

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ DEPARTAMENTO  
ACADÊMICO DE QUÍMICA E BIOLOGIA CURSO DE BACHARELADO E  
LICENCIATURA EM QUÍMICA

KAILASH JOSÉ DA SILVA

**ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA A NÍVEL MÉDIO:  
UMA BREVE ANÁLISE EM PROCESSOS SELETIVOS, ARTIGOS E  
LIVROS DO PNL D 2018**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CURITIBA**

**2017**

KAILASH JOSÉ DA SILVA

**ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA A NÍVEL MÉDIO:  
UMA BREVE ANÁLISE EM PROCESSOS SELETIVOS, ARTIGOS E  
LIVROS DO PNL D 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Licenciatura em Química do Departamento Acadêmico de Química e Biologia – DAQBI - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein, Dra.

**CURITIBA**

**2017**

**KAILASH JOSÉ DA SILVA**

**ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA A NÍVEL MÉDIO:  
UMA BREVE ANÁLISE EM PROCESSOS SELETIVOS, ARTIGOS E  
LIVROS DO PNL D 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial à obtenção do grau de LICENCIADO EM QUÍMICA pelo Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI) do Câmpus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela seguinte banca examinadora:

**Membro 1** – Profa. Dra. Maurici Luzia C. Del Monego  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Membro 2** – Profa. Dra. Danielle Caroline Schnitzler  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Orientadora** – Profa. Dra. Fabiana Roberta G. e Silva Hussein  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Coordenador de Curso** – Profa. Dra. Fabiana Roberta G. e Silva Hussein

Curitiba, 27 de novembro de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela oportunidade de concluir este trabalho e por ter me auxiliado nesta conquista, me reerguendo nos momentos de dificuldade.

À minha mãe, pela fé e luta contínua e que em muito contribuiu para minha formação.

Ao meu irmão, Marcos Fragoso, que sempre me apoiou e esteve presente em todos os momentos, bons e ruins.

À professora Fabiana Hussein que me acompanhou ao longo da minha formação acadêmica e que me orientou na conclusão deste trabalho.

Aos meus alunos que também contribuíram para minha formação e de certa forma me motivaram a escrever este trabalho.

*“Quando a educação não é libertadora,  
o sonho do oprimido é ser o opressor.”*

Paulo Freire

## RESUMO

SILVA, Kailash J. Atividades Lúdicas no Ensino de Química a Nível Médio: Uma Breve Análise em Processos Seletivos, Artigos e Livros do PNLD 2018. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Departamento Acadêmico de Química e Biologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

Com base na prática docente em sala de aula, com turmas de 3º ano do Ensino Médio, verificou-se que é neste ano do nível médio que são introduzidos os conceitos de Química Orgânica. Entre eles, está o estudo das principais classes de funções orgânicas. Notou-se que, muitos estudantes possuem grande dificuldade na associação de grupos funcionais a uma determinada função orgânica, em virtude da semelhança entre o grupo funcional contido nessas funções orgânicas, como por exemplo, nas estruturas que contém as funções ácido carboxílico e éster. Em que ambas apresentam a carbonila ligada a um átomo de oxigênio, o que dificulta a identificação dessas funções orgânicas e ocorre, principalmente, quando elas estão contidas em moléculas complexas, ou seja, apresentando diversas ligações químicas e grupos funcionais. A compreensão e a distinção desses grupos funcionais se fazem muito importante, pois compõem um vasto número de compostos presentes no dia a dia, como por exemplo, os fármacos, poluentes ambientais, estruturas biológicas, entre outros; como também é um conteúdo recorrente e cobrado nos principais processos seletivos de admissão para o ensino superior. Partindo desse pressuposto e da capacidade que os jogos didáticos têm em despertar o interesse por parte dos alunos em aprender a química, pretendeu-se nesse trabalho avaliar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, usando a metodologia de análise de conteúdo de Laurence Bardin acerca dos trabalhos já publicados sobre atividades lúdicas no ensino de química, classificando os que melhor se enquadrassem ao tema, com ênfase nas funções orgânicas e também foi feita a análise da proposição de atividades lúdicas por parte dos livros didáticos de química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018 e de processos seletivos para ingresso no ensino superior. Por meio deste trabalho, foi possível perceber que não há proposição de jogos em livros didáticos de química, apenas atividades de cunho experimental, apesar do número expressivo de publicações científicas a respeito dos jogos em artigos científicos da área de educação em química.

**Palavras-chave:** Jogos didáticos. Ensino de Química. Funções orgânicas. Atividades Lúdicas

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: Exemplo de uma macromolécula de proteína contendo mais de uma função orgânica.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2: Organograma do processo de busca e filtragem de artigos sobre o “Lúdico no Ensino de Química” .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 3: Questão 42 da prova objetiva de Química do processo seletivo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2014/2015.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 4: Questão 44 da prova objetiva de Química do processo seletivo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2014/2015.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 5: Questão 62 da prova objetiva de Química do processo seletivo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2016/2017 .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 6: Questão 58 da prova Azul do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) do ano de 2014 .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 7: Questões 59, 60 e 77 da prova Azul do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) do ano de 2015.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 8: Exemplos de compostos representando diferentes funções orgânicas .....</b>	<b>42</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1: Número de Artigos Publicados sobre o Lúdico no Ensino de Química por ano de Publicação .....</b>	<b>38</b>
<b>Gráfico 2: Número de Artigos Publicados Abordando o tema “Lúdico no Ensino de Química” por Local de Publicação .....</b>	<b>39</b>
<b>Gráfico 3: Artigos sobre o “Lúdico no Ensino de Química” por Veículo de Publicação. ....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 4: Porcentagem de Atividades Lúdicas Desenvolvidas, divididas por Área da Química .....</b>	<b>41</b>
<b>Gráfico 5: Publicações sobre a “Utilização do Lúdico no Ensino de Química Orgânica” .....</b>	<b>52</b>
<b>Gráfico 6: Relação de Trabalhos Publicados sobre “O Lúdico no Ensino de Química Orgânica” por Local de Publicação.....</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 7: Distribuição dos Conteúdos das Publicações envolvendo Química Orgânica.....</b>	<b>57</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1: Número de artigos publicados sobre jogos de química por área do conhecimento .....</b>	<b>41</b>
---	-----------

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1: Classificação das Atividades Lúdicas segundo Legrand .....</b>	<b>17</b>
<b>Quadro 2: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de química, ano de publicação, título, autores e objetivo .....</b>	<b>35-37</b>
<b>Quadro 3: Desempenho de uma turma de alunos antes e após a aplicação do jogo “Memória Orgânica” .....</b>	<b>45</b>
<b>Quadro 4: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de funções orgânicas, ano de publicação, título, autores e objetivo.....</b>	<b>46-51</b>
<b>Quadro 5: Atividades Lúdicas no Ensino de Funções Orgânicas encontradas em publicações da revista “Química Nova na Escola”.....</b>	<b>54</b>
<b>Quadro 6: Classificação das atividades encontradas nas publicações de acordo com Legrand .....</b>	<b>56</b>
<b>Quadro 7: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química de Martha Reis ..</b>	<b>61</b>
<b>Quadro 8: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química de Eduardo Mortimer.....</b>	<b>63</b>
<b>Quadro 9: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química Cidadã.....</b>	<b>65</b>
<b>Quadro 10: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química Ciscato, Pereira, Chemello e Proti.....</b>	<b>67</b>
<b>Quadro 11: Estrutura didática do Volume 3 do livro Ser Protagonista .....</b>	<b>69</b>
<b>Quadro 12: Estrutura didática do Volume 3 do livro VIVÁ.....</b>	<b>71</b>
<b>Quadro 13: Coleções selecionadas de Livros Didáticos de Química aprovadas pelo PNLD 2018 .....</b>	<b>73-74</b>
<b>Quadro 14: Identificação das atividades lúdicas contidas nos livros aprovados pelo PNLD 2018 .....</b>	<b>74-76</b>
<b>Quadro 15: Classificação das atividades lúdicas contidas nos livros didáticos PNLD 2018 de acordo com Legrand.....</b>	<b>77-78</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS E ACRÔNIMOS

CAPES - Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IUPAC – *International Union of Pure and Applied Chemistry*

MEC – Ministério da Educação

ONU – Organização das Nações Unidas

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

ProUni - Programa Universidade para Todos

SciELO – *Scientific Electronic Library Online*

SiSU – Sistema de Seleção Unificada

UFPR – Universidade Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>15</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
3.1 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: ALGUMAS DIFICULDADES.....	16
3.2 ATIVIDADES LÚDICAS.....	18
3.2.1 O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	18
3.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO DE LAURENCE BARDIN.....	20
3.4 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM).....	21
3.5 PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD).....	21
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	<b>23</b>
4.1 OBJETIVO GERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	<b>24</b>
5.1 MECANISMOS DE BUSCA, SELEÇÃO E ANÁLISE DE ARTIGOS UTILIZADOS NA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	25
5.2 ANÁLISE DE QUESTÕES DO PROCESSO SELETIVO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR) E EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM).....	27
5.3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS PROPOSTOS PELO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD).....	27
<b>6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
6.1 ANÁLISE INVESTIGATIVA DAS PROVAS DE PROCESSO SELETIVOS.....	28
6.1.1 ANÁLISE DAS QUESTÕES DA UFPR.....	28
6.1.2 ANÁLISE DAS QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM).....	31
6.2 ANÁLISE DE ARTIGOS SOBRE O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	34
6.2.1 ARTIGOS SOBRE O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	34
6.2.1.1 OBJETIVOS DOS TRABALHOS PESQUISADOS.....	34

6.2.1.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES .....	38
6.2.1.3 LOCAL DE PUBLICAÇÃO DOS ARTIGOS .....	39
6.2.1.4 NÚMERO DE JOGOS POR ÁREA DA QUÍMICA.....	41
6.2.1.5 O DESPERTAR DO INTERESSE PELA QUÍMICA PROMOVIDO PELOS JOGOS.....	44
6.2.2 ANÁLISE DE ARTIGOS SOBRE O LÚDICO NO ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS.....	46
6.2.2.1 OBJETIVOS DOS TRABALHOS PESQUISADOS .....	46
6.2.2.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES SOBRE O “USO DO LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA” .....	52
6.2.2.3 LOCAL DE PUBLICAÇÃO.....	53
6.2.2.4 CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LÚDICAS CONTIDAS NAS PUBLICAÇÕES.....	56
6.2.2.5 ANÁLISE DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NAS ATIVIDADES LÚDICAS ENCONTRADAS NAS PUBLICAÇÕES .....	57
6.3 ANÁLISE DE ATIVIDADES LÚDICAS PROPOSTAS PELOS LIVROS DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2018 .....	60
6.3.1 LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA APROVADOS PELO PNLD 2018 .....	60
6.3.1.1 QUÍMICA (MARTHA REIS) .....	61
6.3.1.2 QUÍMICA (EDUARDO MORTIMER) .....	63
6.3.1.3 QUÍMICA CIDADÃ.....	65
6.3.1.4 QUÍMICA CISCATO, PEREIRA, CHEMELLO E PROTI.....	67
6.3.1.5 SER PROTAGONISTA.....	69
6.3.1.6 VIVÁ .....	71
6.3.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LÚDICAS.....	72
6.3.3 A ANÁLISE DOS LIVROS DO PNLD 2018 DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LÚDICAS.....	73
6.3.4 O PAPEL DOS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO .....	80
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências nas escolas do Brasil tem se tornado uma tarefa cada vez mais árdua para o professor, no que diz respeito ao desenvolvimento de uma prática pedagógica adequada (PIMENTA, 1999). De acordo com Paulo Freire (2001), ensinar não é a mera transferência de conhecimentos, mas o ato de auxiliar o aluno na construção desse conhecimento, criando um ambiente favorável a isso, por meio de uma prática pedagógica adequada. Uma grande parcela dos alunos do Ensino Médio não simpatiza com a disciplina de Química devido ao seu caráter abstrato e também, por exigir deles o conhecimento de uma linguagem que é nova e de difícil compreensão (BEM-ZVI et al., 1987). As dificuldades apontadas por educadores no ensinamento de conhecimentos químicos não são atuais. Pesquisas realizadas na área de Química mostram que ensinar conhecimentos químicos na Educação Básica passa por dificuldades há muito tempo (CHASSOT, 2004). E isso, em grande parte, pode estar relacionado ao fato da adoção de métodos convencionais de ensino que, associados à complexidade do conteúdo, tornam as aulas maçantes e contribuem ainda mais para desmotivação e desinteresse por parte dos alunos (SANTANA, 2006).

A dificuldade dos alunos em entender a Química não se limita apenas à uma área, como por exemplo, a Físico-Química, que além de envolver uma série de cálculos, requer conhecimentos na área de Física (BALL, 2006), mas também, se estende a outras, como a Química Orgânica, que dentro do Ensino Médio envolve conceitos de nomenclatura, estruturas e propriedades dos compostos orgânicos (BOTH, 2007). A divisão da Química em Química Orgânica foi feita pelo químico sueco Torben Olof Bergman em 1777, como forma didática de se estudar essa ciência. Segundo ele, a química se dividia em duas: orgânica (que estuda os compostos dos seres vivos) e inorgânica (que estuda os minerais). A alteração dessa definição foi feita por Antoine Laurent Lavoisier que constatou a presença do elemento químico carbono em todos os compostos até então, denominados orgânicos (SIMÕES, 2009). Essa área da Química apresenta uma vasta gama de compostos que possuem diferentes propriedades, decorrentes das ligações entre os átomos contidos em suas moléculas, o que origina diferentes grupos funcionais, como exemplo: carbonilas, carboxilas e nitrilas. Para estudar e compreender a Química Orgânica, há a

necessidade de abstração e a capacidade de raciocínio espacial (SIMÕES e LIMA, 2010), que acaba se tornando um entrave no processo de aprendizagem.

A Química Orgânica que se ensina no nível Médio consiste basicamente na prática de transmissão-recepção de conhecimentos que, além de não serem compreendidos, não são assimilados (SOARES et al, 2003). Uma das possibilidades de estimular esses alunos e despertar a atenção para esses conteúdos, é a busca, por parte do professor, por metodologias diversificadas de trabalhos para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem (SOARES et al., 2003). O desenvolvimento e aplicação de jogos, práticas em laboratórios, dentre outros recursos didáticos é fortemente recomendada para tornar o processo de ensino-aprendizagem em Química mais eficiente e dinâmico (SOARES et al., 2003). Mesmo sendo de grande utilidade, a adoção de um novo tipo de abordagem em sala de aula é muito pouco incentivada na prática docente, pois professores de Química preferem se utilizar de recursos que priorizam a memorização e uso excessivo de fórmulas (MAROJA, 2007).



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: ALGUMAS DIFICULDADES

O ensino de Ciências Naturais foi inserido no currículo escolar na década de 50, com o objetivo de formar investigadores científicos, acarretando no avanço da ciência e tecnologia do qual o país era dependente, devido ao intenso processo de industrialização que ocorria na época. Com o passar dos anos, esses objetivos foram sendo modificados e readequados às novas necessidades do país (KRASILCHIK, 2000). A partir de 1980, os educadores se defrontaram com um novo desafio: o de relacionar o ensino de Química com as necessidades e contexto social de alunos do Nível Médio e Fundamental de Ensino.

Grande parte dos alunos apresentam dificuldades na aprendizagem de Química, pois não entendem o motivo de terem que estudar a disciplina, devido a um ensino desconectado da realidade e de difícil compreensão, ocasionando falhas no processo de aprendizagem (CHASSOT, 1995). A forma como são transmitidos os conteúdos implica significativamente na desmotivação do aluno, pois um número excessivo de conteúdos ministrados de maneira abstrata e superficial contribui para o desinteresse no estudo de Química (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

Estudos tem mostrado que, o ensino de Química nas escolas no nível de Ensino Médio, se resume à memorização de fórmulas, equações e informações que dificultam o processo de aprendizagem dos discentes, pois não possuem sentido e acabam desmotivando os estudantes a estudar Química (AMORIM et. al, 2002). As principais dificuldades que impedem o processo de aprendizagem se referem à abstração de conceitos, compreensão de modelos científicos e com o surgimento das concepções alternativas. Esses estudos realizados com alunos mostram que há um baixo rendimento e aproveitamento escolar no que se refere à disciplina de Química e pode ser comprovado por meio de avaliações elaboradas pelos próprios professores e também nas avaliações realizadas pelo Ministério da Educação (MEC). Até mesmo, alguns professores não sabem o motivo de se ensinar ou aprender a Química, o que também contribui para a falta de interesse e desmotivação dos discentes (SANTOS

et al., 2013). E uma das formas de se superar essa desmotivação pode ser a criação e utilização de materiais didáticos, atividades lúdicas e jogos que facilitem o processo de ensino e aprendizagem, tornando a significativa (SANTOS et al., 2013).

### 3.2 ATIVIDADES LÚDICAS

Segundo (SOARES, 2013), atividades lúdicas podem ser definidas como sendo aquelas que levam ao divertimento e ao prazer, sem que haja cobranças e julgamentos do sujeito envolto por estas atividades. Acarretando assim, em sua plena expressão, promovendo a curiosidade e sendo dotada de espontaneidade.

Devido aos inúmeros significados que podem definir o termo ludicidade, optou-se pela definição proposta por (SOARES, 2013), em que as atividades lúdicas são quaisquer atividades que propiciem o prazer, diversão, sejam voluntárias e apresentem regras implícitas e explícitas. O autor também propôs classificação das atividades de acordo com o grau de interação do sujeito com a mesma, tomando como base a classificação proposta por Legrand, como disposto no Quadro 1.

