

Érica de Melo Azevedo  
(Organizadora)

# ENSINO DE QUÍMICA:

aprendizagem significativa

teórica e prática

**Érica de Melo Azevedo**  
(Organizadora)



# ENSINO DE QUÍMICA:

aprendizagem significativa

teórica e prática

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## Ensino de química: aprendizagem significativa teórica e prática

**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Érica de Melo Azevedo

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 Ensino de química: aprendizagem significativa teórica e prática / Organizadora Érica de Melo Azevedo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0303-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.036220807>

1. Química - Estudo e ensino. I. Azevedo, Érica de Melo (Organizadora). II. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A ideia da obra “Ensino de Química: Aprendizagem significativa teórica e prática” surgiu a partir da necessidade de apresentar e divulgar trabalhos que envolvessem metodologias ativas que aliassem teoria e prática para o ensino de química. A Atena Editora tem publicado e-books sobre o Ensino de Química, mas esses apresentam trabalhos gerais e heterogêneos. O objetivo da presente obra é reunir trabalhos de pesquisa sobre aprendizagem teórica e prática, abordando aspectos que valorizem a experimentação com embasamento teórico estruturado. Sabemos que a experimentação surge como uma alternativa para potencializar e facilitar o processo ensino-aprendizagem, possibilitando ao aluno perceber a relação teórico-prática, além de facilitar a percepção do indivíduo de que a Química está presente na sua vida e na sociedade em geral, e que o conhecimento químico auxilia na vida em sociedade. No entanto, apesar da importância da experimentação no ensino de ciências, é necessário utilizá-la com cuidado, para que não seja apenas o fim da aprendizagem, e, sim, um meio.

Apesar de termos caminhado de maneira significativa no desenvolvimento de novas metodologias para a facilitação do ensino-aprendizagem, encontramos cenários muito diversificados no Brasil. E se não bastasse tamanha heterogeneidade, a pandemia de Covid-19 apresentou um retrocesso na educação acompanhados por retrocessos nas áreas econômica e social. Para superarmos este desafio será necessário dar alguns passos atrás para podermos seguir a pelo caminho traçado anteriormente. Com isso, novas discussões que visem melhorar e incentivar investimentos e novas perspectivas para o enfrentamento dos problemas educacionais devem ser incentivadas. Esperamos que a presente obra possa contribuir para a retomada do caminho e dos planos para a Educação. Desejo uma boa leitura!

Érica de Melo Azevedo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

RELATO DE EXPERIÊNCIA: PREPARO DE SLIME PARA ENSINO DE PROPRIEDADES DOS MATERIAIS E FORÇAS INTERMOLECULARES EM QUÍMICA

Érica de Melo Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0362208071>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Alóisio Diogo Martins Coelho

Cláudio Eduardo Rodrigues dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0362208072>

### **CAPÍTULO 3..... 23**

A AULA INVESTIGATIVA COMO PROPOSTA ALTERNATIVA NO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Rafael Martins Mendes

Olenir Maria Mendes

Fabio Augusto do Amaral

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0362208073>

### **CAPÍTULO 4..... 33**

ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO: USO DO BINGO PERIÓDICO COMO RECURSO DIDÁTICO

Júlia Cecília Medeiros Barros

Mírian da Silva Costa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0362208074>

### **CAPÍTULO 5..... 40**

O ENSINO SOBRE CIÊNCIAS EM *PRESSUPOSTOS HISTÓRICOS E FILOSÓFICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA*

Renata Rosa Dotto Bellas

Jainara Santos do Nascimento

Ródnei Almeida Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0362208075>

### **CAPÍTULO 6..... 52**

BUFFERLATOR: PRODUÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM E CÁLCULO DE SISTEMAS TAMPONANTES

Anderson Lage Fortunato

Isabella da Silva de Almeida Gonçalves

João Victor Paiva Romano

Juliana do Carmo Godinho

Matheus Azevedo Lessa

Pedro Henrique Moreira Nunes  
Rafaela Thereza Pereira Sant'Anna

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0362208076>

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>64</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>65</b>

