



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
LICENCIATURA EM QUÍMICA

ARISTONES SILVA ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL *OUSIA* PARA MOBILIZAÇÃO DE  
ELEMENTOS AFETIVOS NO ENSINO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA**

Caruaru

2023

ARISTONES SILVA ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL *OUSIA* PARA MOBILIZAÇÃO DE  
ELEMENTOS AFETIVOS NO ENSINO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

**Área de concentração:** Aprendizagem em química.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. 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

Araújo, Aristones Silva.

Utilização do jogo digital Ousia para mobilização de elementos afetivos no ensino de substância química / Aristones Silva Araújo. - Caruaru, 2023.  
48 : 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. Substância química. 2. Ensino lúdico. 3. Elementos afetivos. 4. Jogos digitais. I. Silva, João Roberto Ratis Tenório da. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

ARISTONES SILVA ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL *OUSIA* PARA MOBILIZAÇÃO DE  
ELEMENTOS AFETIVOS NO ENSINO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Aprovado em: 12/05/2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Daniel Nipo (Examinador Externo)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico esse trabalho a todos aqueles que se dedicam ao que fazem e o fazem com amor.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha mãe, Eliane, e minha tia, Lindinalva, que me proporcionaram a melhor educação e lutaram para que eu estivesse concluindo mais essa etapa da minha vida. Sei o quanto vocês se doaram para que eu me tornasse uma pessoa melhor a cada dia, obrigada! As minhas irmãs, Mikaela e Fernanda, as quais sempre estiveram ao meu lado. A minha namorada, Adélia, que sempre me apoiou em momentos difíceis e me faz uma pessoa mais feliz a cada dia.

Sou grato pelas amizades que a UFPE me proporcionou, dessa maneira minha gratidão a: Gerlan e Alcione, os quais estiveram nesse percurso ao meu lado e fizeram essa caminhada mais leve.

Meu agradecimento especial a professora, Girleide Lemos, por me mostrar o quão incrível a pedagogia é, também para aquele que aceitou ser meu orientador neste trabalho e esteve sempre à disposição diante as minhas dúvidas, de forma gentil e prestativa, sendo um exemplo de profissional humanizado, João Tenório, muito obrigada por tudo.

*“O coração é o músculo mais forte.” (Braun)*

## RESUMO

Durante o decorrer da vida algumas lembranças são mais nítidas, sejam elas negativas ou positivas, dessa forma algo que influencia diretamente nas lembranças são os elementos afetivos, transpassados durante a construção da recordação, podendo esses serem mobilizados estrategicamente, por exemplo, através de atividades lúdicas. Para Silva (2015), o uso dessa metodologia de ensino apresenta um potencial de amenizar, no ensino em ciências, a abstração de alguns conceitos, visto que, é possível através de um jogo, criar uma história a qual os conceitos estudados estejam sendo apresentados em um contexto narrativo sequenciado que auxilie na construção de sentido. Considerando que a aprendizagem envolve também o processo afetivo, o qual de acordo com Ribeiro (2011), é potencializado com a interação entre elementos cognitivos e afetivos. Além disso, durante o processo ensino-aprendizagem é mais importante a construção de valores e atitudes. Dessa forma esta pesquisa se propôs através do jogo digital *Ousia*, finalista na 20ª edição do SBGames (*Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*) maior evento acadêmico da América Latina na área de Jogos e Entretenimento Digital, analisar a construção de conhecimento sobre o conteúdo de substância química, envolvendo a mobilização de elementos afetivos com estudante do ensino fundamental de escola pública, fazendo uso de metodologia exploratória, por meio de uma pesquisa qualitativa acerca de um estudo de caso, usando-se de observação e entrevista, para obtenção dos dados. Mediante aos resultados obtidos por observação, foi possível analisar que os alunos ainda não tiveram aulas sobre o conteúdo estudado e mesmo assim conseguiram entender todo o enredo apresentado no jogo. Averiguando, em entrevista posterior, que houve a mobilização de elementos afetivos os quais proporcionaram que os alunos fossem até o final da atividade proposta, favorecendo assim a construção de conhecimento a respeito dos conceitos estudados em um contexto narrativo.

**Palavras-chave:** substância química; ensino lúdico; elementos afetivos; jogos digitais.

## ABSTRACT

During the course of life, some memories are clearer, whether negative or positive, so something that directly influences memories are the affective elements, passed through during the construction of the recording, which can be strategically mobilized, for example, through recreational activities . For Silva (2015), the use of this teaching methodology has the potential to alleviate, in science teaching, the abstraction of some concepts, since it is possible, through a game, to create a story in which the studied concepts are being presented in a sequenced narrative context that helps in the construction of meaning. Considering that learning also involves the affective process, which according to Ribeiro (2011), is enhanced with the interaction between cognitive and affective elements. In addition, during the teaching-learning process, the construction of values and attitudes is more important. In this way, this research was followed through the digital game Ousia, finalist in the 20th edition of SBGames (Brazilian Symposium of Games and Digital Entertainment), the largest academic event in Latin America in the area of Games and Digital Entertainment, to analyze the construction of knowledge about the content of chemical substance, involving the monitoring of affective elements with a public elementary school student, making use of an exploratory methodology, through a qualitative research about a case study, using observation and interview, to obtain the data. Through the results obtained by observation, it was possible to analyze that the students had not yet had classes on the studied content and even so they understood the entire plot presented in the game. Ascertaining, in a later interview, that there was a mobilization of affective elements which allowed the students to stay until the end of the proposed activity, thus favoring the construction of knowledge about the concepts thought of in a narrative context.

**Keywords:** chemical substance; playful teaching; affective elements; digital games.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação molecular dos três estados da matéria.....	23
Figura 2 - Ousia: design.....	26
Figura 3 - Ousia: Edward Norris e Alquimista Ratz.....	27
Figura 4 - RPG Maker: criação de personagens.....	29
Figura 5 - RPG Maker: edição de mapa, quarto de dormir.....	30
Figura 6 - Ousia.....	32
Figura 7 - Ousia: discussão sobre definição de átomo.....	36
Figura 8 - Ousia: dureza.....	36
Figura 9 - Ousia: pontos de fusão.....	37
Figura 10 - Ousia: guardas.....	38
Figura 11 - Ousia: ligas metálicas.....	38

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
3.1	O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	13
3.2	JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	14
3.3	APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS.....	17
3.4	JOGOS E MOTIVAÇÃO: O PAPEL DA AFETIVIDADE.....	20
3.5	O CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA.....	23
3.6	DESENVOLVIMENTO DO JOGO DIGITAL OUSIA.....	25
3.6.1	Escolha do gênero RPG e enredo.....	25
3.6.2	Conceitos químicos abordados.....	27
3.6.3	Motor de jogo: RPG Maker MV.....	28
3.6.4	Etapas de desenvolvimento.....	29
3.6.5	Estágio Atual de desenvolvimento.....	31
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
4.1	COLETA DE DADOS.....	33
4.2	ANÁLISE DOS DADOS.....	33
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>35</b>
5.1	ANÁLISE DO GAMEPLAY.....	35
5.2	ANÁLISE DA ENTREVISTA.....	39
5.2.1	Entrevista com A1.....	39
5.2.2	Entrevista com A2.....	41
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
	<b>APÊNDICE A - ENTREVISTA.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A mobilização de elementos afetivos propicia aos seres humanos uma melhor aprendizagem (BARBOSA, 2020). Um dos fatores é que para alguns seres humanos pode ser mais fácil lembrar de coisas boas que aconteceram durante a vida, dessa forma utilizar mecanismos que possibilitem ao aluno uma boa experiência de aula, aplicação de conhecimento em um contexto real e sair das metodologias tradicionais de ensino podem proporcionar uma melhor interação do aluno no processo de ensino aprendizagem.

Este trabalho busca elucidar como o jogo digital *Ousia* pode mobilizar elementos afetivos que potencializam o processo de aprendizagem do conceito de substância química em uma turma do 9º ano do ensino fundamental.

Tendo em mente que o fator primordial dessa pesquisa é a afetividade, segundo Sena (2016, p.5), “A motivação em aprender algo com aplicação real é maior, uma vez que está diretamente relacionado à emoção do aprendiz e a sua necessidade presente”.

Assim sendo, o aumento do uso de Aprendizagens Baseada em jogos Digitais (ABJD), em conjunto com as Narrativas digitais em ABJD podem propiciar a melhoria: capacidade dos alunos na construção de pensamento crítico e resolução de problemas complexos (HSIAO, 2007 apud AOKI; FIUZA; LEMOS, 2018). Além de que, o jogo, por estar em um local livre de punições, possibilita ao aluno o erro como possibilidade de acerto, o que pode favorecer ao aluno um ambiente mais leve possibilitando um pensamento mais satisfatório.

Segundo Cunha (2012, p. 96):

Se um aluno, ao desenvolver uma atividade e durante um jogo, errar, o professor poderá aproveitar esse momento para discutir ou problematizar a situação, pois os jogos não impõem punições, já que devem ser uma atividade prazerosa para o aprendiz.

Portanto os referenciais teóricos, mostrados neste trabalho, buscam fundamentar esta pesquisa partindo da utilização de um jogo didático que contextualiza aplicações reais mediadas pelo professor. E com isso explicar como a ludicidade presente no jogo *Ousia* desenvolvido por João Tenório, Gerlan de Lima e Aristones Araújo, contribui para mobilização de elementos afetivos que possam motivar os alunos, e conseqüentemente, ter uma melhor compreensão do conteúdo de substância química, visto que estarão em um ambiente de ensino sem punições. Isso se concretizará analisando sobre os elementos afetivos envolvidos no jogo didático que rodeiam o conceito de substância química, na presente pesquisa será utilizado o estudo de caso como forma de coleta de dados.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os elementos afetivos envolvidos no processo de aprendizagem do conceito de substância química a partir do uso de um jogo digital em uma turma do 9º ano do ensino fundamental.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar como a associação de elementos afetivos contidos em um jogo didático influenciam a aprendizagem do conceito de substância química;
- Analisar como um jogo digital contribui no processo de aprendizagem do conceito de substância química.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os tópicos a seguir trazem a apresentação dos estudos que fundamentam essa pesquisa, tais como a função do lúdico presente em jogos no processo de aprendizagem do conceito de substância química e a afetividade no contexto da sala de aula.