Tipo de Atividade	Características	Exemplos
Funcional (envolvem competições físicas)	Tentativa e treino de funções físicas e/ou como derivativo de tonicidade muscular, com o aparecimento de regras, tornam-se mais sofisticados	Corridas, saltos, pique-esconde
Ficção/imitação (envolvem simulações)	Reprodução de modelos de comportamento, ficção consciente ou deliberada	Boneca, jogos dramáticos, teatro, disfarces
Aquisição	Observação, essencialmente; Coleta de materiais;	Leitura, audição ou ainda acompanhamento visual de algumas atividades
Fabricação	Construção, combinação e montagem utilizando diversos materiais	Aeromodelismo, jardinagem, costura
Competição	Jogos em grupos, cooperativos ou não, em que há ganhadores e perdedores	Amarelinha, jogos de tabuleiro

**Quadro 1: Classificação das Atividades Lúdicas segundo Legrand.**

**Fonte: SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química. Goiânia: Kelps, 2013.**

De acordo com a classificação das atividades lúdicas propostas no Quadro 1 e adaptando-a para conteúdos de Química, pode-se fazer uma analogia à cada uma delas. Considerando atividades de fabricação, podem-se relacionar os experimentos,

montagem de modelos e estruturas químicas. Já as atividades de ficção/imitação, tem-se atividades de dramatização, teatros envolvendo cientistas e grandes personalidades da química e a visualização de conceitos abstratos por meio de modelos. Na aquisição, podem ser enquadrados os vídeos demonstrativos de processos químicos e também a observação de fenômenos químicos que ocorrem no cotidiano. Dentro de atividades de competição, podem-se citar os jogos de tabuleiro, cartas e dados que são utilizados com objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem de química. Não há como correlacionar atividades funcionais dentro da química, pois estas envolvem competições físicas, não cabendo à química atender esse objetivo.

### 3.2.1 O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

As atividades lúdicas quando aplicadas em sala de aula, tanto no ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, podem ser ferramentas motivadoras da aprendizagem por parte dos alunos, visando seu desenvolvimento pessoal, pois atraem e estimulam o processo de construção do conhecimento. Que, de acordo com (SOARES, 2004), se torna uma ação divertida e que desconsidera o objeto envolto na ação. Quando existem regras na atividade lúdica, ela passa a ser denominada jogo. Conforme (KISHIMOTO, 1994), os jogos são considerados um tipo de atividade lúdica que possuem duas funções distintas: a lúdica e educativa e ambas devem estar em equilíbrio, pois caso a função lúdica se sobressaia, será apenas um jogo e caso prevaleça a função educativa não passará de um mero material didático. Os jogos se constituem de dois elementos: o prazer e o esforço espontâneo e possibilitam aos alunos, o trabalho em grupo e também a afetividade. Sendo assim, eles se mostram como poderosas ferramentas nos trabalhos escolares que podem ser utilizados na apresentação de um novo conteúdo pelo professor ou como forma de ilustrá-lo, revisar ou fixar conceitos importantes e avaliar a aprendizagem de conteúdos já trabalhados em sala de aula (CUNHA, 2004).

O objetivo da atividade lúdica é conduzir o aluno a raciocinar, refletir sobre um conteúdo e como consequência construir o conhecimento. Desse modo, haverá a

construção de conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor que contribuem para uma melhor memorização do assunto trabalhado. De acordo com (MELO, 2005), nas atividades lúdicas o professor exerce o papel de mediador no processo de construção de conhecimento, oferecendo possibilidades para que isso ocorra de forma a respeitar as particularidades de cada aluno. Conforme (CUNHA, 2012), a mediação do professor ocorre por meio de atitudes a serem tomadas antes, durante e após o jogo, tais como:

- I. Motivação dos estudantes para realização da atividade;
- II. Proposição de atividades antes e após a aplicação do jogo;
- III. Estabelecimento das regras do jogo de forma clara;
- IV. Estímulo ao trabalho em equipe;
- V. Proposição de questionamentos acerca dos erros cometidos durante o jogo, conduzindo à uma resolução;
- VI. Estímulo à tomada de decisões por parte dos estudantes durante o jogo;
- VII. Questionamento a respeito dos conceitos envolvidos no jogo;
- VIII. Valorização do recurso do jogo como forma de aprendizagem e não como um simples passatempo.

O aluno se torna mais competente na produção de respostas a determinados problemas sendo capazes de elaborar estratégias para solucioná-las por meio da contribuição que as atividades lúdicas podem propiciar quando bem exploradas (BRANDES e PHILLIPS, 1977). Para que o professor consiga atingir esse objetivo é necessário que se estabeleçam regras bem claras para o jogo, sempre com o propósito de avaliar o conhecimento químico (CAVALCANTI e SOARES, 2007).

A utilização de jogos educacionais no ensino de ciências já é algo comum entre professores que os utilizam como forma de revisar o conteúdo, contribuindo para a fixação do mesmo pelos alunos, sendo que, há uma vasta gama de jogos educacionais propostos para o ensino de Química (RUSSEL, 1999; MORRIS, 2011; OLIVARES et al., 2011). (CUNHA, 2012) apresenta um trabalho de revisão a respeito de jogos no ensino de Química e assim como (KISHIMOTO, 1994), faz distinção entre jogo educacional e jogo didático, considerando que o primeiro relaciona ações ativas e dinâmicas sem o compromisso com conceitos e conteúdos envolvidos e o segundo

se utiliza da ludicidade, cognição e socialização entre os alunos e tendo esse o papel de trabalhar e discutir conceitos pertinentes à formação curricular dos alunos.

### 3.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO DE LAURENCE BARDIN

De acordo com Laurence Bardin, a análise de conteúdo foi aplicada primariamente nos Estados Unidos, há aproximadamente meio século atrás como método de análise das comunicações da época. Essa técnica de análise surgiu em meio às necessidades advindas das áreas de sociologia e psicologia. Nos anos 50 e 60, houve a ampliação da utilização da técnica para outras áreas e também, em outros contextos. Ainda de acordo com a autora, uma das funções principais da análise de conteúdo é solucionar problemas de forma crítica. A análise de conteúdo nada mais é do que, um método empírico constituído de um conjunto de instrumentos de caráter metodológico que podem ser aplicados aos mais diferentes discursos (SANTOS, 2012).

A análise é composta basicamente de duas funções: uma é denominada de heurística, com objetivo de efetuar a análise de conteúdo e enriquecimento da mesma por vias exploratórias. E a outra, é a administração da prova, que tem como objetivo o de certificar se o que foi encontrado na análise condiz com a verdade ou não. Em seguida, tem-se as possíveis aplicações da análise de conteúdo como forma de classificar itens do significado da mensagem em gavetas, como denominado pela autora. Sendo que, de acordo com a mesma, a análise de conteúdo nada mais é do que, uma análise de significados com intuito de descrever objetivamente de forma sistemática e quantitativa, conteúdos oriundos de comunicações e suas devidas interpretações (BARDIN, 2011).

### 3.4 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado no ano de 1998 com o intuito de avaliar o domínio de competências pelos estudantes concluintes do Ensino Médio, com participação voluntária. Atualmente, o exame é uma das principais portas de entrada para o ensino superior público e também, pode ser utilizado como forma de acesso ao ensino privado desde 2004, quando foi criado o Programa Universidade para Todos (ProUni).

Porém, a notoriedade e importância do ENEM vieram a ocorrer no ano de 2009, ano em que o Ministério da Educação (MEC) criou o Sistema de Seleção Unificada (SiSU), por meio do qual o estudante pode utilizar a nota obtida no ENEM para concorrer à uma vaga em uma das instituições de ensino superior públicas participantes.

### 3.5 PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD)

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado no ano de 1985 pelo governo federal e distribui de forma gratuita livros didáticos aos alunos de escolas da rede pública de ensino, em nível fundamental e médio de todo o país. O MEC é o responsável pelo PNLD e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) o gerencia, tomando como base, os princípios da livre participação de editoras privadas e da livre escolha pelos professores.

Foram implantadas melhorias no PNLD em 1995, com a adesão de um novo componente: análise e avaliação prévia do conteúdo pedagógico com a criação do Guia de Livros Didáticos, contendo uma resenha de cada publicação, classificada de acordo com a qualidade do conteúdo. Sendo assim, o docente pode analisar e selecionar o livro mais apropriado às características de sua região, dos seus alunos e que melhor se enquadre ao processo pedagógico de sua escola. A intenção do PNLD é a melhoria da qualidade do ensino na rede pública, contando com o livro didático que é uma ferramenta poderosa para o trabalho docente em sala de aula (MENEZES e SANTOS, 2011)

Ainda de acordo com o MEC, um dos principais objetivos do PNLD é fornecer subsídios ao trabalho pedagógico dos professores, por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. Sendo o programa executado em ciclos trienais alternados, a cada ano o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, podendo ser ele: anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Esse trabalho tem como objetivo uma breve pesquisa do uso de atividades lúdicas no ensino de química para o 3º ano do Ensino Médio. O enfoque da análise são: processos seletivos, artigos e livros didáticos do PNLD 2018, sob o aspecto do incentivo do lúdico e proposição de jogos como auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, com ênfase no conteúdo de Funções Orgânicas.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar questões envolvendo o conteúdo de funções orgânicas de processos seletivos para ingresso no Ensino Superior: como o ENEM e também, processo seletivo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), no período de 2014 a 2016;
- Analisar publicações científicas sobre o uso de jogos didáticos para o ensino de Química utilizando o método de análise de conteúdo de Bardin;
- Seleção e análise de livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018, referente à abordagem do lúdico no Ensino de Química.

## 5 METODOLOGIA

Os dados obtidos foram analisados de acordo com a "Análise de Conteúdo" de Laurence Bardin (1977) que é formulada a partir do tratamento da informação utilizando-se de um roteiro específico. Esse roteiro se inicia com uma pré-análise que diz a respeito à escolha de documentos que permitirão a formulação de hipóteses e objetivos para a pesquisa e irão compor o que é denominado pela autora como sendo o *corpus* da pesquisa. Os artigos foram escolhidos e a cerca dos mesmos foram elaboradas hipóteses, atendendo as regras propostas pela autora, tais como:

- I. Exaustividade: esgotamento de todo o assunto sem omitir parte alguma;
- II. Representatividade: artigos que possam representar um determinado universo;
- III. Homogeneidade: contemplando dados (artigos) que se refiram ao mesmo tema;
- IV. Pertinência: artigos que atendam aos objetivos da pesquisa;
- V. Exclusividade: um mesmo elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria

Com relação à homogeneidade, foram classificados apenas os artigos que contemplavam o tema da utilização do lúdico no ensino de química a nível médio, sendo descartados os artigos que se referiam ao ensino de química nas séries finais do ensino fundamental. E na segunda etapa da busca, a classificação atendeu aos critérios relacionados ao uso do lúdico no ensino de funções orgânicas a nível médio.

No que diz respeito à exclusividade, pode-se citar o fato do enquadramento das atividades lúdicas encontradas em apenas uma categoria. Nesse caso, algumas apresentavam mais que uma característica (aquisição e fabricação), levando em consideração a classificação proposta por Legrand. Portanto, foram categorizadas naquela que mais se assemelhavam.

Em seguida, é realizada a exploração do material obtido sobre o qual se aplicam técnicas específicas de acordo com os objetivos. O contato inicial com os artigos selecionados é denominado de "leitura flutuante" e é considerada a etapa em

que as hipóteses são levantadas bem como, os objetivos da pesquisa. De acordo com Bardin, as hipóteses podem ser definidas como sendo explicações prévias de um determinado fenômeno que pode ser observado. A respeito disso pode-se citar: a contribuição dos jogos para o ensino de química, a dificuldade dos alunos com a química orgânica, proposições de atividades lúdicas em livros de química, má formação de professores influenciando o processo de ensino-aprendizagem. Hipóteses essas que foram levantadas e posteriormente comprovadas ou refutadas por meio de um referencial teórico.

Na etapa de interpretação dos dados, faz-se necessário retomar ao referencial teórico novamente para que assim, possa-se obter o embasamento das análises promovendo significado à interpretação.

E em uma última etapa, é realizado o tratamento dos resultados e interpretações.

## 5.1 MECANISMOS DE BUSCA, SELEÇÃO E ANÁLISE DE ARTIGOS UTILIZADOS NA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

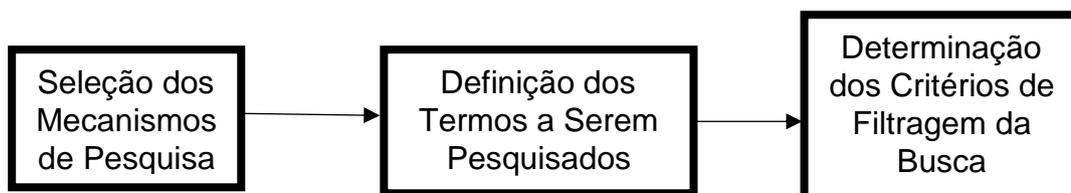
A primeira etapa executada no trabalho foi a revisão bibliográfica em artigos científicos a respeito de atividades lúdicas desenvolvidas para o Ensino de Química no Ensino Médio. A revisão da literatura constitui-se de fonte secundária com a finalidade de angariar subsídios de interesse do pesquisador e também de oferecê-lo informações relevantes sobre o tema a ser desenvolvido (MEDEIROS, 2004).

Para busca dessas referências bibliográficas foram utilizados como mecanismos de pesquisas: a base de dados científicos *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e o Portal de Periódicos da CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior). Para a consulta, utilizaram-se como palavras-chave os termos: “lúdico”, “ensino” e “química” no campo de busca do mecanismo de pesquisa.

Os critérios adotados para filtrar os resultados obtidos foram: (a) período de publicação de 2008 a 2016 e (b) somente artigos publicados em português (Brasil). A escolha da língua portuguesa como critério de filtragem da busca, se deu em razão dos livros didáticos do PNLN apresentarem abrangência nacional. Não sendo então,

interessante a busca por artigos que contemplassem atividades lúdicas em outro idioma.

A figura 2 mostra as etapas adotadas no processo de busca e seleção dos artigos.



**Figura 2: Organograma do processo de busca e filtragem de artigos sobre o “Lúdico no Ensino de Química”.**

Aplicados os critérios ao mecanismo de busca, foram obtidos por meio do Portal de Periódicos da CAPES, um total de 15.100 resultados. Para que os artigos pudessem ser selecionados, foram analisados aqueles cujo o título melhor se enquadrasse aos termos utilizados como palavras-chave nas 10 primeiras páginas do mecanismo de pesquisa. Pois, à medida que se prosseguia pelas páginas, havia uma diminuição no número de artigos com títulos relevantes. Através desse processo, 19 artigos foram classificados e separados para posterior leitura dos respectivos resumos e construção do Quadro 2.

Utilizando a base de dados SCIELO no método de pesquisa integrada e adotando como critérios para filtro de busca: o ano de publicação de 2008 a 2016 e como palavras-chave “jogos” e “química”, obtiveram-se 8 resultados. Sendo que, apenas 2 deles foram selecionados devido ao título se enquadrar melhor ao tema do trabalho.

Após a leitura do resumo dos 21 artigos, 18 foram selecionados por atenderem aos requisitos do trabalho. Deste modo, foram excluídos artigos relacionados à aplicação jogos de química no ensino fundamental e aqueles que se referiam à uma atividade lúdica de caráter predominantemente experimental. Como citado anteriormente, os artigos foram organizados por meio de um quadro (Quadro 2), onde constam informações como título, autor(es), ano de publicação e objetivos principais dos trabalhos desenvolvidos a respeito do “Lúdico no Ensino de Química”.

Como a ênfase do trabalho é sobre o uso do lúdico no ensino de funções orgânicas. Foi realizada uma segunda busca adotando os mesmos procedimentos citados anteriormente, como disposto na Figura 2, porém, seguindo critérios diferentes. O mecanismo de busca utilizado foi o Portal de Periódicos da CAPES. Devido a este apresentar mais resultados na busca anterior e ser mais amplo que a base de dados SCIELO, agregando desse modo, maior relevância na constituição do trabalho. Não foi delimitado um período de tempo para busca e foram utilizadas como palavras-chave: “lúdico”, “funções” e “orgânicas”. Obtiveram-se assim, 15.700 resultados. Novamente, foram selecionados os que apresentavam títulos que melhor se enquadrassem ao tema do trabalho.

## 5.2 ANÁLISE DE QUESTÕES DO PROCESSO SELETIVO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR) E EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)

Como forma de corroborar a relevância e importância do trabalho, foi realizada uma pesquisa das questões de provas de vestibular envolvendo a disciplina de Química de 1ª fase da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e também questões abordando conteúdos de química do ENEM, dos anos de 2014 a 2016, que contemplassem o conteúdo de funções orgânicas.

## 5.3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS PROPOSTOS PELO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD)

Também foi analisado o 3º volume das seis coleções de livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD 2018, sob o aspecto da proposição de jogos e demais atividades lúdicas para o ensino de Química. O 3º volume foi escolhido devido ao fato de apresentar o conteúdo de funções orgânicas em todas as coleções escolhidas para a análise.

## 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISE INVESTIGATIVA DAS PROVAS DE PROCESSOS SELETIVOS

Este tópico trata dos resultados obtidos pela análise de provas de processos seletivos da UFPR e também do ENEM.