## A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Data de aceite: 04/07/2022

**Aloísio Diogo Martins Coelho**

**Cláudio Eduardo Rodrigues dos Santos**

<http://lattes.cnpq.br/0890271430013129>

<https://orcid.org/0000-0003-0129-2802>

**RESUMO:** Os jogos didáticos se revelam fortes aliados às práticas pedagógicas, e constituem uma ferramenta indispensável para o ensino, entretanto, pode-se observar que poucas vezes é inserido no planejamento pedagógico do período letivo do professor. A partir de uma seleção de artigos da literatura, o presente trabalho apresenta a fundamentação teórica dos jogos por meio de autores clássicos e contemporâneos e faz algumas reflexões sobre as causas da não aplicação dos jogos didáticos no ensino de química de maneira sistemática, e a partir disso propõe a implementação de jogos didáticos no plano pedagógico do professor como uma ferramenta pedagógica importante no processo ensino-aprendizagem do aluno.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de química, Jogos didáticos e fundamento teórico

**ABSTRACT:** The didactic games are strong allies to the pedagogical practices, and constitute an indispensable tool for teaching, however, it can be observed that it is rarely inserted in the pedagogical planning of the teacher's school period. From a selection of articles in the literature, this paper presents the theoretical basis of games through classical

and contemporary authors and makes some reflections on the causes of the non-application of teaching games in the teaching of chemistry in a systematic way, and from this proposes the implementation of didactic games in the pedagogical plan of the teacher as an important pedagogical tool in the teaching-learning process of the student.

**KEYWORDS:** Teaching chemistry, Learning games and theoretical background.

### 1 | INTRODUÇÃO

Na atualidade, para a existência de um processo de ensino e de aprendizagem devem-se adotar estratégias metodológicas diferenciadas e que sejam atrativas para possibilitar uma melhoria da aprendizagem dos educandos.

Ensinar Química é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, desenvolver a criatividade, desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas, para tal, é preciso buscar estratégias alternativas. A Química só perderá sua aura de disciplina bicho-papão quando nós educadores/as, centrarmos todos os nossos esforços para que a química tenha em seu escopo:

*Desenvolver o raciocínio lógico e não apenas a cópia ou repetição exaustiva de exercícios-padrão; estimular o pensamento independente e não apenas a capacidade mnemônica; desenvolver a criatividade e não apenas transmitir conhecimentos prontos e acabados; desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas e não continuar naquela “mesmice” que vivemos quando éramos alunos/as”. (Lara, 2005, p. 18).*

Assim, o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento independente, bem como da capacidade de resolver problemas, só é possível através do ensino da Química, se nos propusermos a realizar um trabalho que vá ao encontro da realidade do nosso aluno onde seja possível, através de diferentes recursos, propiciarmos um ambiente de construção do conhecimento. Entre tais recursos, destaca-se o uso de jogos. Os jogos vêm ganhando espaço dentro de nossas escolas, numa tentativa de trazer o lúdico para a sala de aula (Lara, 2005, p. 19).

Com isso, pode-se utilizar os jogos como um método facilitador de aprendizagem, ou seja, usá-los como uma ferramenta de trabalho. A importância dos jogos no ambiente escolar resulta na interação dos alunos e respeito entre o ganhador e perdedor, resultando numa prática educativa e recreativa como instrumento educacional, desenvolvendo assim o raciocínio lógico, físico e mental.

