



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

ARTHUR MARCELINO DE LIMA NEVES

JOGO COLISEU ORGÂNICO: O uso de jogos do tipo *battle card game* no ensino de estereoquímica de compostos orgânicos

Caruaru-PE

2022

ARTHUR MARCELINO DE LIMA NEVES

**JOGO COLISEU ORGÂNICO: O USO DE JOGOS DO TIPO *BATTLE CARD GAME*
NO ENSINO DE ESTEREOQUÍMICA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS**

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

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Ricardo Lima Guimarães

Caruaru-PE

2022

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

Neves, Arthur Marcelino de.

Jogo coliseu orgânico: o uso de jogos do tipo battle card game no ensino de estereoquímica de compostos orgânicos / Arthur Marcelino de Neves. - Caruaru, 2022.

54 : il.

Orientador(a): Ricardo Lima Guimarães

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Battle card games. 2. Ensino de química. 3. Estereoquímica. I. Guimarães, Ricardo Lima. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

ARTHUR MARCELINO DE LIMA NEVES

**JOGO COLISEU ORGÂNICO: O USO DE JOGOS DO TIPO *BATTLE CARD GAME*
NO ENSINO DE ESTEREOQUÍMICA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS**

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

Aprovada em: 10/11/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco - CA

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - CA

Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - CA

AGRADECIMENTOS

A princípio, agradeço a minha mãe, Maria Rita, por mesmo tendo seu jeito que difere do convencional me deu todo suporte que era possível e esteve a postos quando tive meus momentos difíceis. Agradeço a meu pai, Adalberto Neves, que por mais que não tenha sido totalmente presente por diversos motivos, sempre me ajudou no que eu precisasse e adicionando sempre o bom humor. Para além disso, devo meus agradecimentos as minhas tias e tios, Eliane, Edvane, Luiz e José que também foram decisivos para a conclusão de diversas etapas até o presente momento, apesar de diversas contradições.

Saindo do meu campo primário, muito próximo de um familiar, agradeço imensamente ao meu pai acadêmico, Ricardo Guimarães, este que se tornou, a partir de uma coincidência absurda de ter participado de um minicurso sobre jogos, um excelente amigo e orientador fenomenal, este trabalho jamais teria sido realizado de maneira tão boa se não fosse por ele.

Dando continuidade a vasta gama de pessoas as quais sou eternamente grato, sempre digo que todos os professores que tive são heróis, e principalmente os que encontrei na universidade, são as pessoas em que me espelho e sou um grande fã, vocês sim são dignos de aplausos e atenção. Devo dar destaque ao professor que se não fosse Ricardo meu orientador, muito provavelmente seria o professor José Ayron, que agregou fortemente na minha formação e que também estava no minicurso e assim fui apresentado ao tema que norteia este TCC. Outro achado que a UFPE me proporcionou é a Srta. Roberta Dias (jamais chame-a por senhora) que é um exemplo de pessoa, de amiga, professora e é a gateira mais engraçada que conheci. Para fins de resumo, agradeço na mesma proporção aos professores restantes da universidade que fizeram parte dos conhecimentos que construí, dando destaque a Ana Paula Freitas, Ana Paula Silva, Fabiana Costa, Flavia Vasconcelos, Gilmara Pedrosa, Girleide Lemos, João Tenorio, Juliana Angeiras, Regina Oliveira, Roberto Sa e Sulanita Santos.

Para além disso, minha jornada jamais estaria completa se não fosse pelos amigos que fiz ao longo do curso, que ironicamente é bem diferente do que era pretendido no início do curso. Muito obrigado por me proporcionarem tantos momentos de descontração e auxílio, vocês sempre estiveram nos melhores e piores momentos, Robson Filho, Nayally Marques Maryenne Barbosa, Milton Santos Leandro Moraes, Gabrielly Almeida, Jaudilania Barbosa, Lais Natália, Giselly Milena, José Matheus, Danielle Sousa, Herick Torres, Ana Laura dentre tantos outros que devo tanto.

Por fim e de maneira alguma menos importantes, meus outros amigos além da universidade que me acolheram e sempre me trataram muito bem, Clara de Góis (principalmente você, minha genial parceira de estudos de um mestrado próximo), Manuela Santiago e sua família, Matheus Vasconcelos, Laura Barros, Samuel Lincoln, Bianca Leal, João Pereira, Luiz Bernardo e Thomás Tabosa meu muito obrigado.

Em memória do meu avô, Joao Marcelino, que sempre teve bom humor e leveza, deixando todo o ambiente em paz apenas com sua presença.

RESUMO

O lúdico está altamente difundido em nossa sociedade, este elemento é capaz de provocar diversas sensações e emoções nos mais diversos indivíduos. Os jogos simplesmente propõem uma realidade alternativa que é em sua essência improdutiva, mas que gera prazer e impacta o jogador que é imerso nessa realidade. Desta forma, o usuário se alinha com a intencionalidade que o jogo tem a apresentar. Com estas características, os jogos são utilizados para os mais diversos fins, principalmente para a educação, e no caso, o ensino de Química. Neste trabalho, intitulado como “Coliseu Orgânico” é utilizado um *battle card game* para abordar o conteúdo de estereoquímica de compostos orgânicos, a fim de entender quais as contribuições do jogo elaborado na aprendizagem, objetivando diversos fins como o processo de aprendizagem e socialização dos conhecimentos, bem como no processo avaliativo, se tornando assim uma ferramenta válida para o professor. A aplicação do jogo ocorreu no Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco envolvendo os alunos que já tiveram contato com a disciplina de Química Orgânica I. Foram analisadas as potencialidades do jogo com os dados obtidos através desta aplicação e a resolução de um questionário contendo afirmações (em escala de concordância) e questões abertas, para uma melhor compreensão das impressões dos alunos sobre o jogo. Para a aplicação, os participantes se dividiram em duas equipes que se enfrentaram sob as regras do jogo, explicadas imediatamente antes do início da partida. Isto posto, os resultados obtidos do jogo, seja ao longo da disputa, seja nas respostas coletadas no questionário em momento posterior, evidenciaram que o jogo apresenta fortes sinais de que a competitividade estimula o engajamento e que os posicionamentos constantes favorecem a socialização dos conhecimentos e conseqüentemente potencializa o êxito em alcançar as intenções do uso de um jogo voltado ao ensino de química.

Palavras-chave: *Battle card games*; ensino de química; estereoquímica.

ABSTRACT

The ludic is highly widespread in our society, this element is capable of provoking different sensations and emotions in the most diverse individuals. Games simply propose an alternative reality that is essentially unproductive, but which generates pleasure and impacts the player who is immersed in this reality. In this way, the user is aligned with the intentionality that the game has to present. With these characteristics, games are used for the most diverse purposes, mainly for education, and in this case, the teaching of Chemistry. In this work, entitled “Organic Coliseum”, a battle card game is used to address the stereochemistry content of organic compounds, in order to understand the contributions of the game elaborated in learning, aiming at various purposes such as the learning process and socialization of knowledge, as well as in the assessment process, thus becoming a valid tool for the teacher. The application of the game was at the Campus Agreste of the Federal University of Pernambuco involving students who had already had contact with the discipline of Organic Chemistry I. The potential of the game was analyzed with the data obtained through this application and the resolution of a survey containing statements (in agreement scale) and open questions, for a better understanding of the students' impressions about the game. For the application, the participants were divided into two teams that faced each other under the rules of the game, explained immediately before the start of the game. In conclusion, the results obtained from the game, either during the dispute or in the answers collected in the questionnaire at a later time, showed that the game presents strong signs that competitiveness favors engagement and the constant stand favors the socialization of knowledge and consequently enhances the success in achieving the intentions of using a game aimed at teaching chemistry.

Keywords: Battle card games; teaching chemistry; stereochemistry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL.....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1	JOGOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES	12
3.2	JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA	14
3.3	UM OLHAR NA ORGÂNICA: ESTEREOQUÍMICA.....	15
4	METODOLOGIA.....	19
4.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	19
4.2	SUJEITOS E CAMPO DE PESQUISA	19
4.3	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	19
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	20
4.5	JOGO COLISEU ORGÂNICO: MANUAL E INSTRUÇÕES	20
4.5.1	As cartas	20
4.5.2	Jogabilidade	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5.1	SOBRE O CONTEÚDO DO JOGO	26
5.2	SOBRE A APLICAÇÃO.....	27
5.3	AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FECHADO	29
5.3.1	Motivação	30
5.3.2	Experiência de usuário.....	33
5.3.3	Aprendizagem	39
5.4	ANÁLISE DAS QUESTÕES ABERTAS	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO.....	50

1 INTRODUÇÃO

A estereoquímica objetiva abordar na química as características relacionais dos átomos nas moléculas em sua organização espacial, bem como seus impactos refletidos nas reações químicas. Este assunto aborda principalmente moléculas com grande similaridade, no que se refere aos mesmos átomos presentes nelas, tanto com relação aos tipos, ao número e à conectividade, diferindo apenas como estes estão distribuídos no espaço e como essa diferença resulta em reações e características moleculares diferentes (KLEIN, 2017).

Sendo assim, é comumente visto que dada a complexidade do entendimento das peculiaridades que os compostos orgânicos apresentam, os alunos da disciplina de química orgânica reportam dificuldades no domínio do conhecimento. O conteúdo de estereoquímica apresenta em seu ensino a necessidade do conhecimento das manipulações estruturais, que incluem as rotações, comparações e reflexões sobre os efeitos de cada átomo na molécula, somado à capacidade do exercício imagético destes estudos em mente. Isso faz com que os alunos apresentem certas dificuldades quanto ao desenvolvimento destas habilidades, o que acarreta problemas em seu ensino (BUENO FILHO; FERNANDEZ; MARZORATI, 2009).

Dessa forma, tendo em vista as dificuldades que são apresentadas não só no ensino de química no ensino superior, mas também aquelas implicadas no adentrar a disciplina de química orgânica e seus demais conceitos, fazem-se necessárias algumas práticas alternativas que podem fazer parte da metodologia do professor em sala de aula, contornando assim essa dificuldade apresentada.

Em virtude disto, como afirma Soares (2008), jogos educativos justificam sua importância pelos elementos da ludicidade proporcionando o aprendizado. Esta função é o que permite ao jogador aprender em meio a uma atividade geradora de prazer. Sendo assim, possibilita uma experiência que pode enriquecer a experiência do indivíduo em relação a mobilização do conteúdo sejam conceitos ou procedimentos, minimizando algum empecilho que pode existir na assimilação de procedimentos e em sua compreensão a partir de metodologias tradicionais de aprendizagem.

Portanto, jogos são comumente vistos no ensino de diversas áreas (matemática, biologia, geografia etc.). Porém continuam sendo subestimados, pois ainda existem poucas pesquisas na área a fim de aprofundar as formas de jogabilidade, para além das dinâmicas de mobilizar o conteúdo didático. Ou seja, precisa-se fomentar a inserção de novas práticas e mecânicas dentro dos jogos, favorecendo, por meio destas inovações, o interesse em novas experiências

decorrentes da vivência de jogos e o aprendizado com qualidade maior mediante tais práticas (McGONIGAL, 2012). Outro ponto que serve como base para esta proposta está contido na popularização dos *Battle Card Games* no Brasil, iniciada principalmente pela exibição da adaptação da revista em quadrinhos japonesa (mangá) em animação, popularmente conhecida por anime, pelo programa “TV globinho” da rede Globo durante 2003 a 2005. Programa este que era o principal meio de entretenimento voltado para o público jovem e infantil da maior emissora do país.

Logo, o gênero de jogos de batalhas de cartas torna-se facilmente assimilado entre as pessoas que tiveram contato com a animação, caracterizando-se como um elemento cultural. Sendo assim, justifica-se o uso deste tipo de jogo como ferramenta educacional, pois de acordo com Rezende (2021), o lúdico na educação tem significativa efetividade quando engloba diversos fatores do seu público alvo, um destes é a cultura lúdica dos jogadores, com isto, respeitar tal fator é de grande importância para que seja bem integrado e querido pelos estudantes.

Com isto, é interesse deste trabalho analisar os benefícios da aplicação de um jogo de cartas de estilo de *Battle Card Games* (jogos de batalha de cartas, numa tradução literal) no processo de ensino e aprendizagem de estereoquímica de compostos orgânicos. A partir deste objetivo, espera-se que o primeiro contato de jogos não usuais favoreça um maior engajamento daqueles que utilizam o jogo, integrado aos elementos de estratégia e competitividade e compreendidos como elementos principais do jogo. Ademais, nos tópicos subsequentes procura-se fazer uma discussão com base nos dados advindos das pesquisas sobre os jogos e seu uso no ensino de química, bem como os métodos que influenciaram na criação e aplicação do jogo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os benefícios e características da aplicação de um jogo de cartas de estilo de *Battle Card Games* no processo de ensino e aprendizagem de estereoquímica de compostos orgânicos com alunos do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE - CAA).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar elementos comportamentais e impactos na aprendizagem com o uso de um jogo do tipo battle card game pode impactar a aprendizagem a partir das experiências e dinâmicas na aplicação.
- Avaliar os procedimentos mobilizados e compreendidos no uso de Battle Card Games na aprendizagem de estereoquímica de compostos orgânicos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 JOGOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES

Ao longo da literatura não temos uma definição que sintetiza o que são os jogos de uma maneira sucinta. Contudo, principalmente atualmente, conseguimos identificar os jogos rapidamente, sobretudo pelo fato de estarem tão presentes em nossa sociedade e sendo utilizados para diversos fins, para além do entretenimento. Porém, os jogos em sua maioria possuem características similares evidenciadas por diversos autores. De acordo com Xexéo (2013), por exemplo, os jogos são atividades socioculturais que são realizadas voluntariamente que através da ludicidade cercada de um conjunto de regras tornam a jogabilidade de todos os jogadores justa e de forma que torne a vitória imprevisível.

