



ANDRÉ LUÍS MARTINS

O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Revisão bibliográfica e proposta de sequência didática para o ensino de química orgânica no ensino médio.

BAURU

Agosto de 2022

ANDRÉ LUÍS MARTINS

O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Revisão bibliográfica e proposta de sequência didática para o ensino de conceitos de química orgânica no ensino médio.

Monografia apresentada ao Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) de Bauru – São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Aguinaldo Robinson de Souza.

BAURU

Agosto de 2022

M3861	<p>MARTINS, ANDRÉ LUÍS</p> <p>O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA : Revisão bibliográfica e proposta de sequência didática para o ensino de química orgânica no ensino médio. / ANDRÉ LUÍS MARTINS. -- Bauru, 2022</p> <p>33 p. : tabs.</p> <p>Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Química) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru</p> <p>Orientador: Aguinaldo Robinson de Souza</p> <p>1. Ensino de química. 2. Química Orgânica. 3. Lúdico. I. Título.</p>
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador o professor Dr. Aguinaldo Robinson de Souza, por toda ajuda e orientação e paciência em todo o processo.

Sou também grato pelas orientações e ensinamentos durante a disciplina de Didática das Ciências, ministrada pela professora Dra. Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani e pelas estagiárias Gabriela Martins Piva e Paola Gimenez Mateus.

Gostaria de agradecer também imensamente a minha companheira Fernanda Helena Palermo, por todo o carinho e compreensão durante toda a graduação e principalmente por ter se mantido sempre ao meu lado, não me deixando desistir.

E por fim agradeço ao professor de teatro José Joaquim Marques (Kim), por primeiro ter me ensinado que brincadeira é coisa séria.

*"Divertido não é o contrário de sério.
Divertido é o contrário de chato."
G.K. Chesterton*

RESUMO

Este presente trabalho em nível de graduação descreve pesquisa do tipo qualitativa de revisão bibliográfica. Espera-se no geral uma possível contribuição para a compreensão do uso de aspectos do lúdico em geral e dos jogos em específico nas salas de aula de Química, além de buscar visualizar como o uso dos jogos e outras ferramentas lúdicas vem sendo abordado pela literatura recente voltada ao ensino de química no Brasil. Por fim, é apresentada proposta de sequência didática no ensino de conceitos de química orgânica voltada ao ensino médio que busca contemplar aspectos lúdicos e de ciência tecnologia sociedade e meio ambiente.

Palavras-chave: ludicidade, jogos didáticos, ensino de química, química orgânica, funções orgânicas.

ABSTRACT

This present undergraduate work describes qualitative research, bibliographic review. A possible contribution to understanding the use of aspects of play in general and games in specific at chemistry classrooms is expected to understand aspects of play, as well as seeking to visualize how the use of games and other playful tools has been approached by recent literature focused on chemistry teaching in Brazil. Finally, a didactic sequence proposal is presented in the teaching of concepts of organic chemistry that seeks to contemplate playful aspects and science technology society and the environment.

Key-words: playfulness, didactic games, chemistry teaching, organic chemistry, organic functions.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
1.1. O lúdico, a educação e o ensino de química.....	11
1.2. Funções Orgânicas	15
2. Objetivos.....	17
3. Metodologia.....	18
4. Resultados e Discussão.....	20
4.1. Estado da arte do lúdico no ensino de química	20
4.2. Sequência didática	22
4.2.1. Planejamento da Sequência Didática	22
4.2.2. Descrição da Sequência Didática	24
5. Conclusão	27
Referências bibliográficas	28

1. INTRODUÇÃO

A vida é um complexo de fatores materiais, sociais e ambientais, e se faz possível num mundo igualmente complexo, diverso e abundante de substâncias. A própria base material da biologia e ecologia se apresenta como um conjunto de moléculas biológicas. A compreensão das propriedades e efeitos dessas substâncias no corpo humano e no meio ambiente - e das implicações na sociedade - passa pela correta compreensão dos modelos que elucidam suas estruturas, dos quais resultam certas características ou propriedades intrínsecas. Ao estudo dessas substâncias pertinentes aos seres vivos dá-se o nome de química orgânica.

Apesar da relevância dos conceitos de química orgânica e das reações orgânicas tanto no cotidiano quanto no contexto dos avanços e técnicas científicas da modernidade, é possível constatar inúmeros relatos de dificuldades de ensino e aprendizagem dessa temática. Há também o risco e o constante relato de experiências escolares onde esses conceitos são tratados como conteúdo a ser transmitido aos alunos sem a devida contextualização. Se por um lado se faz extremamente relevante discutir e apresentar os modelos para as estruturas moleculares das cadeias carbônicas, por outro a simples memorização das combinações possíveis e suas nomenclaturas enfadonhas não representa situação de ensino-aprendizagem que seja significativa em muitos aspectos.

De acordo com Marcondes et. al (2015) a química orgânica torna-se importante, não por conta dos nomes difíceis, que são frequentemente memorizados, mas por possibilitar a compreensão do mundo atual, construído e modificado por processos químicos. De acordo com Pazinato et al., (2012), por mais que a Química esteja relacionada com o nosso cotidiano, ainda assim, a maioria dos professores de Química do ensino médio encontra muita dificuldade em contextualizar os conteúdos dessa disciplina em suas aulas.

Para Quadros *et al.* (2011) uma das dificuldades no ensino de química inclui associar o macroscópico com os modelos microscópicos, visto que os alunos apresentam dificuldade em realizar esta associação. Isso porque é realmente difícil compreender que o mundo é formado por partículas muito pequenas, pois:

[...] Esta ciência trabalha situações do mundo real e concreto cujas explicações, na maioria das vezes, usam entidades do mundo chamado microscópico, tais como átomos, íons, elétrons, entre outros. Navegar neste mundo infinitamente pequeno e, portanto, abstrato, usando essa abstração para

explicar o mundo real, é difícil para uma parte significativa dos estudantes. (QUADROS ET AL, 2011, p. 163).

Essa dificuldade no ensino da química orgânica se acentua quando observamos que o conceito de funções orgânicas é abordado normalmente na 3ª série do Ensino Médio, ou seja, no último ano em que os alunos estão na escola regular, e piora uma vez que eles continuam a receber aulas de forma puramente expositiva, com pouca ou nenhuma reflexão ou contextualização. Segundo Souza Júnior et al.: “[...] O estudo de tal disciplina é, para muitos, tarefa árdua, provavelmente por não verem a relação entre determinado tópico e sua aplicação, isto provoca no aluno desestímulo e a uma antipatia pela disciplina.” (SOUZA JÚNIOR et al, 2009, p. 01). Ainda segundo Souza Júnior et al (2009) A quantidade de fórmulas que os alunos veem nesta etapa de ensino é muito grande e com isso sua nomenclatura torna-se, na maioria das vezes, difícil de ser compreendida, principalmente porque os alunos não percebem as aplicações que, muitas vezes, nem mesmo são apresentadas a eles.

