudo, bem como os resultados de sua aplicação, por fim tecemos considerações a respeito dos achados da análise comparativa entre o questionário inicial e a entrevista pós jogo que nos permitiram identificar as alterações mnemônicas previstas na teoria de Bartlett (1995). Na sequência retornamos a pergunta de pesquisa para analisar sua resolução e apresentar as considerações finais deste estudo.

4.1 O RPG PROPOSTO

O RPG, apresentado neste estudo, foi aplicado com um grupo de 4 estudantes do 6º ano do ensino fundamental em uma escola da rede privada de Caruaru. Para sua aplicação foram fornecidos a cada estudante uma cópia das regras do jogo, uma cópia da narrativa do jogo e uma ficha de personagem, a ficha utilizada foi de um modelo disponibilizado na internet sendo personalizado pelos jogadores, como demonstrado na figura 2 abaixo.

Figura 2: Ficha de personagem

Nome: **Luna**

Idade: **21** | Altura: **168** | Peso: **56** | Cabelos: **Castanhos** | Olhos: **Azuis**

SISTEMA + 2D6

Aparência e Personalidade: *bonita, senadora, inteligente, destemida, vaidosa e tem o santo de voltar para seu reino, tem habilidade com arco e flecha. É gentil e prestativa, carismática e sabe ler e interpretar.*

Jogador: [Redacted] | Cenário: **Mundo de Sôma**

Aventura/Campanha: **Mundo de Sôma**

FOR força	7	PVs pontos de vida	TOTAL	1/2PVs	1/4PVs	Morto	SAN pontos sanidade	TOTAL	1/2PSs	1/4PSs	INSANO	ARMADURA	
DES destreza	4	ATUAL		Perido -2	Ataljado -4		ATUAL		Temporária	Permanente		Redução de Dano (RD)	
CON constituição	5	PEs pontos de energia	TOTAL				PONTOS NARRATIVOS		PONTOS DE AÇÃO				
INT inteligência	6	ATUAL					Pontos Narrativos Recibidos		Pontos de Ação da Aventura				
SAB sabedoria	5						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
CAR carisma	5						Pontos Gastos		Pontos Gastos				
PODER							COMBATE						
							Perícia/Arma/Ataque (ATB)	Pts	VALOR	Dano Básico/Cargas/Tiros por turno/Detalhes			
										HABILIDADES ESPECIAIS			

Fonte: O autor 2023

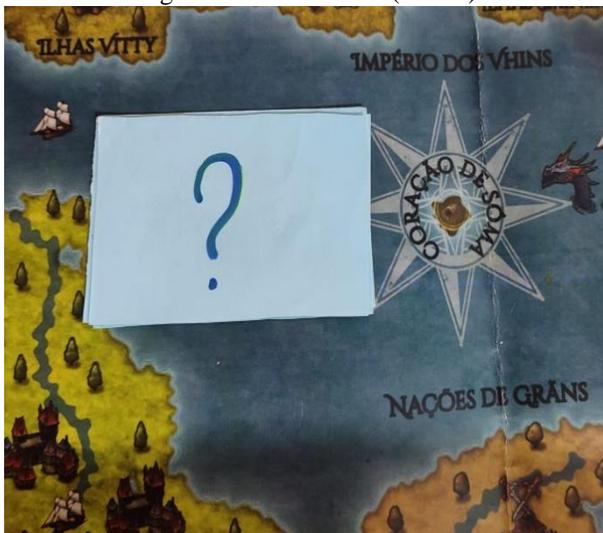
Na sequência os estudantes foram apresentados ao mapa do jogo e ao sistema de dados, foram utilizados dois dados D6, também foram utilizados dois pedaços de quartzo um deles localizado no centro do mapa na região intitulado coração de Soma e outro para identificar a posição do grupo de personagens (Apêndice F). A partida durou cerca de uma hora e quarenta minutos onde os voluntários tiveram de resolver situações e interpretar seus personagens.

Como já discutido em outro momento o jogo de RPG tem um caráter imersivo e com esta proposta não foi diferente, no início da partida foi perceptível que os estudantes apresentaram um pouco de dificuldade para interpretar os personagens, mas ao decorrer do processo essa dificuldade foi superada.

A previsão inicial era aplicar o jogo para um grupo de 5 estudantes, no entanto no dia marcado um dos voluntários não pode comparecer, e por este motivo a narrativa se voltou inicialmente para a procura deste personagem “perdido” e posteriormente os personagens deram uma explicação para este sumiço. Ressaltamos esta questão pois a partir dela é possível verificar a maleabilidade deste tipo de jogo, pois a narrativa não é fixa podendo ser constantemente modificada ao interesse de quem está jogando.

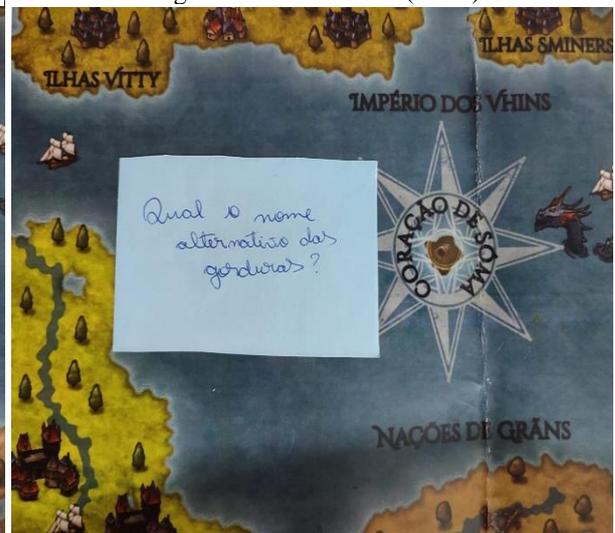
Durante a partida foram utilizadas cartas desafios que se respondidas corretamente davam êxito às ações que fracassaram após lançamento dos dados, este era um recurso a ser utilizado quando a narrativa não avançava pelos participantes não conseguirem executar suas ações na partida. Do ponto de vista pedagógico essas perguntas foram adicionadas com a intenção de explorar outros conhecimentos sobre bioquímica. Na figura 2 e 3 abaixo podemos ver um modelo das cartas.

Figura 3: Carta desafio (Frente)



Fonte: O autor 2023

Figura 4: Carta desafio (verso)



Fonte: O autor 2023

O jogo de RPG “O mundo de Soma” é uma criação autoral desenvolvida para este estudo, com a intencionalidade de criar um mundo fictício que na verdade representa um grande corpo, conceito este presente no título da proposta uma vez que Sôma é uma palavra do grego que representa corpo vivo ou morto.

O mapa do jogo (Apêndice G) foi construído no site online e gratuito Inkarnate.com que nos apresenta diversas possibilidades de criação de mapas para diferentes resoluções e com diversos artefatos ilustrativos como árvores, castelos, criaturas e barcos. Além disso é possível desenhar as partes de solo e mar e ajustar coloração desses elementos, o site é bem intuitivo sendo necessário apenas realizar um login para salvar a produção. Na figura 4 abaixo é possível ter uma ideia de como o mapa foi construído.

Figura 5: Criação do mapa no inkarnate



Fonte: O autor 2023

Dentro deste mundo ficcional a parte inferior do mapa nos apresenta as nações de Grãos: Protéon, Carbóx e Gork que não por acaso simbolizam o grupo dos macronutrientes as proteínas, carboidratos e gorduras/lipídios respectivamente. Na parte superior estão retratados o império dos Vhins composto por duas ilhas: Vitty e Sminers que representam os micronutrientes, vitaminas e sais minerais. Por fim, o centro do mapa retrata um lugar místico e pouco conhecido chamado de coração de Soma.

É impossível mencionar a construção deste jogo sem ressaltar a intencionalidade por

trás de sua narrativa e mapa, pois toda narrativa foi pensada para conduzir o participante a fazer associação com o conteúdo de bioquímica, por meio das nações e impérios retratados no mapa e também pela identificação do problema causado pela desarmonia entre as populações de macromoléculas representadas no jogo. Neste contexto, a nação que representa as gorduras aumenta sua população em decorrência da invasão de outra nação, e os impactos dessa ação culminam na aliança entre os 5 personagens que são representantes de cada um dos grupos de nutrientes, que partem em uma aventura para desvendar os impactos deste desequilíbrio.