Ainda acerca da definição de jogos, Soares (2016) destaca que o ato de jogar é classificado como uma ação voluntária, consciente, improdutiva, geradora de prazer e que leva o jogador, mesmo que momentaneamente, para fora de sua realidade, isto é, a realidade lúdica. A importância desta outra realidade permite, para aquele que joga, estar em um ambiente que lhe dá liberdade, todavia condicionada às regras ou leis dessa realidade. Serão estas que também servirão de guia para o desenvolver da atividade, o não cumprimento acarretará no seu fim e, portanto, o rompimento das premissas que o jogo tem a trazer. Esses benefícios são necessários para fazer usufruto e aplicar em diferentes contextos. A indústria sempre procura saber sobre os aspectos que movem o ser humano através da ludicidade e com isto procura oferecer produtos baseados em ideias mais do que em produtos, que ao longo do tempo vão se tornando escassos.

Tendo isso em vista, sabemos que os jogos têm um grande valor na civilização humana, apresentando uma grande gama de sentidos, bem como funções. Eles estão presentes em diversas sociedades antigas e os primeiros datam de cerca de 7000 anos atrás, como é o exemplo de um dos primeiros jogos criados chamado Mancala, que surgiu na região da Palmira, atual Síria (VOOGT, 2010). Devido ao seu aspecto lúdico, os jogos podem ser usados para diversos fins, sejam eles políticos, estratégicos, de proteção, de entretenimento etc. Isto é evidenciado no caso da Lídia, em torno de 1000 A.C, pois segundo McGonigal (2012), jogos foram utilizados durante um período de grande escassez na região, e devido ao ludismo da atividade, eles puderam adiar sensação de fome e administrar melhor os recursos para que deste modo fosse possível enfrentar este período de dificuldade.

Com isto, a grande diversidade de jogos criados e desenvolvidos ao longo da história são classificados em características primárias e secundárias, portanto, os jogos podem ter mais de uma categoria (CAILLOIS, 2017). Como afirmam, Soares (2008) e Cunha (2012), jogos são uma grande área de debate e estudos que promovem ricas discussões, a começar até no significado da palavra jogo, pois a polissemia encontrada na palavra pode gerar uma confusão de ideias quando este assunto é referido. Com isto, é válido salientar que ao se tratar de jogos, é recomendada, na introdução do tema, a discussão sobre como pode ser interpretado. A mesma palavra pode ser atribuída para um objeto, um conjunto de regras ou até para expressões da língua, em que a palavra jogo foge do senso comum quando aplicada para diferentes contextos.

Ainda sobre a importância dos jogos, é fácil notar o quanto eles são apreciados, principalmente nos tempos atuais. Com advento do avanço tecnológico, o lúdico ganhou espaço também neste meio, tornando assim possível um aumento nas possibilidades de jogos e artifícios que o cercam, tais como troféus, conquistas, dinheiro, entre diversas outras coisas (McGONIGAL, 2012).

Em virtude de todos os aspectos que os jogos têm em seu cerne, observamos um grande contraste entre os jogos em seus primórdios, chamados de jogos clássicos e os jogos digitais e jogos de tabuleiro modernos, os tais *boardgames*. Suas regras, jogabilidade, intuitos muito se diferem, possibilitando inúmeras versões de um mesmo jogo através de modos diferentes de jogar e suas estratégias alternativas (CARGNIN; BRAVIANO, 2020). Um dos exemplos são os jogos de batalha de cartas, popularmente conhecidos como *Battle Card Games* que, apesar de serem jogos de cartas, eles se distinguem completamente de jogos tradicionais como truco, poker e outras modalidades do baralho. Suas mecânicas consistem no enfrentamento de dois jogadores ou equipes que utilizam as cartas e as informações contidas nelas para possibilitar a dinâmica de enfrentamento proposta.

Sendo assim, é válido e faz-se necessário que o potencial que os jogos oferecem seja utilizado em inúmeras áreas, dentre elas o ensino, em que a efetividade fez com que o lúdico estivesse presente nas salas de aula para melhorar o cenário de trabalho do professor, além de possibilitar a alternabilidade dos planejamentos didáticos, tornando assim os jogos ferramentas pedagógicas valiosas.

3.2 JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Os jogos também estão fortemente presentes na educação, não somente os jogos, mas a educação através de sua história é marcada por diversas reformas e métodos. A priori, acreditava-se que a aprendizagem se dava através da repetição, resultando em apenas uma metodologia para atingir-se o esperado do aluno, do contrário, o fracasso seria debitado na incapacidade do aluno de dominar determinada habilidade. Porém, é visto atualmente que um dos deveres do docente seria o de possibilitar, com maior facilidade, o aprendizado do conteúdo a ser ensinado, não apenas sendo necessário esforço do aluno para buscar a compreensão (CUNHA, 2012).

Nesse contexto, percebemos que é crescente a produção da comunidade acadêmica com a temática de jogos no ensino de química. De acordo com Soares e Garcez (2017), no Brasil a escrita destes trabalhos começa na década de 70 e se perduram fortemente até os dias atuais, isto sempre frisando a grande capacidade de proporcionar o aprendizado por meio da ludicidade, e com isto, mantendo-se um ambiente mais livre e prazeroso em sala de aula.

Dessa forma, é evidente a forma como os jogos didáticos ganharam espaço neste meio, pois as necessidades lúdicas inerentes ao ser humano podem ser direcionadas para o aprendizado daquilo que é almejado ensinar. Nesse sentido, como descrevem Anjos e Guimarães (2017), jogos necessitam de uma maturação cognitiva para serem utilizados como se espera, não obstante, os jogos são uma excelente ferramenta para a ressignificação das formas de estudo, com ele o aluno tem a possibilidade de aprender de forma lúdica, reduzindo assim, alguns desestímulos que surgem no decorrer do processo de ensino e aprendizagem e, portanto, ajudando o trabalho docente.

Entretanto, são necessárias algumas condições para o bom funcionamento do objetivo dos jogos educativos. É correto afirmar que é muito importante que se tenha um grande divertimento nas práticas, porém é tão válido quanto, alertar para que este elemento não se torne muito maior que a função de ensinar que o jogo traz. Por conseguinte, é fundamental que este tipo de material tenha um equilíbrio entre as duas funções (CAVALCANTI; SOARES, 2009).

Nessa direção, vemos que para o desenvolvimento destas atividades é necessária uma boa familiaridade com o meio, caso o contrário seja verdadeiro, certamente não criará um bom engajamento com o público que irá usufruir do jogo. O mesmo ocorre quando o modo de introdução ao jogo pelo público não é benquisto. De acordo com Felício e Soares (2018), não

surtirá os efeitos pretendidos quando o jogador não tenha intenção de submeter-se ao jogo e suas regras, ou seja, o jogo tem de gerar interesse no seu público-alvo.

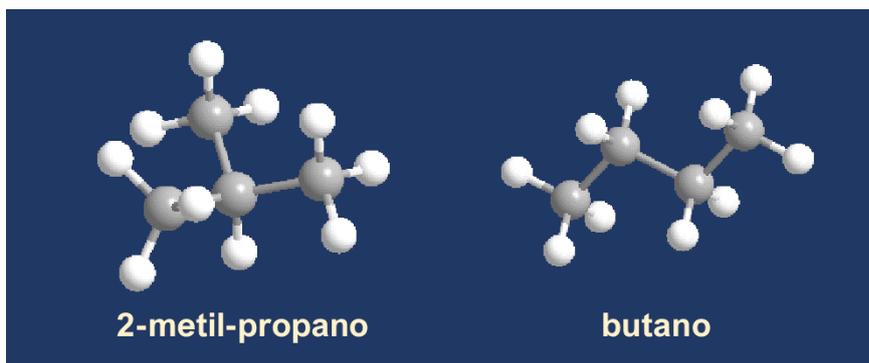
Por fim, vale salientar que apesar de um grande número recente de artigos baseados em jogos no ensino de química, seus debates gerados, principalmente no campo cognitivo, não promovem análises relevantes para promover discussões que possibilitem agregar avanços nesta área de pesquisa. Todavia, é verdadeiro afirmar que se deve fomentar a pesquisa nesta e em todas as áreas que tentam desenvolver e/ou aprimorar as formas de como é lecionada não só a disciplina de química, mas ciências de modo geral. Portanto, jogos são algo além de uma ferramenta, mas um produto cultural, e seus jogadores não realizam tais atividades mentalizando suas operações cognitivas, visando assimilar um conteúdo etc., mas sim porque realizar tal atividade gera prazer (SOARES, 2008).

Sabendo-se de todas as informações anteriormente citadas, é bastante eficaz o uso dos jogos no ensino de química, pois a disciplina já exige do imaginário para compreensão da maioria dos seus conceitos, e um processo de construção do conhecimento associado a ludicidade tem demonstrado resultados satisfatórios ao que se propõem. Para além disso, é comum ver na literatura que muitos jogos educacionais trabalham a química orgânica (ANJOS, et al, 2022; BATTERSBY et al., 2020; TRIBONI; WEBER, 2018), pois ela recebe críticas que estão relacionadas à projeção do conhecimento em sala de aula na resolução das atividades. Sendo assim, elementos lúdicos neste tópico agem como um forte aliado para facilitação do entendimento e domínio da química orgânica.

3.3 UM OLHAR NA ORGÂNICA: ESTEREOQUÍMICA

Como observado em diversos livros didáticos de Química Orgânica, como no caso do Klein (2017), isômeros são definidos como substâncias formadas pelo mesmo número de átomos, porém que se diferem de alguma(s) maneira(s), e podem ser classificados como constitucionais ou espaciais. Isômeros constitucionais são aqueles em que são apresentados átomos que diferem na sua conectividade, ou seja, na ordem em que estão ligados entre si, como por exemplo, o butano e o 2-metilpropano (Figura 1).

Figura 1 – Representação tridimensional da molécula de 2-metil-propano e butano.

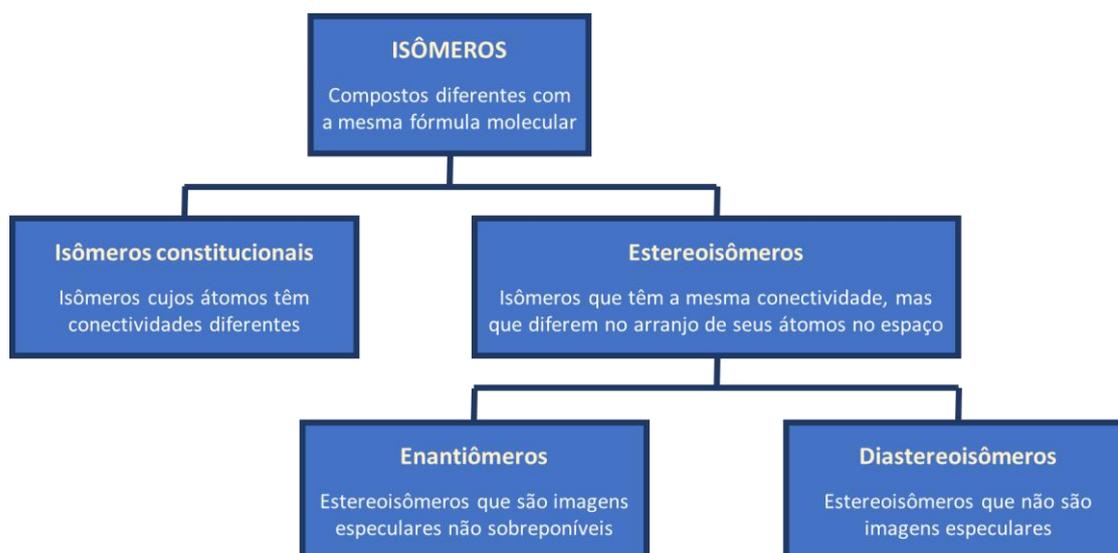


Fonte: Própria

Para o conceito de isomeria espacial, os estereoisômeros são as moléculas cujos átomos estão ligados na mesma ordem, mesma constituição, contudo com esses átomos organizados no espaço de maneira diferente. Ainda sobre este tipo de isomeria, é necessário abordar o conceito de quiralidade, pois dentro da química orgânica, ele é de fundamental importância. A quiralidade pode ser compreendida como a capacidade de um objeto não ser sobreponível à sua imagem especular. Ou seja, quando o objeto e sua imagem no espelho forem visualmente iguais (superponíveis), este se classifica como aquiral, e diferentemente disto, será considerado quiral (SOLOMONS; SNYDER; FRYHLE, 2018).