Cumpramos ressaltar que dentro das habilidades e competências previstas no Currículo Paulista, encontramos a de analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. Encontramos também as habilidades de identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar. (EM13CNT207).

Por fim, com relação às competências apresentadas no documento (BRASIL, 2018), da chamada BNCC, apesar de não constar o verbete funções orgânicas, é possível destacar a habilidade (C2) de “Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia” como uma habilidade que sem dúvida se beneficiaria da correta compreensão de inúmeros conceitos e conteúdos pertinentes a química, principalmente a química orgânica.

Apesar da imensa relevância dos conhecimentos da química orgânica acima descritos, o caminho para uma aprendizagem desses conceitos que esteja a contento ainda não parece ter sido atingido. De acordo com Mitami (2017) foi possível verificar que há problemas nas concepções de química orgânica dos alunos. Observou-se que uma parte dos alunos não considerava importante essa ciência para a vida deles e outros não sabiam dizer. Justifica-se

portanto qualquer esforço em buscar estratégias e métodos mais ativos no ensino dessa temática, e essa foi a questão de pesquisa que se apresentou, quer seja, o de buscar formas alternativas de ensino dos conceitos de funções orgânicas.

Para Mitami (2017) é necessário promover uma reflexão desse conhecimento para a vida dos estudantes, pois talvez disso dependa a sua prática como cidadão. Nesse contexto, uma estratégia útil no ensino de química orgânica pode ser a contextualização e problematização do tema, uma vez que segundo Chassot (1993) esse desinteresse dos alunos decorre da ausência de relação entre os conceitos químicos e a vida dos alunos, deixando a química com feição teórica, abstrata e cheia de fórmulas matemáticas. Logo é de grande importância demonstrar aos alunos que em seu cotidiano e contexto social existem inúmeras questões que se relacionam com a temática dos compostos orgânicos.

Felizmente as abordagens educacionais vem mudando ao longo do tempo e percebe-se cada vez mais a preocupação com um enfoque na discussão do conhecimento relacionado aos acontecimentos presentes na vida dos estudantes, onde “[...] é esperado que os alunos percebam a relação do conteúdo com o cotidiano e vejam o sentido e a aplicação em suas vidas. E desse modo, possam despertar o interesse pelo assunto, transformando-se em cidadãos críticos, realizados e transformadores da realidade em que vivem” (LOPES, 2002). Fica claro portanto que “[...] O ensino de Química Orgânica nas escolas deve ser trabalhado de forma mais dinâmica e contextualizada, tendo como objetivo despertar o interesse do aluno através da correlação entre os conteúdos abordados na disciplina, seja de cunho teórico ou prático.” (NASCIMENTO, RICARTE E RIBEIRO, 2007, p. 01).

Ganha sentido portanto buscar uma abordagem que contemple a abordagem de Ciência Tecnologia Sociedade e Meio Ambiente, que seja capaz de trazer o cotidiano dos estudantes para dentro das atividades escolares e que possa aumentar o interesse do público da faixa etária do Ensino Médio. E que também estimule os estudantes a interpretar criticamente seu contexto social e relevância quanto ao bem-estar e aos direitos humanos.

Entretanto, faz-se necessário também garantir a correta memorização de nomenclaturas e classificações para a conseqüente correlação com as propriedades físicas e químicas dessas substâncias. Se a simples memorização acrítica não contribui para uma aprendizagem significativa, é preciso considerar também a importância da elucidação da estrutura desses compostos e da correta interpretação das suas propriedades e conseqüentes reatividades. Para Roque et al (2008), está clara a impossibilidade de estudar-se química orgânica sem

compreender o significado das várias representações moleculares, uma vez que a aprendizagem da química se caracteriza pela apropriação de uma linguagem específica e apropriada para a descrição dos fenômenos materiais. Daí vem a:

[...] necessidade de facilitar o aprendizado visando que os alunos se envolvam com o estudo, condição essencial para o seu sucesso. Para isto temos que elaborar estratégias de ensino apropriadas aos estudantes, estabelecendo relações entre os materiais macroscópicos e suas representações microscópicas, discutindo os modelos químicos em detalhe, ajudando-os a apropriar-se das palavras da química. (Roque et al.; 2008).

Sendo assim, fazem-se necessárias abordagens com múltiplas estratégias. Uma vez que a estrutura molecular não é um termo que por si só seja atraente aos alunos, e sabendo-se que muitas vezes o ensino das fórmulas estruturais de maneira puramente conteudista pode causar mais aversão do que interesse nos estudantes, uma estratégia igualmente útil no ensino de química orgânica é o uso de atividades lúdicas em contextos escolares e o consequente desenvolvimento de competências de aprendizagem através do lúdico. Isso se justifica, pois, "[...] a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico". (Kishimoto, 1996, p. 37).

Além disso, segundo Soares (2008), é possível que o jogo contribua para a melhora na relação professor/aluno, pois "Com o jogo, acontece um maior envolvimento entre as duas partes, pois o professor acompanha de perto a atividade sem o autoritarismo existente na aula tradicional. Em relação aos alunos, nota-se que os mesmos passam a considerar o professor como uma espécie de auxiliador no entendimento das regras" (SOARES, 2008, p. 160). Conforme expõe da Silva (2008), a essência do brincar é a criação de uma nova relação entre as situações pensadas e as situações reais e possíveis, sendo um fator importante no desenvolvimento, pois possibilita e favorece transformações internas. Para Cunha (2012) o lúdico é muito antigo como presença social e cultural, mas, no contexto da escola, é uma ideia que precisa ser mais bem vivenciada e estudada por parte de professores e de pesquisadores da área de Educação Química.

Nesse sentido, parece interessante que o conteúdo de cadeias carbônicas e suas funções seja apresentado aos estudantes tanto por meio do uso de jogos e atividades lúdicas, quanto através da contextualização dos aspectos de ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

O escopo desse projeto se insere portanto nessa tendência em enxergar as atividades lúdicas como uma ferramenta complementar de ensino cada vez mais relevante nas salas de aula de química. E sendo assim, busca-se neste trabalho uma melhor compreensão da utilização

do lúdico no ensino de química. Com isso, espera-se tanto visualizar o campo de pesquisa do lúdico no ensino de química, como talvez possibilitar e encorajar novas formas de atuação e intervenção calcadas nos seus princípios.

Além disso, e por considerar que o uso do lúdico como fim em si mesmo não contribui para uma aprendizagem relevante e contextualizada por si só, neste presente trabalho será apresentada uma proposta de sequência didática voltada ao ensino de conceitos da química orgânica que busca envolver tanto o uso dos aspectos lúdicos quanto das modernas concepções de Ciência Tecnologia Sociedade e Meio ambiente.

Para tanto, inicialmente buscou-se realizar uma revisão da literatura com o intuito de embasar um referencial teórico e metodológico para este trabalho. Procedeu-se a uma revisão bibliográfica visando construir um referencial teórico relativo à questão dos aspectos lúdicos e dos jogos. Foram pesquisadas as definições e discussões fundamentais ao tema da ludicidade, e também questões do lúdico na educação em geral e no ensino de química especificamente.