#### 3.1 O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Antes de pensar em como esclarecer o que é um jogo, deve-se *a priori* ter em mente a sua importância no desenvolvimento de muitas espécies de animais, enquanto observarmos por exemplo um grupo de jovens felinos é possível notar que de forma totalmente instintiva eles brincam de caçar e batalhar, dessa forma quando adultos eles terão essas características já bem desenvolvidas. Para os seres humanos, quando analisamos algumas culturas antigas a ideia de aprender brincando já vinha sendo utilizada pelos greco-romanos, porém essa brincadeira aparecia de forma mais restrita, limitada a recreação e com o objetivo de diminuir o esforço das atividades físicas (KISHIMOTO, 1996).

O ensino de ciências caracteriza-se pela grande abrangência de conteúdos, não apenas resumindo à transmissão de informações, além disso ele precisa possibilitar um crescimento social mais humanizado. No ensino em Química existe um grande desafio, por ser uma disciplina que muitas vezes trata conceitos abstratos, que não são inicialmente de fácil abstração, mesmo sendo uma ciência caracterizada como exata. Tentando superar essa barreira, propostas de ensino lúdico vem se mostrando promissoras, essa ferramenta didático-pedagógica vem ganhando cada vez mais espaço no universo escolar, visto que estimula o cognitivo dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. Para Silva (2015) o lúdico utilizado como estratégia pedagógica já é algo promissor e deveras eficiente ao pensarmos que o ensino das ciências necessita de meios didáticos para amenizar a abstração de conceitos, por conseguinte os alunos terem um entendimento mais significativo.

Logo, as estratégias didáticas que contemplem esse universo lúdico no ensino tem um vasto potencial, mostrando-se como um recurso eficaz para construção de pensamentos mais sofisticados a respeito de conceitos químicos.

Etimologicamente, o termo lúdico deriva do latim *ludus* e está relacionado às brincadeiras, jogos de regras, recreação, teatro e as competições. Segundo Chaguri (2006) apud Knechtel e Brancalhão (2009), o lúdico é qualificado pelo prazer e esforço espontâneos, o prazer está presente devido a característica de chamar a atenção e concentrar o indivíduo de

forma espontânea na atividade. Com esse envolvimento emocional, por meio do lúdico, determinadas atividades que seriam consideradas tradicionais podem ter uma essência motivacional no aluno, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Desta forma as atividades lúdicas apresentam potencial de transcender a realidade, moldando-a através da imaginação, nesse caso dos estudantes de química.

O que pode diferenciar uma proposta de ensino lúdico para uma atividade lúdica comum é que a proposta didática necessariamente precisa ter sua intencionalidade explícita de promover aprendizagem mais significativa. Alguns autores demonstram que a ideia de promover recursos didáticos lúdicos para o ensino vai além da mera utilização de jogos como Knechtel e Brancalhão (2009, p. 5):

O trabalho com atividades lúdicas requer uma organização prévia e uma avaliação constante do processo ensino aprendizagem. A primeira etapa a se definir são os objetivos ou a finalidade do lúdico para que se possa direcionar o trabalho e dar significado às atividades. É preciso saber quais serão os alunos aos quais a proposta se destina, em termos de faixa etária e número de participantes. Os materiais deverão ser organizados, separados e produzidos previamente levando em conta o número de participantes. É preciso considerar o espaço e o tempo disponível para a realização das atividades. Ao final das atividades, deve ser previsto um momento para a análise crítica dos procedimentos adotados em relação aos resultados obtidos.

Portanto, a busca de novas metodologias de ensino e recursos didáticos que visem o aprimoramento do ensino em química perpassa a demonstração de informações, uma alternativa para melhor visualização de alguns conceitos químicos mais abstratos pode ser o uso de atividades lúdicas no ensino de ciências.

### 3.2 JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Um problema bastante recorrente nas salas de aula é a indiferença por parte dos alunos com relação aos conceitos químicos vistos por eles. Talvez o uso de metodologias de ensino tradicionais no meio educacional, juntamente com conceitos complexos e abstratos encontrados nas aulas de química, possam ter contribuído para esse baixo engajamento por parte dos estudantes. Como meio de fuga dessa rotina e/ou como forma de proporcionar engajamento, o professor precisa fazer uso de métodos de ensino que diferem dos usuais, utilizados nas salas de aula, podendo de início até haver uma certa resistência por parte dos alunos nessa implementação, como demonstraram Oliveira, Silva e Ferreira (2010). Por conseguinte, Cunha (2012) ressalta como os jogos didáticos podem ser utilizados em basicamente qualquer área de ensino para construção de conhecimento, porém disciplinas

como física e química têm o uso desse recurso didático mais escasso, apesar do aumento significativo nos últimos anos.

Segundo Soares (2004), podemos classificar jogos e atividades lúdicas de acordo com os diferentes níveis de interação entre sujeito, professor e o conteúdo a ser aprendido, revisado ou aprimorado. Esses níveis de interação têm 5 classes como principais características de acordo com Legrand (1974) apud Soares (2004, p.52):

São elas: funcionais, de ficção ou imitação, de aquisição, de fabricação e de competição. Além desta relação, há ainda a possibilidade de evolução de cada uma das classes, sempre dependente da idade do jogador ou do contexto de época e de interpretação da realidade, considerando-se aspectos da própria transformação da sociedade.

Ao pensarmos sobre a utilização de jogos no ensino de química, se mostram uma grande variedade de possibilidades didáticas, as quais o professor pode adaptar a diversos conteúdos como por exemplo: “construção de modelos moleculares, associação de jogos de cartas com conceitos, utilização de tabuleiros, manuseio de brinquedos ou artefatos lúdicos, que imitem alguma realidade aparente relacionada com um conceito químico” (SOARES, 2004, p. 53).

Partindo dessas considerações Soares (2016, p. 12) sistematiza de forma qualitativa esses níveis de interação entre jogador/aprendiz em uma tabela considerando um determinado contexto para sua aplicação.

Quadro 1 - Níveis de Interação entre jogo e jogador

<b>NÍVEL DE INTERAÇÃO</b>	<b>CARATERÍSTICAS</b>
I (UM)	Atividades lúdicas que primem pela manipulação de materiais que funcionem como simuladores de um conceito conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de algumas regras pré-estabelecidas, em que não haja vencedores ou perdedores, primando-se pela cooperação.
02 (DOIS)	Utilização de atividades lúdicas, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos, podendo ou não ser realizada em grupos. Geralmente jogos de tabuleiros.
03 (TRÊS)	Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Elaboração de simulações e jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, logo após o conhecimento ser estruturado. Em síntese, esse nível é aquele em que se manipula um material como um brinquedo. Aqui também estão previstas atividades coletivas de construção sítios, <i>blogs</i> , jornais, revistas e atividades de construção coletiva correlatas. As mudanças aqui, quando ocorrem são consideradas incorporações lúdicas.
04 (QUATRO)	Utilização de atividades lúdicas que se baseiem em utilização de histórias em quadrinhos e atividades que se utilize de expressão corporal em seus diversos níveis.

Fonte: Soares, 2016, p.12.

Fazendo uma síntese de como essas interações estão sendo mostradas na figura, o primeiro nível de interação, sendo uma ciência experimental a química muitas vezes tem seus conceitos construídos a partir de resultados já obtidos na prática, com isso segundo este nível o manuseio de materiais que faz uma mesclagem entre o físico e o intelectual na medida em que quem brinca tem sua atenção direcionada, com o intuito de posteriormente direcionar esse interesse do aluno para a aprendizagem, dando uma ênfase em competições saudáveis entre os alunos visando a assistência entre as partes (SOARES, 2016).

No segundo nível de interação, é pretendido que tenha como base conhecimentos já apresentados aos alunos. Nesse grau de relação o jogo será usado para reforçar o conceito a ser trabalhado, na forma de uma competição, que será baseada na acumulação de pontos, relacionados a aspectos ligados ao conteúdo em foco (SOARES, 2016). Sendo essa competição entendida com um sentido lúdico, o objetivo nesse nível é o aprendizado e a diversão. Na aplicação da prática lúdica é critério do professor a formação de grupos ou não, entres os alunos, com isso apesar da competição, haverá cooperação entre eles.

No terceiro nível, segundo Soares (2016), o aluno ao ter estudado determinado conteúdo é orientado a criar as próprias atividades lúdicas ou jogos, com intuito de propiciar uma maior imersão no conhecimento adquirido sendo protagonista do próprio aprendizado. Para fazer esse nível de interação dar certo, uma estratégia válida é o professor propor que os alunos façam a criação de jogos didáticos, partindo de jogos que eles tenham mais afinidade, facilitando a manipulação dos conceitos científicos que serão adicionados ao jogo e criando uma motivação afetiva dos alunos.

Por fim, o quarto nível de interação, é caracterizado pela criação de atividades lúdicas que se baseiam em histórias. Aqui há a elaboração de roteiros, enredos fictícios que interagem diretamente com os conceitos científicos que se pretende explorar (SOARES, 2016). Além disso, alguns jogos digitais têm a característica de serem simulações reais e atuam simplificando a realidade, em um ambiente livre de punição onde o aluno pode não ter o sucesso esperado e mesmo assim não se frustrar com o desacerto, deixando o aprendizado mais prazeroso.