Como exemplo da intencionalidade da integração entre o conteúdo específico e a narrativa do jogo, apresentamos abaixo trecho do roteiro a ser utilizado pelo narrador/mestre/professor, o qual é mostrado em sua versão completa no Apêndice E:

“Ao se encontrarem no porto após um dia conturbado os aventureiros decidem investigar mais a fundo uma substância estranha que está surgindo nas costas da ilha.

Quando chegam ao laboratório encontram as portas fechadas a este horário todos já se foram.

Aventureiros decidem invadir o laboratório pelos fundos.... Para isso carta desafio

“Qual o nome alternativo das gorduras? (lipídios)”

Após passar pelas portas vocês se dirigem ao laboratório onde realizam um teste para conhecer as propriedades do material. Para isso devem pegar uma carta desafio: “Dos alimentos a seguir quais não são fontes de lipídios? (Azeite, castanha, margarina, arroz)”

Os personagens descobrem que a substância são grandes moléculas de óleo que têm origem no corpo dos Gorks.”

Durante o cenário final do jogo, os participantes são levados ao coração de seu mundo investigar o acúmulo de uma substância gordurosa liberada pela nação Gork, este aspecto adicionado ao mapa e a narrativa foi intencional para levá-los a uma associação em relação a alimentação, onde uma dieta rica em lipídios pode ocasionar problemas cardiovasculares.

4.2 MODIFICAÇÕES MNEMÔNICAS E SIGNIFICADOS

No que se refere à análise comparativa do questionário inicial com a entrevista semiestruturada foi criada uma tabela (Apêndice H) com as informações e indicação da alteração mnemônica. No total foram encontradas 37 alterações, sendo 16 importações, 12

transformações e 9 elaborações. Em nenhum dos participantes foi encontrado casos de transferências.

Com base no referencial teórico aqui adotado, tais alterações mnemônicas podem caracterizar a emergência de novos significados. O fato de não termos identificado transferências pode indicar que o processo de aprendizagem, mediado pelo jogo, não promoveu confusões conceituais, como apontado por Silva (2018). As transferências, como modificação mnemônica, retratam uma característica importante no processo de aprendizagem: confusões conceituais, as quais são comuns no início do processo de construção de significados.

Em relação ao papel do jogo no processo de significação, identificamos alguns indícios da influência da narrativa nas alterações mnemônicas que representam novos significados. Estes indícios são indicados a partir de menções ao jogo durante a entrevista, as quais contabilizamos na quantidade de 11 menções.

A seguir, apresentaremos as categorias identificadas (alterações mnemônicas) em função do papel do jogo no processo de aprendizagem.

4.2.1 Transformações

As transformações desempenham um papel relevante na teoria da memorização de Bartlett (1995) pois representam uma alteração mnemônica caracterizada pela substituição de elementos do item memorado assim como troca de nomes ou expressões, como exemplificado no Quadro 1.

Quadro 1: Transformação identificada no Participante A

Participante A		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
Em que tipo de alimentos podemos encontrar carboidratos?	Macarrão	Alimento que possui amido

Fonte: Dados da pesquisa

É possível identificar, que entre a primeira e a segunda reprodução as respostas estão relacionadas, sendo apenas substituído os termos utilizados, mas mantendo o sentido original, uma vez que o macarrão é um alimento que contém amido, portanto, durante a transformação os termos utilizados no mesmo sentido podem ser mais amplos como derivados do trigo ou

mais restritos como macarrão. Mas nem sempre as transformações se apresentam como troca de expressões no mesmo sentido, como apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Transformação de outra resposta identificada no Participante A

Participante A		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
Em que tipos de alimentos podemos encontrar lipídeos?	Carnes	Manteiga

Fonte: Dados da pesquisa

Neste caso, houve uma transformação na qual não se manteve o mesmo sentido entre as reproduções, sendo o termo carnes utilizado em um primeiro momento e posteriormente substituído pelo termo manteiga. Do ponto de vista científico ambos os exemplos são corretos pois, apesar das carnes serem grandes fontes de proteínas existem diversas carnes com alto teor de gordura.

O que nos chama atenção através da observação deste tipo de alteração mnemônica é a possibilidade de as transformações estarem associadas a um reforço em significar algo no processo de aprendizagem, como exemplificado abaixo no quadro 3.

Quadro 3: Transformação identificada no Participante B

Participante B		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
O que são micronutrientes? Cite exemplos.	Nutrientes que nosso corpo precisa em grande quantidade. Exemplo: sais minerais e vitaminas	Micronutrientes são aqueles que nós precisamos em menor quantidade, podendo citar as vitaminas e os minerais.

Fonte: Dados da pesquisa

Neste caso a participante conceitua o termo macronutriente no lugar de micronutrientes, mas menciona exemplos de micronutrientes. Esta troca de conceitos pode ter ocorrido devido as palavras serem semelhantes, no entanto na segunda reprodução a participante faz uma correção do conceito, esta correção aponta para um processo de consolidação no entendimento desta questão, o que nos fornece evidencia de que houve uma aprendizagem.

Neste ponto, podemos mencionar que está aprendizagem pode ter sido incentivada mediante aplicação do jogo de RPG, seja pela divisão dos personagens que representavam cada um dos tipos de nutrientes, seja pelas cartas desafio durante a partida que assimilavam este conceito, pois, por meio do jogo de RPG os participantes resolvem situações e problemas envolvendo conceitos químicos, promovendo assim a discussão contínua dos conceitos (Cavalcanti; Soares, 2009)

4.2.2 Elaboraões

As elaborações são outro grupo de modificações mnemônicas previstas na teoria da rememoração e que estão relacionadas a uma maior elaboração do item rememorado, neste caso novos elementos são apresentados durante a segunda reprodução como observado a seguir no quadro 4.

Quadro 4: Elaboração identificada no Participante B

Participante B		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
O que é para você uma alimentação saudável?	Uma alimentação balanceada	Uma alimentação saudável pra mim é uma alimentação balanceada né? que possui a quantidade certa de cada tipo de alimento que a gente precisa e cada porção, tipo a quantidade correta...

Fonte: Dados da pesquisa

Neste caso é perceptível que a segunda reprodução está melhor construída em relação a primeira, surgem novos elementos na resposta que não foram descritos inicialmente. O conceito de quantidade correta de cada tipo de alimento e das porções representam uma criação mental do participante. Vejamos outro exemplo no quadro 5.

Quadro 5: Elaboração identificada no Participante D

Participante D

Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
O que é para você uma alimentação saudável?	É uma alimentação correta, ou seja, balanceada.	... é uma alimentação balanceada prato colorido, contendo muito macronutrientes e poucos micronutrientes.

Fonte: Dados da pesquisa

Neste exemplo surge uma nova ideia, a de que uma alimentação saudável envolve fazer um prato colorido contendo uma grande quantidade de macronutriente e menor quantidade de micronutriente, o que revela uma construção de significado quanto ao conceito de alimentação saudável, haja vista que a resposta inicial foi aprofundada fazendo conexão com o conceito de micro e macronutrientes.

Neste contexto é relevante retornar ao conceito de esquema proposto por Bartlett (1995) que representa uma estrutura mental para organização e interpretação das informações, ou seja, é uma estrutura cognitiva que molda a percepção e compreensão do mundo a nossa volta. Portanto estes esquemas podem ser atualizados a partir da aprendizagem de novos conceitos mediante processo de memorização (Silva; Lyra, 2017), ou ainda criados novos esquemas para acomodar as novas informações. Vejamos mais um exemplo no quadro 6.

Quadro 6: Elaboração em outra resposta identificada no Participante D

Participante D		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
O que são macronutrientes? Cite exemplos	São aqueles alimentos que devem ser consumidos em grandes quantidades, por exemplo carboidratos, lipídeos e entre outros.	Macronutrientes são aqueles alimentos que devem ser consumidos em grandes quantidades, como B disse, que pode ser as proteínas carboidratos e lipídios. Eu lembro desse nome. Eu lembro de macronutrientes nesse sentido porque eu lembro de maior e penso em maior quantidade lembro nesse sentido.

