



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE



**UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL *OUSIA* COMO FERRAMENTA DE MEDIAÇÃO
SEMIÓTICA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE
SUBSTÂNCIA QUÍMICA.**

GERLAN DE LIMA SOUZA

Caruaru
2023

GERLAN DE LIMA SOUZA

UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL *OUSIA* COMO FERRAMENTA DE MEDIAÇÃO SEMIÓTICA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

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

Caruaru

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Souza, Gerlan de Lima.

Utilização do jogo digital ou seja como ferramenta de mediação semiótica no processo de aprendizagem do conteúdo de substância química. / Gerlan de Lima Souza. - Caruaru, 2023.

59 : il., tab.

Orientador(a): João Roberto Ratis Tenório da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Jogos digitais. 2. Mediação semiótica. 3. Aprendizagem. 4. Química. 5. Ferramentas pedagógicas. I. Silva, João Roberto Ratis Tenório da . (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

GERLAN DE LIMA SOUZA

UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL *OUSIA* COMO FERRAMENTA DE MEDIAÇÃO SEMIÓTICA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em: 08/05/2023

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. José Ayron Lira Dos Anjos (UFPE). (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Daniel Nipo (Examinador Externo)
game designer pref. do Recife

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para o sucesso do meu TCC. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora/professor(a) que me guiou e me apoiou durante todo o processo de pesquisa e escrita. Sua orientação, insights e feedbacks foram inestimáveis e essenciais para a conclusão deste trabalho.

Também gostaria de agradecer aos meus amigos e familiares que me incentivaram e apoiaram em cada etapa do caminho. Suas palavras de encorajamento e apoio foram muito importantes para mim.

Não posso deixar de agradecer também aos participantes da pesquisa, que dedicaram seu tempo e compartilharam suas opiniões e experiências, tornando possível a realização deste estudo.

Por fim, quero agradecer a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho. Sua ajuda, apoio e encorajamento foram fundamentais para o sucesso deste projeto. Muito obrigado(a) a todos!

RESUMO

O trabalho apresenta uma investigação sobre a utilização de jogos digitais como ferramenta de mediação semiótica no processo de ensino-aprendizagem de química. O objetivo geral do estudo é avaliar a eficácia do jogo digital em relação ao ensino de substância química, avaliando os impactos na aprendizagem dos alunos. A metodologia utilizada consiste em uma pesquisa exploratória, com aplicação do jogo digital em uma turma de estudantes do ensino médio, seguida por questionários e entrevistas para avaliar a eficácia da ferramenta. Os resultados indicam que a utilização de jogos digitais como ferramenta de mediação semiótica pode ser uma estratégia eficiente para o ensino de conteúdos de química, proporcionando um processo de ensino mais interativo e motivador. A pesquisa destaca ainda a relevância de se explorar as potencialidades dos jogos digitais como ferramentas pedagógicas, a fim de inovar nas práticas de ensino e tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e eficaz.

Palavras-chave: jogos digitais; mediação semiótica; aprendizagem; química; ferramentas pedagógicas.

ABSTRACT

The work presents an investigation into the use of digital games as a semiotic mediation tool in the chemistry teaching-learning process. The general objective of the study is to evaluate the effectiveness of the digital game in relation to the teaching of chemical substances, evaluating the impacts on student learning. The methodology used consists of an exploratory research, with the application of the digital game in a group of high school students, followed by questionnaires and interviews to evaluate the effectiveness of the tool. The results indicate that the use of digital games as a semiotic mediation tool can be an efficient strategy for teaching chemistry content, providing a more interactive and motivating teaching process. The research also highlights the relevance of exploring the potential of digital games as pedagogical tools, in order to innovate in teaching practices and make the learning process more attractive and effective.

Keywords: digital games; semiotic mediation; learning; chemical; pedagogical tools.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky.....	20
Figura 2 - Ícone, Índice e Símbolo.....	24
Figura 3 - Jogador realizando missões da história.....	28
Figura 4 - Anúncio do alquimista Ratz.....	29
Figura 5 - Ousia: Edward Norris e Winry Ricci.....	29
Figura 6 - Conceito de elemento químico.....	30
Figura 7 - Imagem da lareira apagada.....	43
Figura 8 - Pilha de pepitas de ouro do tipo índice.....	45
Figura 9 - Imagem composta por dois signos apresentados anteriormente, uma lareira acesa e um círculo de transmutação do tipo ícone....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RPG	Role-playing game
NUPACC	Núcleo de Pesquisa em Aprendizagem de Conceitos Científicos
ZPD	Zona de Desenvolvimento Proximal
GDD	Game design document

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	Objetivo Geral.....	12
2.2	Objetivos Específicos.....	12
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3.1	O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	13
3.2	JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	14
3.3	TEORIA DA APRENDIZAGEM.....	18
3.4	APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS.....	20
3.5	MEDIAÇÃO SEMIÓTICA.....	22
3.6	O CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA.....	25
3.7	JOGO DIGITAL OUSIA.....	27
3.7.1	Gênero e enredo.....	27
3.7.1.1	Gênero.....	27
3.7.1.2	Enredo.....	28
3.7.2	Conceitos Químicos Abordados.....	30
3.7.3	Motor de Jogo.....	31
3.7.4	Etapas De Desenvolvimento.....	31
3.7.5	Estágio Atual De Desenvolvimento.....	33
4	METODOLOGIA.....	34
4.1	QUESTÃO NORTEADORA E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA....	34
4.2	PARTICIPANTES E CAMPO DA PESQUISA.....	35
4.3	COLETA DE DADOS.....	35
4.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1	IDENTIFICAÇÃO DOS SIGNOS PRESENTES NO JOGO.....	37
5.2	ANÁLISE DOS DADOS.....	44

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
	REFERÊNCIAS.....	52
	APÊNDICE A - IMAGENS DO JOGO.....	55
	APÊNDICE B - PERGUNTAS DOS QUESTIONÁRIOS.....	60

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente uso de jogos e tecnologias digitais em nosso cotidiano, devido aos avanços tecnológicos e ao fácil acesso a dispositivos como celulares e computadores, os estudantes têm a possibilidade de acessar conhecimento de várias formas. No entanto, essa abundância de recursos pode dificultar a manutenção do interesse dos alunos pelo conteúdo quando a metodologia de ensino adotada na sala de aula é muito tradicional. Segundo Cunha (2012, p.92), “É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante”.

A partir deste pensamento esta pesquisa busca entender: como o processo de aprendizagem do conceito de substância química é construído a partir da mediação semiótica utilizando um jogo digital? A partir do ano 2000 tem se observado um aumento significativo na utilização e criação de jogos e atividades lúdicas aplicadas ao ensino de química (SOARES, 2016). E esse aumento revela que essa área de Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD) junto com as Narrativas Digitais estão sendo cada vez mais utilizadas pelos professores. Esse crescimento se deve ao fato de sua narrativa em jogos digitais dar ao jogador a sensação de pertencimento ao conteúdo, pois proporciona ao aluno a oportunidade de tomar suas próprias decisões (MADEJ, 2007 apud AOKI; FIUZA; LEMOS, 2018).

Nesse contexto, será utilizado o jogo "Ousia", um RPG que foi finalista na categoria de Melhor Serious Game no SBGames 2021. Além disso, essa pesquisa busca explorar como a abordagem semiótica aliada ao jogo digital pode contribuir para a construção de significados sobre o conceito de substância química durante o processo de aprendizagem. O estudo se justifica pela importância desse conteúdo básico da química e pela necessidade de abordagens que facilitem a compreensão dos alunos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o processo de mediação semiótica a partir da utilização de um jogo digital na aprendizagem do conceito de substância química em uma turma do 9º ano do Fundamental.

2.2 Objetivos Específicos

-Identificar tipos de signos que podem estar na mediação do processo de aprendizagem do conceito de substância química a partir da utilização de um jogo digital.

-Analisar a partir da perspectiva de estudantes do Ensino Fundamental, como o jogo digital pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos tópicos a seguir serão apresentados os conceitos químicos que fundamentam este trabalho, assim como o papel do lúdico e jogos no ensino em química utilizando a abordagem semiótica para construção de significados, pautados por referenciais teóricos que discutem sobre estes temas.

3.1 O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

A utilização do lúdico no ensino de química está cada vez mais comum no ambiente escolar, Soares (2016) fala que a partir do ano 2000 tem se observado um aumento significativo na utilização e criação de jogos e atividades lúdicas aplicadas ao ensino de química. O uso do lúdico em meio escolar já se mostrou ser uma prática de aprendizagem promissora e eficaz, principalmente para o ensino de ciências, que requer estratégias didáticas que permitam aos alunos suavizar a abstração da compreensão conceitual (SILVA et al., 2015).

Neste sentido pode-se argumentar que o uso de atividades lúdicas pode contribuir para a qualidade do ensino de química, pois ajuda a facilitar a aprendizagem dos conteúdos abstratos de difícil compreensão, devido a sua capacidade de motivação estimulando a curiosidade e o interesse dos alunos pela construção dos conhecimentos científicos (BALBINO, 2005).

Neste contexto, as atividades lúdicas podem manter os alunos motivados e atraídos durante processo de ensino e aprendizagem, portanto, cabe ao professor fornecer uma variedade de situações e inovações na sala de aula, diferentes oportunidades para diferentes crianças e mais importante, temos que garantir que cada criança tenha a oportunidade de explorar completamente um novo ambiente ou situação (MOYLES, 2002).

Nesse sentido, atividades lúdicas como brinquedos e jogos educativos são uma ótima ferramenta para serem utilizados em sala de aula, pois além de motivar os alunos gera um ambiente rico de situações e inovações de aprendizagem que dificilmente vão ocorrer em uma prática tradicional, conforme diz SILVA et al, (2015, p. 89) “brinquedos e jogos didáticos são indicados para utilização nas aulas, por favorecerem aos alunos um ambiente rico que enaltece a interação social, o raciocínio lógico e a tomada de decisão”.

Contudo, para desenvolver uma atividade lúdica em sala de aula o professor tem que ter um planejamento e metas bastante definidas, desenvolvendo uma sequência pedagógica, de modo que chegue a atingir os objetivos metodológicos almejados para a atividade proposta. Já que justamente o que distingue uma situação lúdica educativa de outra de caráter apenas lúdico é o fato de que a primeira tem um propósito claro de estimular aprendizagens importantes, de estimular a criação de novos conhecimentos (NUNES, 2004 apud KNECHTEL; e BRANCALHÃO, 2009).

Sobre este propósito Felício (2011 apud SILVA *et al.*, 2015), chama de “intencionalidade lúdica”, a atitude intencional na atividade lúdica, voltada e orientada ao equilíbrio do aspecto prazeroso e pedagógico da atividade a ser desenvolvida pelo professor. Pode-se entender também que a “intencionalidade lúdica” é intrínseca a cada profissional docente e cabe a cada professor planejar e usar o lúdico de maneira que se adeque mais a sua prática pedagógica.