*Por intermédio do jogo educativo que caracteriza o aprender pensado e não mecanizado, pode-se observar uma maior interação dos alunos envolvidos, uma melhor concentração, uma maior rapidez e precisão no raciocínio, desenvolvimento do caráter social de ajuda mútua e cooperação e um nível menor de stress relacionado à rotina escolar (Borin, 1996, p. 25).*

O ato de jogar possui uma dimensão lúdica, e por isso pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. Isso ocorre porque entendemos que a dimensão lúdica envolve desafio, surpresa, possibilidade de fazer de novo, de querer superar os obstáculos iniciais e o incômodo por não controlar todos os resultados. Esse aspecto, lúdico faz do jogo um contexto natural para o surgimento de situações-problema cuja superação exige do jogador alguma aprendizagem e certo esforço na busca por sua solução. Por volta de 400 ac, para Platão e seu discípulo Aristóteles, os jogos eram vistos como um meio rico de aprendizagem, além de ser um recurso importante de formação de cidadão ateniense. Entretanto, na idade média, houve um recrudescimento das atividades lúdicas, pois a igreja considerava que os jogos eram profanos, só no período do renascimento, século XVI, que houve atos crescentes na valorização da racionalidade e da ciência, e os jogos voltam a ter um papel de destaque (Cunha, 2012). Embora a palavra lúdica, vem do latim *ludus*, que significa brincar, divertimento, ou seja, o lúdico e a brincadeira possuem a mesma essência, há diferenças entre jogos educacionais e jogos didáticos. Um jogo educacional está relacionado com o ato de agir de forma lúdica, e a

partir dele consegue-se habilidades como concentração, cooperação, organização entre outras habilidades, alguns exemplos de jogos educacionais podem ser: jogos de memória, quebra-cabeça, cartas e etc. Já o jogo didático é um ato lúdico relacionado com algum conteúdo programático estabelecido. Desta forma, como bem explicitado por Cunha (2012), todo jogo lúdico é um jogo educacional, mas nem todo jogo educacional é um jogo didático.

Diante do exposto acima fica patente a importância dos jogos didáticos na educação, mas a questão que surge é: qual ou quais são os motivos que os jogos didáticos não são aplicados com uma frequência expressiva pelos professores? Dentre as várias possíveis respostas para tal indagação, certamente há três aspectos importantes: a) Falta de conhecimento sobre a fundamentação teórica dos jogos; b) Desconhecimento dos jogos disponíveis; c) desconhecimento das formas de avaliar os jogos. A partir destes três aspectos este trabalho irá discorrer sobre a fundamentação teórica dos jogos, apresentar de forma sucinta alguns jogos didáticos voltados para o ensino de química e refletir sobre a aplicação dos jogos didáticos.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS JOGOS

### 2.1 Aprendizagem nos Jogos e Brincadeiras

Na concepção de Piaget (1973, p. 160) tanto os jogos quanto as brincadeiras são essenciais para um processo e aprendizagem eficaz. Para o autor, o berço das atividades intelectuais dos alunos encontra-se nos programas lúdicos escolares. Segundo Piaget, o jogo sob suas duas formas essenciais de exercício sensório-motor e de simbolismo, é uma assimilação real da atividade própria, fornecendo a este seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu.

*Por isso, os métodos ativos de educação das crianças exigem de todos que se forneça às crianças um material conveniente a fim de que jogando, elas cheguem a assimilar às realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores a inteligência infantil (Piaget, 1973, p. 160).*

Desse modo, transformando-se o jogo ou a brincadeira em realidade na mentalidade infantil e do adolescente fará com que o aluno compreenda melhor as ideias, assimile novos conhecimentos, ou seja, quando a criança/adolescente joga, assimila, entende e pode transformar em realidade.

*A inserção dos jogos no contexto escolar aparece como uma possibilidade altamente significativa no processo de ensino aprendizagem, por meio da qual, ao mesmo tempo em que se aplica a ideia de aprender brincando, gerando interesse e prazer (Ribeiro, 2009, p. 19).*

No mundo infantil, deve-se perceber a importância dos jogos, que permitem à criança a manifestação de emoção, bem como o raciocínio, que se fazem naturalmente presentes. É de extrema importância a brincadeira para o desenvolvimento psicológico,

social e cognitivo da criança, pois é por meio dela que a criança consegue expressar seus sentimentos em relação ao mundo social. Conforme Cordazzo (2007, p. 94) descreve:

*A brincadeira, seja simbólica ou de regras, não tem apenas um caráter de diversão ou de passatempo. Pela brincadeira a criança, sem a intencionalidade, estimula uma série de aspectos que contribuem tanto para o desenvolvimento individual do ser quanto para o social.*

A busca incessante dos educadores pela melhor maneira de ensinar e de transmitir o conhecimento, reflete-se no desenvolvimento de várias pesquisas, observações e teorias pedagógicas voltadas à relação educador-ensino-educando. O jogo se caracteriza como uma ação não formal de ensino, porém contribui de forma significativa para o aprendizado do aluno, por isso, as práticas pedagógicas utilizadas em sala de aula são de fundamental importância para atrair e motivar nossos alunos frente a este processo.

*Para serem utilizados com fins educacionais os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdo das disciplinas aos usuários, ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos (Gros apud Savi e Ulbricht, 2008, p. 02).*

As brincadeiras fazem parte do desenvolvimento da criança. Com o brincar a criança entende o seu mundo, expressa-se, organiza-se e socializa-se. É por meio da brincadeira que a criança irá se conhecer e terá a chance de se constituir socialmente. As brincadeiras e os jogos são essenciais para uma infância sadia e um desenvolvimento adequado. Nas concepções teóricas estudadas sobre o desenvolvimento e educação da criança a brincadeira aparece como um importante recurso na construção de conhecimentos e desenvolvimento. O brincar também se relaciona com a aprendizagem. A brincadeira permitirá à criança, posteriormente, aprendizagens mais elaboradas; tornando-se, assim, o lúdico uma proposta para o enfrentamento das dificuldades no processo ensino-aprendizagem (Piaget, 1973, p. 170).

Segundo Vygotsky (1989) a brincadeira fornece ampla estrutura básica para mudança da necessidade e da consciência, criando um novo tipo de atividade em relação ao real. Nela aparecem a ação na esfera imaginativa numa situação de faz de conta, a criação das intenções voluntárias e a formação dos planos da vida real e das motivações volitivas, construindo-se assim, no mais alto nível de desenvolvimento pré-escolar. As maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade. Para tanto:

*A mediação pedagógica deve se constituir [...] para afetar o processo de desenvolvimento dos alunos, e deve ter como objetivo fundamental possibilitar o deslocamento do pensamento aderido a níveis sensíveis, empíricos, concretos, particularizados da realidade, para níveis cada vez mais generalizados, abstratos, de abrangência cada vez maior, inseridos em sistemas de complexidade crescente; [que] transformaria, assim, gradualmente, as possibilidades de compreensão e de representação da realidade [...].*

(Coutinho, 2007, p.44).

A aprendizagem do educando é compreendida multidisciplinarmente, abrangendo componentes dos vários eixos de sua estruturação orgânica, como o afetivo, o cognitivo, os aspectos motores, sociais, econômicos e políticos. Partindo desse pressuposto verifica-se que o psicopedagogo pode utilizar a brincadeira como possibilidade de trabalho, de intervenção psicopedagógica, no tratamento das dificuldades apresentadas pelas crianças em seu desenvolvimento cognitivo.

As atividades com jogos são consideradas como estratégia didática, devido ao uso da imaginação, apresentação e simulação. Assim, quando tais situações são planejadas e orientadas por profissional, proporcionará à criança a construção de conhecimentos ou desenvolvimento de alguma habilidade. Neste ângulo, o trabalho do psicopedagogo se completa com a relação entre o sujeito, sua história pessoal e a sua modalidade de aprendizagem, enfatizando os processos didáticos e metodológicos, com todos profissionais nela inseridos (VYGOTSKY, 1983, p. 63).

Desta forma, Vygotsky destaca algumas habilidades cognitivas, sociais e emocionais adquiridas nos jogos (quadro 1).