Fonte: Dados da pesquisa

Neste caso a segunda reprodução da participante traz o conceito do prefixo macro que a faz lembrar do significado de macronutrientes, está elaboração exigiu uma atualização ou

criação de novo esquema mental, para comportar uma nova informação de que macro significa grande. Posteriormente ao ter acesso a essa informação em um outro contexto é esperado que a participante seja capaz de resgatar essa informação realizando a mesma associação para este prefixo.

Outro elemento presente na segunda reprodução é a menção a outra participante “como B disse” que nos direciona ao entendimento de que o processo de aprendizagem está intimamente relacionado as interações sociais como descrito por Vygotsky (1988), pois através da mutua influencia na zona de desenvolvimento proximal dos indivíduos estes alcançam a zona de desenvolvimento potencial, adquirindo habilidades e chegando ao entendimento de conceitos que não conseguiam antes.

4.2.3 Importações

As importações são um grupo de modificações que remetem ao surgimento de novos elementos durante a rememoração, estas novidades são importadas de um outro contexto ou significado. As importações são comuns quando o sujeito “combina” conhecimentos prévios anteriores com novos significados que estão sendo construídos no momento da aprendizagem, incorporando novos elementos às ideias anteriores (Quadro 7).

Quadro 7: Importação de novas palavras em função da resposta inicial.

Participante C		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
Em que tipo de alimentos podemos encontrar carboidratos?	No trigo	Arroz, batata, resumindo... derivado do trigo.

Fonte: Dados da pesquisa

Ao comparar ambas as respostas vemos o exemplo do trigo sendo conservado, no entanto, os elementos arroz e batata são exemplos novos que foram retirados de um outro contexto. O que questionamos neste ponto não é sobre a validade dos exemplos, mas sim a aquisição de algo que não estava presente na reprodução inicial e que não pode ser considerado como uma elaboração, pois não houve uma tentativa de trazer uma nova conceituação ou

aprofundamento do tema, e sim uma adição de exemplos que vieram de algum lugar, observamos novamente este fenômeno no quadro 8.

Quadro 8: Importação de novos exemplos em função da resposta inicial

Participante C		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
Em que tipo de alimentos podemos encontrar proteínas?	Carnes em geral	Carnes, soja, feijão, lentilha

Fonte: própria ou Dados da pesquisa

Novamente percebemos a adição de novos exemplos, soja, feijão e lentilha foram importados como exemplo de um outro contexto, a segunda resposta trouxe fontes de proteína vegetal algo que não apareceu inicialmente.

Através destes achados é possível tecer algumas considerações importantes, pois as alterações mnemônicas estão relacionadas a um processo de construção de novos significados como observado na comparação descrita acima. Estas alterações durante as reproduções do questionamento revelam a formulação de um novo significado para a questão, o que nos fornece indício de que houve aprendizagem.

Ainda neste sentido, as alterações mnemônicas mesmo que apontem para a construção de significados, nem sempre o novo conceito construído é cientificamente correto como no exemplo a seguir (Quadro 9).

Quadro 9: Importação de novas expressões incorretas do ponto de vista científico.

Participante B		
Pergunta	Resposta questionário inicial	Resposta Entrevista
Em que tipo de alimentos podemos encontrar vitaminas e minerais?	vitaminas: água e sais minerais: flúor e ferro	Minerais a gente encontra no flúor que é encontrado nos cremes dentais, em vitamina C a pessoa já pensa em laranja.

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar de haver uma modificação na resposta final em comparação com a inicial, o flúor é um mineral e não contém minerais como colocado pela participante.

Através dos exemplos acima é possível afirmar que o jogo de RPG proposto foi útil para o início do processo de construção de significados, levando em conta as diversas alterações mnemônicas encontradas, no entanto é relevante mencionar que nem sempre os significados novos resultaram na aprendizagem de conceitos científicos como detalhado no último exemplo.

De qualquer forma observamos que as respostas da entrevista após o jogo foram mais elaboradas do que as do questionário inicial, este fator pode estar relacionado às interações discursivas entre os participantes durante o jogo e na entrevista, em detrimento do questionário inicial que era individual, dito isso é relevante refletir que a interação social é de suma importância para o processo de aprendizagem tal qual discutido na teoria histórico-cultural de Vygotsky abarcada neste trabalho.

Por fim, vale ressaltar que não existe uma valoração para cada tipo de alteração mnemônica, todas elas estão associadas a construção de significados e podem refletir uma aprendizagem de conceito científico ou não, portanto não há distinção entre elas neste aspecto.

4.3 DISCUSSÕES DURANTE O JOGO

No que tange às trocas discursivas durante o jogo houveram alguns momentos em que o conteúdo de bioquímica foi abordado de maneira direta por meio das cartas desafio que estavam no tabuleiro e de enigmas, constando no roteiro do narrador. Durante certo momento no início do jogo os participantes tiveram de responder a um enigma para receber ajuda de um pesquisador para descobrirem sobre a substância que estava aparecendo no mar de Soma (Quadro 10).

Quadro 10: Enigma que desbloqueava ajuda aos jogadores.

Enigma	Resposta dos participantes
Tudo na vida tem sua quantia, alguns são necessários para a prevenção, outros fazem parte da composição, somos pequenas em classificação que tipo de nutrientes somos nós?	Micronutrientes

Fonte: Dados da pesquisa

Em consenso os estudantes chegaram à resposta, conseguindo êxito na atividade proposta, este recurso foi utilizado com a finalidade de verificar o conceito de micronutrientes e dar mais pistas acerca da problemática que se desenvolvia naquele momento do jogo, que era a associação da proliferação do povo Gork e o surgimento da substância gordurosa misteriosa.

Posteriormente no cenário 7 do roteiro do narrador (apêndice E), foi apresentado mais um enigma que se resolvido corretamente auxiliaria os jogadores a conseguirem encontrar um mapa do coração de Soma onde se desenvolveu o restante da estória (Quadro 11).

Quadro 11: Enigma que desbloqueava mapa de acesso ao coração de Soma.

Enigma	Resposta dos participantes
O que é, o que é que faz parte das estruturas do corpo, mas não são gorduras, reparam as estruturas e de aminoácidos são formados?	Proteínas

Fonte: Dados da pesquisa

Novamente os participantes responderam corretamente e avançaram no seu objetivo, é importante ressaltar que os enigmas tiveram função semelhante à das cartas desafio, a maior diferença foi o momento em que foram utilizadas, sendo os enigmas apresentados conforme a narrativa avançava e as cartas quando os participantes tentavam diversas vezes soluções para algum problema e não conseguiam.

As cartas foram feitas em papel cartão, onde no verso constava uma exclamação e na frente uma pergunta que era direcionado ao grupo. Para melhor verificação dos itens das cartas elas foram transcritas no quadro 12 abaixo.

Quadro 12: Cartas desafio utilizadas durante o jogo.

Cartas desafio	Resposta dos participantes
Os carboidratos são divididos em dois grupos, quais são eles?	Simple e complexos
Qual o nome alternativo das gorduras?	Lipídeos
As proteínas são formadas de estruturas menores chamadas de?	Aminoácidos
Dos alimentos a seguir quais não são fontes de gorduras? Azeite, castanha, margarina e arroz.	Arroz
Qual a principal função dos carboidratos?	-

Fonte: Dados da pesquisa

Como é possível observar foram criadas 5 cartas desafios, sendo utilizadas apenas 4, em todas as ocasiões em que as cartas foram utilizadas os participantes responderam corretamente. Apesar do nível das perguntas serem básicas por se tratar de alunos do 6º ano, acreditamos que este recurso somou nos esforços para que as trocas discursivas se voltassem para o conteúdo de bioquímica a fim de auxiliar na construção de significados.

Por fim, outro recurso que foi utilizado para dinamizar o momento do jogo foi uma mensagem recebida por um dos personagens que continha informações codificadas a respeito do plano dos vilões. A mensagem foi codificada em um sistema simples de substituição baseado no código de César, onde cada letra da mensagem representava uma letra duas posições atrás, por exemplo a letra R na mensagem representava a letra P (Quadro 13).

Quadro 13: Mensagem codificada.