Assim fazendo uso das atividades lúdicas tendo um objetivo claro e conciso de que fazer e que materiais utilizar o professor pode desenvolver uma sequência de aulas que seja mais dinâmica e proveitosa para os estudantes saindo um pouco do tradicionalismo utilizando o lúdico como uma brincadeira, gincana e jogos educativos.

3.2 JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Os jogos estão presentes na vida das pessoas, desde os tempos antigos sejam como um elemento divertido, de cunho político ou como forma de aprendizagem. Os primeiros relatos na história sobre os jogos sendo usados para educação foram feitos pelo filósofo Platão (427-348 a.C.), que afirmava a importância de “aprender brincando” em seguida, Aristóteles propõe que a educação das crianças deve ser realizada por meio de jogos que simulam as atividades dos adultos (CUNHA, 2012). Na Roma antiga eram utilizados jogos físicos e objetos projetados para as crianças com intuito de ensiná-las a ler, escrever, valores de cidadania e militarismo (KISHIMOTO, 1994 apud CUNHA, 2012).

Partindo desses fatos históricos que jogos eram utilizados para ensinar crianças desde da antiguidade mostra que o jogo pode ser bem aplicado no ensino de química principalmente em conteúdos de difícil compressão.

O uso de jogos para o ensino de química vem ganhando espaço, pois, se mostrou uma ótima ferramenta para suavizar a compreensão de alguns conceitos muito abstratos da química além da sua capacidade de motivação dos estudantes, porém, antes de discutir sobre os jogos são de suma importância deixar claro o conceito de atividade lúdica, jogos, jogos educativos, jogos didáticos e jogos pedagógicos.

Tentar definir jogo não é uma tarefa fácil. Pois, o conceito de jogo tem muitas definições e entendimentos dependendo do contexto social e cultural envolvido, Segundo Soares (2008, n.p) “o vocábulo jogo é um conjunto de definições que podem ser especificadas para cada contexto ou ambiente, ou ainda, forma de atuação”.

KISHIMOTO (1996) em alguns de seus trabalhos descrevem três níveis que diferenciam e atribuem significado ao termo jogo, primeiro o jogo é resultado de um sistema linguístico, ou seja, o significado do jogo depende da linguagem e do contexto social. A ideia do jogo não se refere a uma linguagem científica específica, mas ao uso cotidiano. Segundo, o jogo contém um sistema de regras, ou seja, neste caso é possível identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica o seu percurso, exemplo o baralho que dependendo das regras que são utilizadas o nome do jogo muda mesmo sendo usado o mesmo objeto, como o truco e buraco. Terceiro, o jogo é um objeto, por exemplo, uma bola, seja ela uma bola de gude ou de futebol, representa o objeto empregado em uma brincadeira de chutar ou lançamento, ou seja, o objeto neste caso é algo que caracteriza uma brincadeira.

Segundo Soares (2004) a atividade lúdica, destacada no segundo elemento da definição do jogo, pode ser definida como uma atividade divertida, relacionada aos jogos, independentemente do contexto linguístico, com ou sem regras, sem considerar o objeto envolvido nessa ação. É apenas um ato que cria um pouco de diversão e a brincadeira, destacado no terceiro elemento da definição de brincar pode ser a ação do próprio jogo, tirando dele o caráter sério que às vezes ele apresenta entrando no ato de jogar em si.

Além disso, para um jogo ser considerado um jogo ele deve apresentar certas características, HUIZINGA (1872-1945) diz que todo jogo tem que ser uma atividade prazerosa de caráter não sério, livre de punições e pressão onde haja liberdade para errar, compreender e refazer.

Porém Soares (2008, n.p) a partir de estudos a respeito do conceito de jogos define jogo como:

[...] o resultado de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo.

A partir do conceito de jogo definido, precisamos saber diferenciar um jogo educativo de um jogo didático e jogo pedagógico, o jogo educativo é mais dinâmico, uma vez que envolve ações ativas buscando trabalhar habilidades e competências do estudante. Por exemplo, um jogo de memória ou xadrez, que desenvolve a concentração, é frequentemente usado em ambientes informais e não se destina especificamente ao ensino, podendo ser inserido em atividades educativas que respondam aos planos do professor (CLEOPHAS; CAVALCANTI ; SOARES, 2018). .

Já o jogo didático é um tipo de jogo educacional formal adaptado de jogos existentes na literatura e no cotidiano lúdico que podem variar de jogos de tabuleiro a jogos de cartas. Esse tipo de jogo fornece conteúdo didático de uma determinada área do conhecimento que são mobilizados de acordo com as regras estabelecidas; configurado na forma de solução de problemas ou desafios normalmente usados na consolidação do aprendizado e que tem por finalidade equilibrar objetivos lúdicos e educativos (CLEOPHAS; CAVALCANTI ; SOARES, 2018).

O jogo pedagógico por sua vez é um tipo de jogo educacional formalizado, que não foi mais adaptado de jogos existentes, inédito. Este tipo de jogo tem como objetivo: desenvolvimento de habilidades cognitivas em conteúdo específico. Por ser flexível, pode ser usado para ensinar um conceito ou como um reforço (CLEOPHAS; CAVALCANTI ; SOARES, 2018).

Partindo desses pressupostos é possível observar que enquanto todo jogo didático e pedagógico é caracterizados como sendo um jogo educativo, nem todo jogo educativo será um jogo didático ou pedagógico. Pois, segundo Cunha (2012, p.95) “os jogos didáticos têm função relacionada à aprendizagem de conceitos, não sendo uma atividade totalmente livre e descomprometida, mas uma atividade intencional e orientada pelo professor” seguindo esse raciocínio possa incluir os jogos pedagógicos neste contexto.

Assim, os jogos educativos têm que apresentar duas funções: lúdicas e educativas. Esses dois aspectos devem coexistir em equilíbrio, pois, caso a função

lúdica prevaleça, a atividade não passará de um jogo, e se a função educativa for a predominante, têm-se apenas um material didático. Sendo assim cabe ao professor elaborar e aplicar os jogos educativos ou didáticos tendo em mente esse equilíbrio entre o lúdico e didático aplicado (Kishimoto, 1996).

Além disso, Robaina (2008) defende o uso de jogos educativos, dizendo que é um método eficaz e promissor, pois pode ser feito com materiais que fazem parte do ambiente da sala de aula ou que são descartados em casa. Destaca também as facilidades para sua implementação, por isso não necessitam de uma estrutura especial para seu programa, já que a própria classe se presta muito bem para esse fim.

O jogo educativo em si é uma ferramenta de bastante flexibilidade podendo ser usada de diferentes formas no planejamento didático do professor seja ele para apresentar um conteúdo planejado, exibir elementos relevantes do conteúdo, verificar o conteúdo que foi desenvolvido, revisar e/ou resumir pontos ou conceitos-chave no conteúdo, destacar e organizar temas e tópicos relevantes para o conteúdo químico, integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar e contextualizar conhecimentos (CUNHA, 2012).

Nesse sentido Cunha (2012) identificou através da utilização de jogos didáticos em sala de aula os efeitos e mudanças que os jogos causam no comportamento dos estudantes, como se notou que de modo geral a aprendizagem de conceitos ocorre mais rapidamente devido à forte motivação, além disso, os alunos adquirem habilidades e competências que não seriam desenvolvidas em atividades comuns, aumenta a participação dos alunos na atividade, melhoram a socialização do grupo, já que geralmente são feitas em conjunto com seus colegas e os estudantes com dificuldades de aprendizagem ou de relacionamento com os colegas melhoram significativamente o seu desempenho e afetividade, proporcionam o desenvolvimento físico, intelectual e moral dos estudantes e, por fim, o uso de jogos didáticos possibilita que os alunos trabalhem e adquiram conhecimento sem perceber, uma vez que o primeiro sentimento é a alegria no ato de jogar.

Neste sentido Soares (s.d apud OLIVEIRA; SILVA; FERREIRA, 2010) ressalta que ao jogar, a pessoa não sabe que está aprendendo. Já que vêem a atividade como brincadeira, e por isso, podem adquirir o conhecimento ou absorver algum outro suporte para melhorar a inteligência, como reflexo corporal, habilidades motoras manuais, entre outras ao jogar. Por esse motivo o jogo se torna uma peça

muito importante se você quer chamar a atenção do aluno para determinado conteúdo que ele oferece resistência, já que ele vê o jogo como uma brincadeira, aprende o conteúdo sem perceber.

Contudo, o jogo não deve ser considerado um evento casual ou uma atividade solitária com um fim em si mesmo. Deve ser considerado como uma das atividades em uma sequência didática bem definida e o método que deve ser usado para atingir determinados objetivos educacionais (ROBAINA, 2008). Os jogos, no ensino de química, permitem que os estudantes, durante a atividade, participem da avaliação do próprio jogo, de seus companheiros e façam uma autoavaliação do seu desempenho construindo e desconstruindo conceitos, aprendendo uns com os outros. Esse movimento ocorre automaticamente durante a atividade como método de autocontrole das ações e progressão do jogo.

Portanto, os jogos no ensino de química, permitem que os alunos participem da avaliação de sua aprendizagem, de seus colegas e avaliem seu próprio desempenho durante o trabalho, criando conceitos comuns de aprendizagem por meio da interação entre eles (CUNHA, 2012). Esses movimentos ocorrem automaticamente durante o trabalho como um método de autocontrole das ações e do progresso do jogo, e o professor, ainda que fique na posição de observador de todo o processo do jogo, ele ganha um espaço precioso de avaliação do desempenho dos seus estudantes, tanto no que se refere à aprendizagem do conteúdo trabalhado, quanto ao que se refere às habilidades interações afetivas dos estudantes intervindo apenas no jogo no momento em que ocorra algum erro, pois, é nesse momento que o aluno tem a oportunidade de refletir sobre o assunto em questão e progredir em sua formação (CUNHA, 2012).

3.3 TEORIA DA APRENDIZAGEM

Aprendizagem em termos gerais é o processo pelo qual adquirimos e modificamos as competências, habilidades ou conhecimentos em nosso desenvolvimento durante a nossa vida, sendo eles obtidos através de estudo, experiência, raciocínio ou observação. Para SENA *et al.*, (2016) a aprendizagem acontece a partir de uma perspectiva construtivista e social-interacionista ela baseia se dá nas relações com o mundo sendo assim o indivíduo aprende interagindo com o ambiente em que vive e com as pessoas com quem convivem e interagem. Essa aprendizagem social valoriza a relação entre o indivíduo e o contexto social

tornando-se muito importante na relação entre a pessoa e sua situação social e cultural.