Por fim, para compreensão do assunto relacionado à isomeria espacial, é preciso também citar os conceitos de enantiômeros e diastereoisômeros. Os enantiômeros são, em essência, moléculas quirais, isto é, suas imagens especulares não são sobreponíveis. De modo diferente, os diastereoisômeros se classificam como todos os demais estereoisômeros, exceto os que apresentam relação enantiomérica, ou seja, são os estereoisômeros que não são imagens especulares um do outro (SOLOMONS; SNYDER; FRYHLE, 2018). Com isso, podemos sistematizar essa classificação em relação aos isômeros (constitucionais e espaciais) de acordo com o diagrama da Figura 2.

Figura 2 – Diagrama de subdivisão dos isômeros.

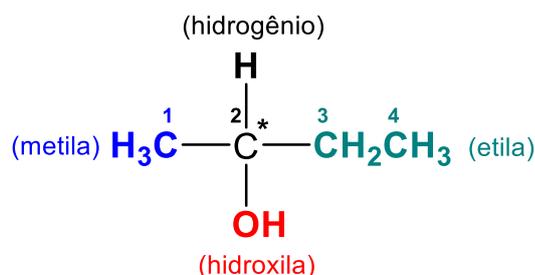


Fonte: Adaptado de Solomons, Snyder e Fryhle (2018)

Com isto, o foco deste conteúdo se concentra nos enantiômeros, pois, mesmo tendo os mesmos átomos ligantes, as moléculas se comportam de formas diferentes e têm propriedades físico-químicas diferentes também. Deste modo, o valor que essa informação tem para síntese de determinados compostos, como as moléculas biológicas, por exemplo, é altamente importante, pois a forma como estes compostos irão interagir será diferente e poderá provocar efeitos adversos.

Um fator que facilita a identificação de um enantiômero é a ocorrência de um centro de quiralidade, isto é, um carbono tetraédrico que faz ligação com quatro outros grupos diferentes (SOLOMONS; SNYDER; FRYHLE, 2018). Por exemplo, é possível observar, na Figura 3, o caso de um centro de quiralidade. Sempre que uma molécula apresentar apenas um centro de quiralidade, poderemos afirmar que esta molécula é quiral, apresenta atividade óptica e pode ser representada por um par de enantiômeros.

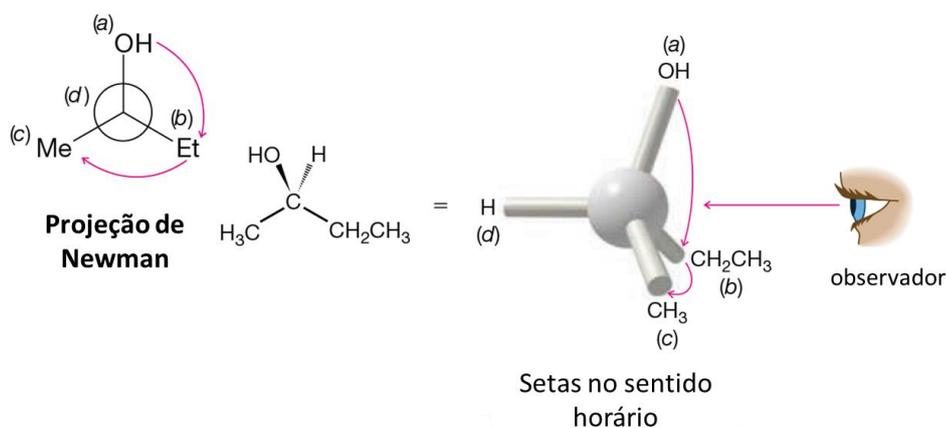
Figura 3 – Exemplo de molécula com centro de quiralidade.



Fonte: Solomons, Snyder e Fryhle (2018).

No mais, concluindo este tópico, é importante comentar em relação à nomenclatura dos estereoisômeros, uma vez que, aos serem isômeros com a mesma conectividade em relação a todos os átomos, eles possuem o mesmo nome, apesar de serem compostos diferentes. Assim, para diferenciá-los, especialmente em relação aos enantiômeros, faz-se necessário a diferenciação também através da sua nomenclatura. Como solução, a IUPAC adota o sistema “R,S” para nomear tais moléculas. Esta regra explicita que, após a ordenação decrescente de importância dos grupos de ligantes do carbono tetraédrico com base em seu número atômico, utiliza-se a projeção de Newman, de modo a deixar o grupo de menor prioridade distante do observador. Caso seja observado que esta molécula tenha a ordem dos demais grupos (1 → 2 → 3 → 1) guiada no sentido horário, recebe o prefixo R, que deriva do latim *Rectus* (direita). Do contrário, é atribuído, se o sentido for anti-horário, o prefixo S (*Sinister* do latim, esquerdo) (SOLOMONS; SNYDER; FRYHLE, 2018). Para exemplificação, a molécula do 2-Butanol pode ser utilizada, pois esta é uma molécula quiral. Como pode ser observado abaixo, teremos o R-2 Butanol quando a molécula tem essa conformação (Figura 4):

Figura 4 – Determinação da nomenclatura R do 2-Butanol



Fonte: Solomons, Snyder e Fryhle (2018)

A partir deste tópico, fica evidente que para compreender esta parte da química orgânica, ou então, a química orgânica como um todo, tendo em mente que a noção de como as moléculas se comportam no espaço, exige-se muitas ilustrações e exemplos. Logo, o apelo à união das temáticas do lúdico e do ensino de química orgânica é bem-vindo, para auxílio das assimilações pelos estudantes.

4 METODOLOGIA

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa apresenta a tipificação de pesquisa qualitativa devido ao fato de sua natureza destinar-se para como o jogo implicará no processo de ensino e aprendizagem e suas subjetividades, no que se refere as nuances das aprendizagens. Isto é, as formas de como os alunos irão construir o conhecimento utilizando-se do jogo como método alternativo para rever o conteúdo que já fora visto em sala de aula. A pesquisa também se categoriza como pesquisa participante, uma vez que em estado de aplicação do jogo, o pesquisador atuará como mediador, sendo assim, encarregado da função de orientar o desenvolvimento da atividade, com o propósito de serem atingidos os objetivos que o jogo e sua mecânica propõem.

Dados os objetivos analíticos da pesquisa, esta tem caráter descritivo, pois será feito um levantamento de dados com base na aplicação do jogo, suas interações e efeitos, informações estas, previstas de acordo com os referenciais teóricos desta área de pesquisa anteriormente citados.

4.2 SUJEITOS E CAMPO DE PESQUISA

Foi definido como público-alvo os alunos que já cursaram a disciplina de Química Orgânica I, ou que já estudaram o conteúdo de estereoquímica, do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CA – UFPE), na cidade de Caruaru – PE. Por meio disto, participaram 16 alunos divididos em duas equipes. Reforça-se que a escolha deste público se justificou em razão da necessidade de serem utilizados os conceitos de estereoquímica abordados na disciplina de Química Orgânica I.

4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu por meio das observações do comportamento e das percepções dos participantes durante a aplicação do jogo e de um questionário (Apêndice A) abordando as experiências em jogo a fim de se ter a percepção sobre como ele afeta no aprendizado. Este não se resumindo apenas à função lúdica, mas quebrando o senso comum e abordando os pontos da função do lúdico na educação, ou seja, a construção do conhecimento e suas ressignificações.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

É enfatizado que a análise dos dados obtidos tenha o caráter de análise de conteúdo e que desta forma seja interpretado para promover o debate acerca dos avanços na área de jogos no ensino de química. Segundo Soares (2016), é necessária uma melhor atenção quanto às análises e questionários feitos em artigos e pesquisas a partir de aplicações de jogos em sala de aula, com o intuito de enriquecer as discussões e os resultados obtidos.

Sendo assim, para gerar uma boa discussão dos dados que advém dos jogos educativos foi feito um questionário utilizando a Escala de Likert, em que os graus de concordância para uma afirmação feita são avaliados (Apêndice A). Este modelo foi adaptado para se adequar ao jogo, destinado ao ensino de química. Sendo assim, o questionário foi baseado no modelo proposto por Savi et al (2010) e as afirmações contidas nele são baseadas no modelo de avaliação de treinamento de Kirkpatrick, nas estratégias motivacionais do modelo ARCS de Keller, na área de experiência de usuário e na taxonomia de objetivos educacionais de Bloom.

4.5 JOGO COLISEU ORGÂNICO: MANUAL E INSTRUÇÕES

O jogo tem suas regras de acordo com a forma padrão aos *Battle Card Games*, os quais sua inspiração tem origem, como *Hearthstone*¹ e *Yu-Gi-Oh!*². Assim, o objetivo que os jogos desse segmento compartilham entre si é derrotar o adversário através do uso das cartas, zerando os pontos de vida do oponente. Neste tipo de jogo, os jogadores dispõem de elementos iguais, sejam eles o número de cartas disponíveis, os pontos de vida. Durante as partidas os jogadores precisam fazer estratégias para que possam atingir o adversário, porém não só isto é necessário, pois nestes jogos há alguns elementos além da tomada de decisões que afetarão a jogabilidade, sendo um deles a sorte. Antes de tudo, é essencial que as cartas e seus elementos sejam compreendidos.

4.5.1 As cartas

No geral, somente existem dois tipos de carta em todo o baralho, também chamado de *deck*: as cartas normais e as cartas de efeito. Nas cartas normais há três pontos principais que

¹ Mais informações: <https://playhearthstone.com/pt-br/new-to-hearthstone/> acesso em: 08/05/2022

² Mais informações: <https://www.konami.com/yugioh/masterduel/us/pt/> acesso em: 08/05/2022

de efeito muito importantes é que estas possuem uma maneira de jogar diferente das cartas normais, as perguntas serão direcionadas somente ao portador da carta, caso a resposta seja insatisfatória, sua ação não será realizada e voltará para a mão do usuário. Um dos exemplos desse enunciado é “ataque duas vezes” ou “o jogador não poderá sofrer ataques nesta rodada”. As cartas de efeito são muito importantes para a *gameplay*³ porque agem gerando imprevisibilidade do oponente durante as jogadas, sendo assim, podem ser o fator determinante de uma reviravolta.

4.5.2 Jogabilidade

Normalmente, cada jogo deste ramo tenta inovar na forma de jogar, sendo este o fator diferencial e atrativo. O *Hearthstone*, por exemplo, usa a “mana” para limitar quantas cartas que cada jogador poderá usar, e na rodada de início aquele que primeiro jogar terá a vantagem. Porém, para equilibrar a rodada, o segundo jogador recebe uma “mana” extra. Em *Yu-Gi-Oh!* existem duas regras iniciais para que o desequilíbrio da primeira jogada ocorra sem que haja um nivelamento, simplesmente o primeiro não poderá atacar o oponente, somente nas rodadas subsequentes. Para além disso, neste jogo, só é permitido colocar normalmente uma carta por vez, porém existem outras diversas maneiras de se pôr uma carta em campo.

Com isto, no Coliseu Orgânico, a jogabilidade foi fortemente inspirada inicialmente em ambos os jogos. Todavia, ele se trata de um jogo didático, isto é, seu propósito não é simplesmente entreter, mas também possibilitar a construção do conhecimento, logo é necessário fomentar a questão educativa.

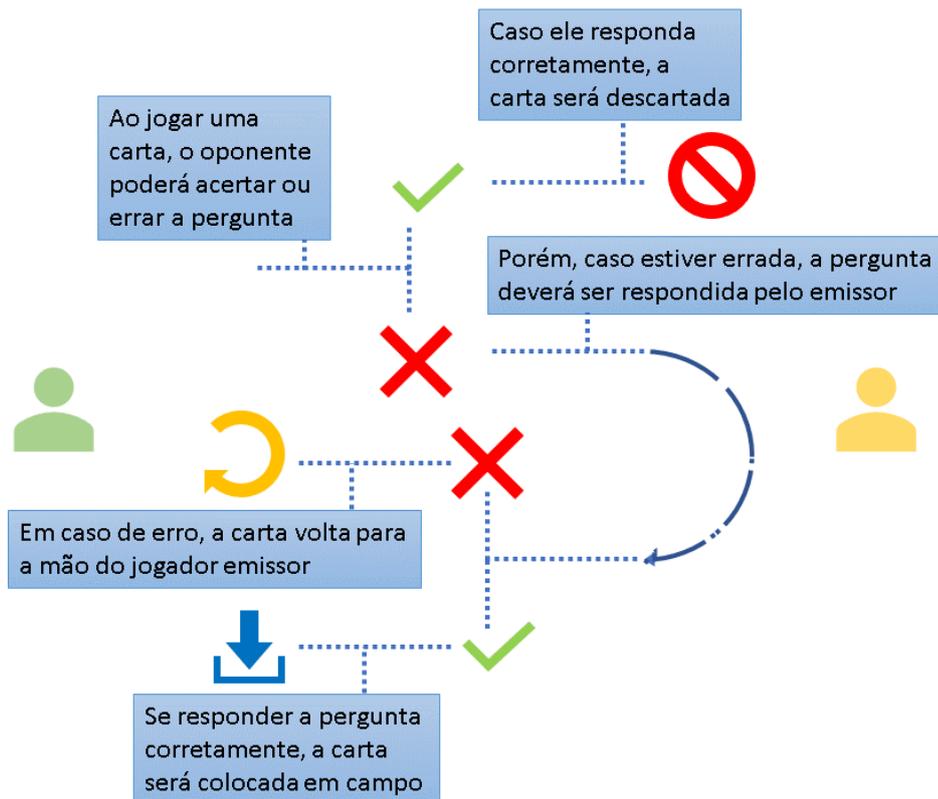
Sendo assim, seu modo de jogar é definido em rodadas. Antes de seu início, é definido (pela sorte) quem jogará primeiro. A cada rodada ambos os jogadores receberão uma unidade de energia, não cumulativa, para usar caso seja possível e for da vontade do jogador.