Mensagem codificada
RNCPGLCO CNIQ PQ EQTCECQ

Inicialmente foi pedido que os participantes tentassem encontrar um meio de traduzir, mas após não conseguirem foi explicado pelo narrador como fazê-lo. Os participantes neste momento receberam uma folha com um alfabeto e uma linha onde devia ser escrita a mensagem após ser decodificada (Apêndice I).

Os participantes conseguiram realizar todas as atividades propostas no jogo de maneira criativa e certa, apesar das discussões sobre bioquímica não permearem toda a partida acreditamos que os recursos utilizados foram essenciais para dinamizar o momento de jogo e apresentar de maneira direta o conteúdo de bioquímica.

Para concluir, acreditamos que o RPG proposto neste estudo foi útil para aquisição de conceitos a respeito de bioquímica, pois jogos de RPG permitem o desenvolvimento de habilidades importantes como tomada de decisões, elaboração de estratégias, resolução de problemas e incentivo a liderança, além de enriquecer a aprendizagem promovendo habilidades cognitivas (Mahlow et al, 2020).

Para além disso, corroboramos com Rodrigues (2004) que o RPG tem potencial como recurso didático que envolve os alunos de forma ativa fomentando aprendizagem significativa

e imersiva, por desafiar os moldes do ensino tradicional incentivando a criatividade e interação agregando valor as experiências educacionais que se tornam mais ricas (Marins, 2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, a presente pesquisa se dedicou a investigar quais mudanças mnemônicas poderiam estar associadas à relação entre memória e aprendizagem na construção de significados sobre conceitos de bioquímica, através da vivência de um jogo de RPG.

Ao concluirmos este estudo obtivemos resultados positivos quanto a identificação e classificação das alterações mnemônicas apresentadas na teoria da rememoração de Bartlett (1995) o que resultou na construção da tabela comparativa (apêndice H), que nos deu direção para as discussões apresentadas no capítulo 4 deste trabalho.

Sendo assim acreditamos que o principal achado desta pesquisa é revelar a possibilidade de acesso à construção de significados novos, mediante análise da relação entre memória e aprendizagem refletida nas alterações mnemônicas encontradas, que foram fomentadas em certo grau pela aplicação do jogo de RPG. Para além disto é relevante propor novas formas de difundir conhecimento em um campo da ciência que tem pouco destaque nos Anos Finais do Ensino Fundamental como a bioquímica.

Estes achados, nos dão suporte para confirmar a hipótese de que o RPG é um recurso que incentiva a rememoração dos conhecimentos prévios dos estudantes, possibilitando mudanças mnemônicas que apontam para o processo de aprendizagem, como observado em diversos casos discutidos no capítulo acima. O que nos faz concordar com diversos autores (Rolim; Guerra; Tassigny, 2008, Luchini, 2009, Jann; Leite, 2010, Prichulla, 2011, Kishimoto, 2017) que os jogos são recursos valiosos para o ensino de ciências e para desenvolvimento da aprendizagem no ambiente escolar.

No que tange os objetivos deste estudo tanto o objetivo geral quanto os específicos foram atingidos, uma vez que foi possível compreender a relação entre memória e aprendizagem, trabalhar os conceitos de micronutrientes e macronutrientes, bem como a proposição de um RPG que abordasse conceitos de bioquímica.

Acerca da metodologia, acreditamos que foi eficiente quanto aos objetivos da investigação exposta no escopo desta pesquisa, possibilitando a coleta de dados e sua posterior análise de maneira coerente.

Diante do exposto, cabe mencionar que foi encontrada uma limitação na narrativa do jogo, pois identificou-se que os aspectos lúdicos do jogo foram tão relevantes que se sobrepuseram aos conceitos bioquímicos, ou seja, as trocas discursivas durante o jogo sobre os conceitos foram pontuais, enquanto que a maior parte do jogo os estudantes discutiram sobre a aventura criando cenários e ações ficcionais, portanto se envolvendo mais com a estória do que

com os conceitos. Este fato se apresenta como uma limitação, pois a narrativa deveria estimular uma discussão mais explícita do conteúdo. Por exemplo, apesar da relação entre gordura e coração não aparecer de forma explícita nas discussões durante o jogo e de não ser o foco desta investigação, este aspecto foi percebido por uma das participantes durante a entrevista coletiva realizada posteriormente ao jogo, como é possível observar a seguir: ...aí a gente associa no jogo ao povo gork que estavam liberando toxinas que estavam prejudicando os outros povos, quando a gente consome muita gordura, muitos alimentos assim gordurosos, causa problemas cardiovasculares.

Por fim, em virtude das discussões expostas compreendemos que são necessários mais estudos para aprofundar o entendimento da relação entre a memória e aprendizagem, com a finalidade de evidenciar as características intrínsecas do processo de memorização e da construção de novos significados de conceitos científicos em ciências, pois nem sempre a construção de um novo conceito representa uma aprendizagem, o que nos abre campo de estudo para investigar os motivos pelo qual esse fenômeno ocorre e quais as possibilidades para superar este percalço ao propor jogos de RPG no ensino de ciências.

6 REFERÊNCIAS

ALBORNOZ, S. G. Jogo e trabalho: do homo ludens, de Johann Huizinga, ao ócio criativo, de Domenico De Masi. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 12, n. 1, p. 75-92, 2009.

ALCÂNTARA, N. R. MORAES FILHO, A. V. Elaboração e utilização de um aplicativo como ferramenta no ensino de Bioquímica: carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 13, n. 3, p. 54-72, 2015.

ANTONIO, R. M. **Teoria Histórico-Cultural e Pedagogia Histórico-Crítica: o desafio do método dialético na didática**. Maringá, 2008. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional- PDE. IES: Universidade Estadual de Maringá. Área: Pedagogia.

BADDELEY, A. D.; ANDERSON, M. C.; EYSENCK, M. W. **Memória**. Porto Alegre, RS: Artmed Editora SA, 2011.

BARRA, A. S. B. Uma análise do conceito de zona de desenvolvimento proximal. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 12, n. 1, p. 765-774, 2014.

BARTLETT, F. C. **Remembering: A study in experimental and social psychology**. Cambridge university press, 1995.

BRASIL, M. E. C. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**, p. 29, 1998.

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M; PRAIA, J; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo, SP: editora Cortez, 2005.

CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. Petrópolis, RJ, Editora Vozes Limitada, 2017.

CAVALCANTI, E. L. D; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, p. 255-282, 2009.

EBBINGHAUS, H. **Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie**. Leipzig: Duncker e Humblot, 1885.

FIALHO, N. N. **Jogos no ensino de química e biologia**. Curitiba, BR, editora IBPEX, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1971.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos Educativos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2006.

HEAD, H. **Studies in Neurology**. Vol 2. London: Oxford University Press, 1920

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1999.

IZQUIERDO, I. **Memória**. 3.ed. Porto Alegre: editora Artmed, 2018.

JANN, P. N; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2017.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEHNINGER, A. L. **Princípios de Bioquímica**. 1ª ed. São Paulo: Sarvier, 1995.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. 3.ed. São Paulo: Ática, 2018.

LOFTUS, E. F. Memory faults and fixes. **Issues in Science and Technology**, v. 18, n. 4, p. 41-50, 2002.

LONGO, V. C. C. Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia. **Textos FCC**, v. 35, p. 130-159, 2012.

LUCCHINI, M. L. **Ecorrecreação: uma proposta metodológica lúdica de ensino em Ciências Naturais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, 2009.

MADRUGA, J. A. G; MARTÍNEZ, F. G; CHAVES, J. O. V. Desenvolvimento da memória. **Desenvolvimento Cognitivo e Educação: Processos do conhecimento e conteúdos específicos**. São Paulo, Penso editora, 2014.

MAHLOW, F. R. P; et al. UM ROLE-PLAYING GAME (RPG) PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 263-283, 2020.

MALUF, A. C. M. **Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem**. 1ª ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

MARINS, E. S. **O uso de Role-Playing Game (RPG) no ensino de Ciências: uma atividade voluntária e complementar às aulas no Ensino Fundamental II**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MATTA, L. D. M; SODRÉ NETO, L. Ensino de Bioquímica e Formação Docente: propostas de projetos voltados para o ensino básico, desenvolvidos por estudantes de licenciatura. **Química nova na Escola**, v. 38, n. 3, p. 224-229, 2016.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORAES, T. S. **Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia**. Dissertação de mestrado. Universidade do Estado da Bahia. Salvador, 2016.