Para Vygotsky (2007) a aprendizagem só ocorre por meio da interação social, em outras palavras consiste, basicamente, na apropriação, por parte do sujeito, do conhecimento construído ao longo de gerações por uma determinada cultura. Nessa interação, o homem não apenas internaliza as formas culturais que encontra em seu ambiente, mas também intervém e as transforma.

Vygotsky (2007) olha para a relação entre aprendizagem e desenvolvimento desde o primeiro dia de vida de uma pessoa, embora enfatize que não são a mesma coisa e não acontecem em paralelo. Para ele, a aprendizagem antecede o desenvolvimento e através disso a aprendizagem faz com que o indivíduo se desenvolva sendo ambos a aprendizagem e o desenvolvimento inseparáveis, ou seja, quanto mais aprendizagem mais o indivíduo se desenvolve cognitivamente.

Partindo da teoria de Vygotsky que a aprendizagem ocorre pela interação social, o profissional de educação deve criar situações didáticas através de abordagem que aumentem esta interação do aluno seja ela com os colegas, material didático ou o próprio professor é nesse sentido que Vygotsky (1984) propõe o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

Vygotsky (1984) define Zona de Desenvolvimento Proximal como:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1984, p.97).

A citação de Vygotsky traz à tona a importância da interação social na aprendizagem e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) como uma ferramenta para o profissional de educação mediar essa interação e promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos. A figura 1 ilustra de forma gráfica a ZDP, indicando que a zona potencial de desenvolvimento é maior quando há um adulto ou companheiro mais capaz atuando como mediador. É interessante notar que, na zona de desenvolvimento real, o aluno já é capaz de solucionar problemas independentemente, enquanto na zona potencial, ele ainda precisa de orientação e ajuda para alcançar o próximo nível de desenvolvimento. Esse conceito reforça a

importância da colaboração entre pares e da relação entre o aluno e o professor como elementos fundamentais no processo de aprendizagem.

Figura 1. Representação da zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky



Fonte:

<https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Zona-de-Desenvolvimento-Proximal_fig3_320173350>

Acessado em 23 de Ago. de 2022

Em suma, a ZDP representa o espaço entre as habilidades do aluno em agir de forma independente (zona de desenvolvimento real) e o seu potencial de desenvolvimento com o apoio de um adulto ou colega mais capaz (zona potencial). Isso enfatiza a necessidade da mediação do profissional de educação, que atua como facilitador, promovendo a colaboração entre pares e fortalecendo a relação aluno-professor. Através dessa interação, os alunos são estimulados a avançar além de suas habilidades atuais, ampliando conhecimentos e adquirindo novas competências, impulsionando assim o seu desenvolvimento cognitivo.

3.4 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS

Mesmo que os jogos digitais tenham surgido a várias décadas, o termo de aprendizagem baseado em jogos digitais é bem recente e vem sendo incorporado cada vez mais na educação. Isso acontece porque a apropriação dos jogos digitais e de seus elementos em contextos educacionais pode ser observada em diversas configurações. Principalmente em materiais lúdicos projetados especificamente para a educação, conhecidos como jogos educacionais e jogos didáticos, os conteúdos e a jogabilidade são programados especificamente com tópicos de conteúdos escolares em mente (SENA *et al.*, 2016).

Um fator importante que precisa de esclarecimento quando falamos de jogos digitais inseridos na educação é a ideia de gamificação da aprendizagem. O termo gamificação tem sido usado para classificar múltiplas áreas de pesquisa em jogos digitais. No entanto, é importante ressaltar que a

gamificação não está diretamente relacionada à aprendizagem baseada em jogos digitais (LEE, 2015 apud AOKI; FIUZA; LEMOS, 2018).

A gamificação refere-se ao uso dos conceitos de jogos em situações que não estão relacionadas ao lazer. Por exemplo, alguns softwares educacionais, como o Plickers (ferramenta que serve para administrar testes rápidos), são gamificados, utilizando idéias derivadas dos jogos digitais com a intenção de avaliar ou elucidar os conteúdos aplicados aos estudantes.

No entanto, é importante destacar que a gamificação e a aprendizagem baseada em jogos digitais são abordagens distintas. Enquanto a gamificação utiliza elementos de jogos para engajar e motivar os estudantes em contextos de aprendizagem, a aprendizagem baseada em jogos digitais se concentra na utilização de jogos como ferramentas de ensino, onde os próprios jogos são projetados para promover a aprendizagem de conteúdos específicos.

A aprendizagem baseada em jogos digitais só se mostra eficaz quando utiliza técnicas de aprendizagem interativa, que não originam-se de jogos, porém ao criar um jogo didático pode-se implementar o uso delas para o desenvolvimento e aplicação em sala de aula (SENA *et al.*, 2016).

[...] prática e feedback, aprender na prática, aprender com os erros, aprendizagem guiada por metas, aprendizagem guiada pela descoberta, aprendizagem baseada em tarefas, aprendizagem guiada por perguntas, aprendizagem contextualizada, *role-playing*, treinamento, aprendizagem construtivista, aprendizagem acelerada, selecionar a partir de objetos de aprendizagem e instrução inteligente (PRENSKY 2012 apud SENA *et al.*, 2016, p. 5).

Dessa forma um professor ao desenvolver ou aplicar um jogo didático em sala de aula deve ter em mente que deverá elaborar toda uma sequência didática que abranja todos os elementos do conteúdo trabalhado em relação à narrativa do jogo, fazendo uma interligação entre o assunto estudado e a jogabilidade do aluno e tentar prever quais possíveis dificuldades a serem superadas. Assim, a partir de todas essas técnicas que podem ser utilizadas em sala de aula usando um jogo como ferramenta, podemos ver que o professor poderá trabalhar o conteúdo de maneira que julgar mais efetiva, pois, um jogo digital pode ser aplicado para qualquer tipo de metodologia de aprendizagem.

3.5 MEDIAÇÃO SEMIÓTICA

A palavra semiótica foi usada, pela primeira vez, pelo filósofo e linguista americano Charles Sanders Peirce (1839-1914) e a partir dos seus estudos a Semiótica Peirceana, como é conhecida tornou-se a ciência do estudo dos signos que é constituído por todos os elementos que representam um sentido e significado para o ser humano, abrangendo a linguagem falada e não verbal. Pois cada língua é composta por signos que permitem a comunicação entre os indivíduos. Podemos entender a semiótica como uma ciência que estuda a forma da linguagem por meio da representação, ou seja, usando signos para representar fenômenos que produzem sentido a partir dos objetos (GRESZYSCZYŃ *et al.*, 2017).

Dessa maneira a abordagem semiótica é muito eficiente para o ensino de química por se tratar de uma ciência abstrata que acaba dificultando a aprendizagem dos seus conceitos além de fazer uso de vários tipos de simbologias como números, fórmulas, equações, modelos atômicos e estruturas.

Nesse sentido GreszczyŃ *et al.*, (2017) afirma que o aprendizado de química não é apenas o conhecimento de lembrar e entender fatos, conceitos e princípios, mas também a capacidade de resolver problemas. Para tal fim é necessário que o aluno tenha uma compreensão de quais conhecimentos químicos estão envolvidos, assim como saber se ele é representado no nível macroscópico, microscópico ou simbólico.

De acordo com Johnstone (1982, 1993, apud GRESZYSCZYŃ *et al.*, 2017) os conhecimentos químicos sempre estão em três diferentes níveis de representação: o macroscópico, microscópico e simbólico assim a aprendizagem se desenvolverá a partir da compreensão desses conhecimentos.

No nível macroscópico, envolve os fenômenos observáveis, ou seja, é tudo aquilo que pode-se enxergar a olho nu, já no microscópico, são os processos químicos são explicados pelo arranjo e movimento de moléculas, átomos ou partículas subatômicas, e o simbólico é tudo aquilo expresso em símbolos, números, fórmulas, equações e estruturas (WU, KRAJCIK & SOLOWAY, 2001 apud GRESZYSCZYŃ *et al.*, 2017).

Neste sentido a semiótica é muito presente na química, então o professor deve saber utilizá-la em suas aulas para que os alunos consigam compreender as

fórmulas química bem como a simbologia usadas para representar fenômenos e substâncias químicas aprendidas através dos signos.

Dessa maneira Greszczyszyn *et al.*, (2017) fala que o conceito fundamental em semiótica é o de signo, que pode ser entendido como algo que representa outra coisa. Esta função do signo só acontecerá se a representação substituir algo que seja diferente dele mesmo. Em suma, um signo simplesmente representa um objeto, mesmo ele não sendo o objeto em si, é apenas simbólico, ou seja, um signo pode representar um objeto de alguma forma e até certo ponto, e complementa falando que para se ter uma representação, é necessário um intérprete, pois, segundo a Semiótica Peirceana, quando se representa algo, o signo criado na mente do intérprete de algo pode ser um novo signo ou um quase signo, que se relaciona com o objeto não de maneira direta, mas através da mediação do signo anterior.

Dessa forma Santaella (1983) afirma que o processo relacional é criado na mente do interpretante ao se encontrar com um signo, é criado novo signo na mente que explica o significado de primeiro e sendo esse novo signo é construído a partir do conhecimento que existem na mente de cada interpretante, ou seja, o significado de um signo é outro signo sendo ele uma imagem, palavra ou sentimento. Essa fala de Santaella está diretamente ligada com a tríade da teoria de Peirce que consiste no signo, objeto e o interpretante.

Por exemplo, a palavra bola pode ser considerada como um signo, pois está relacionada com um objeto. Quando a palavra bola é lida por alguém, sua mente associa a palavra ou signo a um objeto esférico, que pode ser feito de vários materiais como borracha, vidro ou couro sintético, usado para jogar futebol, basquete, vôlei ou bolinha de gude. Ou seja, existe um objeto concreto associado ao signo da palavra bola e a interpretação do signo vai variar de acordo dependendo do interpretante. Já quando se pronuncia a palavra tristeza, quem escuta não consegue imaginar um objeto pois este signo está representando um objeto abstrato, fazendo com que a pessoa faça a associação com acontecimentos ruins em sua vida ou descontentamentos de acontecimentos passados.

No entanto, a vários tipos de signos que podem ser classificados de formas diferentes sendo mais aceita a elaborada por Peirce (1894) em três tipos de signos: ícone, símbolo e índice onde o ícone é aquele que está diretamente ligado ao objeto, que apresenta semelhança com o objeto representado tipo uma imagem de um violão é ícone do objeto violão. Segundo temos o símbolo sendo ele o signo que

confere nome do objeto referido, isto é, a palavra que dá nome ao objeto. E por último o índice é um signo em que o significado é ajustado a partir da proximidade com o objeto o qual representa, como na figura 2.