Os jogos didáticos têm potencial para ser implementados em diversas áreas do ensino em química, trazendo uma nova abordagem dos conceitos mais contextualizada com o dia a dia dos alunos. Dito isto, Zanetic e Silveira (2003), após fazer uma análise de como o conceito de substância é desenvolvido nos anos finais do ensino fundamental detectaram que grande parte dos livros analisados apresenta restrição objetiva dos conceitos e de realidade nas

representações apresentadas, além de que a linearidade na evolução histórica do conceito de substância não é vista de forma clara.

À medida que a utilização de estratégias de ensino que propiciem uma visão menos abstrata de conceitos é viável, de acordo com Proença (2002) apud Santana e Rezende (2008), o uso de jogos como recurso didático oferece um espaço de vivência, apropriação de conceitos, experimentos e reflexão, o fato de poder simular a realidade. O que de fato caracteriza as formas de construção de conhecimento através dos jogos é a dinâmica proporcionada pelo lúdico intrínseco ao ato de jogar. Santana e Rezende (2008) trazem que no Brasil a publicação de jogos didáticos vem envolvendo assuntos da química variados tais como: tabela periódica, elementos químicos, compostos orgânicos e inorgânicos, história da química, alquimia, materiais de laboratório, equilíbrio químico, termoquímica, estrutura atômica, estudo dos gases, química e meio ambiente, reações químicas e solubilidade.

Esses jogos são baseados em modelos de situações reais e como quaisquer modelos, simplificam a realidade, recortando-a segundo perspectivas e fins determinados. Por conseguinte, traduz-se que para sala de aula, o jogo como recurso didático não é apenas uma memorização, até pode acontecer de ser, se isso for a proposta que o professor pensou para ele, mas concordando com Santana e Rezende (2008) o principal objetivo é levar a reflexão estando diretamente interligado com as metodologias ativas de aprendizagem, as quais a ABj faz parte, essas metodologias de ensino têm como objetivo incentivar que os estudantes aprendam de forma autônoma e participativa, por meio de problemas e situações reais, pois o lúdico faz parte de diversas dimensões do mundo pessoal do aluno, como trabalho em grupo ou até a afetividade.

### 3.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS

Com a globalização as novas tecnologias vêm integrando cada vez mais a vida humana, em suas diversas áreas. A educação por sua vez não ficou de fora e está fazendo parte dessas interações tecnológicas por meio dos jogos digitais, que estão como uma tendência no ensino, sendo construídos para os mais diversos níveis na educação. Pode-se definir jogos digitais como: atividade lúdica, vinculada a regras que utiliza-se de tecnologias da computação para seu desenvolvimento e funcionamento. Adicionando a sua característica lúdica às ferramentas de ensino, o uso de jogos digitais está abrangendo um público maior de professores, dito isto a aprendizagem baseada em jogos digitais vem se adaptando a diversos contextos educacionais (SENA *et al.*, 2016).

À proporção que a aprendizagem pode ser engajada de diversas formas, os jogos digitais podem trazer esse entrelaçamento entre a construção coletiva de experiências e conhecimento. Essa fusão entre jogos digitais e educação podendo ter, de acordo com Johnson *et al.* (2012, 2014a, 2014b, 2014c apud SENA *et al.*, 2016, p.5), “uma entrada imediata de games, gamificação e aprendizagem baseada em jogos digitais nas escolas e universidades do Brasil, nas escolas internacionais da Ásia e nas escolas da Europa”. Alguns jogos que possam vir a ser usados educacionalmente são aqueles que possibilitam os jogadores a fazerem testes em uma realidade artificial e animem os usuários a serem mais humanizados (GEE, 2003 apud SENA, 2016), o que permite uma experimentação de uma lógica simulada, mas também similar a realidade.

Uma modalidade de jogos que se encaixa bem nessa função pode ser o uso de jogos epistêmicos que trazem em sua essência a vivência virtual de alguma profissão (SENA *et al.*, 2016). Isso traz ao jogador características de pensar de forma inovadora, por ele estar em um mundo virtual ele passa a interpretar papéis que simulam a vida real. Como por exemplo em um jogo que simula o emprego em um restaurante, o jogador por estar vivenciando essa modalidade de jogos tanto que vai estar sujeito a experiências do mundo real que foram incorporadas nas mecânicas do jogo tais como os cozinheiros trabalham, como são cobrados e como o chefe os pagam (ARASTOPOUR; CHESLER; SHAFFER, 2014 apud SENA *et al.*, 2016). Esse tipo de interação pode ajudar a desenvolver características que comumente seria necessário conseguir ser aprovado em um concurso público ou contratado em alguma empresa, podendo manifestar nos jogadores aptidões diversas de uma forma mais abrangente.

Essa característica de imersão virtual presente nos jogos digitais surge a partir das histórias contidas neles, o que mais consegue “prender” a atenção do jogador é o enredo (AOKI, 2018). Assim sendo, está interligado com a história contada durante os *gameplays*, uma metodologia que se encaixa perfeitamente nesses jogos é a *Storytelling*, pois consegue trazer a narrativa de contar histórias utilizando um enredo bem elaborado.

Reeves e Read (2009, apud AOKI, 2018, p. 5) definem que:

O *Storytelling* é a melhor forma para transmitir informações, porque o conteúdo é mais facilmente lembrado se for entregue em um contexto narrativo. Os autores defendem não ser possível apenas narrar os fatos. É preciso colocá-los em um contexto sequenciado de início, meio e fim e considerar a tensão sobre como o enredo do jogo digital vai se resolver.

Com isso, um dos fatores que mais contribuem para o uso da imaginação é a voluntariedade presente nos jogos digitais que podem propiciar um enriquecimento no processo de ensino aprendizagem. Segundo Sousa, (2015 apud AOKI, 2018, p. 18) “[...] em

relação à aprendizagem baseada em jogos digitais o fato do jogo não obrigar ninguém a nada, por si só, é uma contraproposta aos métodos tradicionais de ensino que sempre exigem obrigações do aprendiz”.

A utilização de jogos digitais na aprendizagem pode ser bastante conveniente, porém sabendo que as narrativas de aprendizagem não estão presentes em todos os jogos digitais, faz-se necessário o autor/criador do jogo digital, se a intenção dele é disponibilizar um jogo com narrativa, caberá a ele pensar em um enredo completamente envolvente e que tenha como principal objetivo o processo de aprendizagem para que os alunos não se percam e acabem apenas utilizando esse recurso didático como um passatempo qualquer, apesar de que também pode-se ter jogos educacionais até sem a presença de uma narrativa, deixando bem claro para os alunos que esse jogo tem caráter didático.

É importante enfatizar ainda a característica de que jogos no ensino podem facilitar a construção de conhecimento em um ambiente que possibilita o erro como tentativa de acerto sem que haja constrangimento do aluno, essa estratégia didática está mais evidente em jogos epistêmicos:

Uma vertente que se destaca entre os jogos feitos para a aprendizagem são os jogos epistêmicos. Estes jogos "são ambientes de aprendizagem digitalmente suportados, projetados de forma a permitir que os estudantes desenvolvam competências de domínio específico sob restrições realistas" (Rupp; Mislevy; Shaffer, 2010, p. 5). Ao jogar estes jogos, os estudantes são apresentados a epistemologias próprias de determinadas profissões, denominadas por Shaffer (2006-a) como “quadros epistêmicos”. Estes são formadas por “coleções de habilidades, conhecimentos, identidades, valores, e epistemologias, os quais os profissionais usam para pensar de forma inovadora” (Shaffer, 2006-a, p.12). Sendo assim, jogos epistêmicos são projetados para que os jogadores aprendam a pensar inovadora e criativamente, coerente com o perfil profissional, demandado por um mundo que valoriza não mais a padronização e repetição, mas sim a inovação e o conhecimento. (SENA *et al.*, 2016, p.2).

É possível verificar com isso que há um grande critério para que a utilização de jogos na educação seja efetiva em promover a aprendizagem e o engajamento por parte dos alunos. Segundo Espinosa e Gómez (2013), jogos didáticos têm de ser motivadores desde o princípio, pois são os ciclos de comportamentos contidos dentro dos jogos que formarão esse resultado de retroalimentação do jogo. Nesses jogos digitais é possível a construção simulada de realidades, como por exemplo o exercício de uma profissão para posteriormente internalizar as ações contidas no jogo e aplicar na vida real. Um exemplo claro de jogos digitais com realidade simulada que pode ser bastante pedagógico é o jogo *Euro Truck Simulator 2*. Nele o jogador pode vivenciar a experiência da profissão de caminhoneiro, levando em consideração tudo que se passa na vida real, sendo assim nesse jogo existe uma fidelidade com a realidade

que, ao jogá-lo, constrói-se a experiência dessa profissão, respeito às regras de trânsito e como o cumprimento das normas de trânsito é importante para a segurança de todos. Por mais que esses jogos não sejam criados especificamente para essa função didática, torna-se algo intrínseco a eles, fica nítido que os jogos digitais com essas características de imersão podem contribuir para situações reais.

Outra parte importante nos jogos digitais é a imersão dos jogadores, a concentração, a curiosidade e o engajamento, trazendo para o meio educacional são características importantíssimas, pois conduzem uma aprendizagem mais efetiva, avançando mais rapidamente com relação aos níveis de interações sociais, analisando como os conteúdos específicos podem ser utilizados para resolução de problemas reais, isso só é possível utilizando jogos que permitam os alunos a descoberta de novas estratégias para superação de uma dificuldade iminente (CONTRERAS; EGUÍA; HILDEBRAND, 2013).

Por fim, fica claro que a intenção do uso de jogos na aprendizagem não é substituir o professor e sim fazer uso das características/recursos dos jogos digitais, para construção de conhecimentos específicos e avaliações, dependendo da intencionalidade a ele atribuída pelo professor (AOKI; FIUZA; LEMOS, 2018). Portanto a aprendizagem baseada em jogos digitais não pretende substituir o papel do professor e sim ela mostra-se como mais um recurso didático que pode auxiliar tanto professores quanto alunos no processo de ensino-aprendizagem.