MOREIRA, M. A. Pesquisa básica em educação em ciências: uma visão pessoal. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 3, n. 1, p. 10-17, 2004.

MOREIRA, L. M. O uso do corpo como ferramenta pedagógica: um modelo alternativo que desconsidera a ausência de recursos específicos para o ensino de bioquímica e biologia molecular no ensino fundamental. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 5, n. 1, p. 31-44, 2007.

MOTA, M. L.; SOUZA, R. F. VERDADE OU DESAFIO? UM JOGO DIDÁTICO COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE TERMOQUÍMICA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 212-231, 2021.

NEGRINE, A. S. **Aprendizagem e desenvolvimento infantil**. 1ª ed. São Paulo: Prodil, 1994.

NEVES, E. B; DOMINGUES C. A. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Rio de Janeiro, 2007.

OKADA, A; SHEEHY, K. O valor da diversão na aprendizagem on-line: um estudo apoiado na Pesquisa e Inovação Responsáveis e dados abertos. **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 590-613, 2020.

PINHEIRO, D. M.; PORTO, K. R. A.; MENEZES, M. E. S. **A química dos alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas**. Maceió: EDUFAL, 2005.

PINTO, J. R. **Corpo, movimento e educação – o desafio da criança e adolescente deficientes sociais**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

POZO, J.I. ; CRESPO, M. A. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRICHULA, J. Vamos para o pátio?: aprendendo Ciências Naturais através de oficinas lúdicas. 2011.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Editora Feevale, 2013.

RESNICK, M. **Jardim de Infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Penso, 2020.

RIBEIRO, L. J. S. Bioquímica e Nutrição: proposta de Sequência Didática Interativa, abordando macro e micronutrientes no contexto de dieta balanceada, saúde e qualidade de vida. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

RODRIGUES, S. Roleplaying Game e a pedagogia da imaginação no Brasil: primeira tese de doutorado no Brasil sobre o roleplaying game. Tese de doutorado. Porto Alegre: Bertrand Brasil, 2004.

- ROLIM, A. A. M; GUERRA, S. S. F; TASSIGNY, M. M. Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. **Revista Humanidades**, v. 23, n. 2, p. 176-180, 2008.
- SANTOS, K. M.; MIRANDA, J. C. Uso de um jogo didático como motivador para estudo da relação entre o Rio Pomba e a cidade de Santo Antônio de Pádua-RJ. **Educação Ambiental em Ação**, v. 61, p. 1-18, 2017.
- SANTOS, N. L; BORGES, F. C; SANTOS, L. S. Os carboidratos no cotidiano: teoria e prática no ensino da bioquímica para alunos do 9º ano em escolas da região do baixo Tocantins-PA. **Revista Conexão UEPG**, v. 13, n. 3, p. 530-547, 2017.
- SANTOS, O. K. C; BELMINO, J. F. B. Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem. **Fórum internacional de pedagogia**, v. 5, p. 1-12, 2013.
- SILVA, J. R. R. T. Memória e aprendizagem: construção de significados sobre o conceito de substância química. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- SILVA, J. R. R. T; LYRA, M. C. D. P. Rememoração: contribuições para a compreensão do processo de aprendizagem de conceitos científicos. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 21, p. 33-40, 2017.
- SILVA, M. V. O jogo de papéis (RPG) como tecnologia educacional e o processo de aprendizagem no ensino médio. Dissertação de mestrado. Universidade Tuiuti do Paraná, 2009.
- SOLNER, T. B, et al. O ensino de Bioquímica no Brasil: um olhar para a educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 2, p. 126-137, 2019.
- SOUZA, D. G.; COELHO, L. M. **O uso dos jogos didáticos como recurso no processo de construção da aprendizagem**. In: II Seminário de Pesquisa - Desenvolvimento Curricular, Formação de Professores e Tecnologias em Educação Matemática, 2018.
- SOUSA, A. B; SALGADO, T. D. M. Memória, aprendizagem, emoções e inteligência. **Revista Liberato**, v. 16, n. 26, p. 141-152, 2015.
- TULVING, E. et al. Episodic and semantic memory. **Organization of memory**, v. 1, n. 381-403, p. 1, 1972.
- VYGOTSKY, L. S. et al. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**, v. 10, p. 103-117, 1988.
- WAJSKOP, G. O brincar na educação infantil. **Cadernos de pesquisa**, n. 92, p. 62-69, 1995.
- ZANELLA, A. V. Zona de desenvolvimento proximal: análise teórica de um conceito em algumas situações variadas. **Temas em psicologia**, v. 2, n. 2, p. 97-110, 1994.

APÊNDICES

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO INICIAL

1. Na sua visão a bioquímica estuda o que?

2. O que são macronutrientes? Cite exemplos.

3. O que são micronutrientes? Cite exemplos.

4. O que é para você uma alimentação saudável?

5. Em que tipo de alimentos podemos encontrar proteínas ?

6. Em que tipo de alimentos podemos encontrar carboidratos ?

7. Em que tipo de alimentos podemos encontrar lipídios ?

8. Em que tipo de alimentos podemos encontrar vitaminas e minerais ?

APÊNDICE B: PLANO DE AULA

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

Disciplina: Ciências Biologia

Professor: João Junior

Série/Turma: 6º ano

Turno: Manhã Tarde Noite

Data: 21/06/23

Duração: 2h aula (100 min)

TEMA

Bioquímica

OBJETIVOS/RESULTADOS

OBJETIVOS

- Conhecer o conceito de macronutrientes e micronutrientes
- Compreender as características dos nutrientes e suas fontes

RESULTADOS

- Conhecer as funções e classificações dos nutrientes
- Distinguir aspectos de uma alimentação saudável
- Aprender a identificar as principais fontes de nutrientes

CONTEÚDOS

- Macronutrientes: carboidratos, lipídios e proteínas.
- micronutrientes: sais minerais e vitaminas.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Piloto
- Apagador
- Computador
- Datashow

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS

Procedimentos Metodológicos	Tempo Pedagógico
A aula inicia-se com a sondagem dos conhecimentos prévios.	10 min
Parte expositiva dialogada sobre classificação dos nutrientes e características dos carboidratos, proteínas e lipídeos.	15 min
Discussão sobre a importância de vitaminas e sais minerais bem como suas fontes.	15 min
Vídeo reportagem sobre alimentos	15 min

<u>1º - Bioquímica dos Alimentos</u>	
Construção de pirâmide alimentar: os estudantes devem desenhar um triângulo em uma folha de ofício delimitando alguns espaços onde serão colados as figuras dos alimentos que devem ser consumidos em maior e menor quantidade.	45

AVALIAÇÃO

Análise das atividades produzidas ao longo da aula, e sua consonância com o conteúdo exposto, além de aspectos como participação e engajamento nas produções e discussões.

APÊNDICE C: REGRAS DO RPG

Regras do RPG

Regras de convivência e dinâmica do jogo

- 1- É proibido lutas por motivos banais, mortes sem direito a defesa e violência gratuita.
- 2- É proibido bullying, xingamentos e brigas por acontecimentos do jogo.
- 3- As ações dos personagens tem de ser condizentes com a narrativa do jogo.
- 3- O jogo de RPG é colaborativo então não existe motivo para rivalidade, o objetivo não é a competição.
- 4- Se familiarize com seu personagem para interpretá-lo de maneira eficiente.
- 5- Não apresente suas ações na terceira pessoa, o RPG necessita que você interprete seu personagem.
- 6- A ordem de jogo será definida pelo lançamento de dois dados D6. Os jogadores devem obedecer uma ordem decrescente de pontuação, o maior número é o primeiro e o menor o último.
- 7- A pontuação de vida inicial é de 20 pontos.
- 8- Os jogadores terão 30 pontos para distribuírem nas habilidades de seus personagens (marcação a lápis para facilitar a mudança nas fichas de personagens)
- 9- Os pontos devem ser distribuídos nas seguintes habilidades: Força, destreza, inteligência, agilidade e carisma.
- 10- Nível máximo de pontuação por atributo é de 9 pontos.
- 11- Todas as ações do jogo envolvem o lançamento de dados.
- 12- Neste sistema de jogo utilizaremos apenas dois D6.
- 13- Se o valor obtido nos dados for superior a pontuação do atributo, a ação fracassou.
- 14- Se o valor obtido nos dados D6 for inferior a pontuação do atributo, a ação é realizada com sucesso.
- 15- Para ações que não possuem atributos correspondentes, se o número dos dados for 6 ou menos sucesso, maior que 6 falha.
- 16- Em situações de batalha todos os jogadores devem escolher se desejam entrar em combate ou se esconder, ao optar pelo combate todos os jogadores lançam seus ataques, na sequência o adversário escolhe quem irá atacar, para calcular o dano lançar apenas um D6.