Num segundo momento, foi realizada uma pesquisa bibliográfica que se baseou nas definições de pesquisa qualitativa do tipo “estado da arte” (Megid Neto, 1999; Slongo & Delizoicov, 2006). Tal metodologia se apoia na possibilidade de mapear e avaliar determinado campo de pesquisa. Esse tipo de metodologia frequentemente é também denominado de pesquisa bibliográfica, de revisão ou de “estado do conhecimento”, onde os materiais de análise podem ser documentos escritos e/ou produções culturais obtidos em arquivos e acervos (Fiorentini & Lorenzato, 2006).

Ainda, foi realizada pesquisa sobre o tema das funções orgânicas. O intuito do estudo e levantamento bibliográfico desse tema foi o de construir uma base conceitual que possibilitasse uma correta compreensão tanto do fenômeno em si quanto das implicações e preocupações pedagógicas pertinentes a uma proposta de sequência didática que contemplasse esses conceitos da química orgânica.

1.1. O lúdico, a educação e o ensino de química

O significado etimológico da palavra lúdico vem do latim *ludus*, e corresponde a jogo, exercício ou imitação (MASSA, 2017). Como afirma Huizinga (2008, p. 41), “[...] *ludus* abrange os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar”. Já a palavra ludicidade, embora amplamente utilizada no contexto da educação, não existe no dicionário da língua portuguesa, e nem mesmo pode ser encontrada em

outros idiomas como inglês, francês, alemão, espanhol ou italiano (LOPES, 2005 apud. MASSA, 2017).

Lopes (2004) aponta a existência de uma polissemia do termo lúdico, cuja miríade de significados reflete a multiplicidade de perspectivas e teorias advindas da conceituação da própria ludicidade, sendo portanto uma consequência das diferentes formas de compreensão sobre o significado do lúdico. A autora indica cinco palavras - brincar, brinquedo, recrear, lazer e jogar – e que são usadas indistintamente tanto por leigos quanto por especialistas para se referir a distintas manifestações lúdicas.

Quanto ao termo jogo, Brougère (2003) identifica ao menos três diferentes significados para a palavra: a atividade lúdica; o sistema de regras bem definidas (existente de forma independente dos jogadores); e o objeto (instrumento ou brinquedo) usado pelos indivíduos para jogar. De acordo com Massa (2017), nos povos em que o jogo representa um forte elemento cultural é possível encontrar diversas denominações para designar diferentes atividades. Por exemplo na Grécia haviam duas palavras que se referiam a jogo: a primeira *paidea*, é relacionada ao brincar da criança e outras formas lúdicas gerais, o que remete a alegria e deleite. A segunda, *agon*, remete ao mundo adulto das competições e concursos - atividades essas bastante relevantes na Grécia antiga. Por outro lado, no latim o que ocorre é o inverso. Tem-se a palavra *ludus* para cobrir toda a rede de significados do jogo.

Huizinga (2008) defende que “toda e qualquer atividade humana é jogo”. Afirma ainda existir uma forte ligação entre jogo e cultura. Nessa perspectiva, aponta que o jogo é fundamental para a civilização, através do qual ela emerge e evolui. Dessa forma, o autor percebe o jogo sempre ligado a algum propósito, sendo a sua existência definida por alguma motivação que não o próprio jogo. Define portanto que:

[...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida quotidiana (HUIZINGA, 2008, p. 33).

Ainda Huizinga (1980) afirma que “[...] o jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos.” Ao passo que segundo Knebel (2014, p.278) a atividade lúdica é a ação expressada por meio de brincadeiras e jogos.

Ao focarmos a questão do jogo e da ludicidade voltada à educação, encontramos alguns apontamentos distintos. Brougère (2003) indica autores como Erasmo e Basedow, cuja percepção do jogo é a de um elemento para iludir o educando, fazendo-o aprender como se

estivesse brincando. Desta forma, trata-se mais de dissimular o processo de aprendizagem por meio do jogo, tornando-o mais amigável, do que realmente aprender através do jogo, numa postura considerada utilitarista.

Por outro lado, Massa (2017) aponta outros autores que não entendem o jogo mais como um processo do que um instrumento. Por exemplo Freud, que de acordo com a autora considera a manifestação lúdica simbólica como algo terapêutico, uma vez que o jogo possibilita situações de catarse, e oferece uma reconstrução da experiência emocional.

Para Piaget (apud LUCKESI, 2002), os jogos são recursos de autodesenvolvimento, na medida em que colaboram no desenvolvimento de um caminho interno para a construção da inteligência e também dos afetos. Nesse ponto de vista, a capacidade de conhecer é interna, sendo que Piaget buscou descobrir como se dá esta construção.

Seguindo essa tendência Luckesi (2002) relaciona a ideia do lúdico com a experiência interna do indivíduo, e entende que “[...] *lúdico* é o estado interno do sujeito e a *ludicidade* é a característica de quem está em estado lúdico”. Sendo assim, a ludicidade nem sempre pode ser percebida pelo meio externo. O percebido são as atividades lúdicas. Nessa visão, defendida por Luckesi, portanto, as atividades educacionais desenvolvidas pelo professor serão tanto mais lúdicas quanto mais forem capazes de estimular o estado lúdico do indivíduo, num estado denominado *vivência lúdica*.

É interessante observar que sendo assim, para Luckesi, mesmo uma aula expositiva pode ser considerada uma vivência lúdica, desde que os requisitos definidos para a atividade lúdica sejam contemplados. Da mesma forma, uma mesma atividade, uma mesma experiência, pode ser ou não considerada lúdica para dois indivíduos diferentes ou mesmo para um mesmo indivíduo em situações e contextos diferentes. O que garante esse status não é a atividade em si, mas o estado interno do indivíduo, e como a experiência é percebida e vivenciada. Se existe uma entrega e presença do indivíduo na ação, a experiência foi lúdica. No entanto, um outro indivíduo, mesmo experimentando a mesma atividade, só que agora a executando de modo mecânico e alienado, não vivenciou uma atividade realmente lúdica. Isso pois:

[...]...quando estamos definindo ludicidade como um estado de consciência, onde se dá uma experiência em estado de plenitude, não estamos falando, em si, das atividades objetivas que podem ser descritas sociológica e culturalmente como atividade lúdica, como jogos ou coisa semelhante. Estamos, sim, falando do estado interno do sujeito que vivencia a experiência lúdica. Mesmo quando o sujeito está vivenciando essa experiência com outros, a ludicidade é interna. (LUCKESI, 2002, p. 6).

Lopes (2004) defende que a relação entre ludicidade e aprendizagem é benéfica, uma vez que potencializa as capacidades dos alunos, na medida que possibilita o processo de aprendizado com prazer. Aponta que a ludicidade é um processo de aprendizagem e de mudança em que situações e experiências lúdicas vividas em contextos ficcionais são apropriadas e transferidas para contextos não lúdicos, e que:

[...] a ludicidade pode funcionar como uma importante via para atingir o sucesso no processo educativo, na medida que... em todas estas manifestações... (os alunos)... vão aprendendo a conjugar vontades, a ultrapassar o desprazer que neste prazer experienciam, a manter a face em coerência com o compromisso assumido e, assim, ensaiam, apropriam-se e reconstróem o mundo. (LOPES 2004, p. 61).