Nesse sentido, as rodadas serão estabelecidas de modo que o primeiro jogador, com a sua energia disponível, fará sua jogada, em seguida, será o turno do outro jogador, e assim acabará a rodada (Figura 6). Entretanto, de modo análogo ao *Yu-Gi-Oh!*, o primeiro jogador na primeira rodada não poderá desferir ataques, somente por suas cartas em campo. A cada rodada um ponto de energia é somado ao número de energias disponíveis, até que se atinja o valor de nove em unidades de energias disponíveis.

³ *Gameplay* pode ser traduzido como jogabilidade

Para além disso, o grande destaque da jogabilidade, que é um valioso recurso para que todas as questões planejadas sejam utilizadas, é o fato de que a mecânica impossibilita que uma questão seja descartada. Visto que para ser utilizada uma carta, a pergunta contida nela será deferida para o jogador oponente, e caso ele acerte, a carta será descartada e o ataque terá fracassado. As cartas só serão postas em campo quando, após uma resposta errada do jogador adversário, for acertada pelo jogador que realizou a pergunta, caso contrário a carta voltará para a mão do jogador proprietário daquela carta. Portanto, os jogadores devem utilizar seus conhecimentos específicos para resolver as questões e nesse sentido, no caso de erros, é possível corrigir a partir da prática, pois a resposta correta para o desafio aparecerá, seja pela resposta correta do adversário ou do jogador emissor. Logo, é visto que esta dinâmica possibilita um ciclo em que nenhuma carta poderá ser utilizada sem que a pergunta a qual ela traz fique sem ser respondida corretamente, como ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Representação do ciclo.



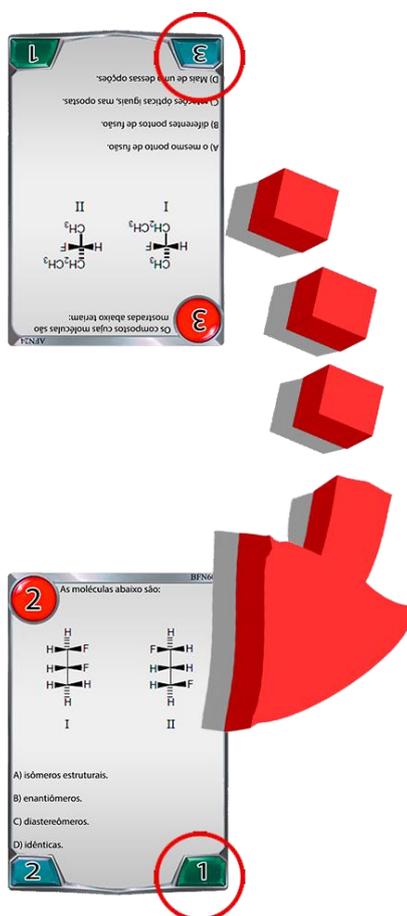
Fonte: Própria

Assim, a cada rodada, em seu turno, cada jogador retirará uma carta do seu *deck*, para além das cartas que devem ser retiradas do *deck* inicialmente. Então, cada jogador ou equipe dispõe no início do jogo de cinco cartas iniciais, após o *deck* de cartas ter sido totalmente

embaralhado e retirará mais uma no começo do jogo e continuamente somará uma para cada turno próprio.

Como último elemento, no combate, a equipe só poderá atingir diretamente o adversário quando este se encontrar sem cartas em campo, e para isto as cartas em campo devem batalhar entre si. De modo análogo aos jogos anteriormente citados, o combate entre as cartas em campo é, simplesmente, a subtração dos pontos de defesa da carta alvo pelos pontos de ataque da carta que realiza a ação. Caso os pontos de ataque sejam maiores que os pontos de defesa, o ataque será bem-sucedido e conseqüentemente, retirará de campo a carta do oponente (Figura 7)

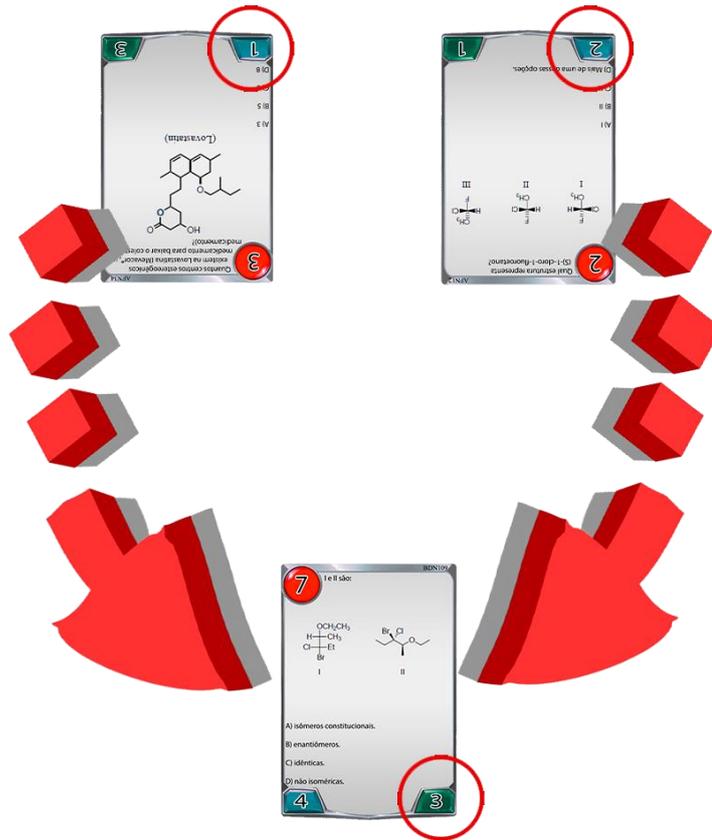
Figura 7 – Representação de um ataque normal.



Fonte: Própria

Importante também é saber que, o jogo também tem ataques em conjunto, ou seja, duas cartas menores, podem atacar juntas para destruir uma maior, facilitando um contra-ataque de jogadores que possam estar em desvantagem (Figura 8).

Figura 8 – Representação de um ataque conjunto.



Fonte: Própria

A dinâmica do jogo descrita mostra a possibilidade de diversas estratégias, como por exemplo, responder várias questões mais fáceis de uma vez ou pensar os ataques em conjunto com cartas de efeito etc. Possibilitando assim diferentes estratégias e a autorregulação do nível de dificuldade que os alunos se sentem seguros. Atendendo dessa forma a teoria de fluxo de Mihaly Csikszentmihalyi, de modo que o jogador atinge o maior nível de concentração durante o jogo quando há um equilíbrio entre a oportunidade e capacidade de agir (CZIKSZENTMIHALYI, 1990).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SOBRE O CONTEÚDO DO JOGO

Antes de iniciar o relato sobre a aplicação do jogo, é interessante primeiramente conhecer um pouco sobre os “bastidores” da escolha das questões que compuseram as cartas. Foram selecionadas perguntas advindas de um banco de atividades do 5º capítulo da 12ª edição do livro de Química Orgânica da editora Wiley, popularmente conhecido como Solomons que é um dos autores do livro.

A partir do nível de complexidade de raciocínio foram determinadas quais seriam as perguntas fáceis, medianas e difíceis. Deste modo, foram traduzidas e adaptadas 120 questões (60 para cada *deck*). Dessas questões, 40% seriam questões fáceis, 30% medianas e 30% difíceis, respectivamente 24, 18 e 18 unidades. A escolha desses números foi derivada de outras versões do jogo que foram utilizadas em sala de aula, nos programas PIBID e Residência pedagógica. Buscando sempre manter o mais equilibrado possível, em que não houvesse um grande quantitativo de questões fáceis para que, desse modo, várias cartas fossem respondidas corretamente, sem o devido aprofundamento e reflexão que o tema requer, visto que o público-alvo foram os estudantes do ensino superior.

Para além das cartas e na aplicabilidade do jogo, em nome da praticidade e pensando principalmente como o jogador irá se sentir quando estiver jogando, foi criado um gabarito, não apenas contendo qual seria a resposta correta, mas evidenciando o motivo pelo qual estariam erradas as outras possíveis respostas. Este aspecto torna o jogo uma valiosa ferramenta na educação, pois é importante saber o porquê do erro para tentar superá-lo e assim reconstruir o conhecimento de maneira alinhada ao saber científico, assemelhando-se tal qual uma avaliação com finalidade formativa (SACRISTÁN; GÓMEZ, 1998). Sendo assim, em cada carta, no canto superior direito existia um código, remetendo a um documento onde se encontram todas as questões com as respostas e seus respectivos códigos. Com isso, o mediador tem a função valiosa de não apenas revelar se a resposta dada está correta ou não, mas explicar as razões quando há erro.

5.2 SOBRE A APLICAÇÃO

Antes da aplicação do jogo foram necessárias algumas delimitações, sendo elas quais seriam os integrantes de cada equipe, quem iria coordenar as jogadas das cartas e o *deck* que gostariam de jogar. As escolhas foram todas baseadas em seus interesses pessoais, e desse modo, as equipes foram formadas integrando aqueles que já se conheciam e tinham alguma afinidade. Esta escolha proporcionou um maior engajamento e organização, apesar de terem sido formado grupos grandes, com 8 pessoas em cada grupo, diferente do que antes fora planejado, para trios ou quartetos. Porém, quanto à mecânica de jogo, esse fato não interferiu, pois todas as regras e tempo foram respeitados sem a necessidade de qualquer adaptação.

Após as configurações iniciais, foram explicadas as regras do jogo. Esta ação teve duração de cerca de 10 minutos, incluindo as dúvidas que surgiram, dúvidas estas que estavam relacionadas principalmente a técnicas “avançadas” de estratégia ou sobre a importância dos componentes do jogo. Por exemplo, foi perguntado se após responderem, as ações delas seriam iriam perdurar ao longo da jogatina ou se as cartas, após descartadas, seriam reutilizadas. Comentários e dúvidas como estes evidenciam muito que a cultura das animações e jogos de *Battle Card Games* ainda se mantêm viva e fazem parte desses indivíduos. Estes elementos são importantes para a discussão, pois justifica estas referências logo ao se depararem com um jogo do segmento, e dessa forma, demonstram mais afinidade e despertam a atenção, facilitando o propósito educativo.

Com o início da partida, os participantes mantiveram atenção às perguntas, concentrados no jogo desde o primeiro momento, pois notaram que no início da rodada, com os pontos que possuíam, não conseguiriam realizar muitas jogadas. Porém, algo não previsto foi como, organicamente, eles traçaram estratégias de dividir e distribuir tarefas, de modo que, no mesmo grupo existiam subgrupos em que trabalhavam todos em conjunto. **Um exemplo ilustrativo a essa organização é descrito a seguir:** ao iniciarem, **um certo grupo**, possuía em mãos 5 cartas, ou seja, 5 perguntas, rapidamente distribuíram as perguntas o mais uniforme possível, ficando cada subgrupo encarregado de uma questão. Isto se revelou uma surpresa, já que à priori se pensava que seria definida uma carta para jogar, como um grupo único, e todos iriam pensar juntos para responderem essa única pergunta. E isto de certo modo foi observado, até que cada subgrupo começou a tomar a iniciativa e planejar as jogadas subsequentes.

Ao longo da partida, outra característica clara ao jogar foi o esmero em buscar avaliar cada detalhe da resposta apresentada pela equipe adversária, para desse modo estar em

vantagem, denotando uma competitividade entre as equipes e uma tensão circunscrita ao ambiente de jogo. Essa tensão bem direcionada e mediada, para garantir o respeito e a empatia ao outro, pode ser um fator de engajamento do aprendiz a se esforçar e fazer o seu melhor. Utilizar esse aspecto do jogo é uma ação tão natural quanto ao uso do próprio jogo como provedor de uma situação de aprendizagem uma vez que essa tensão um elemento característico do próprio jogo. Pois como afirma Huizinga:

É uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. (HUIZINGA, 2007, p. 33).

Deste modo, toda a atenção era voltada a cada resposta dada, e este traço é o ponto chave, visto que as ações somente serão efetivas dependendo do erro do outro. Não somente, compreender o erro alheio é fundamental para se chegar mais facilmente à resposta correta e finalizar o ciclo. Portanto, não se tratando apenas de um jogo em que suas decisões são importantes, mas as ações adversárias também são fundamentais.

Por conseguinte, a aplicação mostrou uma disparidade entre os grupos, não intencional. Os grupos formados eram de turmas diferentes, que estudaram a disciplina com professores diferentes, logo, os métodos de ensino também foram distintos. O resultado desta divergência levou a uma vantagem inicial para o grupo que tinha maior afinidade com o tópico principal da proposta, a estereoquímica de compostos orgânicos.