#### 6.1.1 ANÁLISE DAS QUESTÕES DA UFPR

O principal meio de ingresso para os cursos de graduação da Universidade Federal do Paraná (UFPR) é através do vestibular tradicional realizado anualmente e que compreende duas fases, uma fase composta por uma prova objetiva contendo 80 questões abrangendo conteúdos das disciplinas: matemática, física, química, biologia, geografia e história com 9 questões de cada; 8 questões de língua estrangeira e 18 questões de português, divididas entre literatura brasileira e uso da língua portuguesa.

A segunda etapa do processo seletivo é composta por uma prova de Compreensão e Produção de Textos, comum a todos os candidatos e uma prova específica que poderá ou não ser aplicada de acordo com o curso de graduação que o candidato optou. As provas específicas estão relacionadas ao curso escolhido pelo candidato e envolvem conteúdos das disciplinas de biologia, física, química, matemática, geografia, história, filosofia e sociologia.

Analisando as questões dos processos seletivos referentes aos anos de 2014, 2015 e 2016, pode se perceber a recorrência do tema de funções orgânicas que podem ser cobradas de forma direta (identificação de uma função orgânica numa estrutura complexa) ou a necessidade do entendimento dessas, para que o candidato consiga resolver uma determinada questão, como no caso da questão 42, representada pela Figura 3. Em que faz-se necessário o reconhecimento da função orgânica “éster” na estrutura do “salicilato de metila” para que se identifique qual espécie de reação está esquematizada na figura.

42 - O salicilato de metila é um produto natural amplamente utilizado como analgésico tópico para alívio de dores musculares, contusões etc. Esse composto também pode ser obtido por via sintética a partir da reação entre o ácido salicílico e metanol, conforme o esquema abaixo:



Ácido salicílico  $\xrightarrow[\text{Aquecimento}]{\text{MeOH, H}^+}$  Salicilato de metila

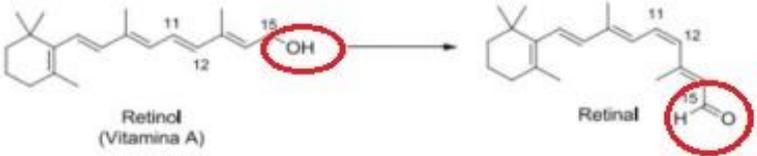
A reação esquematizada é classificada como uma reação de:

- a) esterificação.
- b) hidrólise.
- c) redução.
- d) pirólise.
- e) desidratação.

Figura 3: Questão 42 da prova objetiva de química do processo seletivo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2014/2015.

Já a questão 44, representada na Figura 4, apresenta duas estruturas de moléculas complexas (retinol e retinal) e em cada uma delas há a presença de uma função orgânica oxigenada distinta. Sendo necessário ao aluno a capacidade de reconhecer qual função está representada para que consiga resolver a questão.

44 - A retina do olho humano contém dois tipos de células especializadas: os cones e os bastonetes. Nos bastonetes acontece uma transformação química fundamental para a química da visão. Trata-se da conversão do retinol (Vitamina A) em retinal que, na sequência, sofrerá outras transformações.



Retinol (Vitamina A)  $\rightarrow$  Retinal

Sobre o tema, considere as seguintes afirmativas:

1. O grupo funcional álcool no retinol é convertido a aldeído no retinal.
2. A ligação dupla entre os carbonos 11 e 12 sofre uma reação de isomerização.
3. A molécula do retinal apresenta um grau de oxidação superior ao do retinol.
4. A molécula do retinol apresenta um centro quiral no carbono 15.

Assinale a alternativa correta.

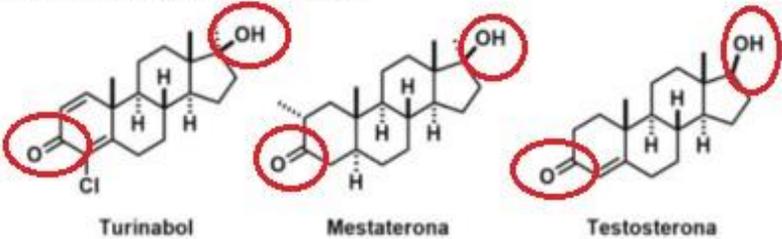
- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.

Figura 4: Questão 44 da prova objetiva de química do processo seletivo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2014/2015.

No processo seletivo da UFPR de 2015/2016, dentro das nove questões da disciplina de química, não foi identificado o conteúdo de funções orgânicas sendo cobrado.

O vestibular de 2016/2017 contemplou uma questão envolvendo o conteúdo de funções orgânicas novamente representado em moléculas de estruturas complexas contendo funções oxigenadas, como pode ser visto na Figura 5.

62 - Poucos meses antes das Olimpíadas Rio 2016, veio a público um escândalo de doping envolvendo atletas da Rússia. Entre as substâncias anabolizantes supostamente utilizadas pelos atletas envolvidos estão o turinabol e a mestaterona. Esses dois compostos são, estruturalmente, muito similares à testosterona e utilizados para aumento da massa muscular e melhora do desempenho dos atletas.



Turinabol                      Mestaterona                      Testosterona

Quais funções orgânicas oxigenadas estão presentes em todos os compostos citados?

- a) Cetona e álcool.
- b) Fenol e éter.
- c) Amida e epóxido.
- d) Anidrido e aldeído.
- e) Ácido carboxílico e enol.

Figura 5: Questão 62 da prova objetiva de química do processo seletivo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2016/2017.

A outra forma de ingresso na UFPR é por meio do Sistema de Seleção Unificada (SiSU) que utiliza a nota obtida pelo candidato no ENEM para concorrer à uma vaga dentre os cursos existentes na Universidade mediante edital específico.

### 6.1.2 ANÁLISE DAS QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)

Na prova Azul do ENEM de 2014 não houve abordagem direta do conteúdo de funções orgânicas, como pode ser observado na Figura 6.

**QUESTÃO 58**

A capacidade de limpeza e a eficiência de um sabão dependem de sua propriedade de formar micelas estáveis, que arrastam com facilidade as moléculas impregnadas no material a ser limpo. Tais micelas têm em sua estrutura partes capazes de interagir com substâncias polares, como a água, e partes que podem interagir com substâncias apolares, como as gorduras e os óleos.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. (Coords.). *Química e sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005 (adaptado).

A substância capaz de formar as estruturas mencionadas é

- A  $C_{18}H_{36}$ .
- B  $C_{17}H_{33}COONa$ .
- C  $CH_3CH_2COONa$ .
- D  $CH_3CH_2CH_2COOH$ .
- E  $CH_3CH_2CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3$ .

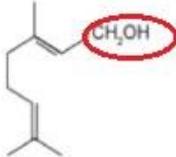
Figura 6: Questão 58 da prova Azul do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do ano de 2014.

A questão 58 apresentada na Figura 6 exigia um conhecimento aprofundado a respeito dessas funções, visto que, o estudante precisaria ter visto reações orgânicas, tais como: esterificação e saponificação para resolução dessa questão.

No ano de 2015, na prova azul do ENEM; as questões 59, 60 e 77 abordaram conteúdos envolvendo conhecimentos de “funções orgânicas”. Na questão 59 apresentada na Figura 7, cabia ao aluno o papel de identificar as funções orgânicas presentes em cada composto, o que poderia causar uma certa dificuldade no caso das funções orgânicas oxigenadas (aldeído, álcool, éster, ácido carboxílico) que apresentam mesmo grupo funcional ou semelhante. Já a questão 60, também representada na Figura 7, não exigia um domínio tão vasto de funções orgânicas, visto que, o conceito envolvido está mais ligado às reações orgânicas.

**QUESTÃO 59** ○○○○○○

Uma forma de organização de um sistema biológico é a presença de sinais diversos utilizados pelos indivíduos para se comunicarem. No caso das abelhas da espécie *Apis mellifera*, os sinais utilizados podem ser feromônios. Para saírem e voltarem de suas colmeias, usam um feromônio que indica a trilha percorrida por elas (Composto A). Quando apresentem o perigo, expetem um feromônio de alarme (Composto B), que serve de sinal para um combate coletivo. O que diferencia cada um desses sinais utilizados pelas abelhas são as estruturas e funções orgânicas dos feromônios.



**Composto A**



**Composto B**

QUADROS, A. L. Os feromônios e o ensino de química. *Química Nova em São Paulo*, n. 7, maio 1988 (artigo).

As funções orgânicas que caracterizam os feromônios de trilha e de alarme são, respectivamente,

**A** álcool e éster.

B aldeído e cetona.

C éter e hidrocarboneto.

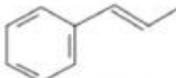
D enol e ácido carboxílico.

E ácido carboxílico e amida.

○○○○○○

**QUESTÃO 60** ○○○○○○

O permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) é um agente oxidante forte muito empregado tanto em nível laboratorial quanto industrial. Na oxidação de alcenos de cadeia normal, como o 1-fenil-1-propeno, ilustrado na figura, o  $\text{KMnO}_4$  é utilizado para a produção de ácidos carboxílicos.



**1-fenil-1-propeno**

Os produtos obtidos na oxidação do alceno representado, em solução aquosa de  $\text{KMnO}_4$ , são:

**A** Ácido benzoico e ácido etanoico.

B Ácido benzoico e ácido propanoico.

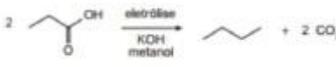
C Ácido etanoico e ácido 2-feniletanoico.

D Ácido 2-feniletanoico e ácido metanoico.

E Ácido 2-feniletanoico e ácido propanoico.

**QUESTÃO 77** ○○○○○○

Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificada e esse processo.



AZEVEDO, D. C.; GOLLART, N. O. F. Eletrossíntese em meios ácidos. *Química Nova*, n. 2, 1987 (artigo).

Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetil-butanoico é o

**A** 2,2,7,7-tetrametil-octano.

B 3,3,4,4-tetrametil-hexano.

C 2,2,5,5-tetrametil-hexano.

D 3,3,6,6-tetrametil-octano.

E 2,2,4,4-tetrametil-hexano.

**Figura 7: Questões 59, 60 e 77 da prova Azul do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) do ano de 2015.**

No ano de 2016, não foram encontradas questões com conteúdo de funções orgânicas na prova do ENEM.

Considerando as questões analisadas e que dentro dessas questões envolvendo o conteúdo de Química Orgânica, percebe-se que há a presença de

estruturas moleculares em todas elas. Pode-se inferir então, que alunos que não conseguem compreender a forma como se estabelecem essas estruturas, podem apresentar dificuldades em resolver esses exercícios. Sabe-se que, o entendimento das ligações químicas se faz muito importante na compreensão de estruturas moleculares, como a dos compostos orgânicos (HURST, 2002; GAGLIARDI e GIORDAN, 1986). Para o estudo dessas moléculas, os alunos precisam transferir algo que vem do campo da observação para a proposição de modelos, o que gera certa dificuldade (HARRISON e TREAGUST, 1996).

Os conteúdos de química abordados nas séries iniciais do Ensino Médio são de suma importância para compreensão da Química Orgânica que é ensinada em grande maioria das escolas, no 3º ano do Ensino Médio. Pode-se citar esses conteúdos: ligações químicas, distribuição eletrônica e tabela periódica, como sendo a base para compreensão de estruturas moleculares orgânicas.

Para que o aluno possa entender, representar e consiga resolver os exercícios que envolvem moléculas orgânicas, ele precisa ter consigo, bem claro os conceitos que envolvem a Regra do Octeto. E que, por sua vez, engloba todos os conteúdos enumerados anteriormente. Sendo os mesmos ensinados, no 1º ano do Ensino Médio (ligação química, tabela periódica, distribuição eletrônica), geralmente. Os estudantes costumam utilizar a Regra do Octeto para explicar as reações e ligações químicas. E as concepções mais comuns são de que: “a ligação covalente é a responsável por manter os átomos unidos devido ao compartilhamento de elétrons pela ligação”, “ligação iônica é a transferência de elétron”, ao invés de dizerem que a transferência de elétrons conduz à atração dos íons (TABER, 1998). (MORTIMER et al., 1994) já haviam comprovado que, muitos alunos saem do Ensino Médio com grande dificuldade de compreender os fenômenos que realmente ocorrem associados às ligações químicas e a Teoria do Octeto. Muitos deles acreditam que a estabilidade dos compostos está condicionada à formação de um octeto eletrônico.

Pode-se concluir, portanto, que uma das possibilidades para a qual o aluno pode apresentar dificuldades em distinguir as funções orgânicas é a da má formação no que diz respeito aos conteúdos de química ensinados majoritariamente, no 1º ano do Ensino Médio.

## 6.2 ANÁLISE DE ARTIGOS SOBRE O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Neste tópico encontra-se a análise realizada dos artigos que contemplam o lúdico no ensino de química. Os aspectos abordados foram: objetivos, evolução temporal, jogos por área da química e local de publicação dos trabalhos.

### 6.2.1 ARTIGOS SOBRE O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Os artigos sobre jogos no ensino de química foram pesquisados como forma de avaliar as perspectivas acerca das publicações a respeito desse tema. Também foram analisados a respeito dos artigos: a distribuição por área da química, evolução temporal, fornecer subsídios e também como meio de comparação com a pesquisa a respeito do enfoque do trabalho, que são as: publicações a respeito do “Lúdico no Ensino de Funções Orgânicas”.

#### 6.2.1.1 OBJETIVOS DOS TRABALHOS PESQUISADOS

Devido a um número considerável de publicações a respeito de atividades envolvendo jogos no ensino de química, serão apresentados apenas alguns artigos selecionados desta análise.

Os artigos pesquisados para constituição deste trabalho sobre o “Lúdico no Ensino de Química” foram publicados durante o período de 2008 a 2016.

Para melhor representação dos trabalhos pesquisados, foi construído um quadro (Quadro 2, p.34) contendo informações pertinentes acerca dos mesmos.

No Quadro 2 são encontradas informações como: título, autores e os objetivos almejados com a pesquisa dos trabalhos pesquisados.

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivo
1	2008	Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação	Dulcimeire Aparecida Volante Zanon, Manoel Augusto da Silva Guerreiro e Robson Caldas de Oliveira	Aplicação e avaliação do jogo Ludo Químico no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos.
2	2008	Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica	Antonio Rogério Fiorucci, Edemar Benedetti Filho, Jéssica Alves Craveiro e Luzia Pires dos Santos Benedetti	Apresentação de uma atividade lúdica contendo palavras cruzadas como forma de revisão/exercício de conteúdos de Teoria Atômica.
3	2008	Memória Orgânica – Um jogo didático útil no processo de ensino e aprendizagem	Marcio Watanabe e Maria C. P. Recena	Aplicação e avaliação do jogo didático “Memória Orgânica” como forma de proporcionar a aprendizagem de forma lúdica
4	2009	Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio	Hueder Paulo Moisés de Oliveira, Lúcia Codognoto e Thiago André de Faria Godoi	Desenvolvimento e aplicação de um jogo didático abordando conteúdos de Tabela Periódica e propriedades periódicas.
5	2009	Vamos Jogar uma SueQuímica?	Ana Paula Bernardo dos Santos e Ricardo Cunha Michel	Criação de um jogo baseado nas regras do jogo <i>sueca</i> aliado aos conceitos de acidez de compostos orgânicos e inorgânicos.
6	2010	Desenvolvendo Jogos Didáticos para o Ensino de Química	Lívia Micaelia Soares Oliveira, Oberto Grangeiro da Silva e Ulysses Vieira da Silva Ferreira	Elucidação da importância de jogos didáticos-pedagógicos na educação e ensino de química.
7	2010	Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento	Diane Cristina Araújo Domingos e Maria Celina Piazza Recena	Avaliação da influência de jogos didáticos na construção de conhecimentos científicos de conteúdos de química orgânica.

**Quadro 2: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de química, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

(continua)

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivo
8	2011	Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química	Lima, E.C.; Mariano, D.G.; Pavan, F.M.; Lima, A.A.; Arçari, D.P.	Levantamento de jogos lúdicos já desenvolvidos para o ensino de química como estratégia de ensino de conceitos químicos.
9	2012	Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula	Marcia Borin da Cunha	Exposição de referenciais teóricos e aspectos pedagógicos como auxiliares no desenvolvimento de jogos para o ensino de química.
10	2012	Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química	Patrícia Barreto Mathias Focetola, Pedro Jaber Castro, Aline Camargo Jesus de Souza, Lucas da Silva Grion, Nadia Cristina da Silva Pedro, Rafael dos Santos lack	Relato de uma experiência, em sala de aula, no ensino de ligações químicas utilizando três jogos distintos.
11	2012	Perfil Químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino	Eduardo Luiz Dias Cavalcanti, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, Nyuara Araújo da Silva Mesquita e Thiago M. G. Cardoso	Aplicação e análise de um jogo como forma de avaliação diagnóstica dos alunos e da prática docente na apropriação de conteúdos químicos.
12	2012	A Utilização do Jogo Trilha Química Como Ferramenta Lúdica Para O Ensino De Cinética Química.	Jerri Adriano Moura, Thiago Pereira da Silva e Carlos Alberto Bispo de Sousa	Verificação da influência da aplicação de um jogo didático-pedagógico lúdico, semelhante ao jogo de trilhas tradicional, na aprendizagem dos conceitos de Cinética Química.
13	2012	Uno das Funções Orgânicas: Um Recurso Facilitador para o Ensino de Funções Orgânicas	Ana Paula Sabino Oliveira, Aline Pereira Macêdo e José G. Teixeira Júnior	Análise da produção, aplicação e avaliação do jogo "Uno das Funções Orgânicas" como recurso facilitador da revisão deste conteúdo.