### 3.4 JOGOS E MOTIVAÇÃO: O PAPEL DA AFETIVIDADE

Quando tratamos de engajamento por parte dos alunos, o que se ouve dos professores é que existe uma enorme falta de interesse dos alunos em dedicar-se aos estudos, essa falta de motivação é dada como o principal obstáculo à educação (RIBEIRO, 2011). Dado que métodos de ensino mais tradicionais, para aprendizagem, apresentam a característica de atribuir as dificuldades dos alunos a habilidades intrínsecas, majoritariamente cognitivas. Por conseguinte, a afetividade e a motivação são deixadas às margens, ignorando o fato delas serem precursoras do desenvolvimento cognitivo (DAMÁSIO, 1995 apud RIBEIRO, 2011).

A motivação/envolvimento, com determinada área da vida, pode ter caráter externo e interno denominados de extrínseco e intrínseco como designa Ribeiro (2011) na motivação extrínseca, esse fator emocional é predominantemente persuadido pelo meio externo, ou seja, são fatores que independem do sujeito e das atividades, mas sim de uma interação entre ambos. A Intrínseca é caracterizada pelo sujeito como principal provedor de interesses e

engajamentos. Assim a motivação extrínseca está atrelada a objetivos externos, o aluno por exemplo irá realizar determinada tarefa apenas para receber algum tipo de recompensa, preocupando-se mais com a própria imagem, fechando o conhecimento em si. A motivação intrínseca liga-se em outra esfera à realização de tarefas e situações em que não haja necessariamente algum tipo de recompensa, portanto o próprio ato da realização das atividades, por meio do engajamento, satisfaz o sujeito (TAPIA, 1997 apud RIBEIRO, 2011). Um aluno com esse tipo de pensamento demonstra um envolvimento mais forte com a aprendizagem, no que se refere à construção de conhecimento, em contrapartida os alunos com determinadas metas egocêntricas estão mais preocupados em demonstrar determinadas competências visando a recompensa em si ao invés do conhecimento. Ao confrontar os alunos com algum tipo de tarefa mais específica, pode ocorrer a reação de aumento no esforço, de maior envolvimento no desafio, ao passo que, inversamente a isso, estudantes tentam escapar trazendo uma reação de aversão (RIBEIRO, 2011). Esses dois tipos de condutas notoriamente trazem resultados diferentes na aprendizagem, um mais eficiente no primeiro e outro menos no segundo, tais diferenças nas reações dos alunos ao mesmo estímulo está em coalizão com a motivação desses sujeitos.

Por isso, essa postura mais ativa no aluno deve ser reforçada pelo professor, fazendo uso de recursos didáticos que trabalhem estratégias cognitivas e metacognitivas tendo em mente a motivação dos estudantes. Segundo Ribeiro (2011), interagir com as dimensões cognitivas e afetivas durante o ensino-aprendizagem é mais relevante para a construção de atitudes e valores do que a obtenção de resultados propriamente ditos. Para ela, essas modificações nas atitudes contribuem, por si só, para uma melhor construção de saberes. O fato de existir uma individualidade e cada ser humano tem potencial cognitivo para aprender, o qual pode ser aumentado com o engajamento na motivação e autoconfiança, necessárias no desenvolvimento cognitivo (RIBEIRO, 2011).

Portanto, ao tratar de educação surge também uma ideia de que o melhor será se o professor tiver em mente no ato educativo a multiplicidade de maneiras de motivar os alunos e assim ser capaz de adaptar esses estímulos à medida em que verifica como a turma reage. Caso haja uma preocupação de como os conhecimentos de mundo ajudam os alunos na construção de conhecimento, é notório que as características de engajamento motivacional devem ser levadas em conta. A motivação nos alunos faz com que eles reajam de forma mais positiva em momentos de interações em grupo ou até na aprendizagem de conteúdos mais complexos (NETO, 1996 apud RIBEIRO, 2011).

Talvez a maneira mais eficaz de motivar os alunos é o professor estar disposto a utilizar recursos didático-pedagógicos que tenham submetida uma intencionalidade motivacional, considerando sempre o preenchimento de lacunas deixadas, muitas vezes, pelo ensino tradicional. Com isso a exposição do conteúdo de uma forma mais adequada pode fazer dos alunos sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem. Em harmonia com essa ideia, Sousa (2007) apud Cartoldi e Polinarski (2009) enunciam que todo material utilizado em auxílio ao ensino-aprendizagem de algum conteúdo pode ser considerado um recurso didático. Por isso, é importante ressaltar que nas salas de aula onde ocorrem a coalizão entre os recursos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem, os alunos assimilam os conteúdos de forma mais efetiva desenvolvendo criatividade e habilidades. Recursos didáticos são de extrema importância no que se refere ao desenvolvimento cognitivo, e possibilitam ao aluno aprender o conteúdo de maneira que possa aplicar em desafios reais em sua vida (SOUZA, 2007 apud CASTOLDI; POLINARSKI, 2009). Tendo em mente o desenvolvimento afetivo e intelectual dos alunos juntamente com os desafios da sociedade contemporânea, o processo de ensino precisa ser repensado, tendo como um dos alicerces principais a afetividade, através dela os alunos aprendem com motivação, curiosidade e expectativas (SPAULDING, 1992 Apud PEREIRA, 2013).

Pode-se justificar a utilização de recursos didáticos com característica lúdica na carência de criação de materiais mais atrativos aos alunos, que mobilizem a curiosidade e consequentemente a motivação em aprender. Na percepção de Pereira (2013) a rápida evolução da sociedade está necessitando que os professores sejam menos tradicionalistas e mais inovadores com relação à produção de recursos didáticos, tendo em mente o aumento na qualidade no ensino-aprendizagem.

Portanto o uso de jogos na sala de aula além de ser uma estratégia menos cansativa para os alunos, está de acordo com a evolução contínua na sociedade que pedem inovações no ensino por parte dos docentes. Huizinga (2000) apud Pereira (2013) reafirma a importância do jogo para o “desenvolvimento afetivo, cognitivo, social e motor ao proporcionar a descentralização individual, a aquisição de regras, a expressão do imaginário e a apropriação do conhecimento”. Um dos meios para mobilização de elementos afetivos é a convivência, o professor estabelece vínculos com o aprendiz, promove uma estabilidade emocional para a existência da aprendizagem. O afeto mostra-se ser uma forma promissora no processo de aprendizagem, que juntamente com a ludicidade presentes em jogos didáticos, podem prover um modo mais estimulador e enriquecedor do processo de aprender seja na construção social dos alunos seja no processo-aprendizagem de conceitos científicos

como o de substância química (BARBOSA, 2020).

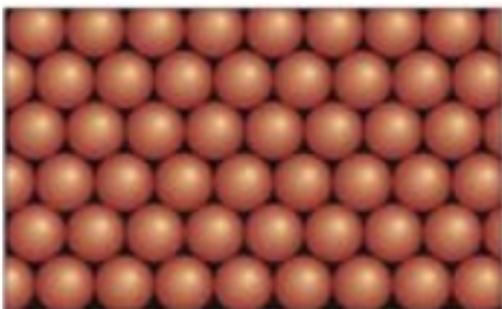
### 3.5 O CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA

Quando falamos no ensino de química um dos conceitos mais importantes a serem destacados é o de substância química. Uma boa compreensão desse conceito acarretará um processo de ensino e aprendizagem mais concretos, visto que ele faz parte da base para muitos outros campos de estudo em química.

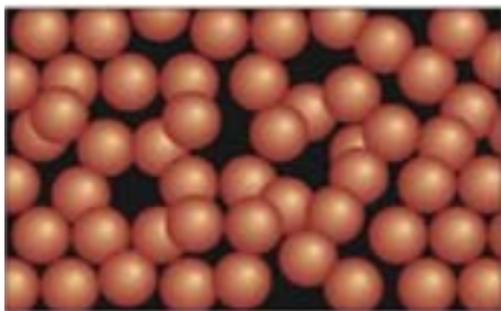
Antes de tratar o conceito de substância química em si, faz-se necessário entender o conceito de matéria. Mas o que seria a matéria? A grosso modo, tudo que se pode sentir, tocar. Toda a matéria é feita de várias combinações de formas simples de matéria chamadas de elementos químicos. Um elemento é uma substância formada por um único tipo de átomo. Atkins e Jones (2012), trazem a definição simples: matéria é qualquer coisa que tem massa e ocupa lugar no espaço, cabe ressaltar que as radiações eletromagnéticas (luz visível) não são matéria. Dito isso, o conceito de substância que é normalmente usado no dia a dia é similar ao de matéria, onde é incluído como substância, por exemplo, qualquer material a que se esteja manuseando. Na química o conceito de substância vai além, nomeando-a como: “tipo de matéria pura e simples, podendo ser um composto ou um elemento” (ATKINS; JONES, 2012, p.853) “. Ou seja, algo como o ar que é matéria, mas não pode ser chamado de substância apenas, pois ele é composto por vários gases.

A matéria e as substâncias apresentam-se em algumas formas de estado-físico, sendo que os mais comuns são sólido, líquido e gasoso, Atkins e Jones (2012) trazem as definições e figuras representando-as em cada caso, na figura 1, cada esfera representando átomos, ilustrando suas estruturas em cada estado da matéria.

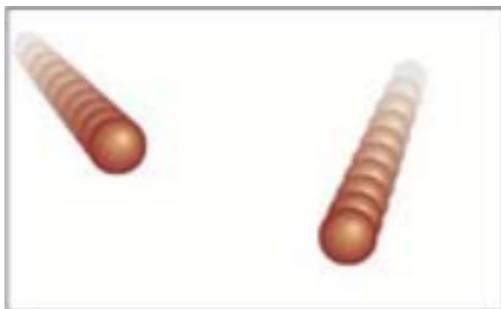
Figura 1 - Representação molecular dos três estados da matéria



Sólido: Forma rígida da matéria que mantém sua forma, independentemente do recipiente que a contém.