Figura 2. Ícone, Índice e Símbolo



Fonte: <<https://pribellafronte.com.br/blog/icone-indice-simbolo>>Site Priscilla Bellafronte

Acessado em 24 de Ago. de 2022

Ao compreender como as pessoas utilizam os signos para criar significados, em geral, e os trabalhos na literatura que trazem a mediação semiótica para o ensino de química têm a proposta de apresentar como o incentivo no uso de símbolos pelo professor pode auxiliar no ensino e aprendizagem. processo de aprendizado.

A química, apesar de ser uma ciência experimental, apresenta um certo grau abstração, que requer o uso de vários tipos de signos (ícones, índices e símbolos) para representar eventos, processos e objetos químicos. Portanto, estudos relacionados ao papel da semiótica no ensino de Química podem ser classificados como importantes para entender como esses signos são internalizados e externalizados pelos alunos, pois o uso de vários tipos de signos promove avanços no processo de ensino e aprendizagem, além de tornar a aula mais compreensível aos olhos dos estudantes (SILVA, 2017).

Segundo Vygotsky (1998), Uma pessoa precisa de ferramentas simbólicas para se comunicar com o mundo, é assim que o ser humano entende o mundo e se relaciona culturalmente, pois sua principal ferramenta é a linguagem que conecta o

mundo a uma pessoa, e complementa afirmando que o instrumento principal que medeia o mundo com o ser humano é a linguagem, sendo este o principal sistema semiótico.

Para poder fazer um bom uso da semiótica no ensino química, os professores devem entender a importância dos signos na aprendizagem e como utilizar corretamente os diferentes tipos de signos (ícones, índices e símbolos), além de desenvolver diversas formas de acesso a esses recursos para melhor compreender os alunos, pois eles aprendem de maneiras diferentes.

3.6 O CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA

O assunto de substância química é um dos conhecimentos mais básicos que o estudante deve aprender, pois ele serve de base para todos os outros conteúdos de química. Entretanto, por se tratar de um conteúdo simples e básico muitas vezes ele é ministrado superficialmente.

Tendo isso em mente, podemos definir que substâncias químicas são todo tipo de matéria que constitui o universo, podendo ser um composto ou um elemento sendo classificadas dois tipos simples e compostas (ATKINS; & JONES, 2012). Resumidamente, uma substância química é uma partícula com propriedades bem definidas, assumindo assim determinadas propriedades como o ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, a cor etc. Portanto, esses objetos são identificados por seu conjunto de propriedades.

Já União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) define substância química como:

Matéria de composição constante melhor caracterizada pelas entidades (moléculas, unidades de fórmula, átomos) de que é composta de propriedades físicas como densidade, índice de refração, condutividade elétrica, ponto de fusão etc. caracterizam a substância química (IUPAC, 2019, tradução nossa, n.p).

Além disso, duas substâncias diferentes podem ter uma ou duas características em comum em alguns casos, mas nunca todas. Se caso duas substâncias apresentarem todas as características iguais, então, ambas as substâncias serão a mesma. Por exemplo, uma amostra de água pura, independente da sua origem seja ela vindo da chuva, rio ou do mar sempre terá as mesmas propriedades assim, qualquer líquido incolor com $PF = 0^{\circ}C$, $PE = 100^{\circ}C$ e $d = 1,0$ g/cm será classificado como água.

Sempre que uma nova substância é descoberta, o primeiro passo é mapear suas propriedades e analisar se ela não corresponde com a outras substâncias já catalogadas. Em relação a classificação das substâncias químicas, elas podem ser divididas em substâncias simples e compostas.

As substâncias simples são aquelas que são formadas por apenas um único tipo de elemento químico, podendo fazer parte de um dos três subgrupos de classificação de substâncias simples:

- Monoatômicas: são substâncias formadas por um único átomo, como é o caso do xenônio (Xe), argônio (Ar) e do alumínio (Al);

- Diatômicas: são substâncias formadas por dois átomos iguais, como o oxigênio (O₂) e o hidrogênio (H₂);

- triatômicas: são aquelas substâncias formadas por três átomos iguais, como por exemplo o Ozônio (O₃).

Já as substâncias compostas são moléculas que são formadas por dois ou mais tipos de elementos químicos ou íons. Dentro do grupo das substâncias compostas podemos encontrar muitas variedades de substâncias como água (H₂O), ácido clorídrico (HCl), metano (CH₄) e a amônia (NH₃). Outro meio para classificar a substâncias químicas também é pelo seu tipo de ligação, sendo elas a covalentes, iônicas e metálicas.

Substâncias iônicas são aquelas que formam pelo menos uma ligação iônica. Possuem altos pontos de ebulição e fusão. Portanto, muitos deles, quando são dissolvidos em água, seus íons são separados pela ação da água em um processo chamado dissociação iônica.

As substâncias moleculares ou covalentes são aquelas que não conduzem corrente elétrica no estado sólido nem no líquido; também se destacam por apresentar pontos de fusão significativamente mais baixos que as substâncias dos outros dois grupos, inclui etanol, cloro, água, naftaleno, iodo e glicose.

As substâncias metálicas, por sua vez, são aquelas formadas apenas por metais que conduzem corrente elétrica tanto no estado sólido quanto no líquido. Já quanto aos pontos de fusão, essas substâncias são razoavelmente comparáveis às substâncias iônicas. Inclui alumínio, prata, ouro, cobre, ferro e platina.

Como podemos observar com os conceitos trazidos anteriormente o conteúdo de substância química é enorme e abrange várias características da matéria deve ser trabalhado de forma detalhada e minuciosa pois, se o estudante não conseguir entender a classificação as característica de cada tipo de substância ele pode apresentar muitas dificuldades com conteúdos posteriores a esse como misturas, reações químicas e muitos outros que precisam que o aluno tenha domínio nos termos e conceitos de substância química.

3.7 JOGO DIGITAL OUSIA

O jogo de nome "Ousia", aplicado nesta pesquisa, foi desenvolvido por mim e pelo meu colega de classe Aristones Silva Araújo, com a orientação do professor doutor João Roberto Ratis Tenório da Silva, através do NUPACC. A história do jogo se passa em um mundo onde a alquimia tem grande influência na sociedade. O personagem principal é um estudante da escola de alquimia que está insatisfeito com a falta de explicações mais plausíveis sobre os fenômenos por trás das reações envolvidas.

O jogo será dividido em três capítulos, cada um trabalhando os conteúdos de Misturas, Elemento Químico e Substâncias Químicas. O objetivo do aluno é explicar os fenômenos por trás dos problemas mostrados na escola de alquimia por meio de quests. A proposta principal do jogo é introduzir os conteúdos de química para alunos que nunca tiveram contato com esses conceitos.

3.7.1 Gênero e enredo

3.7.1.1 Gênero

"Ousia" é um jogo estilo RPG, desenvolvido com a ferramenta RPG Maker MV. O objetivo do jogo é realizar missões e eventos para avançar na história principal. Desenvolvido em uma visão 2D, o jogo se passa na era medieval, no reino de Anor Londo, onde grandes alquimistas têm grande influência. O jogador assume o papel de um aprendiz de alquimia, cujo objetivo é ressignificar os conhecimentos existentes acerca da alquimia.

Com um fluxograma linear em sua maioria, o jogador terá que seguir as fases em sequência para poder concluí-lo, como mostrado na figura 3. Entretanto, existem mini-missões onde o jogador poderá jogar de forma livre e exploratória.

Figura 3. Jogador realizando missões da história.



Fonte: Print do jogo Ousia - RPG maker mv.

3.7.1.2 Enredo

Há muito tempo, no mundo de Lordran, existia o famoso e renomado reino de Anor Londo, onde grandes barões da alquimia lideravam uma catedral de ensino místico. Os objetivos principais dos alquimistas eram a descoberta do Elixir da vida, uma substância capaz de curar todas as doenças, a Transcendência, ou seja, a busca pela vida eterna, e a transmutação de metais comuns, como ferro e zinco, em metais preciosos, como o ouro.

Após muitos anos de estudos e pesquisas, um grande avanço foi anunciado pelo alquimista Ratz: a transmutação de dois metais comuns em ouro (figura 4). Todos na catedral de ensino ficaram impressionados com o feito, inclusive Edward Elric, um estudante promissor que sempre apresentava ceticismo sobre os resultados apresentados. Para ele, a alquimia não conseguia explicar bem os fenômenos, mas suas opiniões eram pouco ouvidas.

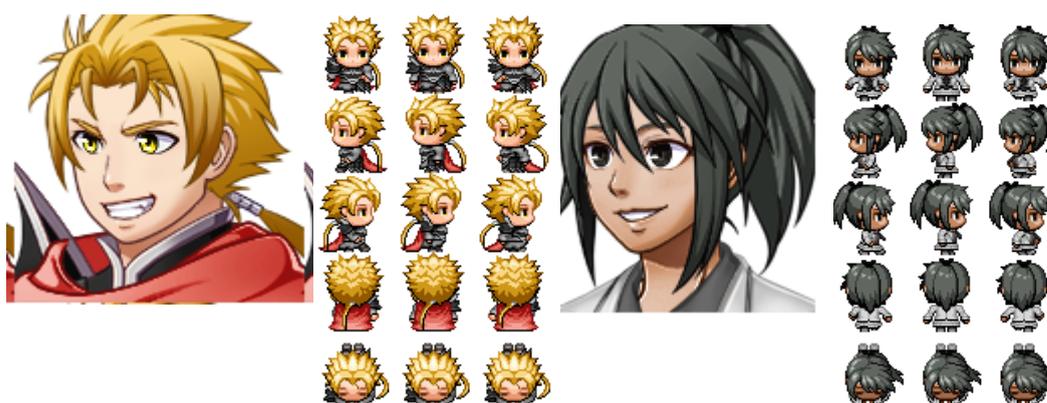
Figura 4: Anúncio do alquimista Ratz.



Fonte: Print do jogo Ousia - RPG maker mv.

Ao perceber que poderia entender melhor o fenômeno apresentado por Ratz, Edward junto de sua amiga Winry (figura 5) parte em busca de conhecimento pelo reino de Lordran, vivendo diversas aventuras e desafios em sua jornada. Com a ajuda de muitos estudiosos e conhecimentos construídos, Edward finalmente descobre que o ouro transmutado era uma liga metálica que ele nomeia como Latão, ressignificando o conhecimento apresentado pelo alquimista e adquirindo prestígio na cathedral de ensino, iniciando uma nova era de pesquisas e descobertas.

Figura 5: Ousia: Edward Norris e Winry Ricci



Fonte: Print do jogo Ousia - RPG maker mv.