Quanto ao papel do educador nesse contexto, Massa (2017) defende que “executar atividades lúdicas não confere nem ao professor nem à sua proposta de ensino o status de lúdico”, e que o ensino lúdico necessariamente deve ser conduzido por docentes que experimentem a ludicidade, o que significa para a autora uma prática docente em que o contato é realizado a partir do seu interior, “[...] caso contrário, será apenas um facilitador de atividades lúdicas”. Isso pois:

[...] Um educador ... que não se disponibiliza para estar junto de seus educandos, como pode ser lúdico? Como pode ensinar ludicamente? [...] nem tampouco cria o contexto lúdico para que os alunos tenham a experiência das vivências lúdicas [...] (nesse caso) [...] o pacto da intencionalidade lúdica... não é construído entre os atores envolvidos, portanto a atividade é apenas uma atividade – uma brincadeira, um jogo, etc. (MASSA 2017, pg. 128).

Já no contexto do ensino de química, Soares (2013) observa que é recente a utilização de jogos, sendo que os trabalhos mais antigos em revistas são encontrados no final da década de 70. Os autores citam como exemplo, no Brasil, na revista Química Nova, artigo de Magalhães em 1978, onde é apresentado um jogo de cartas para ensino de reações orgânicas, e em um trabalho de 1982 artigo de Nicodem, um jogo de cartas para ensino de ressonância. Cita-se também trabalho de Rocha-Filho (1996) na revista Química Nova na Escola, que apresenta um material para a construção da molécula *buckminsterfulereno*. Trabalho na mesma revista de Beltran (1997), traz desenhos animados para representar tanto a solvatação quanto os estados físicos da água. E em 1993, trabalho de Craveiro e colaboradores apresenta um jogo de tabuleiro voltado à identificação de elementos químicos e compostos orgânicos.

Garcez (2014) traça um importante inventário das pesquisas voltadas ao lúdico e o ensino de química. A autora aponta que “[...] a partir do ano 2000 vem sendo observado um crescimento significativo da produção acadêmica sobre jogos em Ensino de Química, tanto

nacionalmente quanto internacionalmente'. Fato relevante também no ano 2000 é a publicação o livro de Márcia B. da Cunha - Jogos Didáticos em Química, que traz grande número de jogos de cartas e tabuleiro para o Ensino de Química. A mesma autora aponta que em 2004 ocorre a defesa da primeira produção de pós-graduação sobre jogos no Ensino de Química, e que até o ano de 2013 foram encontrados 22 trabalhos de pós-graduação que se dedicam a essa temática.

Em trabalho mais recente, Rezende e Soares (2019) realizam uma importante pesquisa documental nos principais periódicos de Educação e Ensino de Química no Brasil. Utilizando uma ferramenta de análise epistemológica conhecida como V Epistemológico de Gowin, procederam uma análise da estrutura e do processo de construção do conhecimento presente nos artigos voltados à questão dos jogos no ensino de química, com o intuito de identificar possíveis teorias de ensino e aprendizagem no construto dos jogos, sendo que “[...] os resultados indicaram a presença da Epistemologia Genética (54,17%) e da Psicologia Histórico Cultural (29,17%), bem como, a ausência de referencial teórico epistemológico (16,66%)”.

Dessa forma, fica evidente a relevância tanto do referencial piagetiano quanto do referencial vigotskiano nas publicações voltadas ao tema. Ainda, os autores mostram-se preocupados com a alta porcentagem de artigos que não evidenciam a escolha de nenhum referencial, pelo risco de que isso possa significar “[...] na utilização do jogo simplesmente como brincadeira e/ou material didático, que normalmente são justificados por fragmentos extraídos de teorias de ensino e aprendizagem”. Os autores enfatizam ainda a importância da escolha e utilização de um referencial epistemológico aliado a uma teoria de ensino e aprendizagem, uma vez que os resultados revelam que “quando o pesquisador desenvolve uma proposta de jogo aliada a uma teoria de ensino e aprendizagem que ele domina, a atividade lúdica normalmente culmina na aprendizagem dos alunos, e não simplesmente na memorização de conceitos químicos”. (Rezende e Soares, 2019).

1.2. Funções Orgânicas

A estrutura das substâncias presentes em seres vivos e no seu meio ambiente é descrita como uma cadeia de átomos de carbono que são igualmente seguidas por átomos de hidrogênio, e eventualmente átomos de outros elementos, como nitrogênio, oxigênio entre outros. Dá-se o nome de grupos funcionais aos arranjos fixos desses átomos, e a sua detecção na molécula a classifica como pertencente a alguma das chamadas funções orgânicas. Dessas funções se

observam certas propriedades químicas e físicas, e o estudo a pesquisa e os desenvolvimentos pertinentes a essa parte do ramo da ciência é chamada química orgânica.

Para entender a relevância dessas estruturas é importante salientar que as cadeias carbônicas e suas diferentes funções químicas são tanto a matéria prima para a constituição dos seres vivos quanto estão presentes nas substâncias que possuem alguma atividade biológica. Na verdade, são essas moléculas que compõe os seres vivos - as biomoléculas - que compõe as proteínas, que por sua vez compõe as células, e que estão nos nossos neurônios e estão presentes também nas moléculas que atuam nessas proteínas e nesses neurônios.

Observa-se que tanto as proteínas com seus chamados sítios ativos são feitas de cadeias carbônicas com suas funções orgânicas variadas, como também se observam as funções orgânicas na estrutura das moléculas chamadas de bioativos, como fármacos, hormônios, neurotransmissores etc., num sistema em que as moléculas orgânicas biológicas são descritas como sendo tanto constituintes dos aspectos estruturais quanto agentes de mudança e interações nessas estruturas.

As funções orgânicas são descritas por VOLLHARDT e SCHORE (2013) como os sítios reativos presentes em diferentes substâncias orgânicas. E apesar do grande número de substâncias orgânicas encontradas na natureza, é possível agrupá-las em classes de substâncias que apresentam semelhanças nas suas propriedades químicas, sendo que:

[...] cada função orgânica possui um átomo ou grupo de átomos que caracteriza a função a que o composto pertence, e desta forma, esses átomos formam grupos que são denominados grupos funcionais. Estes possuem sítios ativos de alta reatividade, conferindo-lhes propriedades e características que controlam a reatividade de cada molécula. (VOLLHARDT; SCHORE, 2013).