Habilidade cognitivas	Habilidade Sociais	Habilidades Emocionais
Resolução de problemas	Cooperação	Superação dos limites pessoais
Planejamento	Estabelecimento de regras	Lidar com emoções (ganhar e perder)
Tomada de decisões	Desenvolvimento de relações interpessoais	Desenvolvimento de auto confiança
Estabelecimento de conclusões lógicas	Trabalho em equipe	Autoestima
Desenvolvimento de trabalho criativo	Desenvolvimento da comunicação clara e objetiva	Autoavaliação
Desenvolvimento da memória	Resolução de conflitos	Responsabilidade
Desenvolvimento de conceito de classificação, seriação e comparação	Competição saudável	Aprendizagem com o erro
		Controle da impulsividade

Quadro 1: Habilidades desenvolvidas no jogo

Fonte: <https://psicopensar.blogspot.com/2010/09/jogos-e-aprendizagem.html>; (acessado em agosto de 2021)

O trabalho com jogos, assim como qualquer atividade pedagógica e/ou psicopedagógica, requer uma organização prévia: definir o objetivo ou a finalidade da utilização do jogo é fundamental para direcionar, dar significados às atividades e favorecer a aprendizagem, no caso, o letramento e o desenvolvimento do raciocínio.

## 2.2 Os jogos e o ensino de química

As finalidades do ensino de química visam proporcionar ao aluno a capacidade de compreender e transformar o mundo a sua volta, fazer uma ponte entre o conhecimento e o mundo real, “selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente” (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998, p. 43, <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>, acessado em 30 novembro de 2021), que seja capaz de resolver situações-problema, comunicar-se matematicamente, desenvolver seu raciocínio lógico, enfim, que seja capaz de compreender os processos e a lógica química e que saiba reconhecê-la no seu dia a dia. Os jogos são meios utilizados para auxiliar no raciocínio lógico e na interpretação de situações problemas. Tem a capacidade de desenvolver potencialidades, habilidades, estímulo de raciocínio e reflexão nos educandos, sendo de fundamental importância para o desenvolvimento integral dos mesmos quebrando a insatisfação de educandos e educadores, evitando que a aula se torne cansativa e enfadonha.

A utilização dos jogos como estratégia de ensino e aprendizagem, além das competências gerais, ou seja, aquelas que propiciam um desenvolvimento integral do aluno propiciam também, o desenvolvimento de competências e habilidades específicas do ensino da Química, como o desenvolvimento do raciocínio lógico e do raciocínio dedutivo, objetivo principal do ensino dessa disciplina. Aplicar os jogos nas aulas de química é uma possibilidade que pode ajudar os alunos no bloqueio apresentado e nas dificuldades apresentadas e se sentem incapacitados para interpretar situações problemas. Os jogos devem ser bem planejados como um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento, com por exemplo o jogo digital (Prensky, 2012, p. 80).

*O jogo digital em sala de aula tem o objetivo de despertar o interesse pela aula através de uma metodologia envolvente, lúdica e desafiadora, e também de possibilitar diferentes estratégias para a abordagem de conteúdos e construção de saberes a partir de tomadas de decisões, raciocínio lógico, planejamento, análise de resultados, retomada de conceitos e objetivos e a reestruturação de procedimentos praticados durante o jogo. Contudo, entende-se que, corroborando com Prensky (2012), a utilização do jogo digital não significa que o ensino seja menos “sério” e menos eficaz, pois o sucesso do ensino de algum conteúdo não está na seriedade com a qual é tratado e sim o quanto o aluno aprendeu e a qualidade deste aprendizado (Poeta e Geller, 2016, p. 01-02).*

Grando (2000) relata que o jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura química subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo.

*A atividade de jogar, se bem orientada, tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, tão necessárias para o aprendizado, em especial da Química, e para a resolução de problemas em geral. (...) todas as habilidades envolvidas nesse processo,*

*que exigem tentar, observar, analisar, conjecturar, verificar, compõem o que chamamos de raciocínio lógico, que é uma das metas prioritárias do ensino de Química e característica primordial do fazer ciência* (Borin, 1995, p.8).