3.7.2 Conceitos Químicos Abordados

Conforme mencionado anteriormente, o jogo será dividido em três capítulos, cada um abordando um conceito químico diferente. O primeiro capítulo será sobre substâncias químicas, onde serão explorados os diferentes tipos de substâncias e suas propriedades que as categorizam, como ponto de fusão e dureza. O objetivo deste capítulo é permitir que o jogador compreenda as características das substâncias e como elas se comportam em diferentes condições, contribuindo para a construção de um conhecimento mais amplo sobre a química. Além disso, espera-se que o jogador possa aplicar esses conhecimentos para solucionar desafios e completar as missões propostas no jogo, tornando o aprendizado mais interativo e divertido.

Figura 6. Conceito de substância composta



Fonte: Print do jogo Ousia - RPG maker mv.

Já o segundo capítulo será dedicado ao estudo dos elementos químicos. Neste capítulo, o jogador aprenderá os conceitos básicos sobre o significado de elemento e algumas de suas propriedades dos elementos, tais como massa atômica, eletronegatividade e número atômico. Por fim, o terceiro capítulo será focado nas misturas químicas. Serão abordados os diferentes tipos de misturas, como homogêneas e heterogêneas, e as técnicas utilizadas para separá-las, como a destilação e a filtração.

3.7.3 Motor de Jogo

O RPG Maker MV é um software de criação de jogos de RPG (Role-playing game) desenvolvido pela empresa japonesa Kadokawa Corporation. Ele permite aos usuários criar seus próprios jogos de RPG sem a necessidade de conhecimento avançado em programação. O software oferece uma interface gráfica intuitiva e fácil de usar, permitindo aos usuários criar mapas, personagens, diálogos, itens e sistemas de batalha em um ambiente visualmente atraente.

Uma das principais vantagens do RPG Maker MV é que ele oferece uma ampla gama de recursos e ferramentas para a criação de jogos de RPG. Ele inclui um grande número de recursos gráficos, como imagens de personagens, sprites de monstros, fundos de tela e efeitos sonoros. O software também oferece uma ampla gama de opções de personalização para permitir que os usuários criem jogos exclusivos que se adequem às suas preferências.

Outra vantagem significativa do RPG Maker MV é sua facilidade de uso. Ele possui uma interface gráfica simples e intuitiva que facilita o processo de criação de jogos para iniciantes, permitindo que criem rapidamente mapas, personagens, diálogos, itens e sistemas de batalha em um ambiente visualmente atraente. Além disso, o RPG Maker MV oferece tutoriais passo a passo e uma comunidade online ativa de desenvolvedores, permitindo que os usuários compartilhem seus projetos e aprendam com outras pessoas.

Além disso, o RPG Maker MV é altamente personalizável, permitindo que os usuários adicionem recursos personalizados, como novos gráficos, som e música, efeitos especiais e scripts personalizados. Isso significa que os usuários podem criar jogos de RPG exclusivos que se destacam da multidão.

Em resumo, o RPG Maker MV é uma ferramenta poderosa para criação de jogos de RPG que oferece uma ampla gama de recursos e ferramentas para a criação de jogos únicos e personalizados. Com sua interface fácil de usar e comunidade ativa de desenvolvedores, o RPG Maker MV é uma escolha popular para criadores de jogos de RPG iniciantes e experientes.

3.7.4 Etapas De Desenvolvimento

O desenvolvimento de um jogo envolve diversas etapas cruciais para assegurar que o produto final seja de alta qualidade e atraente para o público. O

primeiro passo é criar um documento chamado Game Design Document (GDD), que auxilia em todo o processo, desde a concepção até a produção e distribuição. Esse documento é geralmente criado no início do processo de desenvolvimento de jogos e é usado como um guia para a equipe de desenvolvimento, incluindo designers, programadores e artistas.

O GDD é um documento extenso que contém informações detalhadas sobre todos os aspectos do jogo, incluindo enredo, mecânica de jogo, personagens, mundo do jogo, objetivos, obstáculos, regras do jogo, interface do usuário, elementos visuais, trilha sonora e muito mais. Ele descreve como o jogo será jogado e como os jogadores interagirão com ele, além de detalhar as etapas de produção, distribuição e marketing.

Após a criação do GDD, a equipe de desenvolvimento passa para a etapa de prototipagem, na qual construíram um protótipo básico do jogo para testar a mecânica e verificar se a ideia geral funciona. O protótipo foi simples, com apenas trinta minutos de jogabilidade e recursos mínimos, abrangendo apenas uma parte do capítulo 1, mas foi importante porque permitiu testar os elementos básicos do jogo e identificar quaisquer problemas.

A etapa de design começa após a prototipagem, na qual a equipe trabalha na arte e no design do jogo, incluindo personagens, ambientes, música e outros elementos. Em seguida, inicia-se a etapa de desenvolvimento, na qual a equipe de programação constrói e refina os cenários do jogo, cria eventos e novos personagens e inimigos, e implementa as mecânicas de jogo disponíveis na plataforma RPG Maker MV. Nessa etapa, a equipe procura garantir que o jogo tenha qualidade e eficiência, levando em consideração as limitações técnicas.

Após a programação, o jogo passa para a etapa de testes, na qual é testado exaustivamente para garantir que funcione corretamente e não apresente bugs mecânicos e visuais ou problemas de usabilidade. É importante que esses testes sejam rigorosos para garantir que todos os aspectos do jogo sejam testados, desde a mecânica do jogo até a interface do usuário.

Finalmente, o jogo é lançado ao público na etapa de lançamento, incluindo a publicação do jogo em lojas de aplicativos, sites de jogos e outras plataformas. Na etapa de pós-lançamento, a equipe de desenvolvimento continua trabalhando no

jogo, corrigindo problemas e lançando atualizações com novos recursos e conteúdo. Essa etapa é importante para garantir que o jogo continue sendo relevante

3.7.5 Estágio Atual De Desenvolvimento

Durante o desenvolvimento de Ousia, foi estabelecido um plano para criar três capítulos, cada um abordando diferentes conteúdos químicos. Esses capítulos foram criados seguindo uma ordem sequencial, com começo, meio e fim, até que a versão final do jogo fosse alcançada.

Após definir claramente a ideia do jogo, o estilo de arquitetura e enredo, a equipe de desenvolvimento seguiu para a etapa de prototipagem, a fim de construir uma versão básica do jogo para testar a mecânica e garantir que a ideia geral funcionasse. O protótipo foi construído com simplicidade, contendo apenas trinta minutos de jogabilidade e recursos mínimos, abrangendo apenas uma parte do capítulo 1. No entanto, essa etapa foi essencial para testar os elementos básicos do jogo e identificar quaisquer problemas, permitindo aprimorar a mecânica do jogo e refinar o conceito geral antes de avançar para a produção completa do jogo.

A versão atual de Ousia consiste no capítulo 1 finalizado, que foi submetido a análises rigorosas para garantir um equilíbrio adequado entre o caráter educacional e o aspecto lúdico. Encontrar o ponto ideal para combinar essas duas características é um desafio significativo em uma ferramenta didática desse tipo, já que negligenciar um deles pode tornar o jogo ineficaz, desmotivando os jogadores a continuar jogando e, conseqüentemente, não promovendo a construção de conhecimento.

Já que Ousia é um jogo digital, ele tem uma alta capacidade de ser distribuído amplamente para muitos jogadores através de várias plataformas de aplicativos, incluindo smartphones, tablets e computadores. Essa é uma das principais metas futuras dos desenvolvedores da ferramenta educacional, que desejam torná-la disponível e acessível para os estudantes.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na perspectiva de investigar a utilização de um jogo digital como ferramenta de mediação semiótica, no processo de aprendizagem, aplicado em um grupo de estudantes do nono ano do fundamental para construção de significados sobre o conteúdo de substância química. Esse conteúdo foi escolhido devido ser um conteúdo básico da química que os alunos do fundamental tem seu primeiro contato apresenta um pouco de abstração e pode ser de difícil compreensão dos alunos, sendo o uso de um jogo como recursos pedagógicos bastante importante para uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos e motivar e acolher os alunos em seu primeiro contato com química.

A coleta de dados foi realizada em uma escola do ensino fundamental da cidade de Brejo da Madre de Deus a partir do registro em áudio e vídeo da intervenção.

4.1 QUESTÃO NORTEADORA E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa foi caracterizada como de caráter qualitativo. Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa expressa uma característica específica, que possui características descritivas. Portanto, como a pesquisa qualitativa não envolveu grandes ocorrências de fenômenos em grandes amostras, este trabalho foi realizado com um grupo de 4 alunos, com potencial para melhor observar os processos de aprendizagem mediados por um jogo didático e seus símbolos.

Procedimentalmente, classificou-se como estudo de caso, já que consistiu em uma observação minuciosa de quatro participantes, tornando o estudo compatível com recursos, tempo e as competências do pesquisador, pois foram mais fáceis do que pesquisar muitas situações ou objetos. Esse tipo de pesquisa pôde ocorrer em diversos níveis e ter diferentes tipos de foco, por exemplo, uma escola, turma, grupo ou apenas um único aluno do qual o pesquisador se aproximou e observou (MÓL, 2017).

4.2 PARTICIPANTES E CAMPO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com estudantes do nono ano do ensino fundamental, da rede pública de ensino na cidade de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco. A justificativa de escolha se deu pelo fato desses alunos ainda não terem tido contato com o conteúdo em questão em nível básico. A seleção dos 4 participantes ocorreu de forma voluntária, através de um convite realizado na turma, desde que atendessem ao critério descrito acima.

4.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu pelas seguintes etapas:

Aplicação - jogo didático

Nesta etapa, os alunos utilizaram um jogo digital estilo RPG (Role Playing Game) desenvolvido por mim em conjunto com Aristones Silva Araújo e orientado pelo Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva, chamado "Ousia", que abordou o conceito de substância química. Os participantes jogaram todo o jogo durante seu tempo livre, vendo essa atividade como lazer e não como uma atividade escolar.

Entrevista

Nesta etapa, os alunos responderam a algumas perguntas após terem jogado o jogo durante uma entrevista via Discord. As questões consistiram em perguntas sobre o conteúdo da substância química e os signos que eles vivenciaram dentro do jogo. Eles elaboraram suas respostas com base nas experiências vividas durante o jogo. A entrevista é uma prática humana amplamente utilizada em diversas áreas, como no jornalismo, na pesquisa, na seleção de pessoal, entre outras. De acordo com Garrett (1981), todos nós, de alguma forma, estamos envolvidos em entrevistas, seja como entrevistadores ou entrevistados. Nesse contexto, a entrevista é vista como uma arte, que requer habilidades de ouvir, perguntar e conversar. A compreensão dos aspectos objetivos e subjetivos envolvidos na entrevista é fundamental para que ela seja efetiva e cumpra seu propósito.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise ocorreu em duas etapas:

- 1) Identificação dos signos presentes no jogo: Identificamos quais signos estavam presentes no primeiro capítulo do jogo, que foi jogado pelos

participantes, com o objetivo de verificar quais poderiam ter a potencialidade de mediar a construção de conhecimento. Os signos identificados foram classificados em símbolo, ícone ou índice, de acordo com Pierce (1984).