Segundo Pazinato et al. (2012), a função orgânica pode ser denominada como um conjunto de substâncias com propriedades químicas semelhantes e sítios reativos, onde cada função tem distintos átomos, que caracterizam o composto à qual pertence, e esses grupos de átomos são denominados grupos funcionais. A relevância desse conceito está tanto nos aspectos fundamentais e científicos, mas também se insere em diversos contextos ambientais, sociais e tecnológicos. Segundo SOLOMONS e FRYHLE (2012) a Química Orgânica é uma área que estuda os compostos que contém carbono, os quais ocupam um papel importante no mundo.

Sua importância em nossas vidas é notável, pois esses compostos incluem as moléculas de DNA com todo o código genético, e as proteínas, compostos cruciais nas reações que ocorrem no corpo dos seres vivos, além de serem encontrados em roupas, alimentos, produtos

farmacêuticos etc. O estudo da química orgânica nos mais diferentes níveis de ensino se justifica e possui grande importância:

[...] pela existência e aplicações de inúmeras substâncias que contêm carbono na sua estrutura, assim como os elementos organógenos, em suas diferentes possibilidades enérgicas e espaciais possibilitam a existência de inúmeras substâncias diferentes. Estas estão presentes na origem da vida e são essenciais para sua manutenção, quer seja pela constituição dos organismos vivos, quer seja por suas relações exteriores que envolvem alimentação, vestuário, medicamentos, construção de casas e meios de transporte, entre tantos outros.” (Ferreira e Pino, 2009, p. 105).

De acordo com Peruzzo e Canto (2006), esses grupos de substâncias pertencem às classes dos hidrocarbonetos, das funções oxigenadas e nitrogenadas, entre outros, e cada uma dessas funções está relacionada a diferentes aplicações no cotidiano das pessoas, como asfaltos, utensílios domésticos de limpeza, materiais hospitalares, além de todos os alimentos.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é o de buscar uma melhor compreensão da utilização do lúdico no ensino de química, e a partir disso ser capaz de propor uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas no ensino médio que seja contextualizada e contemple aspectos do ensino lúdico.

Os objetivos específicos deste trabalho portanto serão:

- Realizar pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica do significado e relevância das concepções relativas a ludicidade na educação e no ensino de química;
- Visualizar a produção acadêmica recente que de alguma forma cita ou trabalha com a questão do lúdico no ensino de química;
- Construir uma proposta de sequência didática voltada ao ensino de conceitos de química orgânica no ensino médio que contemple os aspectos lúdicos que foram apropriados durante esse trabalho.

3. METODOLOGIA

De acordo com Gil (1991, p.48), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos relacionados com o estudo em questão. Assim, o projeto de pesquisa aqui descrito foi estruturado de acordo com as etapas apresentadas por Gil (1991) e transcritas a seguir:

- [...] a) Seleção bibliográfica de documentos afins à temática em meios físicos e na Internet, interdisciplinares, capazes e suficientes para que o pesquisador construa um referencial teórico coerente sobre o tema em estudo, responda ao problema proposto, corrobore ou refute as hipóteses levantadas e atinja os objetivos propostos na pesquisa;
- b) Leitura do material selecionado;
- c) Análise e reflexão crítica sobre o material selecionado;
- d) Exposição dos resultados obtidos através de um texto escrito. [...] (GIL, 1991, p.49).

A metodologia empregada na revisão bibliográfica também foi realizada em consonância ao descrito na metodologia apresentada no capítulo 2 da tese de Ferry (2016), que apresenta uma sequência de trabalho que pode ser resumida como:- i. Definição da base de dados; ii. Definição dos procedimentos de busca; iii. Leitura e levantamento de dados e iv. Análise dos resultados.

Por fim, a escolha e definição da base de dados, dos procedimentos de busca e dos parâmetros da pesquisa, bem como das expressões booleanas utilizadas seguiram as propostas encontradas no artigo de Soares (2017).

Um detalhamento dessa metodologia pode ser observado a seguir.

1 - Definição das bases de dados.

Foi definida a base de dados *Scielo*® para delimitação da busca. Pesquisas complementares foram realizadas via o portal virtual *Google Acadêmico*®.

2 - Definição dos procedimentos de busca;

Na elaboração de expressões booleanas foram utilizadas as mesmas palavras-chaves escolhidas no trabalho de Soares (2017). Foram elas:

- [...] atividade lúdica, lúdico, ludicidade, ludismo, brincar, brinquedo, brincadeira, diversão, divertido, jogo, jogo pedagógico/ didático/ educativo/ eletrônico/ virtual, games, história em quadrinhos, teatro, música e suas variações no plural além de seus cruzamentos com os termos educação,

ensino, química e com as expressões e/ para o/no Ensino de Química. (Soares 2017, página 187).

Foram selecionados artigos dos periódicos: Química Nova, Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Ensino de Química e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Essa seleção se deu também com base em trabalho realizado por Soares (2017).

3 – Leitura e levantamento de dados;

A partir dos resultados de busca, primeiramente foi realizada uma seleção de quais artigos realmente se enquadravam na busca delimitada. Em seguida, procedeu-se a leitura integral dos resumos e, em alguns casos, uma “leitura flutuante” dos trabalhos encontrados. Bardin, (1977 apud Martins & Pinhão, 2009) chamam de “leitura flutuante” o primeiro contato do analista com os documentos a serem analisados, a fim de obter “impressões e orientações” a respeito deles. Nessa etapa, segundo os autores, ênfase deve ser dada na identificação dos problemas e das questões de pesquisa, bem como dos referenciais teórico-metodológicos comumente empregados.

O ano limite usado como referência para as leituras foi estabelecido como à partir do início de 2015. Isso foi definido mais uma vez com base no trabalho de Soares (2017), onde os autores realizam pesquisa de estado da arte com ano limite de 2014. Sendo assim, esperava-se não só complementar o trabalho citado como possibilitar talvez algumas comparações entre os resultados obtidos por Soares (2017) no seu recorte temporal e os resultados obtidos na nova pesquisa realizada neste trabalho.

4 - Análise dos resultados;

A análise dos resultados foi realizada utilizando a abordagem qualitativa para compreensão das informações encontradas, conforme proposto por Bogdan & Biklen (1994).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estado da arte do lúdico no ensino de química

Após início dos trabalhos reconheceu-se o trabalho de Soares (2017) como relevante e com objetivos bastante próximos do presente trabalho, e optou-se por seguir parte de sua metodologia para coleta de dados, mudando-se o recorte temporal. Isso poderia permitir uma base de comparação temporal da evolução dos trabalhos, além de possibilitar que este trabalho em algum grau complementasse o trabalho de Soares (2017).

Na tabela abaixo apresentamos resultados do trabalho de Soares (2017) relativo a distribuição da quantidade de trabalhos por tipo de produção acadêmica.

Figura 1: Resultados da pesquisa tipo estado da arte de Soares (2017).