Em relação à outra equipe, após grande parte da partida sob evidente superioridade da adversária, em relação aos pontos de vida restantes, sua vantagem dependia de outros aspectos relacionados aos jogos, tais como sorte e estratégia. A sorte está ligada a qual carta virá para sua mão, a disponibilidade de jogar em determinado turno, já a estratégia é o que define o bom uso dos recursos que a equipe possui. Estes pontos associados demonstraram uma reviravolta desse grupo que fora subjugado em razão das vantagens acumuladas pelo oponente, pois com apenas uma jogada foi possível anular as conquistas que a equipe adversária tivera com seu bom desempenho nas rodadas anteriores. Isto é de extrema importância devido ao fato de permitir que sempre há a possibilidade de vitória por mais que o placar esteja desfavorável, outra característica dos jogos: a imprevisibilidade.

Posteriormente às rodadas iniciais, todos compreenderam as regras, pois, somente com a explanação inicial, algumas pessoas não familiarizadas com esse tipo de jogo de cartas, não conseguiram assimilar totalmente as suas nuances e possibilidades. Esse fato é uma característica dos jogos considerados modernos, com mecânicas mais complexas, que leva um

pouco mais de tempo para a compreensão plena do modo de jogar. Importante mencionar que a estratégia tomada por ambos os grupos, ao longo do tempo se tornou uma tomada de decisão importante para a dinâmica de jogo, visto que só teriam 2 minutos para responder cada pergunta proposta. Portanto, a divisão de tarefas fez com que todas as jogadas planejadas fossem coordenadas com mais facilidade.

Em decorrência de alguns empecilhos no dia da aplicação, alguns dos participantes da equipe que estivera em desvantagem durante quase toda a partida, tiveram de se retirar antes da conclusão da partida, ou seja, antes de os pontos de vida da equipe se esgotar. Assim, eles se renderam e promoveram uma vitória por abstenção. Entretanto, pode-se dizer que este fato não alterou os resultados almejados nessa pesquisa, pois o grupo que se absteve estava prestes a ser derrotado. Além disso, o que estava sendo observado era como o jogo poderia mobilizar os conhecimentos em relação à temática aplicada (estereoquímica) e como os estudantes iriam se comportar em relação a um jogo de batalha de cartas proposto.

5.3 AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FECHADO

A avaliação do jogo Coliseu Orgânico foi baseada em um questionário fechado, no modelo de Escala de Likert e um aberto, com 37 perguntas ao total. O questionário fechado foi construído se baseando no modelo proposto por Savi e colaboradores (2010). Tal modelo também foi utilizado por Savi em trabalhos posteriores (WANGENHEIM; SAVI; BORGATTO, 2012; WANGENHEIM; SAVI; BORGATTO, 2013; WANGENHEIM et al., 2014), ilustrando a validade da proposta inicial para avaliação de jogos educativos. O modelo proposto apresenta três tipos de abordagem: a **motivação** (ARCS), a **experiência do usuário** e a **aprendizagem** (SAVI, 2010). A motivação observa as seguintes características: atenção, relevância, confiança e satisfação. A experiência do usuário trata dos aspectos de: imersão, desafio, competência, diversão e interação social. A aprendizagem observa as questões relacionadas ao conhecimento, compreensão e aplicação. A discussão será baseada em cada uma dessas três abordagens.

Infelizmente, dos 16 participantes, apenas 10 responderam ao questionário de análise. Porém, tendo em vista a uniformidade dos dados obtidos e para além disso, a maioria teve iniciativa de, após a finalização da aplicação, agradecer e elogiar a prática.

5.3.1 Motivação

A motivação é baseada no modelo ARCS, acrônimo que relaciona as quatro categorias estratégicas relacionadas à motivação dos alunos na aprendizagem (SAVI, 2010). A **atenção** remete à captura do interesse dos aprendizes; a **relevância** está relacionada ao conteúdo ser importante; a **confiança** aborda se o jogador se sente bem-sucedido; a **satisfação** mostra se os estudantes sentem que eles aprenderam algo de importante.

No questionário fechado, os aspectos motivacionais são tratados nos itens 1 a 8. Vale salientar que, ao responder às afirmações do questionário fechado (do tipo Likert), os estudantes avaliaram de acordo com suas percepções, em graus de concordância, em que 1 representava a maior discordância e 5, a maior concordância. Todos os gráficos das respostas podem ser observados, respectivamente, nas Figuras de 9 a 16.

Figura 9 – Gráfico referente ao item 1.

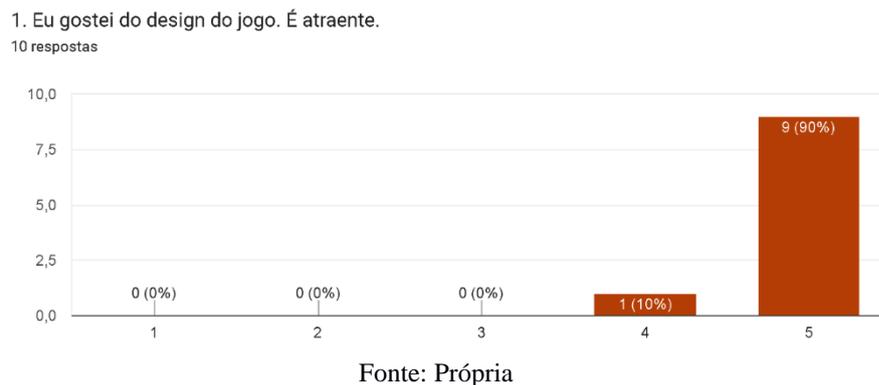


Figura 10 – Gráfico referente ao item 2.

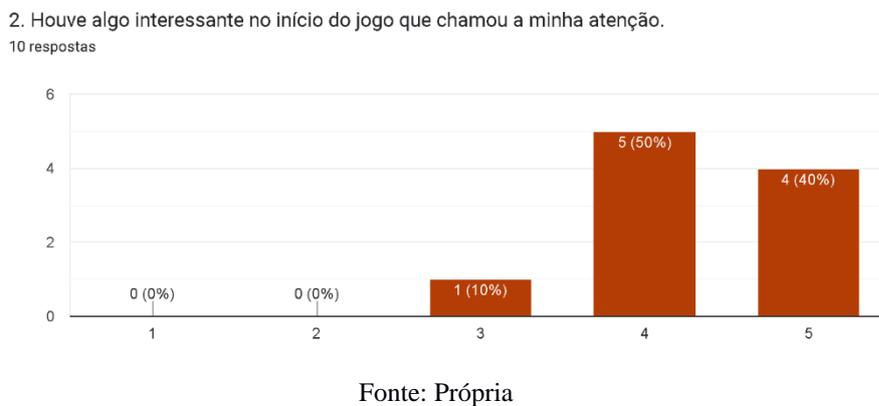
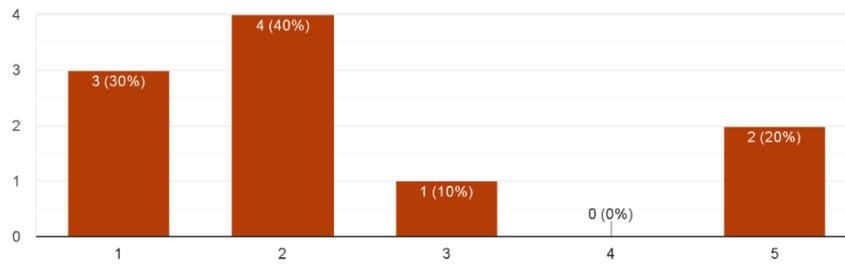


Figura 11 – Gráfico referente ao item 3.

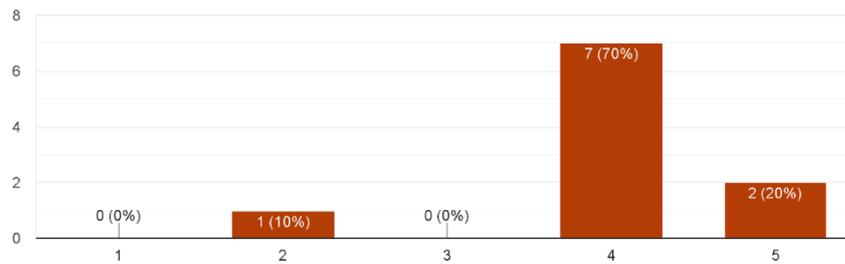
3. O conteúdo do jogo não é relevante/importante para os meus interesses.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 12 – Gráfico referente ao item 4.

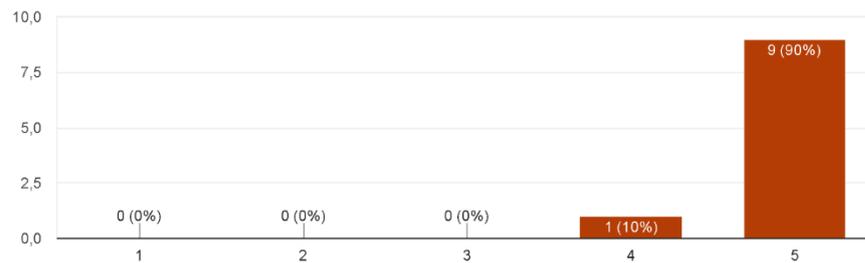
4. O funcionamento do jogo está adequado ao meu jeito de aprender.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 13 – Gráfico referente ao item 5.

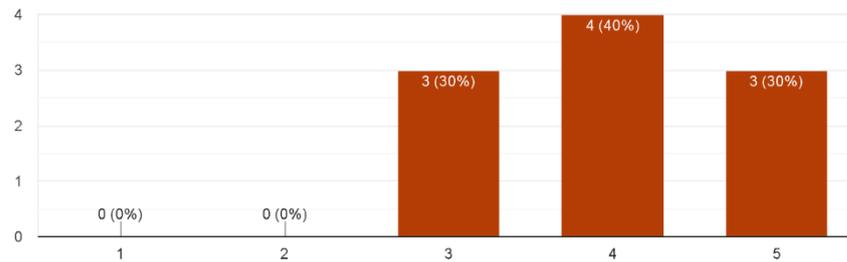
5. As perguntas do jogo mobilizam conhecimentos que eu já possuía.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 14 – Gráfico referente ao item 6.

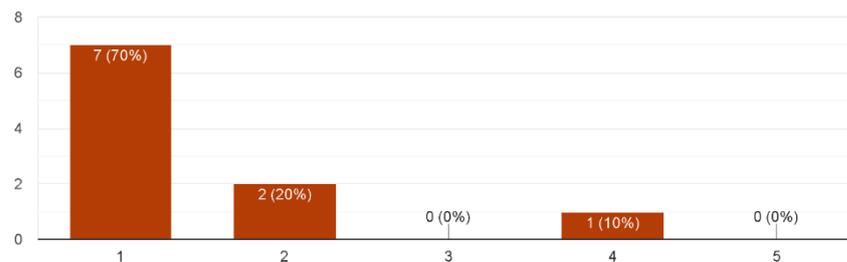
6. Eu achei fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 15 – Gráfico referente ao item 7.

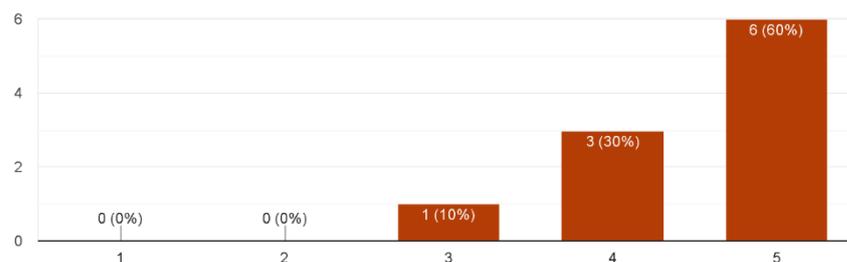
7. Ao decorrer do jogo não senti confiança de que estava aprendendo.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 16 – Gráfico referente ao item 8.

8. Eu me sinto satisfeito pois sei que terei oportunidades de utilizar o que aprendi com o jogo.
10 respostas



Fonte: Própria

É perceptível, no que se refere à atenção, que a proposta difere não somente se das práticas tradicionais, mas também se distingue de jogos educativos mais comuns. O alto grau de concordância observado nas Figuras 9 e 10 exemplificam isso. Para além disso, houve um cuidado quanto ao design e uma aproximação do estilo visual que possuem os *Battle Card Games* mais famosos, por conseguinte, é notável que os elementos mais chamativos tenham seu local de destaque do público.

Com a temática de relevância observamos que isso está relacionado quanto aos interesses pessoais do jogador (Figura 11), sendo assim, as afirmações do conteúdo do jogo não têm um caráter negativo no que tange a eficiência, satisfação e confiança do método de aprendizado (Figuras 15 e 16). É favorável por parte do grande grupo mobilizar os conhecimentos através do lúdico e deste modo gerar satisfação ao fazer parte de uma ação que gera prazer e aprendizado em equilíbrio, elemento este que é importante para um jogo educativo (SOARES, 2008).