Líquido: Forma fluída da matéria que tem uma superfície bem definida e toma a forma do recipiente que ocupa.



Gasoso: Forma fluída da matéria que ocupa todo o recipiente que a contém.

Fonte: Atkins e Jones (2012).

Normalmente usamos também o termo vapor para tratar de determinada substância que está no estado gasoso, porém vapor é usado para determinadas substâncias que normalmente são encontradas no estado sólido ou líquido e que por aumento de sua temperatura está na forma de um gás, o exemplo mais comum para isso é a água em seu estado sólido (gelo), água no estado líquido e vapor de água em sua forma de gás (ATKINS, JONES, 2012).

Com isso, Atkins e Jones (2012) ainda explicam o comportamento dos átomos em diferentes estados físicos: Em estado sólido os átomos encontram-se rígidos não podendo se mover livremente, porém esses átomos não estão imóveis, eles vibram em torno de uma posição média; Os líquidos detêm características de empacotamento atômico semelhante ao dos sólidos, mas aqui os átomos têm energia cinética suficiente para mover-se entre si, por isso um líquido pode fluir; Já o gás, tem suas moléculas totalmente livre para movimento.

Outra definição acerca de substância química, um pouco mais elaborada, é apresentada pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC, 2019) definindo substância como:

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

As substâncias químicas ainda podem ser qualificadas de acordo com sua composição em: elementar e composta.

Substância elementar: São formadas por apenas uma espécie atômica, por exemplo, H<sub>2</sub> (Gás Hidrogênio), N<sub>2</sub> (gás nitrogênio), O<sub>2</sub> (gás oxigênio).

Substância composta: formada por dois ou mais elementos diferentes cujos átomos estão em uma proporção definida, essa forma de substância tem seus átomos ligados uns aos outros de forma que obtêm propriedades químicas e físicas diferentes das dos elementos que as estruturam, por exemplo, CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), NaCl (cloreto de sódio), H<sub>2</sub>O (água).

Apesar desses conceitos serem básicos, são essenciais para a compreensão de futuros conteúdos, e criar uma base mais sólida de conhecimento para os alunos faz-se bastante necessário a fim de que ele tenha a construção de conhecimento. Portanto, o uso de estratégias de ensino que abranjam tanto o ensino conceitual, experimental quanto o fator social, compreendido aqui como a afetividade, são inseparáveis do processo de aprendizagem mostram-se essenciais a fim de que haja um desenvolvimento mais humano e satisfatório.

### 3.6 DESENVOLVIMENTO DO JOGO DIGITAL *OUSIA*

A ferramenta didática aqui descrita é um produto de elaboração mútua, o qual têm como seus principais desenvolvedores Aristones Silva Araújo (*level design*, enredo), Gerlan de Lima Souza (programação, enredo) e João Roberto Ratis Tenório da Silva (supervisor), apesar das descrições, todos os integrantes citados das atividades dos outros, podendo contribuir uns com os outros a fim de que fosse elaborado um jogo digital com maior excelência possível.

#### 3.6.1 Escolha do gênero RPG e enredo

Para que fosse possível escolher a base, forma estrutural a qual o jogo seria construído, primeiro foi dado a sugestão da construção de um jogo digital utilizando a plataforma de desenvolvimento RPG Maker MV, tal plataforma possibilita a construção de jogos no gênero *role playing game* (RPG) o qual os jogadores assumem o papel de personagens imaginários, em um mundo fictício. A característica mais marcante desse gênero de jogos é a imersão do jogador, que precisa utilizar sua imaginação, durante a interpretação de papéis, mantendo-se concentrado na história, que está sendo desenvolvida. Existem alguns tipos de jogos dentro desse gênero, segundo Oliveira (2022) são: RPG de mesa; RPG de jogador único; RPG de

ação; *Roguelike* RPGs; RPGs *sandbox* e os famosos MMORPGs, multiplayer online massivos, nesse gênero estão contidos alguns dos jogos aclamados pelo público como: *Final Fantasy VII*, *Pokémon Red & Blue*, *The Legend of Zelda*. Encaixando-se mais no modelo de *Roguelike*, o jogo digital desenvolvido aqui, é caracterizado por conter o combate baseado em turnos, movimento baseado em grade, complexidade que permite muitas soluções, qualquer ação pode ser realizada a qualquer momento e gerenciamento de recursos.

O enredo e universo de *Ousia* tem como sua principal inspiração a história da alquimia por ela apresentar como seus objetivos principais: obter o elixir da vida, a fim de garantir a imortalidade e cura das doenças do corpo e transmutação de metais comuns em ouro a partir da criação da pedra filosofal, que acarretou o surgimento de várias técnicas químicas a partir do desenvolvimento de muitos processos, alguns ligados à metalurgia (fusão, ligas metálicas), outros à purificação, destilação, sublimação, a calcinação, a dissolução, a filtração, a cristalização (VIDAL, 1989). Assim sendo, a afabulação de *Ousia*, apresenta-se em uma região que faz alusão ao final da idade medieval, por volta do século XV (figura 2), na qual existe um reino onde a alquimia é uma grande produtora de saberes e desenvolvimento. A cidade que está a frente no estudo acerca da alquimia é Lordran, por possuir a catedral de ensino místico, onde os objetivos principais dos alquimistas também eram: elixir da vida, uma substância capaz de curar todas as doenças, transcendência, vida eterna e a transmutação de metais, a região é cercada por densas florestas, planícies, rios que cortam o mapa, montanhas e mina de metais.

Figura 2 - *Ousia*: design



Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

A trama dá-se início com o grande alquimista *Ratz* (figura 3) anunciando que conseguiu finalmente a transmutação de dois metais comuns em ouro, esse evento é visto por todos da catedral de ensino, o que faz com que vários alquimistas aprendizes fiquem impressionados com o feito, inclusive *Edward Norris* (um dos personagens principais, figura 3), estudante promissor que sempre apresentava ceticismo sobre os feitos apresentados, para ele a alquimia não conseguia explicar de uma forma sucinta os fenômenos, porém sua opinião era pouco ouvida. *Edward*, guiado pela sua intuição vai à busca de conhecimentos pela catedral de ensino, fazendo com que ele passe por várias aventuras, a fim de que pudesse entender melhor o fenômeno apresentado por *Ratz*. Então, com a ajuda de muitos estudiosos e conhecimentos construídos durante o percurso, até que *Edward* conseguia, finalmente, a chegar à conclusão de que a transmutação de metais não estava ocorrendo e sim a formação de outra substância, uma liga metálica, que estava tendo sua aparência confundida com a do Ouro, fazendo com que ele conseguisse ressignificar o conhecimentos apresentados pelo alquimista, adquirindo prestígio na catedral de ensino e iniciando uma nova era de pesquisas e descobertas.

Figura 3 - *Ousia*: *Edward Norris* e Alquimista *Ratz*



Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

### 3.6.2 Conceitos químicos abordados

Para poder incorporar o estudo sobre a história da química e juntamente com ensinar o conceito de substância química, de forma que houvesse uma melhor exploração dos conteúdos abordados no jogo, foi acordado em separar o jogo em capítulos, sendo que cada um deles tem enfoque em um conteúdo relacionado aos conceitos químicos, estando em um ambiente contextualizado. A aprendizagem pode ser engajada de diversas formas e os jogos digitais

conseguem trazer esse entrelaçamento para a construção coletiva de experiências e conhecimento (Sena *et al.*, 2016).

Por se apresentar em um contexto de ensino em uma catedral, os conceitos químicos são abordados durante a própria *gameplay* fazendo com que os NPCs (non-playable-character, o que em livre tradução é algo como personagem não jogável) presentes na narrativa façam o papel de intermediador do conhecimento, trazendo os conceitos que os jogadores precisam construir para possivelmente concluir o entendimento sobre o cenário que está sendo abordado. Durante o primeiro capítulo de *Ousia* os conceitos químicos estão mais voltados às propriedades químicas que cada substância apresenta em determinadas condições. A ideia principal nesse ponto do jogo, é induzir que o jogador conclua que há diferentes propriedades químicas existentes em substâncias semelhantes, visualmente, além de fazer com que o jogador reconheça que o conhecimento científico é construído com base em evidências. Os principais conceitos químicos que são abordados em todo o contexto narrativo são: propriedades da matéria, pontos de fusão e ebulição, conceito de substância simples e composta, homogênea, heterogênea, conceito de matéria, átomo e elemento químico.

### **3.6.3 Motor de jogo: RPG Maker MV**

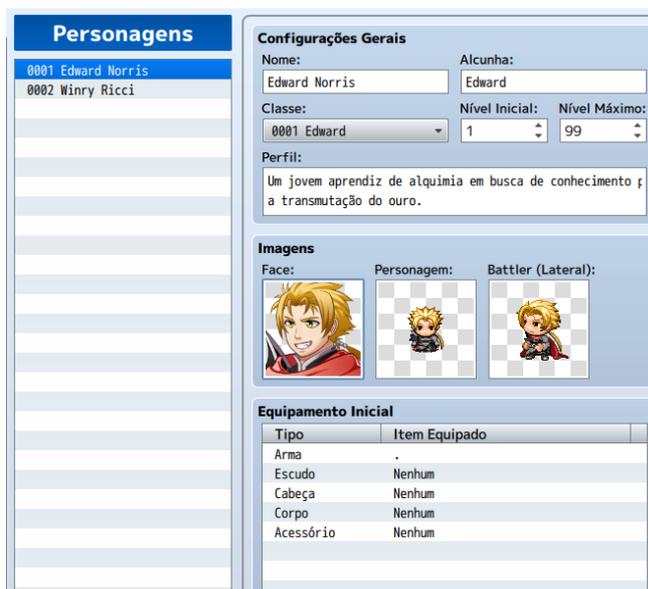
A plataforma para criação de jogos, *RPG Maker*, foi criada com os utilitários necessários para que fosse possível a elaboração de qualquer RPG, utilizando o mínimo de programação, a própria ferramenta tem seu método de programação não necessitando de linguagens mais complexas. As maiores vantagens em utilizar o *RPG Maker* são modelos pré-configurados de mapas, personagens e itens de cenário, gerenciador de plugins, facilidade e rapidez na criação de protótipos em comparação com outras plataformas que utilizam Javascript em sua *engine* de criação. Por ser um instrumento mais básico para desenvolvimento de jogos, existem algumas limitações: limitada a um só estilo de jogo, qualidade baixa dos gráficos, com exceção da versão MV utilizada na produção de *Ousia*, o *RPG Maker* produz jogos apenas para Windows, limitações na parte de física e no sistema de mensagens (é preciso saber sobre programação para adaptar muito bem essas funções), *Gameplay* e interface de usuário são limitadas, não há muitas opções para personalização. Com essa ferramenta ainda é possível exportar os jogos para as plataformas: Windows, Mac OS X, Android, iOS e Navegadores da Web.