Produções Acadêmicas		Período de Análise	Quantidade
Pós Graduação	Doutorado	1972-2014	4
	Mestrado Acadêmico		13
	Mestrado Profissionalizane		5
Periódicos Científicos	Química Nova	1978-2014	5
	Química Nova na Escola	1995-2014	20
	RBPEC	2001-2014	1
	ReBEQ	2016-2014	5
Eventos Científicos	ENEQ	2000-2014	204
	RASBQ		124
	ENPEC		17
		TOTAL	398

Diferente do trabalho de Soares (2017), que pesquisou várias formas de produção acadêmica como teses, dissertações, artigos e resumos de congressos, nosso trabalho focou apenas em traçar um comparativo em relação aos periódicos científicos. Isso se deu tanto pelo tempo hábil para pesquisa e escrita do trabalho quanto ao fato desse trabalho ser de nível de graduação. Foram selecionados artigos dos periódicos: Química Nova, Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Ensino de Química e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

A busca das expressões na plataforma *Scielo*® resultou em 64 resultados, de 2015 até o Junho de 2022. Entretanto, após refinamento, reconhecemos que apenas 27 artigos se enquadravam realmente nos critérios especificados.

O número de artigos científicos encontrados que corresponderam aos critérios estabelecidos por periódico é apresentado abaixo. Para fins de comparação, os resultados do trabalho de Soares (2017) são apresentados lado a lado.

Tabela 1: Comparativo dos resultados da pesquisa tipo estado da arte de Soares (2017) e deste trabalho.

		Resultados de Soares (2017)			Resultados desta pesquisa		
		Período de análise	Quantidade	Média anual	Período de análise	Quantidade	Média anual
Periódicos científicos	Química Nova	1978-2014	5	0,139	2015 – junho 2022	1	0,133
	Química Nova na Escola	1995-2014	20	1,00	2015 – junho 2022	21	2,80
	RBPEC	2001-2014	1	0,07	2015 – junho 2022	3	0,40
	Rebeq	2006-2014	5	0,56	2015 – junho 2022	2	0,27

No periódico Química Nova foi encontrado apenas um artigo voltado ao tema. Isso pode representar que os artigos voltados aos jogos no ensino de químico podem estar se direcionando para publicação na revista Química Nova na Escola, haja vista explosão de artigos sobre a temática nesse periódico. Além disso, o único artigo encontrado na revista Química Nova era voltado ao ensino superior, enquanto a maioria dos artigos da revista Química Nova na Escola era voltada ao ensino médio e fundamental.

Os resultados apontam que houve aumento considerável do número de publicações voltadas ao tema no últimos anos. Com exceção da Revista Brasileira de Ensino de Química (Rebeq), todas as outras apresentaram aumento bastante relevante no número de publicações ano a ano, o que pode ser observado facilmente quando se olha a média anual de publicações.

Fica claro portanto o grande interesse científico e pedagógico no uso de atividades lúdicas no ensino de química e o aumento considerável do número de publicações no últimos anos.

4.2. Sequência didática

FUNÇÕES ORGÂNICAS

Proposta de Sequência Didática de Ensino Lúdica e Contextualizada para o Ensino Médio.

Busca-se aqui uma abordagem que contemple os aspectos de Ciência Tecnologia Sociedade e Meio Ambiente, e que seja capaz de trazer o cotidiano dos estudantes para dentro das atividades escolares e que possa aumentar o interesse do público da faixa etária do Ensino Médio. E que também estimule os estudantes a interpretar criticamente seu contexto social e relevância quanto ao bem-estar e aos direitos humanos. Pensando nisso inclui-se no planejamento dessa sequência didática um momento destinado à discussão de temas relativos às substâncias orgânicas psicoativas, possibilitando o estudo tanto da estrutura das cadeias carbônicas quanto refletindo sobre os impactos do seu consumo na sociedade e na economia.

Cumpramos ressaltar que dentro das habilidades e competências previstas no Currículo Paulista, encontramos a de analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. Encontramos também as habilidades de identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar. (EM13CNT207). Essa última reforça a relevância de abordar a temática das drogas e substâncias entorpecentes.

4.2.1. Planejamento da Sequência Didática

Tabela 2. Apresentação geral do planejamento da Sequência Didática.

Funções orgânicas	
CONTEÚDO	
Conceituais	Grupos funcionais, funções orgânicas, isomeria e propriedades de cadeias carbônicas.
Procedimentais	Confeccionar objeto didático em conjunto; Aplicar conceitos para nomenclatura e identificação de compostos; Discutir questões sociais e de bem-estar relacionados aos conceitos aprendidos; Elaborar material áudio visual de divulgação.
Atitudinais	Respeitar e tolerar a diversidade de opiniões; Estar sensibilizado quanto aos aspectos sociais, econômicos e de saúde relacionado ao consumo de substâncias psicoativas;

OBJETIVOS - Fundamentar decisões éticas e responsáveis em relação às substâncias orgânicas e seus impactos na sociedade; Desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.	
Ensino	<u>Gerais</u> : Propiciar ambiente lúdico e respeitoso para aprendizagem de temas relativos à química orgânica, seus impactos e aplicações. <u>Específicos</u> : Promover a correta compreensão de termos, estruturas e propriedades das cadeias carbônicas e suas funções orgânicas.
Aprendizagem	<u>Gerais</u> : Ampliar as concepções dos estudantes em relação ao conceito de substâncias orgânicas, suas reatividades e aplicações. <u>Específicos</u> : Desenvolver a capacidade de identificar e nomear corretamente as cadeias carbônicas e suas funções orgânicas.
DESENVOLVIMENTO	
Metodologia	Construtivista
Método	Método ativo, leitura e compreensão de texto
Estratégias	Desenvolvimento de competências de aprendizagem através do lúdico e do contextualizado com uso de jogos didáticos, aula expositiva e análise de textos; Uso de jogos didáticos; Utilização de modelos, analogias e metáforas;
Recursos didáticos/Materiais de aprendizagem	Jogos, exposição do professor, leitura de textos, resolução de problemas e questões de vestibular e livro didático,
Duração total	5 x 45 minutos
AVALIAÇÃO	
Recursos	Perguntas aos alunos.
Objetivos	Verificação da compreensão do exposto

Tabela 3: Detalhamento da Sequência Didática.

Momento	Tópico	Recursos didáticos	Descrição do momento e objetivos	Avaliação do momento	Duração
1	Isomeria	TANGRAM	Experimentação da isomeria com objeto de ensino (Tangram).	Participação durante as aulas	45 min
2	Drogas e medicamentos	Texto livro didático	Leitura e debate em grupos	Participação no debate e exposição do cartaz	45 min

3	Funções orgânicas: Definições e nomenclatura	Lousa e giz	Aula expositiva	Lista de exercícios	45 min
4	Guerra Química	Regras do jogo, papel e lápis	Jogo em grupos que cooperam e competem.	Pontuação dos grupos	45 min
5	Exercícios Enem	Lista de exercícios	Resolução de exercícios do Enem	Participação e cooperação entre os alunos	45 min.

4.2.2. Descrição da Sequência Didática

A sequência didática será composta de cinco momentos, onde cada momento corresponde a um módulo de aula de 45 minutos.