**Quadro 2: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de química, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

(continua)

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivo
14	2012	Dados Orgânicos: Um Jogo Didático No Ensino De Química	H. Y. S. Souza e C. K. O Silva	Proposição de um jogo para o ensino de nomenclatura de funções orgânicas e relato da experiência na aplicação dentro do âmbito motivacional promovido pelos jogos.
15	2013	Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica.	Bruna da Silva, Keila Bossolani Kiil e Márcia Regina Cordeiro	Abordagem do desenvolvimento, avaliação e aplicação de um jogo didático de cunho investigativo para o ensino de Química Inorgânica no Ensino Médio.
16	2014	Bingo Atômico: Jogo Didático Como Recurso Para Aulas De Química	Fernanda Soares Pinto de Souza, Pâmella Jane Ribeiro Pessanha, Larissa Codeço Crespo, Rodrigo Garrett da Costa	Exposição de resultados da utilização do jogo "Bingo Atômico" como recurso no ensino do conteúdo de estrutura atômica.
17	2015	Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções	Jorgiano S. Oliveira, Marlón H. F. B. Soares e Wesley F. Vaz	Desenvolvimento e aplicação de um jogo de dados, cartas e tabuleiros visando o aumento do interesse dos alunos por conteúdos de química.
18	2016	Trilha Das Funções Orgânicas: Um Jogo Didático Para O Ensino De Química	Eciângela Ernesto Borges, Isaías Batista de Lima, Maria Mozarina Beserra Almeida e Paulo Henrique Machado de Sousa	Elaboração, aplicação e análise da contribuição do jogo "Trilha das Funções Orgânicas" como ferramenta no estudo das funções orgânicas.

**Quadro 2: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de química, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

**(conclusão)**

Analisando os objetivos propostos pelos artigos contidos no Quadro 2, observa-se que o que mais chama atenção é a intenção de avaliar a aprendizagem por meio da aplicação de jogos e demais atividades lúdicas. Isso se impõe como uma das metas e desafio na proposição de um jogo para o ensino não só da química, mas de qualquer outra disciplina. De que modo mensurar o conhecimento de um aluno pré e pós aplicação de um jogo? Quais as variáveis podem ser levadas em consideração durante o processo avaliativo? Uma boa parcela desses artigos se utiliza do artifício da aplicação de questionários antes e depois do jogo. Por meio destes, o aluno pode expressar suas opiniões, sugestões e críticas a respeito da atividade, porém é questionável o caráter da avaliação da aprendizagem por meio de um questionário. Visto que, uma simples resposta de que a atividade foi muito válida e fez com que o

estudante se interessasse mais pela química pode não ser fiel ao objetivo do jogo, que é a aprendizagem. Podendo essa resposta positiva ser uma mera forma do aluno incentivar o professor a continuar com as aulas-passatempo em detrimento das aulas consideradas maçantes e conteudistas repletas de fórmulas e cálculos que muitas vezes, são reprovadas pelo gosto dos alunos.

Em um dos artigos analisados pode se perceber que há aprovação por parte dos alunos das atividades lúdicas aplicadas, observando a fala de alguns deles.

*“O conteúdo de química é mais fácil do que parece.”*

*“Puxa, aprendi coisas que jamais sonhei...”*

Sendo assim, o professor na condição de mediador na construção do conhecimento deve se dar ao cuidado de estabelecer metas na aplicação dos jogos e saber como avaliar se essas metas foram atingidas e não se deter apenas ao questionário como meio de avaliar a construção do conhecimento (CUNHA, 2012).

#### 6.2.1.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES

O Gráfico 1 estabelece uma relação entre o número de artigos publicados sobre a utilização do Lúdico no Ensino de Química com o ano da publicação.



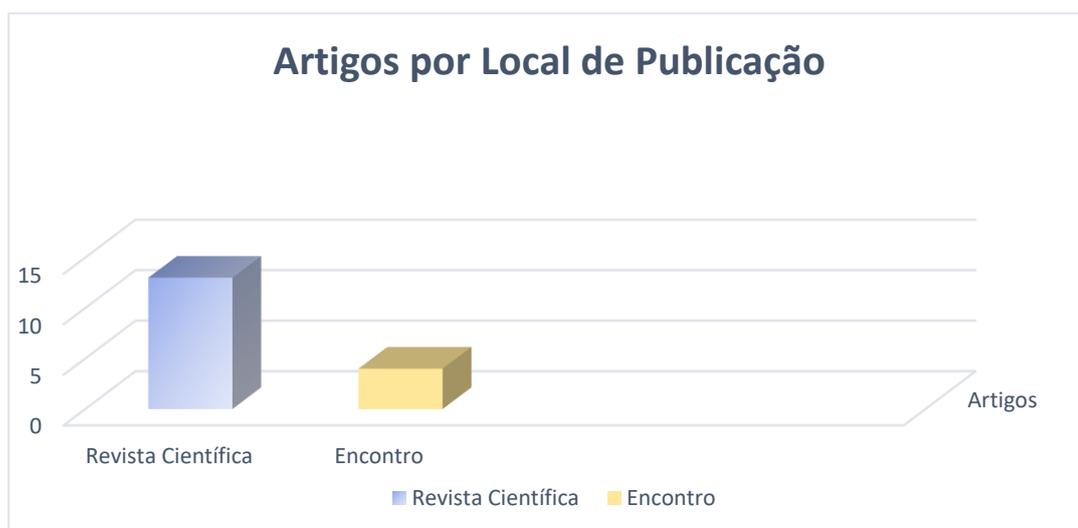
**Gráfico 1: Número de artigos publicados sobre o Lúdico no Ensino de Química por Ano de Publicação**

Pode se perceber por meio do Gráfico 1 que o ano que concentrou o maior número de publicações foi o de 2012, contando com 6 pesquisas no total. Logo em seguida vem o ano de 2013, com 3 pesquisas. Anos de 2009 e 2010 apresentaram 2 artigos e nos anos de 2011, 2013 a 2016 o número de estudos publicados foi de 1 ao ano. Sendo a média de artigo publicado por ano é de 1,9 dentro do período selecionado (2008 a 2016).

A hipótese que pode ser levantada a respeito do salto nas publicações a respeito dos jogos para o ensino de química no ano 2012 em comparação aos demais anos é de que houve um incentivo por parte de políticas públicas por meio de mais recursos com incentivo de projetos como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Uma vez que, pode ser observado que uma parcela considerável (50%) dos artigos analisados pertencentes a esse ano sobre os jogos didáticos, foi confeccionada por alunos bolsistas do referido projeto.

### 6.2.1.3 LOCAL DE PUBLICAÇÃO DOS ARTIGOS

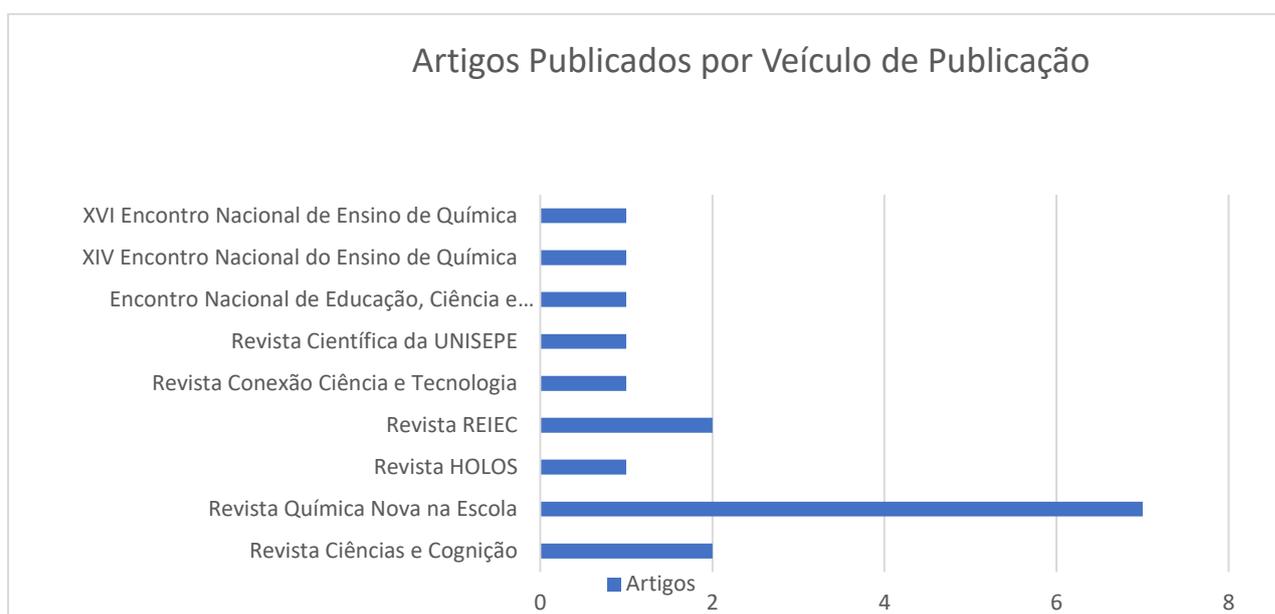
O Gráfico 2 mostra a relação entre o número de artigos publicados e o veículo da publicação.



**Gráfico 2: Número de artigos publicados abordando o tema “Lúdico no Ensino de Química” por Local de Publicação.**

Por meio da análise do Gráfico 2 que relaciona o local de publicação dos artigos, pode se notar que expressivamente houve maior número de publicações em revistas científicas. Sendo que, dos 17 artigos selecionados, apenas 4 foram publicados em eventos científicos da área de Química e os outros 13 tiveram sua divulgação em alguma revista científica.

O Gráfico 3 foi construído com o objetivo de correlacionar a revista científica ou encontro com o número de publicações de artigos.



**Gráfico 3: Artigos sobre o “Lúdico no Ensino de Química” por Veículo de Publicação.**

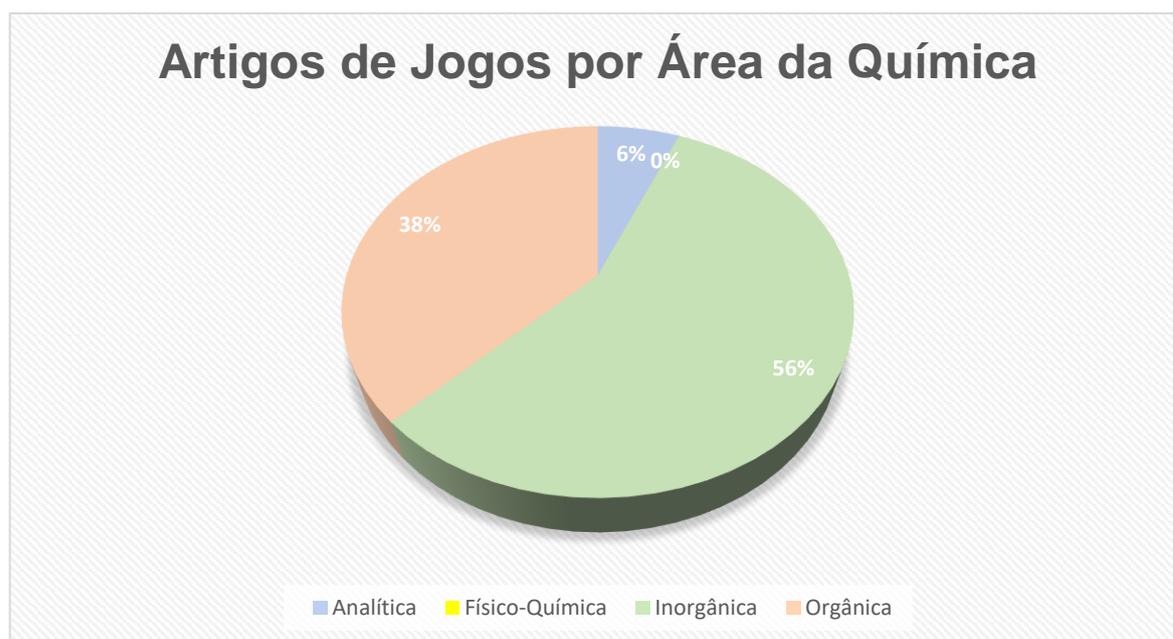
Levando em consideração o Gráfico 3 pode se inferir que a revista com maior representatividade no que diz respeito aos artigos publicados é a “Química Nova na Escola”. Isto se deve, em grande parte, ao fato de essa ser uma revista de forte impacto no meio educacional e para o ensino de química.

#### 6.2.1.4 NÚMERO DE JOGOS POR ÁREA DA QUÍMICA

A Tabela 1 correlaciona os jogos já publicados e analisados nos artigos com as áreas da química (Analítica, Físico-Química, Inorgânica e Orgânica). E por meio do Gráfico 4, tem se uma distribuição percentual entre os jogos e as áreas da Química.

**Tabela 1. Número de artigos publicados sobre jogos de química por área do conhecimento**

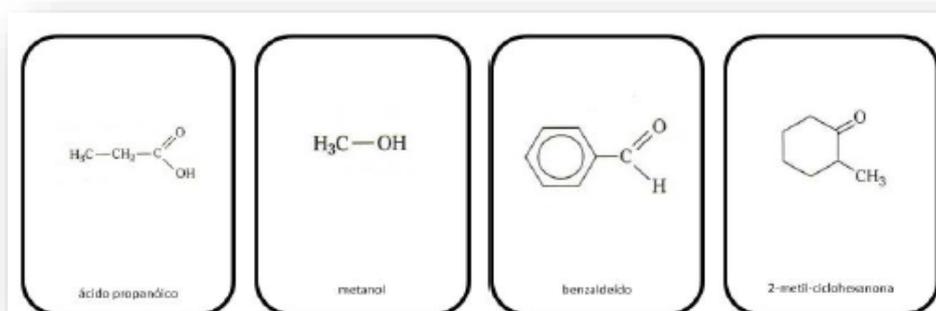
Área da Química	Número de Artigos
Analítica	1
Físico-Química	1
Inorgânica	9
Orgânica	6



**Gráfico 4: Porcentagem de atividades lúdicas desenvolvidas, divididas por área da Química.**

Analisando o Gráfico 4, percebe-se que a área com maior notoriedade no quesito jogos para o Ensino de Química, dentro da busca realizada, é a Inorgânica com um percentual de 56%. Nessa área, os jogos contemplam majoritariamente conteúdos envolvendo Tabela Periódica e Teoria Atômica.

Logo em seguida, a área com maior número de jogos é a Orgânica com 38%, os jogos de Química Orgânica são constituídos basicamente com objetivo de ensinar as Funções Orgânicas e nomenclatura de compostos orgânicos. Como esperado, visto que, no 3º ano do Ensino Médio os alunos passam grande parte do ano estudando as funções e que as mesmas servem como base para dar prosseguimento aos estudos de outros conteúdos como as reações orgânicas e isomeria, por exemplo. Porém, as funções orgânicas dentro dos jogos analisados são abordadas, em sua grande maioria, de forma fragmentada. Ou seja, o aluno é treinado para reconhecer a que função pertence um determinado composto que contém apenas uma função em sua molécula, como exemplificado na Figura 8.



**Figura 8. Exemplos de compostos representando diferentes funções orgânicas. Fonte: *Uno das Funções Orgânicas - Um Recurso Facilitador para o Ensino de Funções Orgânicas.***

Entretanto, como observado nas questões do vestibular da UFPR e também do ENEM, percebe-se que, as funções orgânicas estão em sua grande maioria representadas em moléculas de estrutura complexa. Em que estão contidas duas ou mais funções orgânicas, o que pode causar grande dificuldade na distinção dessas funções. Principalmente, quando se tratam de funções semelhantes como aldeídos e cetonas que apresentam em sua estrutura o mesmo grupamento funcional, a carbonila.

Essa constatação pode ser corroborada com a resposta de dois alunos a um questionário correspondente ao jogo “Uno das Funções Orgânicas”.

*“Como já fazia algum tempo que eu não estudava as funções orgânicas, no início encontrei um pouco de dificuldade em diferenciar um álcool de um aldeído” (aluno 1).*

*“Tive dificuldade no começo, pois estava confundindo aldeído com ácido carboxílico” (aluna 2).*

Outra constatação que pode ser obtida através do Gráfico 4 é de que há um número ínfimo, quase nulo, de jogos publicados nas áreas de Química Analítica e Físico-Química comparativamente às outras duas áreas, dentre os artigos que foram analisados. Sendo que, ambas apresentaram apenas um jogo em cada uma. Considerando uma maior dificuldade por parte dos alunos nessas duas áreas em detrimento das outras devido ao fato de envolverem cálculos, poderiam apresentar mais produções.

Essa baixa representatividade pode ser explicada pela dificuldade em ludificar conteúdos que envolvem cálculos e conteúdos dessas duas áreas. Sendo então, papel da experimentação tornar a aprendizagem mais dinâmica para a físico-química e analítica (TANAKA; ALTARUGIO, 2017). Essa dificuldade também pode ser devido ao despreparo do docente que também pode encontrar dificuldade em dominar conteúdos da Química como um todo. E conseqüentemente, apresentam dificuldades maiores com essas duas áreas que exigem um pouco mais do docente (PEREIRA, 2000).