APÊNDICE D: NARRATIVA DO RPG O MUNDO DE SÓMA

Objetivo: Ensinar conceito de macro e micromoléculas. Apresentar características de proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais.

O que trabalhar: Conteúdos

Jogo utilizando em que momento: Posteriormente a apresentação do conteúdo

Divisão dos alunos: em grupo de 5 pessoas

Cenário: O corpo humano, um mundo “mágico” onde existem diferentes espécies de organismos, e todas em equilíbrio garantem a continuidade da existência entre eles.

Inserir um acontecimento que cause um desequilíbrio, portanto uma aliança será formada e um grupo de guerreiros e pesquisadores composto por um indivíduo de cada espécie parte em uma missão especial para descobrir algum mistério envolvendo uma das espécies.

Criar processos que favoreçam a distinção de raças como (macromoléculas em micromoléculas) ao longo do jogo explorar consequências da ausência de uma ou mais raças para o equilíbrio do mundo.

O mundo de Sóma

Quando eu era criança minha mãe contava histórias de tempos de paz e harmonia entre os diferentes povos de sóma, uma época de grande prosperidade e equilíbrio entre as nações de **grãns** e o império **vhins**, mesmo com as divergências existentes havia um mínimo de colaboração. Bem essas histórias ficaram no passado e hoje cada povo lida com seus problemas de maneira individual, o equilíbrio que um dia já foi um símbolo de Sóma hoje jaz no esquecimento.

Nos últimos dez anos a nação dos Gorks eliminou parte da minha nação: carbóx tomando grande parte de nosso território. As consequências dessas ações abalaram a confiança entre os povos e as consequências deste desequilíbrio podem ser sentidas nos quatro cantos de nosso mundo.

Após anos da invasão minha família buscou abrigo na nação de próteon um povo gentil que foi contrário à invasão desde o início, mas que não se mobilizou para conter os gorks, mas atualmente compreendem que sua omissão hoje é responsável pela fragilização das estruturas de nosso mundo e da poluição advinda dos Gorks.

Meu maior desejo é lutar pela libertação do meu povo, para que enfim possamos retornar para nossa terra...

Secretamente tenho trocado cartas com alguns colegas que adquiri na última convenção pela paz organizada pelos próteons, uma tentativa ridícula e fracassada de se obter a paz negociando com os líderes de todas as civilizações de Sóma, um evento que levou anos para ser organizado, atraiu milhares de pessoas de todas as regiões e que não obteve direcionamento algum, nada foi resolvido. A única coisa proveitosa desse evento desastroso foi conhecer o Kalled, o Chyaro, a Kádita, e a Beatrix, atualmente meus melhores amigos.

O kalled é de uma província próxima da que estou aqui em Próteon, ele trabalha como construtor com seu pai, consertando e construindo novos ambientes em toda Sóma. Como eu, Kalled acha uma injustiça o que aconteceu com o povo de Carbóx e vez ou outra me ajuda a enviar cartas para Chyaro e Kádita que moram mais distante nas terras dos Vhins ao sul, aliás estes não são famosos somente por sua baixa estatura, mas principalmente pela riqueza de funções que realizam em Sóma.

O Chyaro é um escudeiro que guarda a prisão das Ilhas Vitty onde seu povo vive, é um bom homem com um coração imenso e que está disposto a lutar para ajudar meu povo a reaver seu território.

Kádita é uma das pessoas que mais me inspiram, pois comanda pesquisas nas encostas das das ilhas Sminers investigando os impactos do aumento populacional dos gorks, seus estudos analisam os dejetos dos gorks que chegam pelo mar contaminando a encosta das ilhas onde seu povo vive. Nos últimos anos, o povo das Ilhas Vitty e Sminers ou Vhins como costumam ser chamados têm alertado sua rainha sobre os riscos do desequilíbrio provocado pelos Gorks.

Beatrix é uma cobradora de impostos nas terras ocupadas pelos gorks, seu povo, mas diferentemente da maioria não pensa que exista necessidade deste conflito, ela foi abandonada ainda na infância muito antes da invasão, sendo adotada pelos carbóxianos pelos quais nutre uma profunda gratidão, atualmente ajuda os refugiados a saírem do território ocupado. Bem e eu me chamo Luna, sou uma refugiada de carbóx vivendo no território dos próteons, mas sonho em retornar para meu lar e lutarei por isso.

Na semana que vem nos reuniremos para investigar indícios suspeitos nas ilhas Vitty.

APÊNDICE E: ROTEIRO PARA NARRADOR

1 - Ao se encontrarem no porto após um dia conturbado os aventureiros decidem investigar mais a fundo uma substância estranha que está surgindo nas costas da ilha.

Quando chegam ao laboratório encontram as portas fechadas a este horário todos já se foram. Aventureiros decidem invadir o laboratório pelos fundos.... Para isso carta desafio

“Qual o nome alternativo das gorduras? (lipídios)”

Após passar pelas portas vocês se dirigem ao laboratório onde realizam um teste para conhecer as propriedades do material. Para isso devem pegar uma carta desafio: “Dos alimentos a seguir quais não são fontes de lipídios? (Azeite, castanha, margarina, arroz)”

Os personagens descobrem que a substância são grandes moléculas de óleo que têm origem no corpo dos Gorks.

2. Visando descobrir os possíveis impactos dessas moléculas no ambiente, os aventureiros procuram renomados estudiosos no império vñins. Na academia de ciências da cidade de Sminers (ilha próxima de vitty) ouvem que um cientista chamado Harley tem realizado experimentos com a gordura que está surgindo nos oceanos. No entanto, os aventureiros não possuem conhecimento de onde encontrá-lo.

Na porta da academia encontram um mural com as fotos de todos os cientistas, inclusive a de Harley, com esta foto como seria possível encontrá-lo?

3. Ao chegar na casa de Harley os personagens se deparam com um bilhete e um enigma: tudo na vida tem sua quantia, alguns são necessários para a prevenção, outros fazem parte da composição, somos pequenas em classificação que tipo de nutrientes somos nós? (micronutrientes)

Ao encontrarem o pesquisador ele diz que o material encontrado no mar tem sido responsável pela eliminação dos organismos aquáticos e que a longo prazo o prejuízo a Sôma pode ser irreversível, pois o acúmulo da substância no interior do planeta pode culminar na destruição total de seu mundo.

4. Tristes com as recentes descobertas, os aventureiros decidem que precisam se engajar para salvar seu mundo da destruição. Beatrix recebe uma carta de uma amiga que ainda trabalha no território dos Gorks e que pode dar pistas sobre seus planos.

A carta, no entanto, está totalmente codificada em uma língua antiga falada apenas pelos Gorks anciões. Os aventureiros devem descobrir um meio de ler a carta.

(Inserir uma carta com a mensagem “Planejam algo no coração de Sóma” utilizando o código de César, e questiona-los como podem traduzir a mensagem, se não encontrarem explicar como fazer).

5. Ao descobrirem pistas dos planos dos Gorks, os aventureiros precisam tomar uma decisão sobre o que fazer. Como poderiam investigar sem serem apanhados? O que seria necessário para a viagem? Onde fica o coração de Sóma?

Os aventureiros se deparam com uma situação muito difícil pela frente e resolvem buscar em livros de histórias qualquer alusão ao coração de Sóma. Ao analisarem diversos livros não encontram nada mas notam que uma parte dos livros sobre a história de seu mundo não está na biblioteca.