### 3.6.4 Etapas de desenvolvimento

O planejamento de jogos RPG pode ter um documento que norteia o desenvolvimento desse gênero, o *Game Design Document* (GDD), o qual tem como objetivo auxiliar no direcionamento das etapas de produção: estética, mecânica, narrativa e tecnologia do jogo como um todo. Tendo em mente que é o principal documento na criação de jogos, existe uma obrigatoriedade em seguir os passos que ele propõe, sendo assim, à medida que foi pensado acerca do enredo já foi analisado como seriam as artes do game.

Assim sendo, a primeira etapa a se definir é o *High Concept*, aqui o objetivo é descrever a essência do jogo, de forma breve, as principais características que serão mantidas durante todo o jogo, aspectos centrais e inovadores. Seguindo com a definição de como é apresentada a *gameplay* e enredo descrevendo todos os elementos de jogo e interações com os jogadores: enredo, fases, personagens e *storyboards*, sequência de ilustrações. O *gameplay* foi definido para ser conduzido na perspectiva de *Edward*, um estudante promissor de alquimia do reino de Anor Londo onde um grande alquimista anuncia ter conseguido finalmente a transmutação de dois metais comuns em ouro. Definição e construção (figura 4) do personagem principal *Edward Norris*: um jovem aprendiz de alquimia e estudante promissor que sempre apresentava ceticismo sobre os feitos apresentados pelos os alquimistas, com isso acaba saindo em busca de conhecimento para desmistificar a transmutação do ouro, junto com sua colega de classe *Winry Ricci* (outra personagem principal que entra no enredo durante a jogatina).

Figura 4 - RPG Maker: criação de personagens



Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

Outro ponto presente no GDD é o fluxograma que o jogo apresenta, de forma que determine como se dará o progresso durante todo o jogo, em *Ousia* o fluxograma foi estabelecido para ser em sua maioria linear, onde o jogador terá que seguir as fases em sequência para poder concluí-lo, porém há umas minis missões onde o jogador poderá jogar de forma livre e exploratória. Como ao passo que foi sendo pensado o enredo e conteúdos químicos que seriam abordados já foi idealizado de maneira que a próxima etapa que o GDD apresenta ficou mais fácil de se desenvolver o *Level Design*, o qual se busca Detalhar o desenho do mapa completo das fases/missões, incluindo plataformas (figura 5), posicionamento de personagens, objetos, recursos e diálogos, em *Ousia*, consiste em realizar missões e eventos, desenvolvidos sobre uma visão 2D, um jogo ambientado na era medieval, a qual grandes barões da alquimia tem grande influência e o jogador assumindo o papel de um aprendiz de alquimia que tem como objetivo ressignificar os conhecimentos existentes acerca da alquimia.

Figura 5 - RPG Maker: edição de mapa, quarto de dormir



Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

Por fim, definir questões sobre áudio e música e artes conceituais, as músicas e áudios utilizados em *Ousia* são todas disponibilizadas pela própria plataforma *RPG Maker* e as artes as quais foram utilizadas como referências foram coletadas durante todos as horas de jogo e animés assistidos que os desenvolvedores de *Ousia* tiveram, ou seja foi basicamente usado

como referência os grandes RPGs da história tais como: *MU Online*, *Final Fantasy*, *Lineage 2*.

Uma vez que o GDD foi completado, a parte de desenvolvimento do jogo digital em si foi iniciada adicionando as artes e enredo no *RPG Maker* e o programando para que as missões se tornassem funcionais, para isso foi utilizado os próprios mecanismos da plataforma. Por tanto, essa etapa perdurou muito, pois sempre que era adicionado alguma fase, surgiam os *bugs* e conseqüentemente possibilidades de adicionar sempre algo para complementar a história, conteúdo didático e *gameplay*, por conseguinte tivesse como produto final *Ousia* na sua melhor versão.

### 3.6.5 Estágio Atual de desenvolvimento

Durante o desenvolvimento de *Ousia* foi determinado que seriam 3 capítulos, cada um abordando diferentes conteúdos químicos envolvendo substância química, de forma que o capítulo 1 tem enfoque em propriedades periódicas, o capítulo 2 se destina ao estudo da tabela periódica e o capítulo 3 originará-se trazendo o estudo sobre tipos de misturas e separação de misturas. Tendo em mente que todos esses capítulos são abordados linearmente, com isso eles possuem o caminho com começo meio e fim, até que se chegue na versão final do mesmo, a qual para ser considerada pronta, faz-se necessário passar por uma bateria de testes, a fim de que sejam corrigidos o maior número possível de *bugs*, falhas de programação, falta de continuidade no enredo e erros de digitação.

O que se tem hoje de *Ousia* (figura 6) pode-se dizer que é a versão final do capítulo 1, que passou por essas análises criteriosas, com o objetivo de manter o equilíbrio entre o lúdico e o didático, essa talvez seja a característica mais difícil de se adicionar a uma ferramenta didática desse gênero, uma vez que não se pode deixar de trabalhar os conceitos educacionais por outro lado abrir mão da ludicidade faz com que o jogo se torne inútil, visto que os jogadores poderão não sentir vontade de continuar jogando e como resultado possibilitar aos jogadores a construção de conhecimento. O estágio atual de elaboração, por mais que seja considerado como finalizado, caso surja alguma ideia para aperfeiçoamento do mesmo, ela pode ser feita sem problema algum.

Visto que *Ousia* é um jogo digital também apresenta um potencial de ser distribuído a uma grande quantidade de jogadores por meio de plataformas de aplicativos, seja para *smartphones* ou *tablets*, seja para computadores, e também é um dos próximos passos que os desenvolvedores dessa ferramenta didática buscam, fazer com que ela torne-se disponível

para quem quiser utilizá-la, não só para estudantes mas também adultos fora do período escolar que queria apenas desfrutar de um RPG com autoria nacional.

Figura 6 - *Ousia*



Fonte: Jogo *Ousia*.

## 4 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa, já que busca analisar os significados dos eventos a partir do ponto de vivência do sujeito da pesquisa. A pesquisa qualitativa é uma importante abordagem de pesquisa no Ensino de Química, pois posiciona a educação como um processo de interação entre professores, estudantes e os conceitos específicos de Química (MÓL, 2017). A pesquisa tem o objetivo/cunho exploratório. Quanto ao procedimento, foi determinado como uma pesquisa de estudo de caso, devido ao fato de a partir dos dados fornecidos pelas pessoas que vivenciaram o fenômeno, temos como objetivo explorar como foi a experiência dos sujeitos de pesquisa, a fim de analisá-las.

### 4.1 COLETA DE DADOS

Os participantes da pesquisa foram alunos do ensino fundamental do 9º ano de uma escola pública da cidade de Catende.

Como critério de escolha, foram escolhidos alunos que ainda não tinham tido aulas acerca do conteúdo de substância química. De modo que, dois alunos permaneceram até o final da coleta, foi levado em consideração a voluntariedade dos possíveis participantes. Como a pesquisa tem cunho qualitativo, sendo um estudo de caso, não precisou de uma grande quantidade de participantes.

A realização da coleta de dados para a pesquisa ocorreu no momento em que eles jogaram o primeiro capítulo do jogo, com o objetivo de que fossem observados, durante a jogatina, foram examinados os momentos que o jogo Ousia levou a discussões conceituais sobre substância química. Com o intuito de fazer uma sondagem e analisar como os alunos se comportam quando utilizado um método lúdico de ensino do conceito de substância química e como os elementos afetivos contidos nele propiciam ajuda ao processo de aprendizagem os alunos foram submetidos a uma entrevista posterior, aqui o foco foi a identificação dos possíveis momentos que foram mais relevantes para os alunos.

### 4.2 ANÁLISE DOS DADOS

A forma de análise, que foi estabelecida, será dividida em duas etapas:

- 1) GAMEPLAY - A primeira etapa tem foco na análise do *role playing* (interpretação de papéis durante o jogo). Com ela buscaremos identificar os momentos em que o jogo irá proporcionar uma discussão conceitual acerca do conteúdo químico.
- 2) ENTREVISTA - Já a segunda etapa vai ser caracterizada pela: identificação de elementos no jogo que motivaram os estudantes a se engajar na partida. Assim, procuraremos saber quais momentos do jogo foram mais relevantes para os participantes.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse momento, após conseguir autorização para realização da pesquisa com estudantes do 9º ano, foi explicado que seria uma pesquisa com cunho qualitativo envolvendo a mobilização de elementos afetivos e motivacionais no ensino por meio da utilização de um jogo didático. Logo após, a pesquisa foi apresentada aos alunos do 9º ano e foi perguntado quais teriam mais afinidade com jogos digitais e poderiam participar de forma voluntária da pesquisa, desses alunos, dois se voluntariaram. Depois disso, foi disponibilizada a versão para *smartphones*, do jogo *Ousia* para que fosse jogado em seus respectivos celulares. Então, de acordo com a disponibilidade de cada um, foram estipulado momentos para que fossem feitas as observações da *gameplay*, pois não foi possível fazê-las de uma só vez com ambos os participantes. É importante ressaltar que por questões de sigilo de suas identidades os alunos foram identificados como A1 e A2 (A=Aluno).