### 6.2.1.5 O DESPERTAR DO INTERESSE PELA QUÍMICA PROMOVIDO PELOS JOGOS

Levando em consideração os artigos selecionados relacionados à aplicação de jogos para o ensino de Química, pode se observar por meio dos relatos dos alunos que os jogos foram capazes de despertar o interesse e curiosidade. Promoveram também, o estímulo à aprendizagem e motivaram os estudantes. De modo a ser comprovado pelos discursos abaixo extraídos dos trabalhos pesquisados.

*“Mudei minha opinião a respeito da matéria de química”*

*“Eu achava química chata”*

*“Achei a matéria mais fácil”*

*“A matéria se tornou mais interessante”*

De acordo com um trabalho realizado por (ROMANO et al., 2017), houve grande aceitação dos jogos pelos alunos para aprendizagem dos conteúdos de química. Em que 92% dos alunos responderam favoravelmente ao questionário que perguntava se eles gostariam de ter mais oportunidades da abordagem do conteúdo por meio dos jogos. Isso deve-se, em grande parte, ao fato de ser implantado algo novo durante o ano letivo, algo que foge do tradicional e por consequente, desperta o interesse dos estudantes.

O uso do lúdico para ensinar diversos conceitos em sala de aula – tais como charadas, quebra-cabeças, problemas diversos, jogos e simuladores, entre outros – pode ser uma maneira de despertar esse interesse intrínseco ao ser humano e, por consequência, motivá-lo para que busque soluções e alternativas que resolvam e expliquem as atividades lúdicas propostas (OLIVEIRA; SOARES, 2005).

Mas, os resultados positivos com relação a implantação de jogos não são comprovados apenas pelos questionários, que como dito anteriormente, podem ser

uma forma falha de avaliar se os objetivos foram atendidos ou não. Outros métodos de avaliação da eficiência dos jogos também foram utilizados em outros trabalhos em conjunto com os questionários para obtenção de resultados mais fidedignos, como a aplicação de testes avaliando o aluno a respeito do conteúdo antes e depois da aplicação do jogo, como mostrado no Quadro 3.

Funções Orgânicas	Turmas			
	A (Nº/%)*	B (Nº/%)*	C (Nº/%)*	D (Nº/%)*
Maior quantidade de acertos no pós-teste	5 (45)	7 (32)	10 (67)	1 (14)
Igual a 100% (Acerto de todas as questões no pré e pós-teste)	6 (55)	13 (59)	0	5 (72)
Igual a <100% (Mesma quantidade de acertos no pré e pós-teste)	0	0	2 (13)	1 (14)
Menor quantidade de acertos no pós-teste	0	2 (9)	3 (20)	0
<b>Nomenclatura</b>				
Maior quantidade de acertos no pós-teste	5 (45)	4 (18)	11 (73)	1 (14)
Igual a 100% (Acerto de todas as questões no pré e pós-teste)	6 (55)	9 (41)	0	5 (72)
Igual a < 100% (Mesma quantidade de acertos no pré e pós-teste)	0	5 (23)	0	1 (14)
Menor quantidade de acertos no pós-teste	0	4 (18)	4 (27)	0

**Quadro 3: Desempenho de uma turma de alunos antes e após a aplicação do jogo *Memória Orgânica*.**

Fonte: *Memória Orgânica* – Um jogo didático útil no processo de ensino e Aprendizagem

Por meio da análise do Quadro 3, onde N% representa o número de acertos dos alunos, é nítida a demonstração da melhora de desempenho dos estudantes, corroborada por meio da quantidade de acertos obtida no teste antes e depois da aplicação do jogo. Nos demais artigos em que também foram aplicados testes antes e depois da aplicação dos jogos, pode se concluir que houve uma melhora significativa por parte dos alunos em seu desempenho escolar relacionado a conteúdos químicos, como atestado no Quadro 3 referente ao jogo “Memória Orgânica”

## 6.2.2 ANÁLISE DE ARTIGOS SOBRE O LÚDICO NO ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

Nessa segunda etapa da busca por artigos a respeito de atividades lúdicas, agora envolvendo o conteúdo de química orgânica, não foram feitas restrições com relação ao período de tempo e nem com relação ao tipo de publicação (resumo, artigo, teses). Portanto, foi realizada uma busca mais ampla e, a seguir, serão apresentados alguns dos resultados desta pesquisa.

### 6.2.2.1 OBJETIVOS DOS TRABALHOS PESQUISADOS

Foram encontrados 23 trabalhos envolvendo o lúdico no ensino de funções orgânicas. Sendo os mesmos, apresentados no Quadro 4.

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivos
1	2008	Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação	Dulcimeire Aparecida Volante Zanon, Manoel Augusto da Silva Guerreiro e Robson Caldas de Oliveira	Aplicação e avaliação do jogo “Ludo Químico” para o ensino de nomenclatura de compostos orgânicos.

**Quadro 4: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de funções orgânicas, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

(continua)

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivos
2	2011	O papel mediador dos recursos didáticos: uma revisão pautada no ensino de Química Orgânica	Wellington Francisco e Camila Silveira da Silva	Análise de trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Química e no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências no período de 2004 a 2010.
3	2012	A Música no Ensino de Química: Uma Forma Divertida e Dinâmica de Abordar Os Conteúdos de Química Orgânica.	Débora Lázara Rosa e Ana Nery Furlan Mendes	Apresentação dos resultados obtidos utilizando a música como atividade lúdica no ensino de Química Orgânica.
4	2012	Uno das Funções Orgânicas: Um Recurso Facilitador para o Ensino de Funções Orgânicas	Ana Paula Sabino Oliveira, Aline Pereira Macêdo, José G. Teixeira Júnior	Análise da produção, aplicação e avaliação do jogo didático “Uno das Funções Orgânicas” como recurso de revisão deste conteúdo.
5	2012	Ensino de Química Orgânica através de jogos didáticos	Cíntia de Cássia da Silva Pedro, Verônica de Souza Mussoi, Karla G. de A. Pinto e Guilherme Veloso Machado de Almeida Vilela	Relato de experiência em sala de aula, na aplicação do jogo Rouba-Química utilizado no ensino de Química Orgânica.
6	2012	A Importância do Uso da Literatura do Cordel Como Facilitador do Ensino-Aprendizagem da Química Orgânica no Ensino Médio.	Lorena Mendes Carreiro, Welyson Mesquita de Castro, Anderson Sousa Fernandes Rogério de Mesquita Teles	Proposição do Uso do Cordel como recurso facilitador do ensino-aprendizagem de Química Orgânica.

**Quadro 4: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de funções orgânicas, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

(continua)

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivos
7	2012	Dados Orgânicos: Um Jogo Didático no Ensino de Química	H. Y. S. Souza e C. K. O Silva	Proposição e relato de experiência da aplicação do jogo didático "Dados Orgânicos" auxiliando no ensino das funções orgânicas.
8	2013	Pistas Orgânicas: Uma Atividade Lúdica para o Ensino das Funções Orgânicas	Janduir Egito da Silva	Construção de um jogo didático como auxiliar no processo de ensino-aprendizagem das funções orgânicas.
9	2014	Jogos Didáticos Em Química: Proposta de um Novo Jogo Para O Ensino De Química Orgânica	Alan Fabiano Vitelli de Araujo, Neilton da Silva Lima, Vania Lobo Santos e Cássia Regina Rosa Venâncio	Aplicação e análise da importância de jogos didáticos como ferramentas de ensino de Química Orgânica.
10	2014	Uso Do Lúdico e da Contextualização Para Aulas De Química Orgânica	Elizete Neuza Brach Uso	Análise de diferentes formas de abordagem de conteúdo no ensino de Ciências
11	2015	Brincoquímica: Uma Ferramenta Lúdico-Pedagógica para o Ensino de Química Orgânica	João R. de Freitas Filho Rinnely C. L. de Melo Juliano C. Rufino Freitas Ladjane P. da Silva R. de Freitas	Relato de experiência da aplicação de um jogo no ensino de Química Orgânica.

**Quadro 4: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de funções orgânicas, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

(continua)

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivos
12	2015	Jogos Lúdicos: Uma Ferramenta para a Compreensão da Química Orgânica	Renata Joyce Diniz Silva e José Carlos Oliveira Santos	Utilização de jogos lúdicos como ferramenta avaliativa na aprendizagem de Química Orgânica.
13	2015	Jogo Da Memória Das Funções Orgânicas: Uma Metodologia Alternativa Para O Ensino De Química Orgânica.	Laís Tavares, Alex Oliveira, Adriano Fernandes	Desenvolvimento e aplicação do “Memória das Funções Orgânicas” como metodologia alternativa para o ensino de Química Orgânica.
14	2016	Trilha Das Funções Orgânicas: Um Jogo Didático Para O Ensino De Química	Eciângela Ernesto Borges, Maria Mozarina Beserra Almeida, Isaías Batista De Lima, Paulo Henrique Machado De Sousa	Elaboração, aplicação e análise da contribuição do jogo “Trilha das Funções Orgânicas” como auxiliar no estudo de funções orgânicas.
15	2016	Uma Proposta Lúdica Para O Ensino Dos Compostos Orgânicos Oxigenados	A. L. Silva, V. P. Santos, A. Sampaio-Silva	Avaliação das contribuições de atividades lúdicas para o processo de aprendizagem das funções oxigenadas.
16	2016	Jogos Didáticos No Ensino Médio: Aplicação Do Mico-Químico No Estudo Das Funções Orgânicas	Marcelo Wendt, Thiago dos Anjos Ribeiro, Rosângela Inês Matos Uhmman, Marisa Both	Relato de experiência da aplicação do jogo didático “Mico-Químico” no ensino de funções orgânicas.

**Quadro 4: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de funções orgânicas, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

(continua)

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivos
17	2016	Contribuições do Jogo Didático na Aprendizagem de Funções Orgânicas no Ensino Médio	Ana Paula Sabino Oliveira, Silvia Cristina Binsfeld	Desenvolvimento e Acompanhamento, de Modo Investigativo, do Jogo Didático "Uno das Funções Orgânicas"
18	2016	Trilha Química: Desenvolvimento De Conhecimento Dos Hidrocarbonetos E Das Funções Oxigenadas	Luzia Ana de Moura, Rafaela Alves Candido, Anderson dos Reis Albuquerque, Cíntia Lopes Soares Gomes de Sá	Proposição de uma nova metodologia para contextualização da aprendizagem no ensino de Química Orgânica.
19	2016	Jogo De Dados Como Ferramenta Auxiliar No Ensino De Funções Orgânicas	Raniele Maria Zane Batista, Erasmo Sergio Ferreira Pessoa Junior	Aplicação do Jogo Dado Orgânica como forma de facilitar a aprendizagem do conteúdo de Funções Orgânicas
20	2016	Sabonete De Erva Cidreira (Lippia Alba): Uma Proposta Para O Ensino De Funções Oxigenadas	Karla Andréia de Souza Sales, Erasmo Sergio Ferreira Pessoa Junior	Proposição de uma nova metodologia para o ensino de funções oxigenadas por meio da produção de sabonete.
21	2017	O Uso Dos Jogos E Atividades Lúdicas No Ensino Médio Em Química	Ligia Oliveira Gomes, Douglas Marcelo Merquior	Relato das etapas de aplicação de um jogo em sala de aula e análise de avaliação realizada com os alunos.

**Quadro 4: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de funções orgânicas, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

(continua)

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Objetivos
22	2017	Al-Khimia: Uma Proposta Lúdica Para O Ensino De Química Orgânica	Albert de Oliveira Rodrigues Santana, Brayan Inácio Teodoro e Luã Ramos de Macedo Gomes	Aplicação do jogo de tabuleiro Al-Khimia com alunos de Ensino Médio, abordando conceitos de Química Orgânica.
23	2017	‘Química Orgânica em Jogo’: Uma proposta de intervenção lúdica no ensino da química	Elizabeth Gonzaga Almeida, Rafaela Canuto da Silva Alves, Pedro Miranda Junior e Amanda Cristina Teagno Lopes Marques	Análise das potencialidades no processo de ensino-aprendizagem de Química Orgânica por meio da utilização do jogo “Química Orgânica em Jogo”

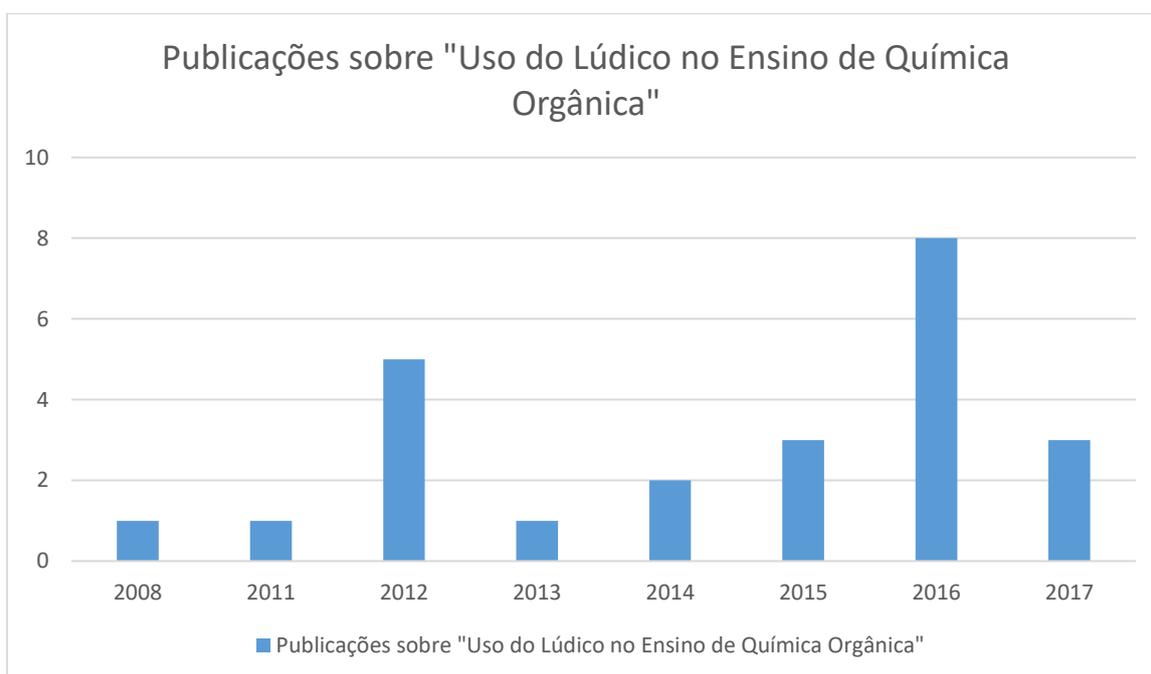
**Quadro 4: Número de artigos sobre o lúdico no ensino de funções orgânicas, ano de publicação, título, autores e objetivo.**

**(conclusão)**

Grande parcela dos artigos encontrados tem como objetivo o relato de experiências vivenciadas na aplicação de jogos e da apresentação dos resultados obtidos. Principalmente, no que diz respeito à melhoria do entendimento dos alunos acerca do conteúdo de funções orgânicas e objetivo foi atingido na maioria dos trabalhos, uns com mais dificuldades, outros com menos. Mas, em todos houve uma melhora significativa tanto do interesse dos alunos pela matéria como na aprendizagem do conteúdo (ARAUJO et al., 2014)

### 6.2.2.2 EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES SOBRE O “USO DO LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA”

O Gráfico 5 correlaciona as publicações a respeito do tema: Uso do Lúdico no Ensino de Química Orgânica com a evolução temporal das mesmas. Sendo apresentado o número de publicações correspondente a cada ano, envolvendo o período de 2008 a 2017.

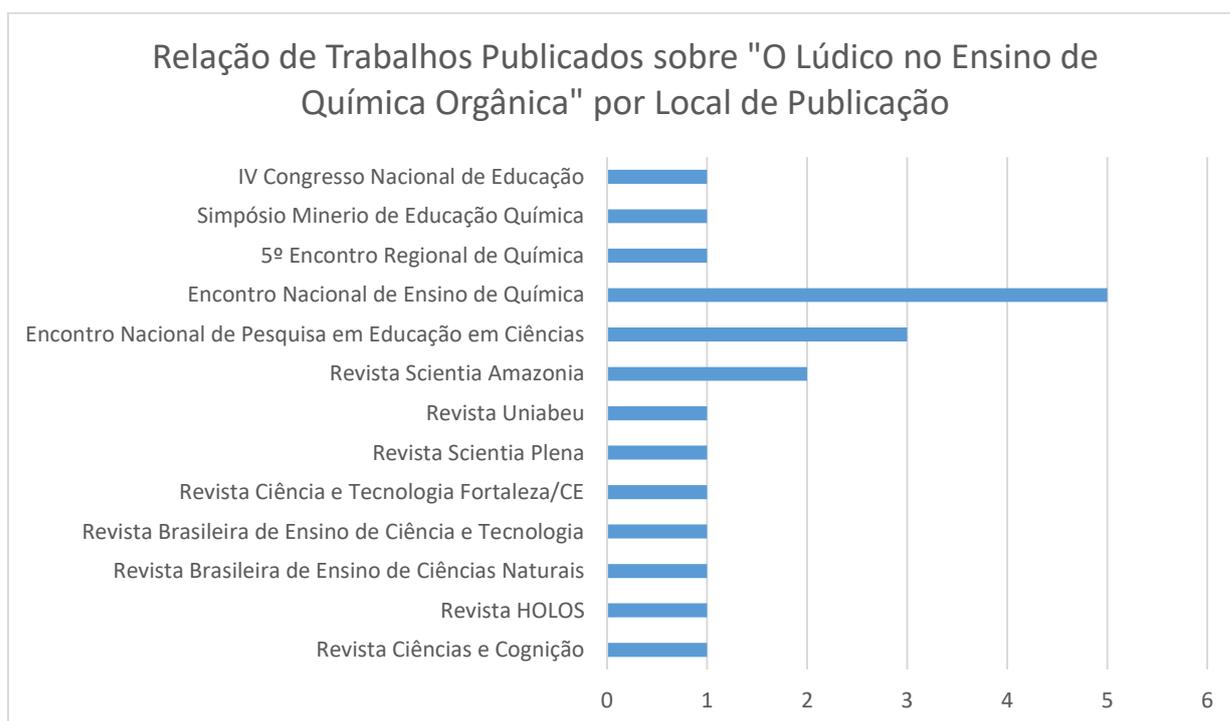


**Gráfico 5: Publicações sobre a “Utilização do Lúdico no Ensino de Química Orgânica”.**

Por meio da análise do Gráfico 5, observa-se novamente uma tendência de aumento nas publicações no ano de 2012 comparado a anos anteriores. Porém, nessa busca, o ano de 2016 foi o que apresentou o maior número de publicações. E isso pode ser justificado pela ocorrência de eventos de grande notoriedade na área de educação em Química e também devido ao âmbito nacional desses, como: o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Ressalta-se novamente, a representatividade das produções por parte dos grupos de PIBID, contribuindo para o aumento das publicações.