Apesar do tema isomeria tradicionalmente ser abordado após o tema das funções orgânicas, alguns livros didáticos vêm trazendo esse tema para antes das funções orgânicas. Isso se justifica, pois, uma vez que compreendida a isomeria, ficam nítidas as possibilidades de combinações de diferentes átomos em diferentes funções que mantêm uma mesma fórmula molecular, mas resultam em substâncias com propriedades diferentes.

O primeiro momento, portanto, abordará o tema isomeria. A ideia é que seja um primeiro contato bastante lúdico, para evitar a tradicional antipatia de alguns alunos pelas fórmulas estruturais. A palavra isomeria não será apresentada logo no começo. Será realizada uma atividade com um objeto didático. Espera-se confeccionar junto dos alunos o brinquedo chamado tangram. Por se tratar de objeto bastante geométrico, pode-se articular uma atividade interdisciplinar com o professor de matemática. Após a confecção os alunos serão estimulados a tentar reproduzir algumas imagens e combinações de peças do tangram. Assim como na isomeria, deve-se formar figuras diferentes, mas sempre usando o mesmo número de peças.

Após a brincadeira atingir um nível apropriado, verificado subjetivamente pelo professor, serão apresentadas novas regras de um novo jogo. Os alunos deverão montar combinações de moléculas usando o mesmo número de átomos e respeitando as valências de cada átomo. No começo eles serão estimulados a montar combinações de fórmulas moleculares de compostos conhecidos na isomeria de função, e assim espera-se mostrar a eles que moléculas com mesma composição podem apresentar diferentes propriedades, e nesse primeiro momento a conclusão se dará quando perceberem arranjos diferentes de átomos em isômeros de função,

como o acetato de etila e o ácido butanóico. Por se tratar de atividade puramente lúdica em que o objetivo é criar um vínculo afetivo com o professor, não haverá avaliação tradicional, mas a participação dos alunos será acompanhada e pontuada em uma pauta de acompanhamento.

No segundo momento da sequência será realizada uma atividade de contextualização. Os alunos se separarão em grupos e poderão escolher uma das drogas abordadas em capítulo escolhido do livro didático utilizado. O livro didático a ser utilizado preferencialmente é Mortimer e Machado. Química: ensino médio. Editora Scipione. 2016. Essa escolha se deu após análise de alguns livros didáticos. A escolha do livro didático para o planejamento da aula foi realizada por meio de critérios que foram elaboradas com base na proposta da FICHA DE AVALIAÇÃO DE LIVRO DIDÁTICO (adaptada do PNLD 2008) da Professora Rosana Louro Ferreira Silva¹. Entre diversos fatores, essa escolha se deu com base em algumas considerações explicitadas a seguir.

O livro escolhe nomear o capítulo com um tema de interesse dos jovens, o tema das drogas. Além disso, ele vai apresentando as drogas enquanto vai articulando os saberes técnicos, as noções científicas. O conteúdo de funções orgânicas está muito bem imerso em um texto atraente e contextualizado. Além disso o autor ainda consegue problematizar as questões das drogas e trazer as questões históricas da química orgânica. Além disso, a forma como o autor do livro aborda as temáticas, conseguindo relacionar história da ciência, cotidiano, questões polêmicas e o conteúdo de funções orgânicas, foi um motivador a mais na escolha. Por fim, a maneira como o autor articula outros conteúdos, como isomeria, ao mesmo tempo em que trata das funções orgânicas, foi mais um fator determinante na escolha.

Apesar da predileção pelo uso desse livro didático, essa pode não ser uma possibilidade na escola em que a sequência será aplicada. Nesse caso, pode-se realizar uma seleção de textos disponíveis na internet que contemplem esses aspectos desejados.

Os alunos terão tempo para ler o texto selecionado e serão estimulados a debater em grupo os diferentes aspectos das substâncias estudadas. Por fim cada grupo poderá apresentar ao restante da sala suas descobertas e suas discussões, e caso haja disposição da turma os grupos poderão elaborar cartazes com informações e discussões sobre as substâncias escolhidas, e expor os cartazes em outro dia para o restante da escola. Serão também estimulados a continuar o debate com o professor de sociologia. Caso seja possível os alunos poderão fazer a leitura do capítulo anteriormente, em casa. A avaliação desse momento se dará com pauta de observação

¹ <https://licenciaturas.files.wordpress.com/2009/10/ficha-de-analise-de-livro-didatico.doc>

e baseada na participação dos alunos nos debates em grupo. Além disso, constará nota a entrega do cartaz para a exposição.

O terceiro momento será a vez de uma aula expositiva com transferência de conteúdo. Será utilizado o quadro branco ou lousa para descrição das funções orgânicas mais comuns e suas propriedades e as aplicações de alguns exemplos. Por fim, os alunos individualmente irão trabalhar em uma lista de exercícios fornecida pelo professor e que será entregue para correção e composição das notas e realização da avaliação da atividade.

O quarto momento será um jogo em grupo. Os alunos vão compor equipes que se enfrentarão no jogo chamado “Guerra Química”, descrito no trabalho de Scholl (2018). O jogo “Guerra Química” visa consolidar o reconhecimento dos grupos funcionais e das funções orgânicas, além de fortalecer o entendimento de como ocorre o processo de nomenclatura das funções orgânicas. É realizado na forma de competição colaborativa, entre grupos adversários mas auxiliados pela mediação do professor. Um resumo das regras e da dinâmica é a que segue:

[...] primeiramente os alunos deveriam criar uma molécula que segue os critérios estabelecidos pelo professor. ...Além disso, a pontuação ocorria em dois momentos. Primeiramente o grupo criava a molécula em função dos critérios propostos, desenhando-a na folha A. Em seguida o grupo anotava seu nome IUPAC na folha B (que ficava sob posse do grupo para posterior conferência pelo professor), desta forma caso o grupo não acertasse o nome da molécula criada por si perderia um ponto. Posteriormente a folha A seguia para outro grupo onde deveria ser respondida, caso o grupo desafiado acertasse o nome IUPAC da molécula ganharia um ponto. Desta forma criou-se uma espécie de moderação na complexidade da molécula, pois os grupos necessitavam criar a molécula mais complexa possível, mas não tão complexa ao ponto de não conseguirem atribuir a sua nomenclatura correta, ou seja, exigia a capacidade estratégica dos alunos. (Scholl et. Al., 2018. Página 50).

A avaliação desse momento se dará baseado na participação dos alunos e nos pontos obtidos por cada grupo, obviamente com uma média ponderada que não venha a prejudicar os grupos com menor pontuação.

Por fim, o quinto momento será uma aula de resolução de exercícios do Enem e de outros vestibulares. Tal atividade se justifica uma vez que essa sequência está pensada para alunos do ensino médio, e em grande parte dos currículos a química orgânica é trabalhada no terceiro e último ano. A turma será avisada anteriormente que a nota da avaliação se dará baseada na participação e na cooperação dos alunos, que serão estimulados a atuar em conjunto com o professor para garantir que todos os alunos compreendam as resoluções.