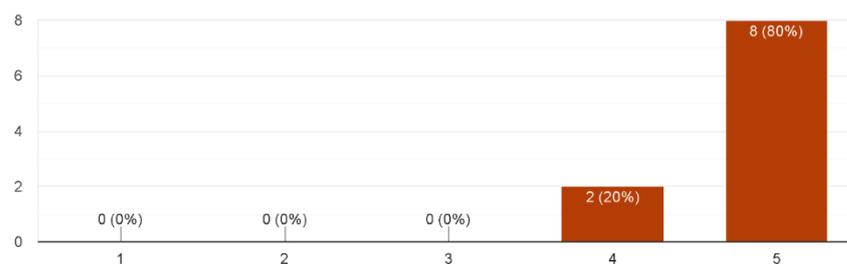
5.3.2 Experiência de usuário

A experiência do usuário tenta mostrar a experiência do aluno/jogador com o jogo propriamente dito. Os principais aspectos fazem referência a alguns critérios bem distintos (SAVI, 2010). A **imersão** se refere ao envolvimento direto com o jogo, alterando sua percepção de tempo e espaço, tornando-se emocionalmente envolvido. O **desafio** mostra se o jogo é suficientemente desafiador para o aluno, mantendo assim sua constante atenção. A **competência** está relacionada diretamente às habilidades do jogador, relacionando estratégia do jogo e conhecimento do conteúdo, refletindo nos sentimentos de eficiência. A **diversão**, como o próprio termo já diz, mostra o quanto o jogo é prazeroso e excitante para o jogador. A **interação social** se refere ao comportamento com os demais jogadores, a empatia e os aspectos de cooperação e/ou competição

No questionário fechado, os aspetos relacionados à experiência do usuário são apresentados nos itens 9 a 25. Todos os gráficos das respostas podem ser observados, respectivamente, nas Figuras de 17 a 33.

Figura 17 – Gráfico referente ao item 9.

9. Tive de utilizar estratégias para tentar vencer o jogo em conjunto aos meus conhecimentos.
10 respostas

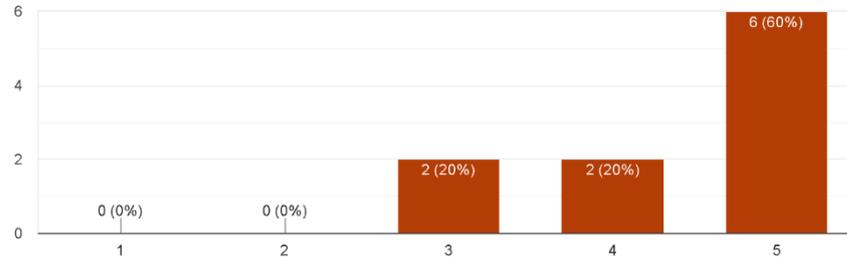


Fonte: Própria

Figura 18 – Gráfico referente ao item 10.

10. Por algum tempo esqueci as minhas preocupações do dia a dia e consegui ficar totalmente concentrado no jogo.

10 respostas

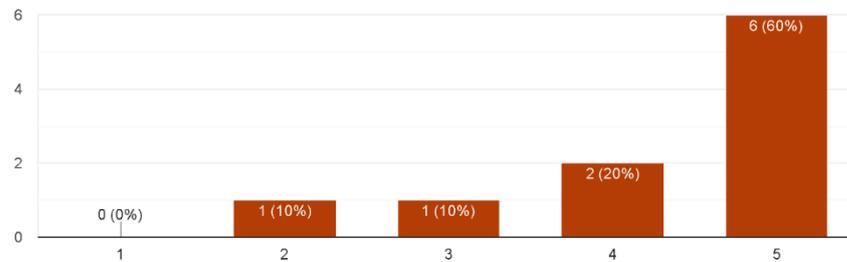


Fonte: Própria

Figura 19 – Gráfico referente ao item 11.

11. Eu não percebi o tempo passar tão rápido enquanto jogava.

10 respostas

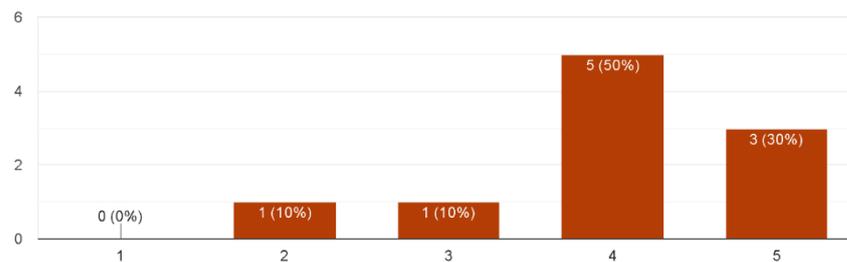


Fonte: Própria

Figura 20 – Gráfico referente ao item 12.

12. Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.

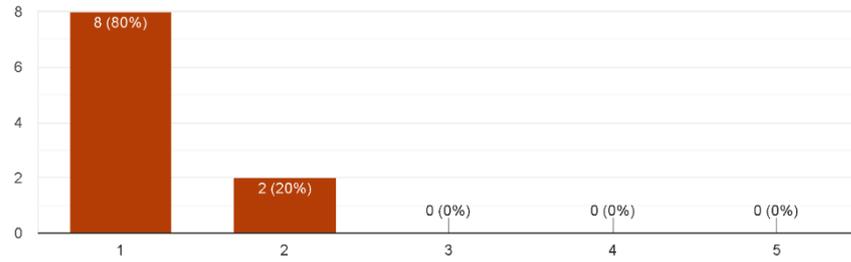
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 21 – Gráfico referente ao item 13.

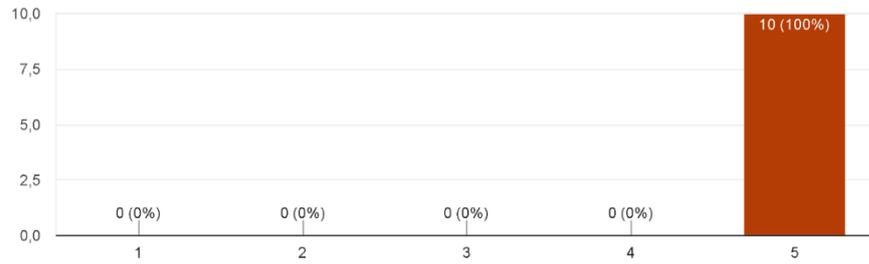
13. Não consegui interagir com as outras pessoas durante o jogo.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 22 – Gráfico referente ao item 14.

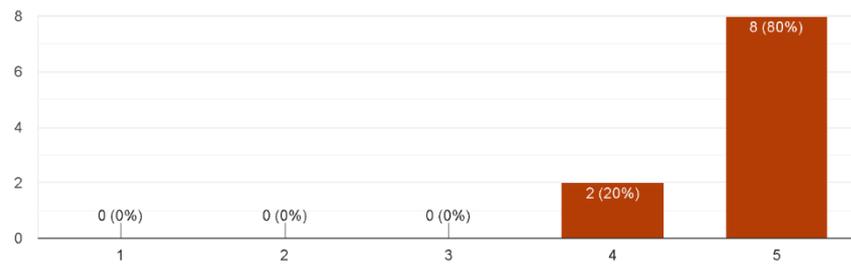
14. Eu me diverti junto com as outras pessoas.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 23 – Gráfico referente ao item 15.

15. Senti que o jogo promoveu momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participaram.
10 respostas

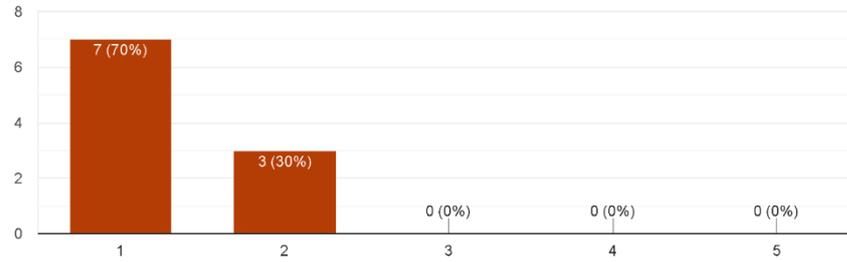


Fonte: Própria

Figura 24 – Gráfico referente ao item 16.

16. Prefiro jogar sozinho e não em equipe.

10 respostas

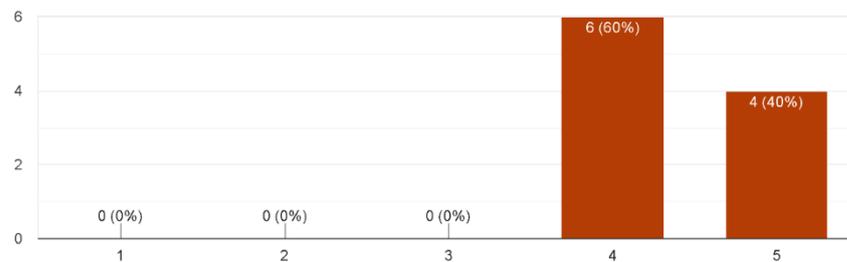


Fonte: Própria

Figura 25 – Gráfico referente ao item 17.

17. Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as questões não são nem muito fáceis, nem muito difíceis.

10 respostas

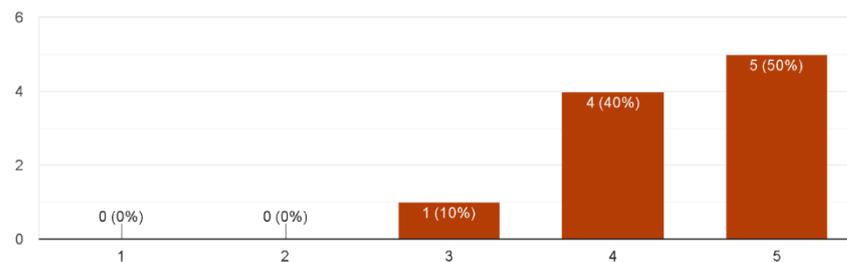


Fonte: Própria

Figura 26 – Gráfico referente ao item 18.

18. A competitividade me manteve atento ao jogo em todos os momentos

10 respostas

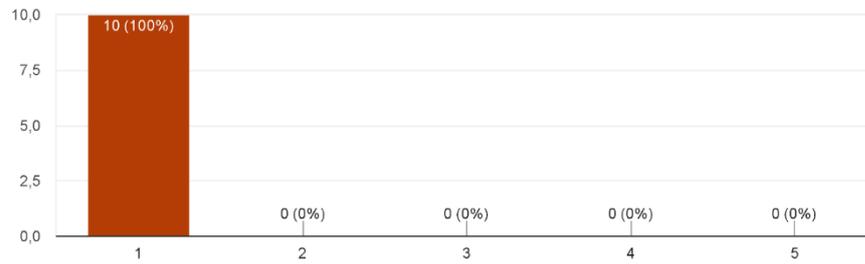


Fonte: Própria

Figura 27 – Gráfico referente ao item 19.

19. Não consegui me divertir com o jogo, achei chato.

10 respostas

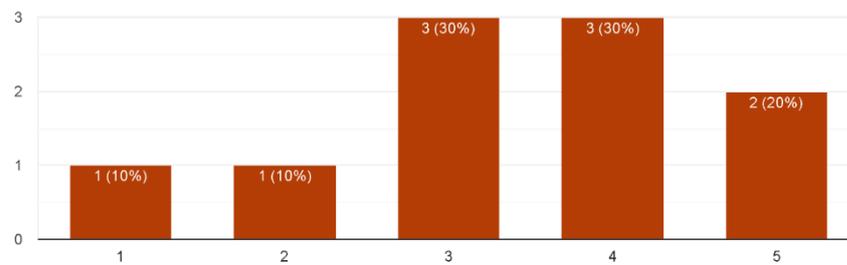


Fonte: Própria

Figura 28 – Gráfico referente ao item 20.

20. Quando interrompido/finalizado, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.

10 respostas

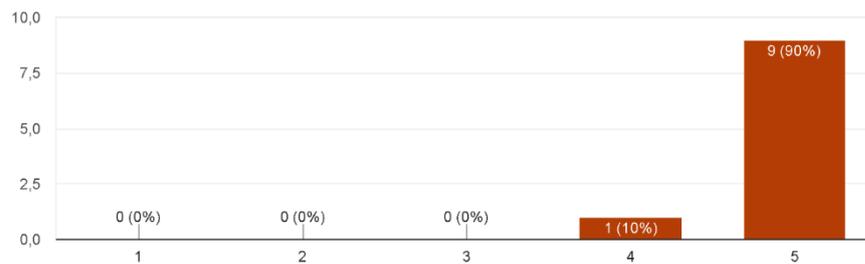


Fonte: Própria

Figura 29 – Gráfico referente ao item 21.

21. Eu recomendaria este jogo para os meus colegas.

10 respostas

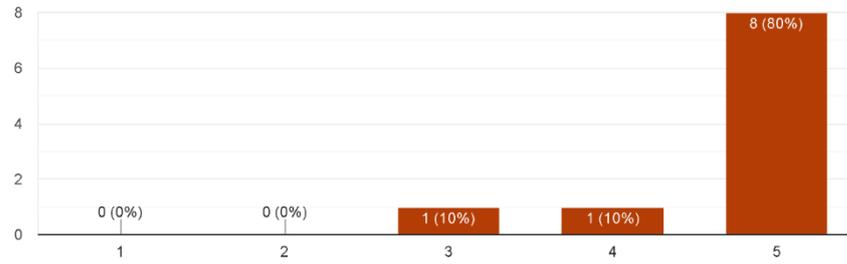


Fonte: Própria

Figura 30 – Gráfico referente ao item 22.