### 6.2.2.3 LOCAL DE PUBLICAÇÃO

O Gráfico 6 apresenta a relação do número de trabalhos publicados envolvendo o tema “O Lúdico no Ensino de Química Orgânica” com o local de publicação (eventos, simpósios, congressos, encontros ou revistas científicas da área)



**Gráfico 6: Relação de Trabalhos Publicados sobre “O Lúdico no Ensino de Química Orgânica” por Local de Publicação.**

Como mostrado no Gráfico 6, pode se observar uma predominância de trabalhos publicados a respeito de atividades lúdicas envolvendo conteúdos de Química Orgânica em eventos, como: simpósios, encontros e congressos na área de Química. Foram um total de onze trabalhos apresentados em eventos, contra oito publicações em revistas científicas, ao contrário do que fora observado na pesquisa anterior envolvendo atividades lúdicas no ensino de química sem a especificação de área, onde as revistas científicas apresentavam maior destaque, em especial a Química Nova na Escola, que possui forte impacto e apresenta grande circulação no meio científico educacional. E de acordo com o que é mostrado no Gráfico 6, esta busca não resultou em nenhuma publicação em tal revista, isto pode ter ocorrido

devido ao fato da não aceitação da publicação de trabalhos pela revista envolvendo atividades lúdicas para o ensino de Química Orgânica.

Diante disto, foi realizada uma terceira busca no mecanismo de pesquisa específico da revista, onde foram encontrados alguns artigos relatando o uso do lúdico para ensino de funções orgânicas. Porém, dentre os trabalhos pesquisados, nenhum deles mostrou a utilização de jogos de competição para o ensino de Química Orgânica. Sendo propostas outras atividades lúdicas em detrimento dos jogos de competição, isto mostra a resistência na proposição de jogos para o ensino de ciências que ainda existe. E como tal revista científica constitui de uma fonte de consulta muito importante na obtenção de novas metodologias e do desenvolvimento da prática pedagógica docente em sala de aula, tenha se optado por certo conservadorismo diante da publicação de atividades lúdicas mostrando apenas as atividades clássicas e que tem maior aceitação no meio educacional, como: a experimentação, vídeos, feiras e oficinas de ciências.

As atividades lúdicas encontradas em artigos publicados na Revista Química Nova na Escola estão apresentados no Quadro 5.

<b>Atividades Lúdicas no Ensino de Funções Orgânicas</b>
Perfumes e Essências: A Utilização de Um Vídeo na Abordagem das Funções Orgânicas
Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química
Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica
Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos
Os Feromônios e o Ensino de Química

**Quadro 5: Atividades Lúdicas no Ensino de Funções Orgânicas encontradas em publicações da revista “Química Nova na Escola”.**

Dentro da pesquisa realizada, encontraram-se cinco artigos que tratavam de atividades lúdicas para o ensino de Química Orgânica. As propostas de novas metodologias estão calcadas na contextualização como é o caso da abordagem de conteúdo por meio da análise de rótulos de alimentos ou da análise da fórmula estrutural dos componentes de medicamentos comumente utilizados pela população.

Também foram encontradas, algumas metodologias diferenciadas e inovadoras para o ensino de funções orgânicas, sendo elas: a literatura de cordel e a produção de músicas pelos alunos. De acordo com (BRÉSCIA, 2003), a utilização da música é capaz de estimular o processo de construção do conhecimento que pode despertar e desenvolver tanto o gosto musical como também favorecer o desenvolvimento da criatividade, sensibilidade, concentração e atenção. Habilidades essas que são essenciais para uma boa aprendizagem do estudante. Em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a aprendizagem da Química pelos alunos deve favorecer tanto a compreensão dos processos químicos que ocorrem como possibilitar a construção de um conhecimento científico (MEC, 1999).

Em se tratando de publicações em encontros, percebe-se que o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) foi o que contou com maior número de publicações, cinco no total. Seguido do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEQ), três ao todo; ambos de grande representatividade no meio educacional e de abrangência nacional.

No trabalho de (RIBEIRO, 2014), há o relato da baixa representatividade dos trabalhos apresentados em eventos utilizando o lúdico no ensino de química. Sendo que, o percentual de artigos publicados em eventos que tinham como tema “jogos no ensino de química” atingiu o patamar de 6% comparados com o total de trabalhos que tratavam a respeito de “Educação em Química”. Ainda de acordo com o autor, dentre os trabalhos apresentados em eventos, evidenciaram-se os relatos de experiências referentes à aplicação de jogos em sala de aula sem a discussão da importância desse recurso com a função educativa, o que contribui ainda mais com a resistência dos educadores na utilização de tais recursos como objetos de ensino-aprendizagem para os mais variados fins.

#### 6.2.2.4 CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LÚDICAS CONTIDAS NAS PUBLICAÇÕES

O Quadro 6 apresenta as atividades lúdicas encontradas em publicações caracterizadas de acordo com a classificação de Legrand. A classificação foi atribuída de acordo com as características as quais mais se assemelhavam as atividades.

Classificação	Atividade
Competição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludo Químico</li> <li>• Jogo Rouba-Química</li> <li>• Uno das Funções Orgânicas</li> <li>• Dados Orgânicos</li> <li>• Pistas Orgânicas</li> <li>• Jogo de Cartas</li> <li>• Brincoquímica</li> <li>• Jogo da Memória</li> <li>• Trilha das Funções Orgânicas</li> <li>• Dominó</li> <li>• Mico Químico</li> <li>• Trilha Química</li> <li>• Al-Khimia</li> <li>• Química Orgânica em Jogo</li> </ul>
Ficção/Imitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Música no Ensino de Química</li> <li>• Os Feromônios e o Ensino de Química</li> <li>• Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos</li> </ul>
Funcional	
Fabricação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabonete de Erva Cidreira</li> <li>• Literatura de Cordel</li> </ul>
Aquisição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfumes e Essências</li> <li>• Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica</li> </ul>

**Quadro 6: Classificação das atividades encontradas nas publicações de acordo com Legrand.**

Dentre as atividades lúdicas encontradas nos artigos e tomando como base a classificação proposta por Legrand, nota-se uma predominância de jogos de competição numa tentativa de romper com a resistência que ainda existe a respeito dessas atividades. Uma parcela considerável desses trabalhos advém de projetos desenvolvidos por integrantes do grupo PIBID como iniciativa de tentar modificar a realidade escolar e introduzir novas metodologias na busca do despertar de interesse dos alunos pelas Ciências Naturais (ROSA e MATTOS, 2013). Diante disto, pode-se retirar o estigma que a Química carrega da memorização de fórmulas e equações, em especial a Química Orgânica, que é dotada de regras de nomenclatura e estruturas (SOARES et al, 2003), muitas vezes ensinadas aos alunos de forma mecânica e sem significância alguma desconectadas da realidade do aluno (QUADROS et al, 2011).

#### 6.2.2.5 ANÁLISE DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NAS ATIVIDADES LÚDICAS ENCONTRADAS NAS PUBLICAÇÕES

O Gráfico 7 mostra a distribuição percentual das publicações analisadas que envolvem a Química Orgânica.



**Gráfico 7: Distribuição dos Conteúdos das Publicações envolvendo Química Orgânica.**

Nos artigos pesquisados, foram encontrados, em grande parte, trabalhos que tratavam a respeito da confecção, aplicação e avaliação de jogos didáticos e demais atividades lúdicas como recursos facilitadores no processo de ensino-aprendizagem das funções orgânicas, de modo a ser observado no Gráfico 7 que conta com um total de 91% de trabalhos publicados envolvendo esse conteúdo. Como era o esperado e visto que dentro da Química Orgânica um dos conteúdos primordiais para entendimento de conteúdos a frente é o estudo das funções orgânicas.

Como observado na análise das questões propostas nos exames de processos seletivos, as funções orgânicas são abordadas de forma que o estudante seja capaz de identifica-las e distingui-las, ou ambas. Sendo as mesmas, apresentadas em moléculas de estrutura complexa e não é dado tanto enfoque para nomeação desses compostos seguindo as regras oficiais propostas pela IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*). E tal como esperado, a ênfase dos jogos desenvolvidos e apresentados nas publicações é dada ao reconhecimento de tais funções orgânicas, como salientado anteriormente, essas funções são ensinadas de forma fragmentada em uma molécula que apresenta apenas a função orgânica em estudo.

Porém, dentro das publicações, fora encontrado uma que apresentava um jogo como o objetivo exclusivo de ensino de nomenclatura de compostos orgânicos que envolvia memorização de regras, porém, uma parcela considerável dos estudantes (68%) submetidos à aplicação desse jogo não mostraram objeção à memorização dessas regras como afirma (ZANON et al., 2008). Desse modo, pode se inferir que a forma como estão dispostas as regras no jogo facilitaram a memorização das mesmas, visto que algumas dessas regras são inevitáveis para nomeação dos compostos e, portanto, não há como evita-las, apenas tornar a memorização das mesmas mais agradáveis.

E sendo assim, as atividades lúdicas quando bem aplicadas podem se tornar aliadas do professor em seu trabalho dentro da sala de aula (LUCCI, 2016) que muitas vezes está focado na prática obsoleta de transmissão-recepção de conteúdos. Os alunos também podem sair ganhando e muito nesse processo de ensino-aprendizagem sendo motivados a estudar a Química Orgânica sem o compromisso da memorização de fórmulas e nomenclaturas que deste modo, apresentam um significado vago e descontextualizado.

Portanto, faz-se necessária a aprendizagem significativa de tais conceitos e que de acordo com (MOREIRA, 2016), pode ser definida como sendo:

Aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Sendo assim, se faz de grande importância a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos que devem ser explorados em sala de aula pelo professor, contribuindo assim para uma aprendizagem significativa.

Foram encontrados também, em número reduzido, trabalhos de revisão a respeito do uso de atividades lúdicas para o ensino de Química Orgânica em sala de aula e as experiências vivenciadas com a aplicação dessas. Essas experiências relatam a aplicação das atividades lúdicas como ferramentas valiosas para o professor que possui o interesse de modificar suas metodologias, sendo que as mesmas podem ser utilizadas como forma de rever conteúdos estudados, avaliar o conhecimento do estudante a respeito de um determinado assunto e também como forma de ensinar. Além disso, apresentam a possibilidade de reinventar, aprimorar, flexibilizar e modificar as regras do jogo como vantagem. Os artigos de revisão constituem assim, uma excelente fonte de consulta ao docente que pretende aplicar essa metodologia diferenciada em suas aulas. Visto que, a mesma necessita de um vasto planejamento antes de sua utilização para que se consiga atingir um dos principais objetivos que é a aprendizagem dos alunos, sendo a mesma um grande desafio.

### 6.3 ANÁLISE DE ATIVIDADES LÚDICAS PROPOSTAS PELOS LIVROS DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2018

De acordo com o Guia do Livro Didático para o Ensino Médio PNLD 2018, tem-se as descrições abaixo fundamentadas no mesmo.

#### 6.3.1 LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA APROVADOS PELO PNLD 2018

Os livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018 são frutos de um processo de avaliação a que cada obra é submetida de acordo com o Edital CGPLI 04/2016 – PNLD2018. Sendo que, foram objetos de convocação os editores para que participassem do processo de aquisição dos livros didáticos destinados aos estudantes e professores do Ensino Médio de escolas públicas federais. E também, as que fazem parte da rede estadual e municipal de ensino e do Distrito Federal, participantes do PNLD.

Cada uma das obras submetidas ao edital e aprovadas, passou por uma análise criteriosa, levando em consideração, diferentes aspectos do processo de ensino-aprendizagem, da qualidade pedagógica do ensino de química e das orientações e sugestões para o trabalho dos docentes nas escolas públicas.

## 6.3.1.1 QUÍMICA (MARTHA REIS)

O volume 3 dessa obra que foi analisado é composto de 5 unidades e 11 capítulos distribuídos de acordo com a classificação apresentada no Quadro 7:

Imagem Ilustrativa da Coleção	Unidade	Capítulo
	1 - Petróleo	1: Conceitos básicos e nomenclatura 2: Hidrocarbonetos e haletos orgânicos 3: Petróleo, hulha e madeira
	2 – Drogas Lícitas e Ilícitas	4: Funções oxigenadas e nitrogenadas 5: Isomeria constitucional e estereoisomeria
	3 – Consumismo	6: Reações de substituição 7: Reações de adição e reações orgânicas 8: Polímero sintéticos
	4 – Alimentos e Aditivos para Alimentos	9: Introdução à bioquímica 10: Carboidratos e proteínas
	5 – Atividade Nuclear	11: Leis da radioatividade e energia nuclear

**Quadro 7: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química de Martha Reis.**

Este livro didático apresenta a Química de maneira contextualizada em aspectos sociais e históricos em relação aos conteúdos químicos. Também é composto por uma série de atividades contemplando diferentes metodologias de ensino, como: leitura de textos com diversos assuntos relacionados à química, propostas de trabalhos individuais e em equipe, discussões e debates, experimentos e também exercícios de exames vestibulares.

Esta coleção de livros tem a capacidade de promover, dentro do currículo da química: o desenvolvimento do conhecimento científico, contextualização da química

com problemas ambientais e também com outras situações do cotidiano. Os livros são enriquecidos com figuras e imagens que podem facilitar a aprendizagem do conteúdo.

Os volumes da obra apresentam organização coerente, funcional e compatível com opções teórico-metodológicas. Os gráficos apresentados nos livros são adequados ao nível de escolaridade, no que diz respeito ao espaçamento entre letras, palavras e linhas. Também com relação ao formato, dimensão e disposição dos textos nas páginas; as imagens são legíveis e dotadas de esquemas, gráficos e desenhos com boa estrutura e qualidade de traçado e coloração. Além disso, esta coleção está de acordo com: a legislação, diretrizes e normas oficiais que regem o Ensino Médio. Há também a promoção do estudo de conhecimentos sociais importantes no que tange a participação cidadã na esfera pública e também inserção no mundo do trabalho. Em um último parecer, a obra apresenta uma proposta adequada e atualizada relacionada às orientações da IUPAC a respeito de nomenclatura de compostos orgânicos e inorgânicos, representação de substâncias e também de grandezas e unidades de medida.

A proposição de temas interdisciplinares em cada uma das cinco unidades que constitui cada volume promove a articulação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Sendo assim, surgem oportunidades de utilização do conhecimento químico para investigação e problematização de situações do mundo contemporâneo. Isto se dá por meio de textos das mais diversas naturezas como por exemplo: materiais de noticiário jornalístico. Esses temas associados ao estudo de questões ambientais facilitam o entendimento de conceitos químicos articulados à outras disciplinas que compõem o currículo do Ensino Médio, tais como: matemática, física, biologia, geografia.

### 6.3.1.2 QUÍMICA (EDUARDO MORTIMER)

O volume 3 desta obra é composto por cinco capítulos e em cada um desses capítulos são abordados aspectos teóricos e conceituais de acordo com o tema estudado, a disposição desses capítulos é mostrada no Quadro 8.

Imagem Ilustrativa da Coleção	Capítulo
	1 - A química das drogas e dos medicamentos e as funções orgânicas
	2 - Alimentos e nutrição: Química para cuidar da saúde
	3 - Água nos ambientes urbanos: Química para cuidar do planeta
	4 - Efeito estufa e mudanças climáticas: Química para cuidar do planeta
	5 - Química de materiais recicláveis

**Quadro 8: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química de Eduardo Mortimer.**

Em cada um desses capítulos são apresentadas as seguintes seções que permitem ao aluno estudar a química de um modo contextualizado:

- “Questões Preliminares” que precedem o estudo de um determinado tema e isso possibilita ao aluno a formulação de hipóteses e correlação com conhecimentos prévios;
- “Investigação”: proposição de experimentos, estudos, elaboração de textos, estímulo do raciocínio lógico e questões que permitem diálogo com o conteúdo;
- “Projeto”: desenvolvimento de ações relacionadas ao conteúdo contemplando a interdisciplinaridade;

- “Além da Química e Um pouco de história”: proposta de textos envolvendo diferentes meios de comunicação como jornais, revistas e artigos científicos, auxiliando na contextualização do conteúdo ensinado em sala de aula;
- “Na internet”: indicação de sites para consulta e aprofundamentos de conceitos estudados;
- “Exercícios”: questões mais simples relacionadas aos conteúdos abordados nos textos;
- “Reflexão”: questões referentes aos textos e para compreensão de conceitos, propostas de atividades de pesquisa;
- “Questões de exames”: questões de vestibulares e ENEM.