5. CONCLUSÃO

Foi possível visualizar e melhor compreender as relações conceituais em torno do tema jogos e atividades lúdicas. A revisão bibliográfica possibilitou uma fundamentação teórica em torno dos referenciais e das discussões em torno da aplicação de jogos e outros recursos lúdicos no ensino de química, bem como foi possível visualizar e comparar a evolução das publicações científicas voltadas a esse tema.

Os resultados apontam que houve aumento considerável do número de publicações voltadas ao tema no últimos anos, sendo que na maioria dos periódicos avaliados houve aumento considerável no número de publicações ano a ano, o que pode ser observado facilmente quando se compara a média anual de publicações.

Por fim, foi possível construir proposta de sequência didática que buscou contemplar os aspectos estudados e articular atividades lúdicas de aprendizagem. Faz-se necessário futuramente avaliar a aplicação dessa sequência didática e das atividades lúdicas propostas, a fim de verificar se houve melhora na aprendizagem e apropriação dos conceitos trabalhados.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução a teoria e métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora. 1994.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- CHASSOT, A. I. **Catalisando Transformações na Educação**. Ijuí: Unijuí, 1993
- CORREIA, M. E. et al. Investigação do fenômeno de isomeria: concepções prévias dos estudantes do ensino médio e evolução conceitual. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), 12(2), 83-100. 2010.
- CRAVEIRO, A. A; QUEIROZ, D. C. Óleos essenciais e química fina. **Química Nova**, v.16, n. 3, p. 224-228, 1993.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 34, v. 2, p. 92, 2012.
- DE BARROS, C. V. T. et al. Química e história: ensinando isomeria óptica através da talidomida. **XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355**, 2012.
- DELIZOICOV, D. et al, Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 19(ESP), 52–69. 2002.
- FABIANA, R. G.; HUSSEIN, S.; FERNANDES, T. C.; XAVIER, C. R.; A utilização do tema drogas para um ensino interdisciplinar e contextualizado de funções orgânicas. **IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las ciencias**. 2013.
- FERREIRA, M.; PINO, J.C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta Scientiae**, v. 11, n. 1, 2009.
- FERREIRA, S.A., As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXIII, no 79, 2002.
- FERRY, A. da S. **Análise Estrutural e Multimodal de Analogias em uma Sala de Aula de Química**. Orientador: Helder de Figueirêdo e Paula. Tese. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2016.
- FIORENTINI, D., & LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados. 2006.
- GARCEZ, E. S. C. **O lúdico em ensino de química: um estudo do estado da arte**. Dissertação de Mestrado. Goiania: Universidade Federal de Goiás, 142 f. 2014.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1980.

KNEBEL, C. O lúdico na educação infantil: uma visão psicopedagógica. **Travessias**, v.8, n.3, p. 271-287, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 1996.

LDB : Lei de diretrizes e bases da educação nacional. – 2. ed. – Brasília : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018.

LOPES, M. C. **Ludicidade humana: contributos para a busca dos sentidos do humano**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2004.

LUCKESI, C. C. **Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna**. Salvador: GEPEL, Programa de Pós-Graduação em Educação, **Coletânea Educação e Ludicidade – Ensaios 02**. FAGED/UFBA, 2002.

MARCONDES et al. **Química Orgânica reflexões e propostas para o seu ensino**. 2015.

MARTINS, I.; PINHÃO, F. A análise do discurso e a pesquisa em ensino de ciências no Brasil: um levantamento da produção em periódicos entre 1998 e 2008. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, VII. Florianópolis, 8 nov. 2009.

MARTINS, A.B.; MARIA, L.C.S.; AGUIAR, M.R.M.P. As drogas no ensino de química. **Química Nova na Escola**. v. 18, p. 18-21, 2003.

MASSA, M. de S. Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito. **APRENDER - Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, [S. l.], v. 2, n. 15, 2017.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o Ensino de Ciências no nível fundamental**. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP. 1999.

MERÇON, F. O que é uma gordura trans. **Química nova na escola**, v. 32, n. 2, p. 78-83, 2010.

MITAMI, F.; MARTORANO, A.A.S.; SANTANA, E.F. Análise das concepções sobre química orgânica de alunos do ensino médio. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 11., 2017. Atas do ENPEC. Florianópolis, SC: XI ENPEC, 2017.

MORAES, F. A. de e SOARES, M. H. F. B. Uma Proposta para a elaboração do jogo pedagógico a partir da concepção de esquemas conceituais. **Educação em Revista** [online]. 2021, v. 37.

NASCIMENTO, T.L; RICARTE, M.C.C.; RIBEIRO, S.M.S. Repensando o Ensino de Química Orgânica a Nível Médio. **47º Congresso Brasileiro de Química, 2007**, Natal. Anais do 47º Congresso Brasileiro de Química, Natal, 2007.

OLIVEIRA, B. R. M; SILVA, C. F. M; SILVA, E. L.; RODRIGUES, M. A.; KIOURANIS, N. M. M.; RUPP, K. J. Uma Abordagem Contextualizada na Introdução de Funções Orgânicas a Alunos do Ensino Médio. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**. 2010. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Química (SBQ), p. 1-8, 2010.

- PAZINATO, M. S. et al. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 21-25, 2012.
- PERUZZO, M.F. **Química na abordagem do cotidiano**. 4º ed. São Paulo: Moderna, p 182 a 185. 2006.
- QUADROS, A. L. de et al. Ensinar e Aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 40, p. 159-176.. Editora UFPR. Abr./jun. 2011
- REZENDE, F. A. de M., SOARES, M. H. F. B. Jogos no ensino de química: Um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem na perspectiva do V epistemológico de Gown. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.24 ,n. 1, p. 103-121, Abr. 2019.
- SCHOLL, F.; EICHLER, M. L. Criatividade e autoria na produção de jogos sobre funções orgânicas por estudantes do Ensino Médio. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 02, n. 01, p. 45-61, jan./jun.,2018.
- SILVA, A. M. T. B. da, METTRAU, M. B., & BARRETO, M. S. L. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 88(220). 2008.
- SILVA, J. V. S. **Análise elementar: estrutura do benzeno e isomeria química**. 2012.
- SLONGO, I. I. P., & DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**, 11(3) 323–341. 2005.
- SOARES, M. **Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.
- SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**. Goiânia. 2013.
- SOARES, M. H. . F. B.; GARCEZ, E. S. da C. Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 183–214, 2017.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. v. 1 e v. 2, 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- SOUZA JÚNIOR, J. A. de et al. A importância do Monitor no Ensino de Química Orgânica na Busca da Formação do Profissional das Ciências Agrárias. In: **XI Encontro de Iniciação à Docência da UFPB**, 2009, João Pessoa. Anais do XI Encontro de Iniciação à Docência da UFPB, João Pessoa, 2009.
- UNESCO. Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável: objetivos de aprendizagem. [S.l.], 2017. 62 p. Disponível em: <[Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem - UNESCO Digital Library](#)>. Acesso em julho de 2022.

VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica: Estrutura e Função**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ZANON, D. A. V., GUERREIRO, M. A. da S., & de OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, 13(1). 2008.