### 5.1 ANÁLISE DO GAMEPLAY

Ao observar o A1 jogar foi identificado que esse aluno tem afinidade com o tipo de jogo caracterizado não só pelo *Storytelling*, como também por *Ousia* ter a característica de jogo epistêmico, o qual traz em sua essência a vivência virtual de alguma profissão (SENA *et al.*, 2016). De forma que, a princípio, foi transpassado, ao observar o aluno, muito interesse no enredo e *design*, essa imersão virtual também é citada por Aoki (2018) justificando o ato de “prender” a atenção pelo conteúdo ao desdobrar da história, a forma que se organiza o começo, meio e fim refletindo sobre as dificuldades presentes no desenrolar da afabulação.

Com relação aos conceitos químicos que estão presentes no jogo, ao explorar o mapa, o A1 conseguiu perceber que as personagens contidas estavam lá, justamente, para auxiliar na discussão dos conceitos (figura 7), tais como: propriedades da matéria, pontos de fusão e ebulição, conceito de substância simples e composta, homogênea, heterogênea, conceito de matéria, átomo e elemento químico.

Figura 7 - *Ousia*: discussão sobre definição de átomo

Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

O fato de A1 ter afinidade com jogos digitais pode ter contribuído significativamente para o seu progresso e conseqüentemente melhor entendimento dos conceitos químicos discutidos, porquanto uma barreira que pode haver ao utilizar metodologias baseadas em jogos é justamente o aluno aprender como funciona o próprio jogo, a fim de que tenha conseguido entender como os conceitos estão sendo abordados. Como a maior parte do *gameplay* presente em *Ousia* está voltada à comparação das propriedades químicas das substâncias, dessa forma o A1 primeiramente analisou dados sobre a dureza e valores do ponto de fusão (figuras 8 e 9 respectivamente) das substâncias denominadas de “ouro transmutado” e ouro natural, assim elas foram comparadas e analisadas com base nos valores divergentes.

Figura 8 - *Ousia*: dureza

Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

Figura 9 - *Ousia*: pontos de fusão

Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

Uma vez que o A1 teve construído a compreensão de que as propriedades químicas são iguais para a mesma substância, ficou mais claro quando verbalizou ter chegado à conclusão que não se tratava de transmutação de metais e sim formação de ligas metálicas.

Portanto, o A1 conseguiu concluir o jogo e seus questionamentos sem muitas dificuldades, mesmo quando na parte final foi perguntado sobre outras propriedades químicas diferentes das quais a primeira fase do jogo abordava.

Por outro lado, ao observar a experiência de A2 foi demonstrado interesse no *design* e estruturação da história, ainda que se deu início com um pouca exploração do mapa de *Ousia*, o que pode ter contribuído para uma experiência mais difícil, uma vez que ele não ter explorado bem o mapa e conseqüentemente não ter encontrado as personagens que explicam melhor os conceitos analisados e indicam também as localizações no jogo (figura 10). Por serem alunos nos meses iniciais do 9º ano, eles ainda não haviam tido aulas sobre o conceito de substância química.

Figura 10 - *Ousia*: guardas

Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

Dito isso, ele pode ter sentido dificuldade na progressão no jogo, porém como o *Storytelling* permite a compreensão da história no momento em que ela vai sendo contada A2 não foi prejudicado, tanto que o momento que marcou uma discussão para esse aluno foi a parte final do enredo a qual a personagem *Edward Norris* identificou que a amostra da substância prata natural e a “prata transmutada” (liga metálica aço), seria outro tipo de metal. Visto que na história as personagens são orientadas pela personagem, professor *Sheele*, a refazer os testes de comparação das propriedades, agora, entre os compostos prata transmutado (liga metálica aço) e prata natural, chegando à conclusão que realmente seria outra substância metálica, logo que, para o A2 foi percebido a diferença nas propriedades entre as substâncias. Por conseguinte, o A2 percebeu que realmente se tratava de substâncias diferentes, ao invés de ser a transmutação de metais o que fora criado eram ligas metálicas (figura 11).

Figura 11 - *Ousia*: ligas metálicas

Fonte: Jogo *Ousia* - RPG Maker.

Assim, A2 ter demonstrado um pouco de dificuldade na compreensão inicial dos conceitos de propriedades das substâncias não impediu que ele continuasse, já que é permitido no jogo o erro como tentativa de acerto, não foi demonstrado desinteresse por parte do A2 fazendo com que desse continuidade a jogar e por fim entendesse os conceitos científicos tratados no jogo, visto que sem esses atributos o estudante provavelmente não teria ido até o final do jogo e, por conseguinte, a sua aprendizagem dos conceitos explorados aqui teria sido comprometida.

## 5.2 ANÁLISE DA ENTREVISTA

A seguir, apresentaremos a análise de cada participante separadamente, pergunta a pergunta, a fim de identificar elementos afetivos/motivacionais que podem ter contribuído para o engajamento no jogo e contato com o conteúdo de substância química.

### 5.2.1 Entrevista com A1

A entrevista semi-estruturada foi feita de forma isolada. Cada participante respondeu em momentos diferentes. Os entrevistados relataram em linhas gerais todo o enredo do jogo, o que pode demonstrar o engajamento/envolvimento deles no decorrer da atividade, que de acordo com Ribeiro (2011) pode ter potencializado a aprendizagem durante a prática foi a mesclagem entre as dimensões cognitivas e a afetividade, a imersão dos alunos durante a jogatina.

Quadro 02 - Pergunta referente à história do jogo

PERGUNTA	RESPOSTA
Em linha gerais, como você descreveria a história do jogo e o que o jogo tentou ensinar?	<i>A história do jogo é bem interessante, o que o jogo passa é bom também. O jogo sempre roda em volta dos elementos químicos o que achei muito bom, ele explica bastante coisa, e tem várias informações por todo o cenário ligado ao assunto abordado.</i>

Fonte: elaboração própria

Ao analisar o quadro 02, de A1 pode ser interpretado como a existência de motivação intrínseca, mostrando que o próprio A1 foi seu principal motivador, assim podendo demonstrar um forte interesse na realização da tarefa. Além disso, a exploração do mapa,

busca por informações no jogo fez A1 transparecer o seu interesse e uma certa afinidade pelo enredo.

Quadro 03 - Pergunta referente à voluntariedade

PERGUNTA	RESPOSTA
Durante o jogo você sentiu algum desconforto com relação a errar as perguntas? Por quê?	<i>Achei bem tranquilo.</i>

Fonte: elaboração própria.

A ludicidade dos jogos, presente também em *Ousia* pode ter despertado em A1 uma voluntariedade e conseqüentemente o esforço espontâneo sem que o mesmo percebesse, potencialmente fazendo com que A1 não percebesse o esforço contido na atividade.

Quadro 04 - Pergunta referente à motivação

PERGUNTA	RESPOSTA
A forma a qual o jogo foi pensado, como a história se desenrola, foi agradável para você e pode ter o influenciado a ir até o final do jogo? Por quê?	<i>Sim, a proposta do jogo em si é interessante, até os NPC lhe fazem querer interagir com eles pelas curiosidades que eles ensinam.</i>

Fonte: elaboração própria.

Mais uma vez o A1 faz transparecer, no quadro 04, sua motivação intrínseca caracterizada pela imersão do estudante, seu interesse em compreender melhor os conceitos químicos contextualizados dentro do enredo. Um atributo do lúdico é, justamente, o prazer e esforço espontâneos, o prazer está presente devido a característica de chamar a atenção e concentrar o indivíduo de forma espontânea na atividade (CHAGURI 2006 apud KNECHTEL; BRANCALHÃO 2009).

Quadro 05 - Pergunta referente à afetividade

PERGUNTA	RESPOSTA
Durante a experiência, o jogo trouxe algum sentimento de nostalgia/relembrar algo? Em quais características, partes do jogo/cenário, enredo podem ter trazido a você esse sentimento?	<i>O cenário me lembra bastante outros jogos que já joguei, então é bem nostálgico. Esperando atualização.</i>

Fonte: elaboração própria.

No quadro 05, outro elemento referente à afetividade que pode ter indicado que o ato de jogar para A1, ultrapassando as barreiras do jogo, pode ser a nostalgia que ele apresentou reslumbrando características próprias vivenciadas apenas por A1 fazendo referências/relembrando, então pode ter contribuído com que o aluno mantivesse sua atenção "apreendida" durante a jogatina, permanecendo concentrado na atividade até o fim.

### 5.2.2 Entrevista com A2

A entrevista com o A2 ocorreu em um momento diferente, visto que não seria possível uma entrevista coletiva com os alunos, seguem os quadros correspondentes a entrevista.

Quadro 06 - Pergunta referente à história do jogo

PERGUNTA	RESPOSTA
Em linha gerais, como você descreveria a história do jogo e o que o jogo tentou ensinar?	<i>Eu acho que a história do jogo vai ser a mais grande com o tempo até quando você sair do lugar onde a história se passa tem o reino né então com o tempo vai aumentar mais a história é interessante eu até achei parecido com a história de Fullmetal Alchemist. Eu acho que o jogo tentou ensinar sobre ciência e química mesmo eu não sabendo muito.</i>

Fonte: elaboração própria.

Quando analisada a resposta de A2, quadro 06, pode-se identificar que foi a história/enredo um dos elementos motivacionais, os quais fizeram com que A2 tivesse sua atenção voltada à atividade, podendo inferir que foi observado uma motivação intrínseca, que de acordo com Tapia (1997 apud Ribeiro, 2011), está interligada à própria realização da tarefa sem a necessidade de recompensa “nota escolar”. Atribuída a finalização da atividade e

também a afetividade pode ter transparecido quando A2 traz algo que vai além das limites do jogo, fazendo alusão a uma vivência própria, nesse caso, fez referência a animação.