A proposta da obra para o ensino de química está focada na promoção do pensamento crítico dos alunos e que eles possam enxergar e pensar de uma forma diferente acerca do mundo em que vivem. Os livros contribuem para que haja o máximo de aproximação entre cotidiano e conhecimento científico.

A coleção também propicia o pensamento dos estudantes de forma a promover uma aprendizagem ativa. Isso se dá por meio de propostas de trabalhos em grupos em que possam surgir confronto de opiniões com outros colegas, capacidade de negociar e respeitar opinião de outros, argumentação e busca por justificativas racionais para explicações.

A obra apresenta como um de seus pontos fortes a abordagem da dimensão ambiental contextualizada com problemas da sociedade atual. Podendo citar o fato de não considerar somente situações e conceitos atrelados às transformações da matéria, mas também, processos humanos relacionados às formas de produção do mundo do trabalho.

### 6.3.1.3 QUÍMICA CIDADÃ

Esta coleção de livros didáticos tem o intuito de valorizar o estudo e compreensão da química de modo a formar um aluno cidadão. Os conceitos químicos são abordados nos mais diversos contextos distribuídos em seis capítulos que compõe o volume 3, como disposto no Quadro 9.

Imagem Ilustrativa da Coleção	Capítulo
	1: A Química Orgânica e o Petróleo
	2: Alimentos e Substâncias Orgânicas
	3: Isomeria, Nomenclatura Orgânica e Química dos Fármacos, das Drogas e dos Cosméticos
	4: Propriedades das Substâncias; Orgânicas, Síntese Química e Polímeros
	5: Oxirredução e Eletroquímica
	6: Modelo Quântico

**Quadro 9: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química Cidadã.**

A abordagem da química acontece de forma a superar as visões simplistas no ensino dessa disciplina. Os conteúdos estão organizados de modo que possa haver a integração das dimensões fenomenológica e teórica da química aliadas à uma visão sócio-histórica. São apresentados conceitos estruturadores em cada um dos volumes, como exemplo do volume 3, pode-se citar a abordagem dos metais relacionados à atividade extrativista e os impactos ambientais decorrentes desta.

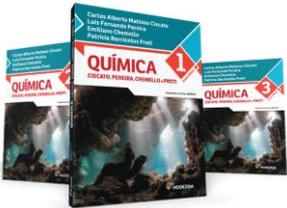
O eixo central da obra gira em torno da formação cidadã do aluno, em que este terá o papel de ator principal na construção do conhecimento. O conhecimento químico é discutido em diferentes esferas sociais, culturais e ambientais de modo a valorizar o conhecimento do estudante a respeito de determinados assuntos que envolvem a química. Há também a proposição de ações de modo a se alcançar um

mundo sustentável por meio do desenvolvimento de projetos sociais mediados pelo professor, integrando diferentes áreas do conhecimento.

Com relação aos aspectos gráficos da coleção, há um conjunto de fotografias, esquemas, gráficos e representações de átomo e moléculas de modo a contemplar discussões e articular o conhecimento químico com diferentes linguagens.

## 6.3.1.4 QUÍMICA CISCATO, PEREIRA, CHEMELLO E PROTI

O volume 3 é dividido em 5 capítulos, cada um deles contendo de três a quatro temas contextualizados, como disposto no Quadro 10:

Imagem Ilustrativa da Coleção	Capítulo	Tema
	1 - Materiais de Origem Fóssil: Geração de Energia e Síntese de Polímeros	1: Fontes fósseis de hidrocarbonetos 2: Representações e classificações dos compostos orgânicos 3: Hidrocarbonetos 4: Polímeros sintéticos
	2 - Outras Fontes Energéticas: Biocombustíveis e Energia Nuclear	1: Fermentação alcoólica e oxidação alcoólica 2: A síntese do biodiesel 3: A energia nuclear
	3 - A Química na Medicina	1: Compostos nitrogenados presentes em medicamentos 2: Isomeria óptica e talidomida 3: Reações envolvendo o anel benzênico 4: Medicina nuclear
	4 - Óleos e Gorduras: Da Alimentação à Higiene	1: Os triglicerídios na alimentação e as gorduras trans 2: Os ácidos graxos ômega-3 e o colesterol 3: A bile e os detergentes sintéticos
	5 - Os Alimentos e os Polímeros no Cotidiano	1: Os lipídios e as vitaminas na alimentação 2: Os carboidratos na alimentação 3: As proteínas são poliamidas 4: Mais polímeros sintéticos, seus usos e implicações ambientais

Quadro 10: Estrutura didática do Volume 3 do livro Química Ciscato, Pereira, Chemello e Proti.

Esta coleção de livros didáticos correlaciona conteúdos com outros componentes curriculares, dentro da área de Ciências da Natureza como em outras áreas. Conceitos químicos são abordados nos mais diversos contextos e situações do dia a dia com conteúdos envolvendo problemas ambientais do mundo atual. Como exemplo do terceiro volume, pode-se citar a discussão a respeito do petróleo e a obtenção de energia de diferentes fontes. A ênfase para o trabalho do professor é sobre o aspecto educacional e desenvolvimento da sociedade.

Nos livros também estão presentes, articulações de códigos da Química entre o teórico e o fenomenológico. Correlação de fenômenos com conceitos químicos por meio de imagens, fotos e esquemas. Abordagem de aspectos teóricos e conceitos da química relacionados à História da Ciência e à experimentação. Os experimentos são bem adequados à realidade escolar, alertando sobre os cuidados a serem tomados com relação aos mesmos e ao devido descarte dos resíduos gerados. Os experimentos apresentam caráter investigativo, possibilitando ao estudante correlacionar teoria, prática, observação, pensamento e linguagem.

## 6.3.1.5 SER PROTAGONISTA

O volume 3 está relacionado à Química Orgânica e apresenta quatro unidades e um total de treze capítulos, elencados no Quadro 11:

Imagem da Coleção	Unidade	Capítulo
	1 - O carbono e seus compostos	1: Carbono e cadeias carbônicas 2: Isomeria: compostos diferentes, mesma composição
	2 - Funções orgânicas: características gerais e nomenclatura	3: Hidrocarbonetos 4: Funções oxigenadas 5: Funções nitrogenadas 6: Funções halogenadas e sulfuradas e compostos organometálicos 7: Compostos com mais de um grupo funcional 8: Funções orgânicas e isomeria óptica
	3 - Reações orgânicas	9: Reações envolvendo hidrocarbonetos 10: Reações envolvendo funções oxigenadas 11: Reações envolvendo funções nitrogenadas, halogenadas e sulfuradas e compostos organometálicos
	4 – Polímeros	12: Polímeros naturais e sintéticos 13: O ser humano e o meio ambiente

Quadro 11: Estrutura didática do Volume 3 do livro Ser Protagonista.

A forma como estão dispostos os conteúdos, favorece o desenvolvimento conceitual dos estudantes. Cada capítulo se inicia com questões de modo que o aluno possa refletir a respeito dos assuntos a serem estudados. Também há na coleção, a relação entre a química com outras áreas do conhecimento abordados em propostas de projetos interdisciplinares, o que pode motivar o estudante a buscar uma resposta a um questionamento proposto inicialmente.

Esta obra aborda também, as relações entre conhecimento químico e situações cotidianas no início de cada unidade e capítulo. Apresenta também, seções especiais, denominadas: “Ciência, tecnologia e sociedade e Química tem história”, onde é possível encontrar textos da atualidade e de circulação social, dando importância ao conteúdo estudado.

## 6.3.1.6 VIVÁ

Os volumes dessa obra apresentam 10 a 12 capítulos organizados em 4 unidades. No início de cada unidade, há uma imagem e um breve texto introdutório acerca dos conteúdos a serem abordados e aprofundados ao longo do volume.

O volume 3 é composto de 4 unidades e 10 capítulos, como dispostos no Quadro 12.

Imagem da Coleção	Unidade	Capítulo
	1 - Radioatividade e reações nucleares	1: Estudo da radioatividade, suas aplicações e implicações ambientais.
	2 - Fundamentos da Química Orgânica	2: Desenvolvimento da Química Orgânica 3: Petróleo, gás natural e carvão: fontes de hidrocarbonetos 4: Funções orgânicas oxigenadas 5: Funções nitrogenadas, halogenadas e sulfuradas 6: Isomeria
	3 - Reações Orgânicas	7: Reações de adição e substituição 8: Outras reações orgânicas 9: Polímeros: obtenção, usos e implicações
	4 - Química e Alimentos	10: Nutrição e principais nutrientes

Quadro 12: Estrutura didática do Volume 3 do livro VIVÁ.

Os livros desta coleção mostram a química como sendo uma ciência da natureza de aspecto provisório, com ênfase nas limitações de cada modelo explicativo através da exposição de suas diferentes possibilidades de aplicação. Em um olhar para o meio ambiente, dá-se enfoque aos problemas da sociedade atual,

considerando os processos humanos relativos ao modo de produção do mundo do trabalho e não apenas, situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria e a produção de tecnologias. Todo conhecimento químico é abordado de forma contextualizada ao longo do livro; levando em consideração as dimensões sociais, econômicas e culturais da vida do homem e não se restringe apenas a modelos ilustrativos. Isso desmistifica a crença de que a química é a grande vilã nas catástrofes ambientais, processos de poluição e na artificialidade dos produtos consumidos no dia a dia, como os medicamentos e alimentos.

São apresentadas situações-problema que possibilitam ao aluno compreender fenômenos bem como, estimular a capacidade argumentativa e tomada de decisões para o exercício da cidadania. Há também, a valorização da leitura e compreensão de representações da química em diferentes formas, tais como: equações, gráficos para interpretação resolução de exercícios. Com relação às atividades experimentais propostas pelo livro, as mesmas contribuem para que haja uma compreensão da química como sendo um conhecimento construído tanto por meio da observação de fenômenos como pela teorização dos mesmos, assim como, pelo pensamento e pela linguagem.

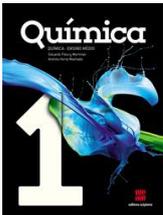
### 6.3.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LÚDICAS

Atividades lúdicas não se resumem apenas a jogos ou qualquer outra atividade que envolva uma competição entre os envolvidos nesta. Elas podem ser definidas como sendo qualquer atividade que leve ao divertimento e prazer sem que haja cobranças e seja dotada de espontaneidade (SOARES, 2013).

O lúdico é capaz de proporcionar uma experiência plena ao sujeito (LUCKESI, 2005).

### 6.3.3 A ANÁLISE DOS LIVROS DO PNLD 2018 DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LÚDICAS

Foi analisado o Volume 3 das seis coleções de livros didáticos aprovadas pelo PNLD 2018. Os livros estão novamente representados, agora no Quadro 13.

Coleção	Ilustração	Autor(es)	Editora
<b>Química</b> (2ª Edição – 2016)		Martha Reis	ÁTICA
<b>Química</b> (3ª Edição - 2016)		Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	SCIPIONE
<b>Química Cidadã</b> (3ª Edição – 2016)		Wildson Santos e Gerson Mól	AJS
<b>QUÍMICA Ciscato, Pereira, Chemello e Proti</b> (1ª Edição – 2016)		Carlos Alberto Mattoso Ciscato, Luis Fernando Pereira, Emiliano Chemello, Patricia Barrientos Proti	MODERNA

Quadro 13: Coleções selecionadas de Livros Didáticos de Química aprovadas pelo PNLD 2018.

(continua)

Coleção	Ilustração	Autor(es)	Editora
<b>Ser Protagonista</b> (3ª Edição – 2016)		Julio Cezar F. Lisboa, Aline T. Bruni, Ana L. P. Nery, André A. G. Bianco, Kátia Santina, Rodrigo M. Liegel.	SM
<b>VIVÁ</b> (1ª Edição – 2016)		Vera Lúcia Duarte de Novais e Murilo Tissoni Antunes.	POSITIVO

**Quadro 13: Coleções selecionadas de Livros Didáticos de Química aprovadas pelo PNLD 2018.**

(conclusão)

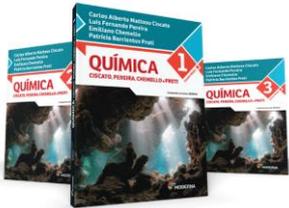
Para análise das atividades lúdicas propostas nos livros, levou-se em consideração o conceito proposto por (SOARES, 2013), em que atividades lúdicas são definidas como qualquer atividade que proporcione prazer e seja divertida, da forma como são apresentadas no Quadro 1.

O Quadro 14 apresenta as atividades lúdicas distribuídas em cada uma das três coleções analisadas e a seção do livro onde são encontradas as mesmas.

Coleção	Atividades Propostas
<b>Química (Martha Reis)</b> 	“Experimento” <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachês Perfumados;</li> <li>• Construção de modelos – Enantiômeros;</li> <li>• Modificando a estrutura de um polímero;</li> <li>• Extrato glicólico de proteínas do leite.</li> </ul>
<b>Química Cidadã</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É possível retardar o escurecimento de frutas partidas?</li> <li>• Como se faz um polímero em casa?</li> <li>• Líquidos podem atacar metais?</li> <li>• O que acontece quando uma corrente elétrica passa por um líquido?</li> </ul>

**Quadro 14: Identificação das atividades lúdicas contidas nos livros aprovados pelo PNLD 2018.**

(continua)

Coleção	Atividades Propostas
<p><b>QUÍMICA Ciscato, Pereira, Chemello e Proti</b></p> 	<p>“Atividade Prática”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificando Materiais Plásticos por meio de suas Densidades;</li> <li>• Representação em escala da Camada do Pré-Sal;</li> <li>• A fermentação alcoólica e a produção do pão;</li> <li>• Investigando o efeito da Concentração da Solução sobre o Ângulo de Desvio do Plano da Luz Polarizada;</li> <li>• Tensão Superficial: Será que a Agulha Afunda?</li> <li>• O índice do iodo em óleos.</li> </ul>
<p><b>Química (Eduardo Mortimer)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A estrutura das moléculas orgânicas e os orbitais I (balões);</li> <li>• A estrutura das moléculas orgânicas e os orbitais II (massa modelar);</li> <li>• Determinação do oxigênio dissolvido numa amostra de água;</li> <li>• Medindo o pH de uma amostra de água a partir de uma escala de pH;</li> <li>• Construindo um turbidímetro;</li> <li>• Determinando a turbidez de uma amostra de água;</li> <li>• Medindo a condutividade de uma amostra de água;</li> <li>• Medindo temperaturas de sistemas que recebem continuamente energia de uma fonte externa;</li> <li>• Anéis ressonantes;</li> <li>• Um modelo para o comportamento das moléculas de gás carbônico;</li> <li>• Produzindo um polímero termorrígido;</li> <li>• Polímeros e interações intermoleculares.</li> </ul>

Quadro 14: Identificação das atividades lúdicas contidas nos livros aprovados pelo PNL 2018.

(continua)

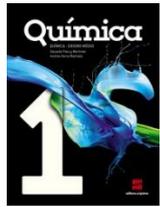
Coleção	Atividades Propostas
<p><b>Ser Protagonista</b></p> 	<p>“Atividade Experimental”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria Molecular;</li> <li>• Isomeria Plana;</li> <li>• Determinação da Massa Molar do Gás Butano;</li> <li>• Acidez e Reatividade do Suco de Limão;</li> <li>• Cravos Coloridos;</li> <li>• Isomeria em Haletos Orgânicos;</li> <li>• Estudos de Propriedades do Glutamato Monossódico;</li> <li>• Isomeria Óptica do Ácido Láctico;</li> <li>• Arco-íris de Licopeno;</li> <li>• Estudo da Fermentação;</li> <li>• Uso da Ureia no Crescimento e Desenvolvimento de Vegetais;</li> <li>• Cola de Caseína;</li> <li>• Fazendo Papel Reciclado.</li> </ul>
<p><b>VIVÁ</b></p> 	<p>“Química: Prática e Reflexão”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise do teor de Ácido Acético em uma Amostra de Vinagre;</li> <li>• É possível interromper ou Retardar reações de Oxidação?</li> <li>• Separação de Plásticos para Reciclagem;</li> <li>• Análise da Adulteração do Mel.</li> </ul>

**Quadro 14: Identificação das atividades lúdicas contidas nos livros aprovados pelo PNLD 2018.**

**(conclusão)**

De acordo com análise realizada no volume 3 de cada uma das coleções contidas no Quadro 14, foram identificadas 43 atividades que atendem aos critérios lúdicos elencados no Quadro 1.

Por meio do Quadro 15, foram classificadas todas as atividades de caráter lúdico propostas nas seis coleções de livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018.