É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela. (Dante, 1999)

*Por intermédio do jogo educativo que caracteriza o aprender pensado e não mecanizado, pode-se observar uma maior interação dos alunos envolvidos, uma melhor concentração, uma maior rapidez e precisão no raciocínio, desenvolvimento do caráter social de ajuda mútua e cooperação e um nível menor de stress relacionado à rotina escolar* (Borin, 1995, p.25).

Em se tratando de aulas de química, o uso de jogos implica uma mudança significativa no processo de ensino e aprendizagem, que permite alterar o modelo tradicional de ensino, o qual muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático.

*O trabalho com jogos nas aulas de química, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação, que estão estreitamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico* (Smole *et al.*, 2006, p. 11).

Os jogos na química ajudam a estruturar o pensamento e o raciocínio lógico. A importância dos jogos no contexto educativo é uma estratégia para auxiliar o aluno na resolução de problemas, estimulando o e motivando sua criatividade, investigando situações para a melhor jogada, desenvolvendo assim o raciocínio lógico.

### **3 | JOGOS DESENVOLVIDOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA E SUAS APLICAÇÕES**

Por conta da escassez de jogos didáticos voltados para química, pode-se afirmar que nos últimos dez anos tem aumentando de forma substancial o número de artigos de jogos didáticos voltados ao ensino de química, entre eles podemos destacar: jogos de cartas, palavras cruzadas, tabuleiro, quebra-cabeça, jogo de perguntas, teatro, pôquer, jogos de perguntas e etc. Os conteúdos trabalhados nestes jogos são: tabela periódica, função química, teoria atômica, termoquímica, equilíbrio, soluções e etc. Os tempos de aplicação destes jogos variam de 30 min - 90 min. De forma geral pode-se observar o jogo didático mais encontrado na literatura é o jogo de cartas e o assunto mais discutido é a tabela periódica. Os jogos que são relatados no quadro 2, tiveram uma boa avaliação qualitativa por parte dos professores e uma boa aceitação por parte dos alunos.

Referência	Tipo de Jogo	Conteúdo	Tempo
Godoi <i>et al.</i> , (2010)	cartas	Tabela periódica	-
Santos e Michel (2008)	cartas	Função química	-
Benedetti Filho <i>et al.</i> , (2005)	Palavra cruzada	Teoria atômica	30 min
Soares e Cavalheiro (2006)	Tabuleiro	Termoquímica	-
Oliveira e Soares (2005)	Teatro - Júri	-	-
Soares <i>et al.</i> , (2003)	Troca de posição	Equilíbrio	30 min
Focetola <i>et al.</i> , (2012)	cartas	misto	-
Saturnino <i>et al.</i> , (2013)	pôquer	Tabela periódica	-
Lacerda <i>et al.</i> , (2012)	Palavra cruzada	Misturas, compostos	-
Ferreira e Nascimento (2014)	Tabuleiro -surdos	Nomenclatura/Funções Orgânicas	50 min
Silva <i>et al.</i> , (2015)	Teatro - Investigativo	Tabela periódica / Funções Inorgânicas	-
Oliveira <i>et al.</i> , (2015)	Tabuleiro	soluções	90 min
Romano <i>et al.</i> , (2017)	Jogo de Perguntas	Tabela periódica	30 min
Souza <i>et al.</i> , (2018)	Quebra cabeça	Tabela periódica	-
Rezende <i>et al.</i> , (2019)	Tabuleiro	Tabela periódica	-

Quadro 2: Alguns jogos didáticos voltados para o ensino de química.