22. Gostaria de jogar este jogo novamente.

10 respostas

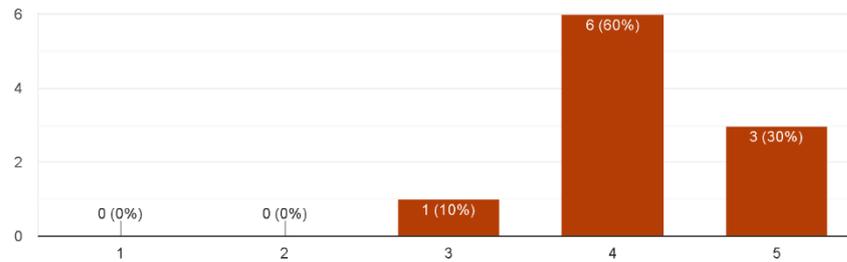


Fonte: Própria

Figura 31 – Gráfico referente ao item 23.

23. Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.

10 respostas

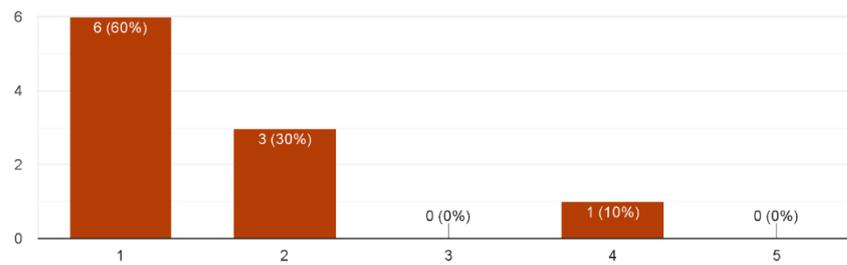


Fonte: Própria

Figura 32 – Gráfico referente ao item 24.

24. Não senti que estava tendo progresso durante o decorrer do jogo.

10 respostas



Fonte: Própria

Figura 33 – Gráfico referente ao item 25.



Fonte: Própria

Os elementos fortes do jogo são a competitividade e a interação em grupo. Estes dois pontos são fortemente refletidos nos gráficos (Figuras 21-24 e 26). Logo, pode-se afirmar que são muito positivas as afirmações quando a análise é remetida para a interação social, em que é trabalhado no contexto da aplicação não somente socializar os seus conhecimentos como também manter a atenção aos seus parceiros de equipe e aos acertos e erros da equipe adversária.

A partir do avanço dos níveis das perguntas e jogadas possíveis, por meio do maior número de pontos dispostos, permitiu-se fazer novas jogadas e, portanto, envolver questões mais complexas. Os jogadores puderam assumir mais competências que aumentaram gradualmente e o seus desafios ampliavam (Figuras 25 e 32), tal qual deve ser observado na progressão de um jogo, em concordância com a teoria do fluxo. Assim, o jogador percebe um aumento na dificuldade conforme ele avança, evitando a monotonia durante sua experiência (LOPEZ, 2006).

E por fim, a união de todos estes fatores aponta para o fato da unanimidade no gráfico do item 19 (Figura 27), no qual todos se divertiram durante a prática e não consideraram o jogo enfadonho. E de fato, ao final da prática os envolvidos expressaram empolgação e satisfação pela experiência, independentemente do resultado, remetendo-se a própria natureza do lúdico, que é possibilitar diversão independente de ganhos. Tal experiência sendo associada (como experiência positiva) a ação de mobilizar, socializar, assimilar conhecimentos e estratégias é potencialmente muito relevante para uma proposta didática.

5.3.3 Aprendizagem

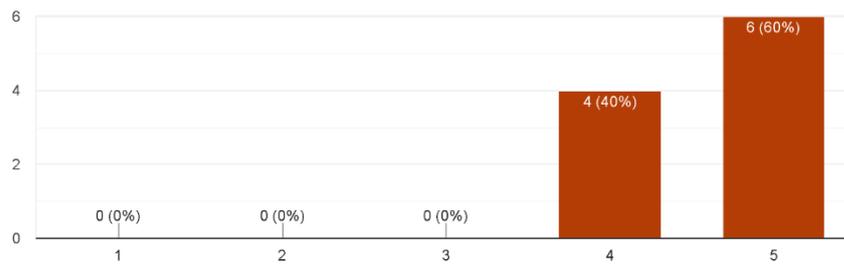
Com relação à aprendizagem, o modelo proposto por Savi (2010) traz a taxonomia de Bloom, criada na década de 1950 por Benjamin Bloom para apoiar processos de projeto e

avaliação educacional (BLOOM, 1956). As categorias propostas por Bloom são **conhecimento**, **compreensão**, **aplicação**, **análise**, **síntese** e **avaliação**. No modelo proposto, apenas as primeiras três são consideradas. A **conhecimento** refere-se a lembrar de dados ou informações; a **compreensão** a entender a informação ou o fato, captar seu significado e utilizar em contextos diferentes; a **aplicação** a aplicar o que foi aprendido em uma situação real.

No questionário fechado, as relações da aprendizagem foram observadas nos itens 26 a 31. Todos os gráficos das respostas podem ser observados, respectivamente, nas Figuras de 34 a 39.

Figura 34 – Gráfico referente ao item 26.

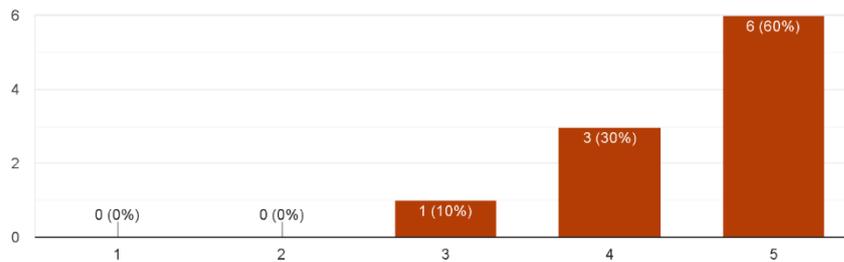
26. Tive sentimentos positivos de eficiência no desenrolar do jogo.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 35 – Gráfico referente ao item 27.

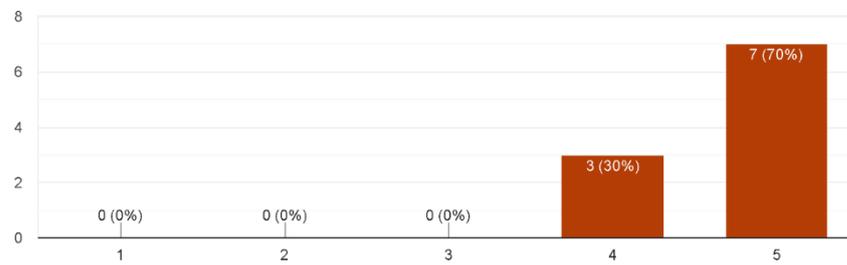
27. Depois do jogo eu consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 36 – Gráfico referente ao item 28.

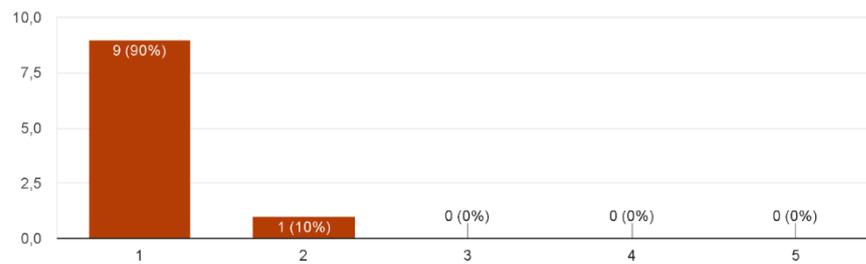
28. Depois do jogo eu consigo compreender melhor o assunto apresentado no jogo.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 37 – Gráfico referente ao item 29.

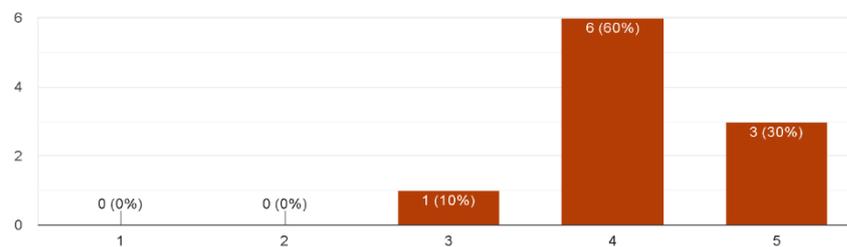
29. Não acredito que o jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.
10 respostas



Fonte: Própria

Figura 38 – Gráfico referente ao item 30.

30. Achei o jogo bastante eficiente para a minha aprendizagem, comparando com as outras atividades que tenho na disciplina.
10 respostas

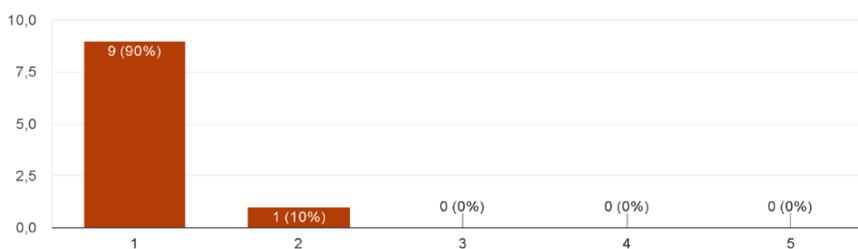


Fonte: Própria

Figura 39 – Gráfico referente ao item 31.

31. Eu acho que a experiência que tive com o jogo não vai contribuir para o meu futuro desempenho profissional como professor.

10 respostas



Fonte: Própria

Em relação ao conhecimento, podemos inferir que a proposta é efetiva, com os resultados mostrando que o jogo pode abordar e lembrar os assuntos que foram aprendidos durante a disciplina de Química Orgânica I (Figura 35). Este fato, já era esperado pois possui um aspecto marcado pelo uso de exercícios de fixação da aprendizagem, porém o uso associado ao lúdico faz com que a prática seja prazerosa e imersiva.

Referindo-se à compreensão, os resultados também são satisfatórios (Figura 36 e 37), e este tópico pode ser atribuído aos erros conceituais que podem ocorrer ao jogar, entretanto, com a mecânica de aproveitamento do erro, isto é, quando um erro é cometido há a chance de refletir sobre o erro e tentar acertar numa próxima tentativa. Logo, o jogador tem a oportunidade de compreender e superar o erro cometido, fato que também ocorre nos estudos individuais, todavia, a realidade lúdica reforça os estímulos e contribui para o aprendizado (SOARES, 2016).

Por último, o tópico da aplicação é trabalhado no questionário expressando o quanto a experiência de um jogo relacionado à educação motiva professores e futuros professores a associar com maior frequência a educação ao lúdico, experimentar um jogo e sentir que a prática agrega favorecendo o aprendizado e maneira prazerosa. Isto pode ser associado à aprendizagem como um todo, pois é necessário conhecer e compreender para conseguir aplicar, e tal fato é observado nas respostas aos itens do questionário de 30 e 31 (Figuras 38 e 39).

5.4 ANÁLISE DAS QUESTÕES ABERTAS

As perguntas seguintes, de 32 a 37, foram abertas, pensando na importância analítica, buscando dados acerca dos pontos que mais os impactaram. Estas cinco perguntas restantes

retornam às temáticas anteriormente discutidas como atenção, relevância, confiança, satisfação, diversão, interação social, conhecimento e aplicação.

A pergunta 32 foi: “O jogo despertou seu interesse? Você achou o conteúdo abordado relevante?”. Foram dadas várias respostas, porém elas se assemelham bastante até certo ponto, principalmente nos tópicos que lhe foram relevantes. Para exemplificar esta discussão duas respostas foram selecionadas:

“Sim, o desenvolvimento do jogo desperta a competitividade, sob o desejo de vencer nos envolvemos nas questões, mobilizando o conhecimento do conteúdo por cada participante da equipe, de modo que, aprendemos uns com os outros.”

“O jogo se apresentou muito interessante até por trazer o lado cultural vindo de yu-gi-oh, e o conteúdo trabalhado nele foi relevante por se tratar dos temas mais abordados na disciplina de orgânica 1.”

Nesta segunda resposta para a pergunta 32, o entrevistado cita a importância do aproveitamento da cultura pop e tal qual afirma Rezende (2021), é considerado que uma ação lúdica difere de pessoa para pessoa, contudo a percepção tem sido considerada semelhante quando se refere a um grupo de uma mesma geração, esta reflexão denota a importância do formato do jogo, em termos do modelo e do enredo. Mediante estas informações e sabendo que nunca foram citados os tópicos da análise, é interessante perceber que as temáticas atenção e relevância são atendidas com boa eficiência.

Na pergunta 33 foi “Após o jogo, você se sentiu mais confiante e satisfeito com seu desempenho? Justifique.”. Duas falas foram selecionadas que abordam os aspectos de confiança e satisfação:

“Sim. Já tive contato com cardgames e quando o jogo vai pra os momentos de meio para o fim, a quantidade de combos e estratégias que pode se desenvolver no decorrer do jogo anima demais. A competitividade aumenta e tudo fica muito acirrado, o trabalho em equipe fica sendo algo imprescindível, visto que algumas pessoas possuem afinidade maior em algumas áreas e isso colabora muito para pontuação.”

“Sim. Não lembrava bem do conteúdo, mas minha equipe apresentou união e não me recantou por isso. Pelo contrário, lembrei com eles e analisei conta a eles questões posteriores.”

Nestas repostas é notório, como mencionado anteriormente, o papel que a cultura tem nos indivíduos, e neste jogo, tal característica ímpar tem seu propósito realizado com sucesso.