Para obter uma nova pista os estudantes podem responder a um card ou buscar outra forma de acessar a pista.

Pista: Aventureiros descobrem próximo a um livro empoeirado o registro de uma retirada da biblioteca com o nome Sr. Rátis.

6. Os aventureiros descobrem que Sr. Rátis é um senhor de idade que mora no topo da colina mais alta da ilha, ele é conhecido por seu temperamento forte e por não manter relações amistosas com qualquer um. Ao caminharem até lá, nossos heróis chamam por seu nome mas ninguém responde, ao chegar mais perto do casebre e espiar pela janela percebem que a casa está uma baderna e com muita poeira. Logo percebem que não é possível alguém viver ali e resolvem entrar. Lá dentro procuram em uma estante em busca dos livros desaparecidos da biblioteca, mas sem sucesso.

Aventureiros devem buscar dentro do casebre uma passagem para instalação secreta onde o Sr. Rátis mora.

7. Ao encontrarem o Sr. Rátis os aventureiros descobrem que ele é um senhor de 75 anos muito apático e que não tem interesse em colaborar. O tempo todo ele diz que eles devem ir embora balbuciando coisas sem sentido.

Num momento de lucidez o Sr. Rátis propõe que eles respondam uma pergunta e se acertarem a resposta ele irá colaborar e entregar os livros que procuram.

O que é, o que é que faz parte das estruturas do corpo, mas não são gorduras, reparam as estruturas e de aminoácidos são formados? (Proteínas)

Ao acessarem os livros descobrem que existe uma passagem secreta em uma ilha no mar de Sóma e que esta região é conhecida como coração por ser a região mais central do planeta sendo cercada de misticismo. O livro relata que muitos tentaram chegar ao coração de Sóma mas nunca retornaram.

8. Com as novas informações, os aventureiros partem para o porto onde precisam conseguir suprimentos, mapas, e um barco para sua viagem.

Os estudantes devem optar por meios de conseguirem o que precisam.

9. Após obterem os itens para realizarem sua viagem, os aventureiros partem em direção ao coração de Sóma. Seis dias no mar faz com que nossos guerreiros fiquem preocupados em não chegarem ao destino. Ao longo do percurso coletaram parte do óleo dos gorks que encontraram no mar e o utilizaram como fonte de combustível para as lamparinas na embarcação já que não possuíam mais bateria para as luzes. No meio da noite os aventureiros são acordados com uma forte pancada no barco, ao olharem para o mar avistam uma enorme criatura com formato de serpente totalmente branca e com imensos olhos azuis. Kádita sente que a criatura lhe é familiar de um livro.

Kádita lembra que já viu um desenho da criatura e procura em um livro informações sobre ela, descobrindo que é um ser da mitologia de Sóma chamado Cátigaryen uma guardiã subaquática com poderes hipnóticos capaz de levar qualquer pessoa à loucura.

As ações dos jogadores devem influenciar na maneira em que lidarão com a guardiã.

10. Ao passarem pela guardiã, os aventureiros finalmente encontram a ilha onde fica o coração de Sóma, mas não demoram a perceber a presença dos Gorks.

Neste ponto os estudantes devem decidir o que fazer para continuarem sem serem notados dentro da ilha.

Em dado momento os aventureiros devem conseguir passar pela passagem secreta até o coração.

11. No coração de Sóma os aventureiros descobrem que os Gorks planejam utilizar a energia vital dos cristais do coração de soma para criarem uma nova raça de Gorks híbridos que serão capazes de subjugar todas as outras raças garantindo que Sóma seja um único império Gork.

Os personagens devem decidir o que fazer e como fazer para impedir (provavelmente criar alguns combates a partir daqui).

Final: os gorks estejam infectados por uma raça alienígena... enfeitiçados por alguém... (desenhar final de maneira criativa).

A mensagem final deve retratar que o desequilíbrio de nutrientes pode afetar negativamente o funcionamento do corpo (Sóma).

APÊNDICE F: RECURSOS UTILIZADOS NO JOGO



APÊNDICE G: MAPA DO JOGO (TABULEIRO)



APÊNDICE H: TABELA DE ANÁLISE COMPARATIVA

Tabela de análise comparativa questionário inicial e entrevista

Em respeito aos preceitos éticos e ao direito à confidencialidade de informações dos participantes da pesquisa seus nomes foram substituídos pelas letras A, B, C e D.

Destaque amarelo: Alteração mnemônica do tipo importação.

Destaque vermelho: Alteração mnemônica do tipo elaboração.

Destaque verde: Alteração mnemônica do tipo transformação.

PARTICIPANTE A					
PERGUNTA	RESPOSTA NO QUESTIONÁRIO INICIAL	RESPOSTA NA ENTREVISTA	MENÇÃO AO JOGO NA ENTREVISTA	MODIFICAÇÃO MNEMÔNICA	COMENTÁRIOS
Na sua visão a Bioquímica estuda o que?	Estudo da vida	Bioquímica é o estudo dos... nutrientes e a.. os alimentos	A participante mencionou que as atividades realizadas ao longo do jogo (cartas desafio) contribuíram para aquisição deste conceito.	Importação	A categoria importação foi encontrada pois a participante buscou um significado advindo de outro contexto. Possivelmente retirou o conceito inicial do significado da palavra Biologia.
O que são macronutrientes? cite exemplos	São nutrientes pequenos	é os macronutrientes são o que nosso corpo precisa em grandes quantidades.. como D e B falou, os carboidratos, lipídios e proteínas.	-	Elaboração/ Importação	A categoria elaboração é encontrada, pois a participante agregou novas informações ao item lembrado. A categoria importação foi encontrada pois a

					participante buscou um significado advindo de outro contexto: os exemplos mencionados .
O que são micronutrientes? Cite exemplos.	São nutrientes pequenos	os micronutrientes são o que nosso corpo precisa em pouca quantidade, os minerais e as vitaminas.	A participante menciona que o jogo foi importante para seu entendimento sobre a questão, mas não detalha como.	Elaboração/ Importação	A categoria elaboração é encontrada, pois a participante agregou novas informações ao item rememorado. Micronutrientes como nutrientes que devem ser ingeridos em menor quantidade. A categoria importação foi encontrada pois a participante buscou um significado advindo de outro contexto: os exemplos mencionados .
O que é para você uma alimentação saudável?	Comer saladas, frutas	É uma alimentação como as outras meninas falaram, uma alimentação balanceada e com grandes quantidades de carboidratos,	-	Elaboração/ Importação	A categoria elaboração é encontrada, pois a participante agregou o conceito de alimentação balanceada e as

		lipídios e proteínas e pouca de vitaminas e minerais.			quantidades de nutrientes. A categoria importação foi encontrada pois trouxe exemplos de nutrientes não mencionados inicialmente.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar proteínas?	Frutas	Nozes são!	-	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante trocou frutas por nozes.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar carboidratos?	Macarrão	alimento que possui amido	-	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante trocou macarrão por amido.
Em que tipos de alimentos podemos encontrar lipídeos?	Carnes	é manteiga	-	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante trocou carne por manteiga.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar vitaminas e minerais?	Água, frutas	nos vegetais	-	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante trocou frutas por vegetais.