- 2) Contribuição do jogo na aprendizagem a partir da perspectiva semiótica: A partir do questionário e das entrevistas informais com os alunos, verificamos como os signos identificados anteriormente foram retomados no processo de aprendizagem com base na utilização do jogo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentaremos as análises dos signos presentes no jogo relacionados com a construção de significados a partir de sua utilização por meio de jogo digital com tema de substância química. Durante o jogo, os signos foram empregados como mediadores para que os alunos compreendessem o conteúdo e pudessem construir suas respostas finais para o questionário, destacando as características mais relevantes e os signos mais importantes para essas construções.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS SIGNOS PRESENTES NO JOGO

Na primeira etapa da análise, identificamos todos os signos presentes no jogo que tivessem relevância para a aprendizagem do conteúdo de substância química. Em seguida, classificamos esses signos em três tipos: símbolos, ícones e índices. Percebemos que esses signos foram fundamentais para a construção do conhecimento, pois forneceram subsídios para a compreensão e elaboração do conteúdo.

É importante destacar que esses signos foram relevantes no processo de aprendizagem sobre o conteúdo de substância química, uma vez que os alunos não possuíam conhecimentos científicos sobre o assunto. Assim, esses signos serviram como mediadores, permitindo que os alunos tivessem um primeiro contato com o conteúdo e conseguissem formular explicações mais precisas durante o jogo.

A classificação foi feita a partir da teoria de Peirce, como já discutido na fundamentação teórica, que distingue três tipos de signos aos quais correspondem três diferentes modos de processo de significação, explicados abaixo.

Os ícones são signos que têm semelhança com o objeto real. São os mais fáceis de serem identificados. O símbolo é o signo mais complexo, pois não tem qualquer relação de semelhança ou de continuidade com o objeto representado. A relação é puramente convencional. Para compreender um símbolo, é preciso aprender o que ele significa.

O índice é um tipo de sinal que atribui significado por estabelecer uma relação com algo através da experiência. Em outras palavras, um índice aponta para outra coisa que está intimamente relacionada com aquilo que é desejado. A partir desse conceito acima sobre o ícone, símbolo e índice, os signos retirados do jogo foram classificados no quadro 1.

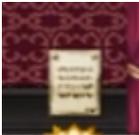
Quadro 1 - Identificação e classificação dos signos presentes no jogo

Signos Do Jogo	Classificação do Signo (Ícone, Índice e Símbolo)	Comentários
Química	símbolo	<p>O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional.</p> <p>Neste caso representa uma área de estudo científico da constituição da matéria, suas propriedades, transformações e as leis que as regem.</p>
Alquimia	símbolo	<p>O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional, neste caso representa uma pseudociência da idade média antecessora da química.</p>
Metais Ouro, Zinco E Cobre	símbolo	<p>O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado ou seja uma relação puramente convencional, neste caso que representa substâncias diferentes classificadas como metais.</p>
Recipiente Resistente ao Calor	símbolo	<p>O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional.</p>

Transmutação	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional.
Amostra De Ouro Transmutado	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional.
Ponto de fusão	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional representando a transição de um sólido para líquido.
Laboratório	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional. Neste contexto representa um espaço físico devidamente equipado com instrumentos próprios para a realização de experimentos e pesquisas científicas diversas,
Substância, Substância Simples e Composta	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional. Neste caso representa termos abstratos da química

Matéria	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional
Temperatura	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional
Dureza	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional
Elemento químico	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional
Quimera	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional
ouro natural	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional
Forja	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com

		aquilo que representa é preciso aprender seu significado ou seja uma relação puramente convencional.
Mistura	símbolo	O conjunto de letras que não têm qualquer relação com aquilo que representa é preciso aprender seu significado, ou seja, uma relação puramente convencional
°C-Grau Celsius	índice	Pois quando esse símbolo aparece em um contexto de temperatura ele representa a unidade que expressa a grandeza física de temperatura, sem isso o interpretante pode ver apenas como um pequeno círculo acompanhada pela letra C.
	índice	Este signo no contexto do jogo representa que existe algo escondido neste local.
	índice	Imagem que representa um prato e talheres onde o aluno faz associação com algo relacionado a comida.
	índice	Imagem de uma rocha amarela que pode representar umas pepitas de ouro ou algum tipo de rocha vai depender da interpretante.
	ícone e índice	Imagens de uma lareira com fogo apagado. E as estrelas que indicam que há algo especial neste objeto.

	ícone	Imagem de uma lareira com fogo onde o aluno faz a associação fogo com ponto de fusão.
	ícone	Imagem de rocha/pedra onde o aluno faz a associação de um tipo de minério ou substância sólida.
	ícone	é imagens de um círculo de transmutação onde os antigos alquimistas usavam como uma forma de aproveitar e dirigir o fluxo de energia para seus experimentos alquimia.
	ícone	Imagem de rocha/pedra onde o aluno faz a associação de um tipo de minério ou substância sólida.
	ícone	Imagem de folha na parede que pode ser interpretada como um aviso.
	ícone	Imagem que representa uma chave.
	ícone	Imagem que representa um recipiente de vidro que contém um líquido.
	ícone	Imagem que representa um saco amarrado que é usado para estocar itens nele.

Fonte: Elaboração própria.

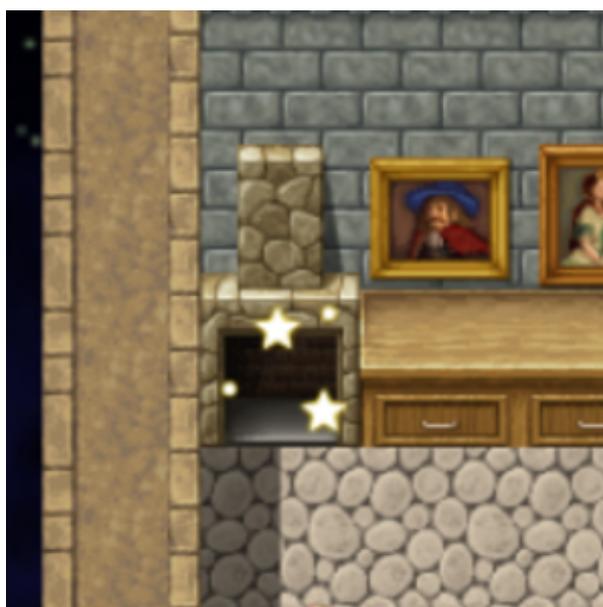
A partir desses sinais selecionados e classificados, em conjunto com a proposta do jogo, que é introduzir o conhecimento químico para alunos que tiveram pouco contato ou nenhum contato com conteúdos básicos de química, como o de substância química, é possível auxiliar o entendimento desses alunos em relação a conceitos químicos importantes.

Dessa forma, os signos classificados como símbolos, como o símbolo do ponto de fusão, do elemento químico e da substância simples, são nomes criados para representar um tipo de conceito químico. Entretanto, os alunos que nunca tiveram contato com esse conteúdo não saberão o seu significado, pois ainda não foram ensinados, e como o próprio conceito de símbolo indica, para ter significado, deve ser ensinado primeiro.

Apesar disso, mesmo que o aluno não compreenda o que significa, ele terá um primeiro contato com esses conceitos por meio do jogo, e com o decorrer do jogo, situações e explicações sobre problemas que envolvem esses termos químicos poderão ser apresentadas, permitindo um melhor entendimento dos alunos. Assim, quando o professor for dar aula sobre esse conteúdo, os alunos já terão visto esses termos no jogo e conseguirão compreendê-los com mais facilidade.

Os ícones ajudaram muito na jogabilidade e no fluxo do jogo, pois enquanto o aluno joga, ele deve seguir uma história que o guia por toda a trama do jogo e onde o conteúdo de substância química é apresentado e ensinado. Quando o jogo fala que o aluno deve ir à forja para derreter os metais e ver o ponto de fusão, ele pensará que precisará de fogo para realizar a tarefa. Assim, o desenho de uma lareira o induzirá a permanecer no enredo principal do jogo. Em outras palavras, os ícones servem como guia para que o jogo possa fluir corretamente.

Figura 7. imagem da lareira apagada.



Fonte: Jogo Ousia - RPG maker mv.

Em suma, pode-se dizer que os sinais selecionados e classificados, como os símbolos e os ícones, são fundamentais para a compreensão do conteúdo químico por alunos que não tiveram contato prévio com esse tema. O jogo, por sua vez, é uma ferramenta importante para a introdução desse conhecimento, pois permite uma abordagem lúdica e interativa que incentiva a aprendizagem. Dessa forma, a utilização de símbolos e ícones em conjunto com o jogo pode contribuir significativamente para a formação de uma base sólida em química, despertando o interesse e a curiosidade dos alunos em relação a esse campo de estudo.

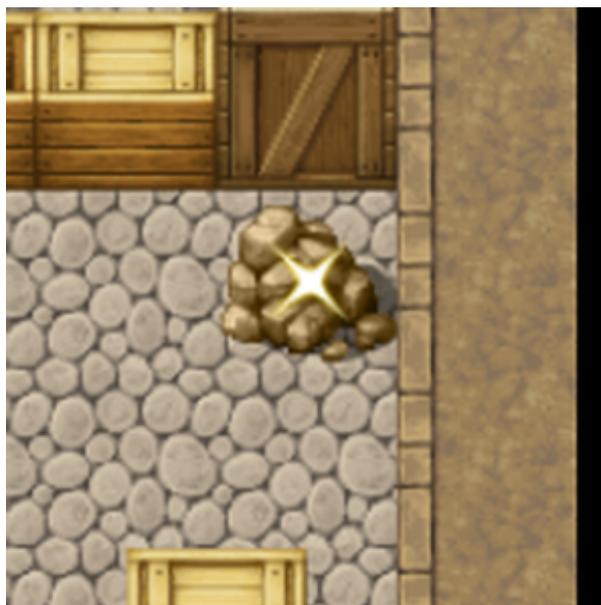
5.2 ANÁLISE DOS DADOS

Após os quatro alunos terem terminado o jogo, foi enviado um questionário para que eles respondessem. O questionário foi elaborado com o intuito de analisar como os alunos interpretaram e construíram o conhecimento sobre substâncias químicas a partir dos signos presentes no jogo, a partir das respostas à entrevista que seria realizada.

Foi dada uma lista com os tipos de signos classificados anteriormente, e os estudantes tiveram total liberdade para responder às perguntas do questionário, gerando respostas curtas e vagas. Em seguida, foi realizada uma entrevista informal pelo Discord com os alunos que tinham disponibilidade e acesso ao aplicativo, a fim de discutir suas respostas do questionário e obter dados mais precisos. Dos quatro alunos, apenas dois puderam participar da entrevista informal.