E quanto aos fatores sociais que o jogo possui, este serve de grande auxílio até para desenvolver o engajamento entre seus pares.

Em relação à pergunta 34, “Qual sua percepção quanto à imersão (interação com jogo, não ver o tempo passar, etc.) e os elementos como cooperatividade e competitividade proporcionados pelo jogo?”, destacaram-se:

“É um jogo ótimo, visto a proposta e a abordagem de um assunto, que por muitas vezes alguns alunos tem aversão a disciplina ou ao assunto em si, a janela de competitividade faz com que a atenção seja voltada, exigindo do participante uma atenção em si. Até pra chutar, quando não se sabe a resposta, a pessoa precisa ir com consciência, se quiser ativar card de efeito, inativar uma carta do oponente ou colocar uma carta em campo. A cooperatividade, como comentado acima, também é imprescindível, visto que o domínio em algumas áreas de conhecimento e até elaboração de estratégias, tem que ser casados da maneira mais eficiente possível.”

“Acredito que foi crucial para que houvesse a interação entre as equipes e a competitividade que de alguma forma fomentou ainda mais a imersão e a aprendizagem durante a partida.”

Ficou bem evidente que a competitividade, até porque se trata de um embate direto, logo leva a equipe a ter um único e claro objetivo de derrotar a equipe adversária. Tal componente age de várias maneiras, dentre elas, auxiliando a imersão, a interação social, a atenção e o estímulo ao resgate do que fora aprendido.

Para a pergunta 35, “O jogo proporcionou interação com outros jogadores (da mesma equipe ou não)? Você acha essa interação positiva ou negativa? Justifique.”, foram destacadas as seguintes falas:

“Positiva. Porque cada um colabora da forma que consegue, sendo com a seleção de respostas e elaboração de estratégias. E em relação aos dois times, também houve uma disputa saudável e umas provocações sem faltar com respeito.”

“Sim, muito positiva. Nos auxiliou na aprendizagem, o que alguns jogadores não lembravam, outra lembrava. E, assim, as dificuldades foram sendo supridas.”

É possível inferir que a coletividade é algo que melhora o que o jogo tem a oferecer. Provocar discussões sobre o que fora estudado e promover a expressão do conhecimento construído em sala de aula é muito valioso.

Com a pergunta 36, “Com relação ao conteúdo específico do jogo, você acha que ele ajudou a compreender melhor o assunto, ou mesmo lembrar conceitos visto em sala de aula?”, temos:

“Sim, eu tenho dificuldade em orgânica 1 por vários motivos, mas o jogo possibilitou que eu visse a matéria de uma forma diferente e mais atrativa.”

“Sim. Durante o jogo foi possível resgatar todos os pontos principais do conteúdo e preencher lacunas que o tempo e o esquecimento haviam deixado.”

Sobre esta pergunta, as respostas fortalecem a hipótese do valor de revisão dos conteúdos, e por meio disso, o jogo pode ser utilizado de várias formas em sala de aula, aumentando o leque de alternativas complementares ao ensino tradicional.

E finalmente, na pergunta 37, que foi “Qual sua percepção sobre como o jogo pode ajudar na aplicação dos conceitos vistos, seja na resolução de um exercício, em uma avaliação, ou mesmo no seu futuro profissional?”, destacamos as seguintes falas:

“Ele serve como uma ferramenta para que a aprendizagem se torne mais ‘palatável’. Existem diversos conteúdos que alunos possuem aversão, sendo por desgosto da matéria, bloqueio ou dificuldade na disciplina e com o uso do jogo, essas barreiras acabam ou se extinguindo ou sendo reduzidas, facilitando o processo de aprendizagem. Como é aplicada, depende da necessidade do público-alvo, visto que há diversos momentos para ser aplicado com a turma.”

“Acredito que o jogo tem por objetivo a maior interação entre os alunos para com a matéria, e isso não é possível se obter com tanta ‘força’ em uma aula expositiva, dessa forma se aprende e se passa o conhecimento de aluno para aluno e fazem eles ficarem focados.”

“O jogo torna-se uma ferramenta auxiliar, a prática do mesmo com certeza ajudaria na resolução de exercícios sobre o conteúdo, eu utilizaria em modo de avaliação em uma futura turma.”

Interessante notar que os participantes, pensando no contexto de futuros professores, são muito favoráveis à adoção de jogos na educação, incluindo-os como até método avaliativo, para além das situações como inclusão nos planejamentos de aula aos quais são frequentemente idealizados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi apresentado e discutido, pode-se inferir que o jogo “Coliseu Orgânico” permeou com sucesso o processo de aprendizagem que era pretendido. Mantendo-se alinhado às definições de jogo de Soares (2016), principalmente por trazer as regras a fim de condicionar os jogadores em um “espaço” com seus limites, mas que possibilite a liberdade do usuário nas condições propostas. Não somente, prezando principalmente pelo equilíbrio entre o lúdico e o educativo que se deve ter em jogos educacionais, como defendem Cavalcanti e Soares (2009). E por fim, a importância do público-alvo ao qual se intenta o jogo e a cultura lúdica que tem este público, como elucidam Felício e Soares (2018) e Rezende (2021).

Os objetivos deste trabalho foram atingidos, e conforme o que fora proposto por Anjos e Guimaraes (2017), a ocupação dos jogos na educação se vale como uma ótima ferramenta para fomentar o estudo, apresentando formas alternativas para o processo de aprendizagem, contando com a redução dos desestímulos que normalmente são gerados no processo tradicional.

Foi identificado que a competitividade e estratégia como elementos mais fortes em *Battle Card Games* auxiliam o desempenho em jogo e podem ser usados também com o viés educativo. Isso torna os jogos desse segmento uma excelente alternativa para uso em sala de aula, visto que esta adaptação promoveu, por meio da socialização, um aprimoramento pessoal dos conhecimentos individuais.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, J. A. L.; GUIMARÃES, R. L. Elaboração e validação do jogo do palito no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.
- ANJOS, J. A. L. et al. Uso do jogo didático “Adivinha Qual?” como evento propício à revisão do erro e da tomada de consciência de conceitos de química orgânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 1, 2022.
- BAKER, R. W.; GEORGE, A. V.; HARDING, M. M. Models and Molecules-a workshop on stereoisomers. **Journal of Chemical Education**, v. 75, n. 7, p. 853, 1998.
- BATTERSBY, G. L. et al. Go Fischer: an introductory organic chemistry card game. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 8, p. 2226-2230, 2020.
- BUENO FILHO, M. A.; FERNANDEZ, C.; MARZORATI, L. Detecção dos esquemas de ação na perspectiva da teoria dos campos conceituais relativos à representação química em alunos do Ensino Superior. **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências**, p. 1-12, 2009.
- CAILLOIS, Roger. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. Editora Vozes Limitada, 2017.
- CARGNIN, F.; BRAVIANO, G. Classificação de jogos de tabuleiro modernos a partir da percepção dos processos cognitivos envolvidos. **Projetica**, v. 11, n. 2, p. 281-305.
- CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 255-282, 2009.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, [s. L.], v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- CZIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: The psychology of optimal experience**. New York: Harper & Row, 1990.
- DE MELLO REZENDE, F. A. et al. Delimitação da cultura lúdica e cultura local para proposição de jogos e atividades lúdicas: uma análise dos diferentes instrumentos de coleta de dados fundamentada em Bourdieu. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, 2021.
- FELÍCIO, C. M.; SOARES, M. H. F. B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.
- FORATO, T. Sucesso no Brasil em 2003, “Yu-Gi-Oh” ganhará continuação em 2017 no Japão. **Na telinha**, 2016. Disponível em: <<https://natelinha.uol.com.br/noticias/2016/12/20/sucesso-no-brasil-em-2003-yu-gi-oh-ganhara-continuacao-em-2017-no-japao-104123.php>>. Acesso em: 17 de setembro de 2022.
- HEARTHSTONE. Blizzard Entertainment. Blizzard Entertainment. 11 de Março de 2014.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KLEIN, D. **Química orgânica: uma aprendizagem baseada em solução de problemas**. 3. Ed. 2 v.; Rio de Janeiro: LTC, 2017.

LOPEZ, M. Gameplay design fundamentals: Gameplay progression. **Retrieved September**, v. 1, p. 2007, 2006.

MCGONIGAL, J. O que é exatamente um jogo? In: McGonigal, J. **A realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Rio de Janeiro: Bestseller, 2012. p. 29-43

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. **PubChem Database**. 2-Methylpropane-2-d, CID = 139408, 2-Methylpropane-2-d. Disponível em<<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2-Methylpropane-2-d>> Acesso em: 17 de Dezembro de 2021.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. **PubChemDatabase**. Butane, CID = 7843. Disponível em<<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Butane>>Acesso em: 17 de Dezembro de 2021.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G.; ULBRICHT, V.; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**. Vol. 8, n. 3, 2010.

SACRISTÁN, J. G.. **Compreender e transformar o ensino** / J. Gimeno Sacristán e A.I. Pérez Gómez; tradução Ernani F. da Fonseca Rosa – 4. Ed. – Artmed, 1998.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 14, p. 1-12, 2008.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

SOARES, M. H. F. B.; GARCEZ, E. S. C. Um estudo do estado da arte sobre a utilização do lúdico em ensino de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 183-214, 2017.

SOLOMONS, T.W.G.; SNYDER, C. R.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 12. ed. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1 / 2018.

TRIBONI, E.; WEBER, G. MOL: Developing a European-style board game to teach organic chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 95, n. 5, p. 791-803, 2018.

VOOGT, A. Mancala players at Palmyra. **Antiquity**, v. 84, n. 326, p. 1055-1066, 2010.

WANGENHEIM, C. G.; SAVI, R.; BORGATTO, A. F. DELIVER! – An educational game for teaching Earned Value Management in computing courses. **Information and Software Technology**. Vol. 54, p. 286-298, 2012.

WANGENHEIM, C. G.; SAVI, R.; BORGATTO, A. F. SCRUMIA – An educational game for teaching SCRUM in computing courses. **The Journal of Systems and Software**. Vol. 86, p. 2675-2687, 2013.

WANGENHEIM, C. G. *et al.* Project detective – a game for teaching earned value management. **Int. J. Teaching and Case Studies**. Vol. 5. n.3/4, p. 216-234, 2014.

XEXÉO, G. et al. O que são jogos. **LUDES. Rio de Janeiro**, v. 1, p. 1-30, 2013.

Yu-Gi-Oh! Master Duel. Konami, Konami Digital Entertainment. Konami, Konami Digital Entertainment. 18 de Janeiro de 2022.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

Questionário para Avaliação de Jogo Educacional - COLISEU ORGÂNICO

Este questionário tem o objetivo de coletar dados referente às aplicações do jogo "COLISEU ORGÂNICO", realizado no dia 07/10/2022, tendo como temática ESTEREOQUÍMICA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS.

Os dados são sigilosos e nenhuma informação pessoal será divulgada em tempo algum, sendo usadas de forma anônima no contexto de avaliação do jogo.

Na seleção das respostas das questões objetivas, a correspondência é a seguinte:

- 1 - Discordo fortemente
- 2 - Discordo
- 3 - Não sei/ indiferente
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo fortemente

E-mail *

1. Eu gostei do design do jogo. É atraente. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
2. Houve algo interessante no início do jogo que chamou a minha atenção. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
3. O conteúdo do jogo não é relevante/importante para os meus interesses. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
4. O funcionamento do jogo está adequado ao meu jeito de aprender. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
5. As perguntas do jogo mobilizam conhecimentos que eu já possuía. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
6. Eu achei fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

7. Ao decorrer do jogo não senti confiança de que estava aprendendo. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
8. Eu me sinto satisfeito pois sei que terei oportunidades de utilizar o que aprendi com o jogo. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
9. Tive de utilizar estratégias para tentar vencer o jogo em conjunto aos meus conhecimentos. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
10. Por algum tempo esqueci as minhas preocupações do dia a dia e consegui ficar totalmente concentrado no jogo. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
11. Eu não percebi o tempo passar tão rápido enquanto jogava. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
12. Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
13. Não consegui interagir com as outras pessoas durante o jogo. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				
14. Eu me diverti junto com as outras pessoas. *						
	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

31. Eu acho que a experiência que tive com o jogo não vai contribuir para o meu futuro desempenho profissional como professor. *

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

32. O jogo despertou seu interesse? Você achou o conteúdo abordado relevante? *

Texto de resposta longa

33. Após o jogo, você se sentiu mais confiante e satisfeito com seu desempenho? Justifique. *

Texto de resposta longa

34. Qual sua percepção quanto à imersão (interação com jogo, não ver o tempo passar, etc.) e os elementos como cooperatividade e competitividade proporcionados pelo jogo? *

Texto de resposta longa

35. O jogo proporcionou interação com outros jogadores (da mesma equipe ou não)? Você acha essa interação positiva ou negativa? Justifique. *

Texto de resposta longa

36. Com relação ao conteúdo específico do jogo, você acha que ele ajudou a compreender melhor o assunto, ou mesmo relembrar conceitos visto em sala de aula? *

Texto de resposta longa

37. Qual sua percepção sobre como o jogo pode ajudar na aplicação dos conceitos vistos, seja na resolução de um exercício, em uma avaliação, ou mesmo no seu futuro profissional? *

Texto de resposta longa