Coleção	Tipo de Jogo				
	Fabricação	Funcional	Ficção	Aquisição	Competição
<b>Química (Martha Reis)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sachês Perfumados;</li> <li>Modificando a Estrutura do polímero;</li> <li>Extrato Glicólico de Proteínas do Leite.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Construção de modelos – Enantiômeros</li> </ul>		
<b>Química Cidadã</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como se faz um polímero em casa.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>É possível retardar o escurecimento de frutas partidas?</li> <li>Líquidos podem atacar metais?</li> <li>O que acontece quando uma corrente elétrica passa por um líquido.</li> </ul>	
<b>Química (Eduardo Mortimer)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinação do oxigênio dissolvido numa amostra de água;</li> <li>Medindo pH de uma amostra de água a partir de uma escala de pH;</li> <li>Construindo um turbidímetro;</li> <li>Determinando a turbidez de uma amostra de água;</li> <li>Medindo temperaturas de sistemas que recebem continuamente energia de uma fonte externa;</li> <li>Produzindo um polímero termorrígido.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>A estrutura das moléculas orgânicas e os orbitais I e II</li> <li>Anéis Ressonantes;</li> <li>Um Modelo para o Comportamento do Gás Carbônico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polímeros e interações intermoleculares</li> </ul>	

Quadro 15: Classificação das atividades lúdicas contidas nos livros didáticos PNLD 2018 de acordo com Legrand

(continua)

Coleção	Tipo de Jogo				
	Fabricação	Funcional	Ficção	Aquisição	Competição
<b>QUÍMICA</b> <b>Ciscato,</b> <b>Pereira,</b> <b>Chemello</b> <b>Proti</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigando o efeito da concentração da solução sobre o ângulo de desvio do plano da luz polarizada.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Representação em escala da Camada do Pré-Sal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificando Materiais Plásticos por meio de suas Densidades;</li> <li>A fermentação alcoólica e a produção do pão;</li> <li>Tensão superficial: Será que a agulha afunda?</li> <li>O índice de iodo em óleos.</li> </ul>	
<b>SER</b> <b>Protagonista</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinação da massa molar do gás butano;</li> <li>Acidez e reatividade do suco de limão;</li> <li>Estudo de propriedades do glutamato monossódico;</li> <li>Cola de caseína;</li> <li>Fazendo papel reciclado</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria Molecular;</li> <li>Isomeria Plana;</li> <li>Isomeria em Haletos orgânicos;</li> <li>Isomeria óptica do ácido láctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cravos Coloridos;</li> <li>Arco-íris de licopeno;</li> <li>Estudo da fermentação;</li> <li>Uso da ureia no crescimento e desenvolvimento de vegetais</li> </ul>	
<b>VIVÁ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise do teor de Ácido Acético em uma Amostra de Vinagre;</li> <li>Separação de Plásticos para Reciclagem.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>É possível interromper ou Retardar reações de Oxidação?</li> <li>Análise da Adulteração do Mel.</li> </ul>	

Quadro 15: Classificação das atividades lúdicas contidas nos livros didáticos PNL2018 de acordo com Legrand

(conclusão)

A coleção de livros didáticos que apresentou maior proposição dessas atividades foi a “Ser Protagonista”, contado com 13 atividades de caráter lúdico. Sendo a maior parte delas, experimental. Logo em seguida, vem a coleção intitulada “Química” dos autores Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado, onde foram encontradas 11 atividades propostas para a assimilação de conceitos químicos por

meio do lúdico. Nesta última coleção, há uma boa distribuição das atividades. Sendo encontradas atividades de: fabricação, aquisição e de ficção.

No livro QUÍMICA de Ciscato, Pereira, Chemello e Proti, foram encontradas atividades que exigiam o entendimento conceitos mais aprofundados do estudante, tais como: tensão superficial e ângulo de desvio da luz plano polarizada, que são temas que apresentam certo grau de dificuldade para contextualização para o cotidiano do aluno, principalmente o segundo.

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).

Ao contrário, o livro “Ser Protagonista” apresentou atividades mais triviais e comuns ao cotidiano do aluno, passíveis de entendimento com maior facilidade e em cada capítulo desse livro havia uma proposição de atividade, sendo a maior parte delas, bem acessíveis.

Com relação às categorias de atividades propostas e à classificação contida no Quadro 1, pode se notar predomínio de atividades relacionadas à “Fabricação”, sendo que uma boa parcela possui cunho experimental. Não sendo encontradas em nenhuma das três coleções, propostas de atividades de competição e nem jogos funcionais. Esse predomínio de jogos de “Fabricação” pode ser fundamentado no princípio de que há grande dificuldade, tanto no papel do professor de ensinar como no papel de aprender do aluno, alguns conceitos químicos (CID e NETO, 2005, apud PETROVICH et al, 2014). Para que o docente possa ensinar com excelência dentro da química é necessário vasto domínio acerca do conteúdo.

Numa atividade em que se encontra a competição, além do aspecto recreativo que ela pode proporcionar, podem se desenvolver habilidades e experiências no sujeito como: imaginação, capacidade de elaborar estratégias, levantamento de hipóteses, obtenção e organização de dados e possibilidade de vivenciar conflitos (CAMPOS, 2003). Também pode se destacar o papel das competições em desempenharem funções psicossociais, afetivas e intelectuais a fim de satisfazerem objetivos pedagógicas dentro do espaço escolar possibilitando o desenvolvimento da

autonomia e trabalho em equipe do estudante, além de revisão de limites e controle de ansiedade (LOPES, 2005). Diante disto, pode-se afirmar que os livros didáticos de Química carecem de jogos que proporcionem aos alunos essa possibilidade de vivenciar as experiências enumeradas anteriormente, considerando que a maioria das atividades propostas com esse intuito são de caráter experimental.

Os livros das seis coleções também contêm sugestões de sites para pesquisa e aprofundamento de conteúdo extraclasse, compostos de: animações, vídeos e simulações em que o aluno pode interagir tornando a aprendizagem mais atrativa. Podendo as atividades citadas anteriormente serem enquadrados nas atividades de “Aquisição”.

O livro *Química* do autor Eduardo Mortimer, dentre os seis, é o que mais explora a adoção de modelos para explicar, numa tentativa de desabstrair conteúdos químicos de difícil compreensão.

#### 6.3.4 O PAPEL DOS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO

Levando em consideração a análise realizada dos livros didáticos aprovados pelo PNLD e o resultado desta análise que nos mostra pouca ou nenhuma representatividade dos jogos propriamente ditos propostos para o ensino de química, pode se inferir que ainda há uma certa relutância na proposição desses como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos químicos. Os jogos em sala de aula nem sempre foram vistos com olhares didáticos e incentivados no ambiente educacional devido ao seu caráter fortemente ligado ao prazer e que poderiam deixar de lado o aspecto formativo do aluno, sendo que ainda hoje há resistência por parte dos educadores na aplicação e nos resultados propiciados pelos jogos (GOMES e FRIEDRICH, 2001).

O jogo pode se tornar um artifício de aprendizagem de modo que possa despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo a ser ensinado, auxiliie na descoberta de novos conhecimentos associado aos conhecimento pré-existentes, promovendo assim, uma aprendizagem significativa (POZO, 1998). Ele também é um instrumento que desafia o estudante que assim, busca superar seus obstáculos de aprendizagem de uma forma dinamizada (SOARES, 2007).

Cabe ao professor, o trabalho de mediador nesse processo de construção do conhecimento e orientador na formulação e reformulação dos conceitos envolvidos no processo de aprendizagem (POZO, 1998). Essa mediação do professor a respeito do jogo tem que se dar no começo, meio e fim. E a mesma pode ser concretizada, primordialmente por meio da observação dos estudantes enquanto jogam, mudança das regras do jogo se necessário, adequação de acordo com a turma a ser aplicada, proposição de objetivos e metas e antes de tudo, planejamento do modo como será desenvolvida a atividade e quais critérios serão avaliados antes, durante e após o jogo para que o mesmo seja válido no que diz respeito à aprendizagem dos conteúdos químicos.

Na elaboração de um jogo e até mesmo em sua aplicação como dito anteriormente, deve-se planejar os objetivos a serem atingidos por meio deste para que o mesmo não se torne um mero instrumento de entretenimento onde os estudantes terão como única meta o de vencê-lo sem se importar com os conceitos envolvidos naquela atividade. Talvez esse seja um dos maiores desafios na elaboração, proposição e aplicação de um determinado jogo, fazer com que ele seja instrumento sólido de aprendizagem e consiga articular conhecimentos aprendidos em sala previamente e que o aluno seja o autor do seu próprio conhecimento.

De acordo com (PIAGET, 2007),

“Quatro conjuntos de fatores responsáveis pela ocorrência do processo de construção cognitiva, cada um deles condição necessária e nenhum deles por si só condição suficiente. São eles: a) o crescimento orgânico, especialmente o processo de maturação neurológica; b) o exercício e a experiência com o objeto; c) as transmissões e as interações sociais; d) e o processo de equilíbrio. As alterações de ritmo do desenvolvimento, de indivíduo para indivíduo e de grupo para grupo, provêm da forma de atuação desses fatores, cujos efeitos se integram, combinam-se, conforme a hipótese da interação.”

## 4 CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou enaltecer a importância das atividades lúdicas para romper com as barreiras promovidas pelo ensino tradicionalista calcado no giz e quadro e predominantemente expositivo dotado de fórmulas e equações, muitas vezes sem significado para um aluno principiante no mundo da Química.

Dentro das atividades lúdicas promovidas para o ensino de Química, buscou-se também pequeno enfoque ao conteúdo de Funções Orgânicas, visto que esse tema apresenta forte recorrência em processos seletivos para ingresso no Ensino Superior. E dentro das atividades encontradas em pesquisas já publicadas, é notório o distanciamento entre a forma como é ensinado o conteúdo e modo como ele é cobrado em processos seletivos e também com relação à aplicação no cotidiano.

Com relação às atividades lúdicas propostas em livros didáticos para o Ensino de Química, pode se perceber que ainda é muita tímida a proposição dessas atividades e quase não há o viés dos jogos em que há competição, regras e objetivos e que apresentam maior potencial de despertar interesse nos alunos, apesar de um número considerável de publicações a respeito. Isso pode ser explicado pelo fato de haver relutância do próprio educador no quesito ganhador vs. perdedor podendo haver dissidências entre alunos.

Acredita-se então, que os jogos são capazes de modificar a realidade dentro da sala de aula, quando bem utilizados, possibilitando uma melhora no processo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Mirian.; CASTRO, Mary. G. Drogas nas escolas: versão resumida. Rede Pitágoras: Brasília, 2005. 143 p.

AMORIM, M. C. V., MARIA, L. C. S.; MARQUES, M. R. P. A.; MENDONÇA, Z. A. S.; SALGADO, P. C. B. G; Balthazar, R. G. Petróleo: Um tema para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, 15:1, 19 - 23, 2002.

ATKINS, P.W. Moléculas. Trad. P.S. Santos e F. Galembeck. São Paulo: Edusp, 2002.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Martins Fontes, 1977.

BEM-ZVI, R.; EYLON, B-S. e SILBERSTEIN, J. Students visualization of a chemical reaction. **Education in chemistry**, p.111-120, julho 1987.

BOTH, Luiz. A Química Orgânica no Ensino Médio: na sala de aula e nos livros didáticos, p.55, 2007.

BRANDES, Donna; PHILLIPS, Howard. Manual de jogos educativos. Lisboa: Moraes, ed.1028,1997.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

\_\_\_\_\_. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CAMPOS, L.M.L. BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A.K.C. (2003). A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. Cadernos dos Núcleos de Ensino, São Paulo, Brasil. p. 35-48.

CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova**. Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000.

CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B.; O Role Playing Game e o Ensino de Química. **Revista Eletrônica de Ensenanza de Iãs Ciências**, 2007. Submetido.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: questões e desafios para educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Para que(em) é útil o Ensino? Canoas: Ed. da ULBRA, 1995.

CUNHA, M. B. Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. Eneq 028- 2004.

CUNHA, M.B. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 2, 2012.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DE ARAUJO, A. F. V et al. Jogos didáticos em Química: Proposta de um novo jogo para o ensino de Química Orgânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências Naturais**, v. 1, n. 1, p. 657–713, 2015.

FERREIRA, M.; MORAIS, L.; NICHELE, T.Z. e DEL PINO, J.C. Química orgânica. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FREIRE, Ana Maria Araújo. A pedagogia da libertação em Paulo Freire. São Paulo: Unesp, 2001, 330p.

GAGLIARDI, P.J. e GIORDAN, A. La Historia de las Ciencias: Una herramienta para la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, p. 253-258, 1986

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. EREBIO 1, Anais..., Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

HARRISON, A.G. e TREAGUST, D.F. Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. **Science Education**, v. 80, p. 509-534, 1996

HURST, M.O. How we teach molecular structure to freshmen. **Journal of Chemical Education**, v. 79, p. 763-764, 2002

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências. São Paulo em perspectiva, jan./mar. 2000, vol.14, no.1, p.85-93.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. São Paulo: Pioneira, 1998.

LOPES, M.G. Jogos na Educação: criar, fazer, jogar. São Paulo: Cortez, 2005

LUCCI, E. A. A escola pública e o Lúdico. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/videtur18/elian.htm>>. Acesso em: 03 dez. 2017

LUCKESI, C.C. Ludicidade e atividades lúdicas- uma abordagem a partir da experiência interna, 2005.

MALDANER, O. A.; ARAÚJO, M. C. P. A participação do professor na construção do currículo escolar em ciências. **Espaços da Escola**, Ijuí: UNIJUI, V.1, n.3, p. 18-28, jan/mar. 1992.

MARCELINO-JR., C.A.C.; BARBOSA, R.M.N.; CAMPOS, A.F.; LEÃO, M.B.C.; CUNHA, H.S. e PAVÃO, A.C. Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 19, 2004.

MAROJA, C. (2007). O Currículo de Química nas Escolas Públicas de Ensino Médio da Cidade de São Paulo. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.

MARQUES, A. C. P. R.; CRUZ, M. S. O adolescente e o uso de drogas. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 22, p. 32- 36. Dez, 2000.

MEDEIROS, J.B.; TOMASI, C. Comunicação científica: normas técnicas para redação científica. São Paulo: Atlas, 2008;

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. "Mediação pedagógica" (verbetes). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2011.

MELO, C. M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento. **Información Filosófica**. V.2 nº1 2005 p.128- 137

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2017.

MORRIS, T.A. Go chemistry: a card game to help students learn chemical formulas. **J. Chem. Educ.** v. 88, p. 1397-1399, 2011.

MORTIMER, E. F.; MOL, G.; PAES, L. D. Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? **Química Nova**, v. 17, n. 3, p. 243-252, 1994.

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.

OLIVARES, I.R.B.; COSTA, D.L.L.B. e QUEIROZ, S.L. Jogos de empresa: aplicação na gestão da qualidade no ensino superior de química. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 1811-1817, 2011.

OLIVEIRA, A. S., SOARES, M. H. F. B., Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 18-24, 2005.

PAZINATO, S. M.; BRAIBANTE F. E. M. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química, p.294, 2013.

PEREIRA, J.E.D. Formação de professores: pesquisa, representações e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2000

PETROVICH, A.C.I.; ARAÚJO, M.F.F.; MONTENEGRO, L.A.; ROCHA, A.C.P.; PINTO, E.D.J. Temas de difícil ensino e aprendizagem em ciências e biologia: experiências de professores em formação durante o período de regência. **Revista Sbenbio**, nº 7, outubro 2014.

PIMENTA, Selma G. (Ed). Saberes pedagógicos e atividade docente. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1999. 248p.

POZO, J.I. (1998). Teorias Cognitivas da Aprendizagem. 3ª ed. (Trad. J.A. Llorens). Porto Alegre: Artes Médicas, 284p.

QUADROS, Ana Luiza de et al . Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Educ. rev.**, Curitiba , n. 40, p. 159-176, June 2011

RIBEIRO, R. C. B. Jogo Educativo Ou Jogo Didático: O Uso Dos Jogos Na Aprendizagem Significativa Da Química, 2014

RODRIGUES, J. R, et al. Uma abordagem para o ensino da função álcool. **Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 12, p. 20-23, 2000.

ROSA, K.; MATTOS, L. Tem gente nova no pedaço: os benefícios do Pibid para o espaço escolar. **Revista Veras**. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 160-173, jul/dez. 2013.

RUSSELL, J.V. Using games to teach chemistry: an annotated bibliography. **J. Chem. Educ.** v. 76, p. 481-484, 1999.

SANTANA, Eliana Moraes de - A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – 2006.

SANTOS A. O.; R. P. SILVA R. P.; ANDRADE D.; LIMA J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química), p.1, 2013.

SANTOS, Fernanda Marsaro dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenha de: [BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.] **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia- Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, Pesquisa no Ensino de Química, novembro, p. 28-34, 1996.

SENGIK, A. S.; SCORTEGAGNA, S.A. Consumo de drogas psicoativas em adolescentes escolares. **Revista de Psicologia**, vol. 9, n. 1, p. 73-80, Jan./Jun. 2008.

SIMÕES NETO, J. E. Química Orgânica. 2 ed. Recife: Edição Própria, 2009.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 13-17, 2003.

SOARES, M.H.F.B. O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química. Universidade Federal de São Carlos (tese de doutorado, 2004).

SOARES, M. H. F. B. Perfil químico: um jogo didático para promover a interação e o conhecimento. In: Anais. 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química. Goiânia: Kelps, 2013.

TABER, K.S. An alternative conceptual framework from chemistry education. **International Journal of Science Education**, v. 20, p. 597-608, 1998

TANAKA S. M.; ALTARUGIO M. H. Atividades Lúdicas Nos Livros Didáticos De Ciências, 2017

VIEGAS JR., C.; BOLZANI, V. da S. e BARREIRO, E.J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Revista Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 326-337, 2006.

ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S. E OLIVEIRA, R.C. (2008). Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, 13 (1), 72-81. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>.