O Quadro 2 apresenta as respostas dos alunos para o primeiro signo apresentado, a pilha de pepitas de ouro do tipo índice (Figura 8). Observamos que todos os alunos interpretaram esse signo como ouro ou algo similar, utilizando termos como 'pedra' e 'minério'. Além disso, um dos alunos ainda se referiu ao jogo usando a palavra 'lugar', indicando a sua interpretação de que a cena representava um depósito de substâncias para experimentos de alquimia. Durante a entrevista informal realizada posteriormente, questionei dois dos alunos sobre o porquê de terem escolhido interagir com esse signo em particular, ao que responderam que era bem óbvio ser o ouro, já que era o único de cor amarela e com brilho. Essa característica do brilho, mesmo que não intencionalmente, foi utilizada pelos alunos para indicar esse signo como o ouro.

Figura 8. Pilha de pepitas de ouro do tipo índice.



Fonte: Jogo Ousia - RPG maker mv.

Quadro 2: Respostas dos alunos para o signo da pilha de pepitas de ouro do tipo índice.

Aluno	Resposta
1	Foi o lugar onde achamos o ouro.
2	Minério de ouro.
3	Pedras de ouro.
4	É o ouro.

Fonte: Elaboração própria.

Podemos observar que todos os alunos interpretaram o signo da figura 8, relacionado ao ouro, como um depósito de substâncias usadas para experimentos de alquimia, utilizando termos como "pedra" e "minério". Isso sugere que eles já possuem conhecimento sobre as diferentes formas em que o metal pode ser encontrado.

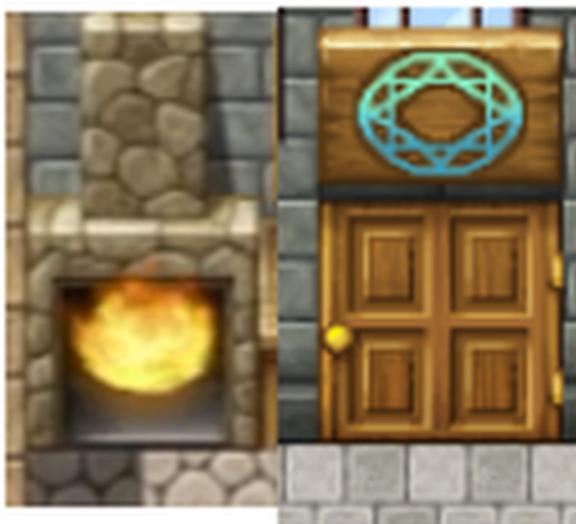
Durante a entrevista, foi questionado aos participantes se encontraram facilmente esse signo e por que escolheram interagir com ele em vez de outros presentes no mesmo cenário. Dois alunos responderam que a escolha foi óbvia, uma vez que o signo era o único com cor amarela e brilhante. Embora não fosse

intencional, eles estavam utilizando características típicas dos metais, como o brilho, para identificar o signo como relacionado ao ouro.

Essas observações sugerem que os alunos já possuíam algum conhecimento sobre os metais e suas características, o que pode ter contribuído para a interpretação bem-sucedida dos signos presentes no jogo.

Posteriormente, os alunos foram apresentados a dois novos signos: uma imagem de uma fornalha acesa e uma imagem de um círculo de transmutação do tipo ícone (figura 9), sendo solicitado que respondessem a esses signos de forma análoga aos anteriores.

Figura 9: Imagem composta por dois signos apresentados anteriormente, uma lareira acesa e um círculo de transmutação do tipo ícone.



Fonte: Jogo Ousia - RPG maker mv.

No quadro abaixo, é possível observar as respostas dos quatro alunos para os signos da imagem da lareira e da imagem do círculo de transmutação. Cada linha representa as respostas de um único aluno.

Quadro 3: Respostas dos alunos para os signos da imagem da lareira e da imagem do círculo de transmutação do tipo ícone.

Aluno	Resposta do Signo Lareira	Resposta do Signo do Círculo
1	O lugar onde foi testado ponto de fusão	O laboratório

2	Fornalha	Alquimia
3	Fornalha	Laboratório
4	Fornalha onde derretemos os metais	Laboratório de Alquimia

Fonte: Elaboração própria.

Podemos observar que todos os alunos interpretaram o signo da lareira como sendo uma fornalha. Isso se deve ao fato de o jogo solicitar que os alunos derretam as amostras de ouro para verificar qual é o seu ponto de fusão. Com base no conhecimento prévio de que um metal precisa ser aquecido para derreter, os alunos identificaram a lareira da figura 9 como o único meio de aquecer o metal presente no cenário. Durante a entrevista, ao serem questionados sobre a escolha do termo "fornalha" em vez de "lareira", os alunos responderam que uma lareira não seria capaz de derreter um metal, mostrando que, devido ao contexto do derretimento do metal, o signo do tipo ícone da lareira foi interpretado como uma fornalha. Essas observações corroboram a afirmação de Peirce (2011) de que um signo só pode ser determinado como tal em relação a um interpretante que é mais do que ele mesmo, ou seja, em relação a outro signo, em um processo infinito de interpretação.

O segundo signo apresentado aos alunos gerou duas interpretações: Alquimia, devido ao círculo de transmutação, e laboratório, devido à história do jogo se passar em uma escola de alquimia e à presença da placa de identificação com a palavra "laboratório" acima da porta de entrada. No cenário do jogo, o aluno é incentivado a realizar testes e experimentações, o que pode ter influenciado a associação dos alunos com o signo "laboratório".

Ao questionar os alunos sobre suas respostas, alguns deles explicaram que responderam "laboratório" porque o jogo os chamou assim, através da placa de identificação. Outros responderam "alquimia" por terem conhecimento prévio sobre o assunto e por relacionarem o círculo de transmutação com essa prática.

Essas diferentes interpretações evidenciam a importância do contexto e do conhecimento prévio do observador na compreensão dos signos. Nesse sentido, a interpretação dos signos em um jogo como o Ousia pode ser uma atividade rica e desafiadora para os alunos, que precisam mobilizar seus conhecimentos e habilidades para compreender e agir no cenário proposto.

Os últimos signos selecionados para os alunos foram palavras que representam conceitos de Química, substância química e ponto de fusão. Assim como nos sinais anteriores, as respostas obtidas no questionário estão no quadro 4.

Quadro 4: Respostas dos alunos sobre as palavras dos conceitos de Química do tipo símbolo.

Alunos	Química	Substância química	Ponto de fusão
1	Eu não estudei sobre química mas acho que ela é boa dá pra entender.	Como eu falei nas outras perguntas, eu não sei muito sobre química, mas eu aprendi um pouco.	Eu acho que foi um dos pontos mais importantes da história do jogo.
2	Preciso de mais conhecimento para responder essa pergunta.	Substância química é qualquer espécie de matéria formada por uma composição constante Exemplo o Ouro.	Ponto de fusão onde em uma dependente temperatura faz uma substância passar de estado sólido para estado líquido.
3	Eu não estudei química.	Metais importantes.	Foi um ponto importante.
4	É uma disciplina do ensino médio.	São os metais que teve no jogo o ouro, o cobre e a prata.	Era a temperatura que o ouro derretia.

Fonte: Elaboração própria.

No quadro 4, podemos observar que os alunos apresentaram diferentes níveis de conhecimento e compreensão em relação aos conceitos de Química do tipo símbolo, como eles não tiveram contato com o conteúdo é esperado que não sabem respondem o significado deste conceito (símbolo). Assim como as respostas dos alunos no símbolo "química" afirmarem que têm pouco conhecimento, em linha geral o aluno 1 demonstrou ter pouco conhecimento prévio, mas acreditou que a Química é uma disciplina que pode ser compreendida, o aluno 2 apresentou um conhecimento maior para compreender os conceitos. O aluno 3, por sua vez, não tinha conhecimento prévio sobre o tema, mas conseguiu destacar alguns pontos importantes que havia aprendido no jogo. Finalmente, o aluno 4 apresentou algumas

informações corretas sobre a disciplina e identificou corretamente os metais que foram apresentados no jogo.

Mais uma dessas diferentes respostas demonstram a importância de levar em conta o conhecimento prévio dos alunos ao ensinar conceitos de Química e a necessidade de criar estratégias de ensino que possam atender às necessidades individuais de cada aluno.

Na entrevista, o aluno dois foi questionado se já tinha estudado sobre substâncias químicas e ponto de fusão. Devido à sua resposta, que foi melhor do que a dos outros três alunos, ele explicou que quando estava jogando, esses conceitos apareciam muito nos diálogos do jogo e na história, e ele achou importante saber o seu significado. Então, fez uma pesquisa no Google e viu as definições. Esse fenômeno é bem comum em jogos RPG, onde o jogador fica tão imerso no jogo que procura informações fora dele para compreender melhor o seu funcionamento e se sobressair nele. Isso mostra uma das vantagens de um jogo RPG para a educação, pois pode estimular o aluno a estudar por conta própria e, conseqüentemente, aprender mais sem nem perceber. Assim como Soares (s.d. apud Oliveira, Silva e Ferreira, 2010), jogar pode ser uma forma efetiva de aprendizado, já que muitas pessoas não percebem que é possível aprender enquanto se diverte.

Concluindo, a análise das respostas dos alunos ao jogo demonstrou que o conhecimento prévio sobre conceitos de Química pode variar significativamente entre eles. É importante que os professores considerem esse aspecto ao ensinar novos conceitos, adaptando suas estratégias para atender às necessidades individuais de cada aluno. Além disso, o exemplo do aluno 2 ilustra como jogos RPG podem ser uma ferramenta valiosa para estimular o aprendizado e a pesquisa autônoma, pois muitas vezes o jogador é motivado a buscar informações fora do jogo para entender melhor o seu funcionamento. Em suma, jogar pode ser uma forma efetiva de aprendizado que pode contribuir para uma educação mais engajadora e prazerosa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se propôs a investigar como se dá a mediação semiótica utilizando um jogo digital e seus efeitos na aprendizagem de conceitos de química, identificando e classificando os signos presentes no jogo digital, permitindo em um processo dinâmico a construção de significados sobre o tema proposto. O estudo teve como objetivo analisar de que forma os signos facilitam o processo de aprendizagem sobre o conteúdo de substâncias químicas utilizando um jogo digital. Tal estudo de signos foi baseado sob a perspectiva de Peirce, já que este é considerado um dos fundadores da semiótica.