Quadro 07 - Pergunta referente à voluntariedade

PERGUNTA	RESPOSTA
Durante o jogo você sentiu algum desconforto com relação a errar as perguntas? Por quê?	<i>Não senti nenhum desconforto ao errar as perguntas e eu errei uma vez só então tá de boa.</i>

Fonte: elaboração própria.

O destaque da fala de A2, quadro 07, está no fato de que apesar de errar em algum ponto o aluno não se sentiu desconfortável, o ponto a se destacar é a voluntariedade que segundo Sousa (2015 apud AOKI, 2018) apresentando-se como contraproposta aos métodos de ensino tradicionais e o ambiente livre de punições.

Quadro 08 - Pergunta referente à motivação

PERGUNTA	RESPOSTA
A forma a qual o jogo foi pensado, como a história se desenrola, foi agradável para você e pode ter influenciado a ir até o final do jogo? Por quê?	<i>Eu achei interessante a história e queria saber como terminar o jogo.</i>

Fonte: elaboração própria.

Conseguiu-se concluir que houve a mobilização da afetividade pelo interesse do A2 em querer saber o que irá acontecer nos próximos capítulos em *Ousia* (quadro 08). A versão que os alunos jogaram não contém todo o roteiro do jogo, tendo um potencial de transcender a motivação presente no estudante.

Quadro 09 - Pergunta referente à afetividade

PERGUNTA	RESPOSTA
Durante a experiência, o jogo trouxe algum sentimento de nostalgia/relembrar algo? Em quais características, partes do jogo/cenário, enredo podem ter trazido a você esse sentimento?	<i>Sim, os animes da idade média os gráficos do jogo lembravam muito Super Mario Bros. Era bem nostálgico.</i>

Fonte: elaboração própria.

Destaque para fala (quadro 09), com um potencial de demonstrar a motivação intrínseca a qual foi instigada por meio do enredo fazendo com que experiências pessoais, o aluno citar um jogo que marcou sua infância, fossem transpassadas durante a jogatina criando assim um laço afetivo mais recorrente motivando A2 a continuar até o final.

As entrevistas foram feitas de forma isolada, cada participante respondeu em momentos diferentes. Um ponto que se mostrou mais acentuado foi a interação dos participantes com o enredo, forma a qual a história do jogo foi se desenvolvendo. Os entrevistados relataram em linhas gerais todo o enredo do jogo, o que pode demonstrar o engajamento/envolvimento deles no decorrer da atividade, que de acordo com Ribeiro (2011) pode ter potencializado a aprendizagem durante a prática foi a interação entre as dimensões cognitivas e a afetividade, a imersão dos alunos durante a jogatina. Essas características potencializam o uso do ensino lúdico como estratégia didática válida para o ensino contemporâneo, o esforço espontâneo presente na ludicidade dos jogos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem algumas formas de instigar a motivação dos alunos durante o ensino de determinado conceito, seja químico, seja de outra área de ensino. O uso de um jogo digital apresenta inerentemente a ludicidade, característica que instiga os elementos afetivos de forma mais natural/simples, visto que o ato de jogar/brincar está presente desde a infância. Assim sendo, este trabalho buscou identificar e analisar como os elementos afetivos contribuem para o ensino do conceito de substância química, por meio de um jogo digital, analisando a forma em que a mobilização da afetividade contribuiu para o ensino. Utilizaram-se observações, durante o ato de jogar, e entrevista posterior mostraram-se efetivas uma vez que assim foi possível ter acesso a informações que transpassaram o momento da entrevista e entrelaçá-las com as observações.

Mediante as observações realizadas sobre a *gameplay*, foi possível inferir que os momentos os quais foram detectadas as discussões conceituais são diferentes para cada participante, dependendo da motivação intrínseca e da bagagem vivencial de cada indivíduo, já que a maneira que cada participante percebeu as dificuldades apresentadas no decorrer da atividade foram moldadas com base nesses aspectos, porém a característica que contribuiu com uma melhor participação foi o *Storytelling*, através da história que criaram-se as possibilidades de discussões sobre os conceitos demonstrados no jogo.

Nas respostas dadas por A1 e A2 durante a entrevista, foi possível identificar os momentos, os quais transpareceram a afetividade sendo promotora de motivação cognitiva. Foi possível pontuar essas situações, as quais o jogo proporcionou aos alunos sensações de nostalgia, nas respostas que trouxeram elementos vivenciados fora do contexto mostrado no jogo. Durante a entrevista, também transparece a motivação intrínseca dos alunos, que motivaram-se apenas por realizar a própria atividade, visto que não houve recompensa alguma, a não ser o próprio conhecimento.

Assim sendo, o uso do jogo digital, mobilizando elementos afetivos, acaba contribuindo para o ensino do conceito de substância química em um contexto vivencial, promovendo o ensino sem a carga da obrigatoriedade em realizar atividades.

## REFERÊNCIAS

- AOKI, R. L.; FIUZA, P. J.; LEMOS, R. R. Utilização de Narrativas Digitais em Ambientes de Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais: Uma revisão sistemática da literatura. **Educação Temática Digital**. São Paulo. v.20, n.4, p.1117-1160, out./dez. 2018.
- ARANTES, V. A. **Afetividade no cenário da educação**. Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea. São Paulo: Moderna, 2002.
- ATKINS, P.; JONES, L.; **Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª Ed, Bookman Companhia Ed., 2012
- BARBOSA, E. S. Afetividade no processo de aprendizagem. **Revista Educação Pública**. v. 20, n. 41, out. 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/41/afetividade-no-processo-de-aprendizagem>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- BELL, J. **Projeto de pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**. 4. ed. 224 p. Porto Alegre: Artmed. 2008.
- CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. p. 684-692. 2009.
- CONTRERAS, R. S. E.; EGUÍA, J. L. G.; HILDEBRAND, R. H. Aprendizagem baseada em Jogos Digitais. **XII SBGames**. São Paulo. 204-210. October 16-18, 2013. Disponível em: <http://dspace.uvic.cat/handle/10854/2755>. Acesso em 12 ago. 2022.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. v. 34, n. 2, p. 92-98, mai. 2012.
- FESTIVAL DE JOGOS VENCEDORES E FINALISTAS. **XX SBGames**, 2021. Disponível em: <https://www.sbgames.org/finalista-festival/>. Acesso em: 15 mai. 2023.
- HUIZINGA, J.; Homo Ludens; **O jogo como elemento de cultura**. 4a. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- 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 10 ago. 2022.
- KISHIMOTO, T.M. O jogo e a educação infantil. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1996.
- KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. **ESTRATÉGIAS LÚDICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. Programa de Desenvolvimento de Formação Continuada dos Profissionais da Educação do Estado do Paraná. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

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.

OLIVEIRA, L. 7 tipos de RPG que todo jogador deveria conhecer. **Rpgstips**, 22 fev. 2022. Disponível em: <https://rpgtips.com.br/tipos-de-rpg/>. Acesso em: 18 Abr. 2023.

OLIVEIRA, S. L. M.; SILVA, O. G.; FERREIRA, U. V. S. DESENVOLVENDO JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. **HOLOS**, v. 5, p. 166-175. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481549223019.pdf>. Acesso em: 14 Ago. 2022.

PEREIRA, A. L. L. **A Utilização do Jogo como recurso de motivação e aprendizagem**. Dissertação (Tese). Universidade do Porto. 2013. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/71590/2/28409.pdf>. Acesso em: 26 Ago. 2022.

SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. UFPR, Curitiba/PR. 21 a 24 jul. 2008. Disponível em: <http://quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0125-1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.

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.

RIBEIRO, F. **Motivação e aprendizagem em contexto escolar**. PROFFORMA. n. 03, jun. 2011. Disponível em: [http://www.cefopna.edu.pt/revista/revista\\_03/pdf\\_03/es\\_05\\_03.pdf](http://www.cefopna.edu.pt/revista/revista_03/pdf_03/es_05_03.pdf). Acesso em: 23 Ago. 2022.

SILVA, A. C. R.; *et al.* Importância da Aplicação de Atividades Lúdicas no Ensino de Ciências para Crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. V. 8, núm. 3, p. 84-103, mai-ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1889>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SILVA, J. R. S. Princípios de pesquisa na área de educação: análise de dados. **Botânica Online**, 2011. Disponível em: [http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/www.botanicaonline.com.br\\_silva2011\\_analiseedu.pdf](http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/www.botanicaonline.com.br_silva2011_analiseedu.pdf). Acesso em: 20 ago. 2021.

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. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6215>. Acesso em 22 ago. 2022.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades lúdicas no Teoria em Foco Ensino de Química: Uma Discussão Teórica Necessária para Novos Avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**. v. 2, n. 2, p. 5-13, out. 2016.

VIDAL, Bernard. **História da Química**. Lisboa, Edições 70, p. 19-29, 1989.

ZANETIC, J.; SILVEIRA, M. P. Uma Análise Epistemológica do Conceito de Substância Desenvolvido em Livros Didáticos de 5<sup>A</sup> e 8<sup>A</sup> Séries do Ensino Fundamental. **IV Encontro**

**Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** São Paulo. nov. 2003. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/painel/PNL240.pdf>. Acesso em: 14 Ago. 2021.

## APÊNDICE A - ENTREVISTA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
CURSO DE QUÍMICA EM LICENCIATURA



### Roteiro Simples da entrevista

- 1- Em linha gerais como você descreveria a história do jogo e o que o jogo tentou ensinar?
- 2- Durante o jogo você sentiu algum desconforto com relação a errar as perguntas? Por quê?
- 3- A forma a qual o jogo foi pensado, como a história se desenrola, foi agradável para você e pode ter influenciado a ir até o final do jogo? Por quê?
- 4- Durante a experiência, o jogo trouxe algum sentimento de nostalgia/relembrar algo? Em quais características, partes do jogo/cenário, enredo podem ter trazido a você esse sentimento?