PARTICIPANTE B					
PERGUNTA	RESPOSTA NO QUESTIONÁRIO INICIAL	RESPOSTA NA ENTREVISTA	MENÇÃO AO JOGO NA ENTREVISTA	MODIFICAÇÃO MNEMÔNICA	COMENTÁRIOS
Na sua visão a Bioquímica estuda o que?	Cada tipo de nutrientes presentes nos alimentos e suas funções no organismo .	Pra mim é o estudo de reações que acontecem em nosso organismo de determinados alimentos por exemplo quando a gente consome fibras o que acontece em nosso organismo e tal.	A participante mencionou que o jogo contribuiu para seu entendimento sobre a questão, pois no jogo as proporções de macro e micronutrientes não estavam em equilíbrio o que faria com que algo não desse certo.	Elaboração /Importação	A categoria elaboração é encontrada, pois a participante acrescentou a sua resposta o conceito de reações que acontecem no organismo. A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos de nutrientes não mencionados inicialmente.
O que são macronutrientes? cite exemplos	Alimentos que fornecem nutrientes que o corpo precisa em grande quantidade exemplo: proteína, carboidrato e lipídio.	Macronutrientes são aqueles que nosso organismo precisa em grande quantidade, podemos citar também é.. a proteína o carboidrato, os lipídios eu acho.	A participante afirma que o jogo auxiliou para um melhor entendimento da questão.	-	-
O que são micronutrientes? Cite exemplos.	Nutrientes que nosso corpo precisa em grande quantidade. Exemplo: sais minerais e vitaminas	micronutrientes são aqueles que nós precisamos em menor quantidade , podendo citar as vitaminas e os minerais .	-	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante trocou a expressão grande quantidade por menor quantidade.
O que é para você uma alimentação	Uma alimentação balanceada	Uma alimentação saudável pra mim é uma	-	Elaboração /Importação	A categoria de elaboração é encontrada, pois a participante

ão saudável?		alimentação balanceada né? que possui a quantidade certa de cada tipo de alimento que a gente precisa e cada porção, tipo a quantidade correta de carboidratos, proteínas, lipídios e gorduras essas coisas.			agregou a sua resposta a noção de quantidades de nutrientes para alimentação saudável. A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos de nutrientes não mencionados inicialmente.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar proteínas?	carnes em geral	Carnes, soja, feijão, lentilha	-	Importação	A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos de alimentos não mencionados inicialmente.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar carboidratos?	Pães, bolos etc	Pães, derivados do trigo, arroz	A participante mencionou um dos reinos do jogo que fazia alusão aos carboidratos.	Transformação/Importação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante substituiu bolos por derivados do trigo. A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos de alimentos não mencionados inicialmente.
Em que tipos de alimentos podemos encontrar lipídeos?	Óleos em gordura em geral	lipídios são gorduras então em óleos como óleo de soja, de porco é.. azeite	A participante afirmou que associa no jogo ao povo gorks que estavam liberando toxinas que	Importação	A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos de alimentos não mencionados inicialmente.

			estavam prejudicando os outros povos.		
Em que tipo de alimentos podemos encontrar vitaminas e minerais?	Vitaminas: água Sais minerais: flúor , ferro	minerais a gente encontra no flúor que é encontrado nos cremes dentais em vitamina C a pessoa já pensa em laranja	-	Importação	A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos não mencionados inicialmente.

PARTICIPANTE C					
PERGUNTA	RESPOSTA NO QUESTIONÁRIO INICIAL	RESPOSTA NA ENTREVISTA	MENÇÃO AO JOGO NA ENTREVISTA	MODIFICAÇÃO MNEMÔNICA	COMENTÁRIOS
Na sua visão a Bioquímica estuda o que?	Eu imagino os estudos de alimentos e a vida.	Bioquímica pra mim é o estudo dos nutrientes presentes nos alimentos.	-	Transformação	Substituição de detalhes entre as reproduções.
O que são macronutrientes ? cite exemplos	São o que nós precisamos em maior quantidade como carboidratos	Pra mim macronutrientes são alimentos que a gente precisa em maior quantidade e um dos exemplos é o carboidrato.	A participante afirmou que o jogo contribuiu para o entendimento da questão uma vez que divisão de macro e micronutrientes estava presente no jogo.	-	-
O que são micronutrientes ? Cite exemplos.	São o que precisamos em menor quantidade (lipídeos)	micronutrientes são o que nosso corpo precisa em menor quantidade e um desses exemplos são os minerais.	-	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante substituiu lipídeos por minerais.
O que é para você uma alimentação saudável?	Para mim, é ter uma boa alimentação e consumir proteínas , e etc.	uma alimentação saudável pra mim é tipo como B disse: adquirir separadamente	-	Elaboração	A categoria de elaboração é encontrada, pois a participante agregou a sua resposta a noção de adquirir

		cada alimento, mas eu acho que a gente precisa mais em foco são proteínas, resumindo.. tudo!			separadamente cada tipo de alimento.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar proteínas?	Em alimentos como: peixe, carne, ovo, carne de boi e entre outros alimentos de origem animal	derivados do leite.	A participante afirmou que o jogo auxiliou na assimilação da resposta.	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante substituiu os exemplos da primeira reprodução por derivados do leite.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar carboidratos?	No trigo	Arroz, batata, resumindo... derivado do trigo	A participante mencionou um dos reinos do jogo que fazia alusão aos carboidratos.	Importação	A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos de alimentos não mencionados inicialmente.
Em que tipos de alimentos podemos encontrar lipídeos?	Óleos e alimentos com gorduras	óleos vegetais e animais	-	Elaboração / Transformação	A categoria elaboração é encontrada, pois a participante agregou a sua resposta o termo vegetais. A categoria transformação foi encontrada, pois a participante substituiu gorduras por animais.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar vitaminas e minerais?	Vitaminas: frutas sais minerais: água	mineral é o flúor e um exemplo de vitamina ta variado em cada alimento, por exemplo.. vitamina C possui um certo	-	Transformação/Importação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante substituiu água por flúor A categoria de importação foi

		tipo de vitamina, a vitamina B9			encontrada pois trouxe exemplos não mencionados inicialmente.
--	--	---------------------------------	--	--	---

PARTICIPANTE D					
PERGUNTA	RESPOSTA NO QUESTIONÁRIO INICIAL	RESPOSTA NA ENTREVISTA	MENÇÃO AO JOGO NA ENTREVISTA	MODIFICAÇÃO MNEMÔNICA	COMENTÁRIOS
Na sua visão a Bioquímica estuda o que?	É o estudo da vida, pois bio é vida e química.	na minha cabeça é o estudo de nutrientes para o corpo, nosso organismo.	A participante afirmou que encontrou no jogo elementos que remetem a esse conceito: como proteína, carboidrato e vitaminas.	Transformação	A categoria transformação foi encontrada, pois a participante trocou o conceito de estudo da vida e química por estudo de nutrientes.
O que são macronutrientes ? cite exemplos	São aqueles alimentos que devem ser consumidos em grandes quantidades, por exemplo carboidratos, lipídeos e entre outros.	macronutrientes são aqueles alimentos que devem ser consumidos em grandes quantidades, como B disse, que pode ser as proteínas carboidratos e lipídios. Eu lembro desse nome.. eu lembro de macronutrientes nesse sentido porque eu lembro de maior e penso em maior quantidade lembro nesse sentido.	-	Elaboração Importação	A categoria elaboração é encontrada, pois a participante agregou a sua resposta o significado da palavra macro. A categoria de importação foi encontrada pois trouxe exemplos não mencionados inicialmente.
O que são micronutrientes	São aqueles que devem ser	micronutrientes são aqueles	-	Importação	A categoria importação foi

? Cite exemplos.	consumidos em pequenas quantidades. Exemplo: sais minerais e vitaminas.	nutrientes que devem ser consumidos em pequenas quantidades como as proteínas, Não vitaminas e minerais.			encontrada pois a participante trouxe exemplos não mencionados inicialmente.
O que é para você uma alimentação saudável?	É uma alimentação correta ou seja balanceada	como as meninas disseram é uma alimentação balanceada prato colorido, contendo muito macronutrientes e poucos micronutrientes.	-	Elaboração	A categoria elaboração é encontrada, pois a participante agregou a noção de prato colorido e a proporção de nutrientes em sua resposta.
Em que tipo de alimentos podemos encontrar proteínas?	sei não	amêndoas é? porque não tem leite de amêndoas?	-	-	-
Em que tipo de alimentos podemos encontrar carboidratos?	Esqueci	-	A participante mencionou um dos reinos do jogo que fazia alusão aos carboidratos.	-	-
Em que tipos de alimentos podemos encontrar lipídeos?	Não sei	-	-	-	-
Em que tipo de alimentos podemos encontrar vitaminas e minerais?	água, frutas	minerais água, porque é água mineral. frutas cítricas	-	Importação	A categoria importação foi encontrada pois a participante trouxe a especificação cítricas que não foram mencionados inicialmente.

APÊNDICE I: MENSAGEM DESCODIFICADA DURANTE O JOGO.

A B C D E F G H I J K
L M N O P Q R S T U
V W X Y Z

PLANEJAM - ALGO - NO - CORAÇÃO