A partir dos dados analisados, identificamos e classificamos os três tipos de signos, ícone, índice e símbolo presentes no jogo, durante o processo de elaboração do questionário relacionados aos signos do jogo digital. Foi possível ver quais deles foram os mais relevantes, visto que apenas alguns deles estavam diretamente ligados ao conteúdo. Porém, é importante ratificar que a linguagem presente no jogo, assim como os conhecimentos que os alunos já tinham antes de jogar e o conhecimento que adquiriram durante o jogo, com a ajuda dos signos nele presentes, utilizado em todos os momentos da atividade, contribui bastante no processo de significação e aprendizagem.

Durante o processo de resolução do questionário e a partir da entrevista, observamos também que os alunos não apresentavam dificuldades em se expressar sobre conceitos de química, mesmo sem terem visto o conteúdo. Assim, identificamos alguns erros conceituais. Não demos ênfase a esses erros na análise, pois não fazia parte dos objetivos deste estudo. Porém, ressaltamos que tais erros são aceitáveis e fazem parte do processo de aprendizagem, uma vez que foi o primeiro contato desses alunos com o conteúdo de substâncias químicas e termos relacionados a esse conteúdo. Nesse sentido, os erros e a falta de respostas satisfatórias fazem parte do início do processo de construção de significados, havendo a tendência de serem amenizados no decorrer do processo de aprendizagem.

Conclui-se, assim, que o presente trabalho alcançou os objetivos traçados ao analisar a construção de significados sobre o conteúdo de substância química por meio da mediação semiótica utilizando um jogo digital. Foram identificados e classificados os signos mais relevantes para contribuir no processo de ensino e

aprendizagem dos alunos. A partir disso, categorizam-se os diferentes signos utilizados pelos alunos na resolução dos problemas.

REFERÊNCIAS

- AOKI, Ricardo Luiz; FIUZA, Patricia Jantsch; LEMOS, Robson Rodrigues. UTILIZAÇÃO DE NARRATIVAS DIGITAIS EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **ETD- Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 20, n. 4, p. 1117-1160, dez./2018.
- ATKINS, P.; JONES, L.; **Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente**; 5ª Ed, Bookman Companhia Ed., 2012
- BALBINO, Margarete Cristina. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências. Anais do **IV ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA**. Lajeado (RS), UNIVATES, 2005.
- CLEOPHAS, M. G. ; CAVALCANTI, E. L. D. ; SOARES, M. H. F. B. . Afinal de Contas, É Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os Pingos nos IS. In: Maria das Graças Cleophas; Márlon Herbert Flora Barbosa Soares. (Org.). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces**. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2018, v. 1, p. 33-46.
- CUNHA, M. B. D. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, São paulo, v. 34, n. 2, p. 92-98, mai /2012.
- GARRET, A. *A entrevista, seus princípios e métodos*. Rio de Janeiro: Agir, 1981.
- GRESCZYSCZYN, M.C. C. *et al.* A perspectiva semiótica de Pierce para o Ensino e Aprendizagem de Química. In : **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 15, np. jul./2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1475-1.pdf> Acesso em: 10 ago. 2022.
- GRESCZYSCZYN, S., Barreto, A. M. F., & Azambuja, M. P. (2017). A semiótica como abordagem teórica para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, 39(3), 239-247.
- GODOY, A.S. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades, In: **revista de administração de empresas**, v.35, n.2 Mar/Abr. (1995).
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o Jogo como Elemento na Cultura** (1938). São Paulo: Perspectiva, 2008.
- IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8. <https://doi.org/10.1351/goldbook>. Acesso em agosto 2022.

KISHIMOTO, T. M. O Jogo e a Educação infantil. IN: **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo, Cortez Editora, 4º. Edição, 1996.

KNECHTEL, Carla Milene; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. ESTRATÉGIAS LÚDICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS. **UNIOESTE**, 2008. nov./2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>

LIMA, F.H.; **Um método de transcrições e análise de vídeos** : A evolução de uma estratégia, 2015. Disponível em: <http://docplayer.com.br/15960139-Um-metodo-de-transcricoes-e-analise-de-videos-a-evolucao-de-uma-estrategia-fernando-henrique-de-lima-1.html>

MÓL, G. D. S. PESQUISA QUALITATIVA EM ENSINO DE QUÍMICA. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo (SP), v. 5, n. 9, p. 495-513, dez /2017.

MOYLES, J. R. **Só brincar? O papel do brincar na Educação Infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PEIRCE, C. S. Semiótica. **Coleção Estudos. Semiótica**, 46. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PEIRCE, C. S. Classificação dos signos. In: PEIRCE, C. S. **Semiótica e filosofia**. São Paulo: Cultrix, EdUSP, 1975, p. 93-114.

PEIRCE, Charles S. **¿Qué es un signo?** Traducción castellana de Uxía Rivas (1999).

Peirce, C. S. (1931-1958). **Collected papers of Charles Sanders Peirce**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

POWELL, A.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. Tradução de Antônio Olímpio Junior. **Boletim de Educação Matemática - BOLEMA**. Rio Claro, n. 21, 2004

PLANAS, N. Modelo de análises de vídeos para estudio de procesos de construcción de conocimiento matemático. **Educación Matemática**, México, v. 18, n. 1, p. 37-72, abr. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40518103>

ROBAINA, J. V. L. **Química através do lúdico**: brincando e aprendendo, Canoas: Ed. Ulbra, 2008, 480p.

SANTAELLA, L. O que é a Semiótica. **Coleção Pequenos Passos**: 103 - Editora Brasiliense, 1983.

SENA, S. *et al.* Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **Centro de Inovação e de**

Tecnologias Educacionais-UFRGS. Novas Tecnologias na Educação. v. 14, n. 1, jul. 2016.

SILVA, A. C. R. D. *et al.* Importância da Aplicação de Atividades Lúdicas no Ensino de Ciências para Crianças, **Revista Brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n 3, p 84-103, 2015.

SILVA, Taynara Vieira de Melo. **Mediação semiótica na construção de significados sobre o conteúdo de radioatividade**. Orientador: João Roberto Ratis Tenório da Silva . 2017. 54 f. TCC (Graduação) – Licenciatura em Química, Núcleo de Formação Docente, Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Caruaru, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/40113/1/SILVA%2C%20Taynara%20Vieira%20de%20Melo.pdf>

SOARES, M. H. F. B.; **O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2004. 203 f.

SOARES, M. H F B. JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA DISCUSSÃO TEÓRICA NECESSÁRIA PARA NOVOS AVANÇOS. **Revista Debates em Ensino de Química**, Goiás, v. 2, n 2, p 5-13, out/2016.

SOARES, M. H F B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, 14, 2008. Curitiba: UFPR, 2008.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7^a. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007

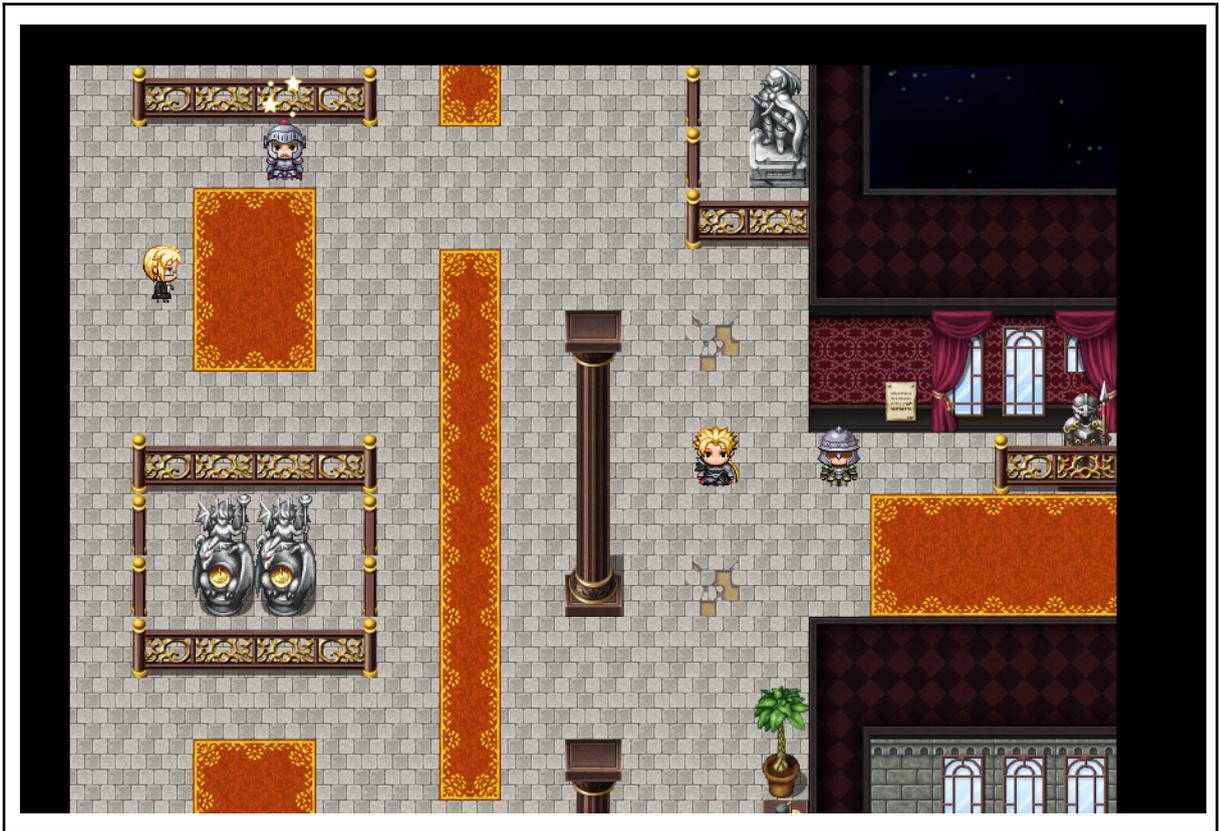
VIGOTSKY, L. S. (1996). **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L.S. (1978). **Mind in Society**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 2.Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

APÊNDICE A - IMAGENS DO JOGO







Ratz: Obrigado pela atenção.
Ratz: Como agradecimento irei entregar
uma amostra de ouro para todos
os participantes desta palestra.



APÊNDICE B - PERGUNTAS DOS QUESTIONÁRIOS

Questionário-coleta de dados

O jogo Ousia foi

produzido com intuito de ter mais uma ferramenta de ensino, visando a educação mais prazerosa e dinâmica.

***Obrigatório**

Seu nome? *

1- Sobre os itens abaixo (imagens e palavra) o que ele significam para você e qual é sua relação com a investigação de Edward sobre o ouro?

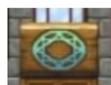
2. A) imagem 1- pilha de pepitas de ouro do tipo índice. *



3. B) imagem 2- uma lareira acesa *



4. C) imagem 3- círculo de transmutação *



5. D) Química *

6. E) Substância química *

7. F) Ponto de fusão *