Fonte: O próprio autor (2021)

Estes jogos didáticos apresentados no quadro 2 são alguns exemplos dentre outros que podem ser aplicados em sala de aula. Na prática a aplicação de jogos de maneira sistemática em sala de aula ou fora dela não é observado de forma sistemática. Em parte, pode-se ser devido à falta de conhecimento dos fundamentos teóricos dos jogos didáticos como visto no tópico 2, que pode estar ligado ao processo de formação docente, ou desinteresse do mesmo. Outra vertente para responder a esta pergunta se deve a não inclusão dos jogos didáticos no planejamento pedagógico, pelo próprio docente, que eventualmente aplica os mesmos em sala de aula, mas não de forma sistemática, ou seja, para que os jogos didáticos sejam aplicados, estes precisam estar no conteúdo programático do professor, não basta ele saber que existe jogos didáticos e seus fundamentos, é preciso que ele entenda que este recurso é essencial e irá compor juntamente com outras atividades suas ferramentas pedagógicas.

Outro ponto importante é a avaliação, sempre há este questionamento, como avaliar o jogo didático? É importante notar que o jogo didático é uma das estratégias didáticas, assim como aulas expositivas, atividades baseadas em projetos e etc, então a atividade lúdica pode ocupar de 10-30% do período escolar do professor, e partir do jogos didáticos

aplicados, pode-se avaliar de forma subjetiva a colaboração, o empenho na atividade, a tomada de decisão, responsabilidades, as dificuldades conceituais encontradas, a participação de alunos que antes não tinha tanto interesse pela disciplina, inclusive o destaque de alunos que não tinha um bom rendimento na disciplina.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Química colocada nos currículos oficiais e nos manuais didáticos apresenta os conteúdos como reprodução de resultados sem contextualização. É preciso que os alunos participem ativamente da aprendizagem, fazendo perguntas e propondo soluções, sendo incentivados à pesquisa e ao raciocínio lógico, em tarefas de solução de problemas, não devendo a aprendizagem se restringir a fórmulas e memorização, seja de definições, seja de textos.

Nesse sentido o ensino da química torna-se um desafio para o educador e um sofrimento para o educando que, não raras das vezes tem tal disciplina como uma barreira intransponível para seu sucesso escolar.

Assim, o alcance dos jogos didáticos são bem maiores do que o simples lazer, pois privilegia a criatividade, a imaginação, o raciocínio crítico e o enfrentamento de desafios apresentados aos alunos como parte da brincadeira. O lúdico propicia uma situação favorável ao interesse pela Química e, portanto, sua aprendizagem plena. Assim, os jogos podem e devem ser usados como metodologia de ensino e aprendizagem da Química. Seu uso poderá tornar a aprendizagem de outros conteúdos de outras disciplinas interessantes. E cabe ressaltar que os jogos didáticos possuem um embasamento teórico robusto, passando por diversos autores importantes em tempos distintos.

A Educação Química Crítica não pode ser algo imposto aos alunos, é preciso que eles se sintam convidados a serem críticos à Educação Química Crítica. Assim, é preciso que os alunos participem ativamente da aprendizagem. E por fim, mas não menos importante, cabe ao professor selecionar e adicionar os jogos didáticos no planejamento pedagógico como uma ferramenta importante para o ensino-aprendizagem da química.

Os autores declaram que não há de conflito de interesses na submissão do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R. e BENEDETTI, L. P. S. Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 2, p. 88–95, 2009.

BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de química*. 5. ed. São Paulo: IME-USP, 1995

BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de química*. 6. ed. São Paulo: IME-USP, 1996.

- CORDAZZO, S. T. D. e VIEIRA, M. L. A Brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem de desenvolvimento. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, v. 7, p. 89-101, 2007.
- COUTINHO, Â. M. S. e ROCHA, E. A. C. Bases curriculares para a educação infantil? Ou isto ou aquilo. *Revista Criança*, n. 43, p. 10-11, 2007.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92–98, 2012.
- DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de química*. 12 ed. São Paulo: Ática, 1999.
- FERREIRA, W. M. e NASCIMENTO, S. P. F. Utilização do jogo de tabuleiro-ludo no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. *Química nova na escola*, v. 36, n. 1, p. 28–36, 2014.
- FOCETOLA, P. B. M.; CASTRO, P. J. e SOUZA, A. C. J. Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. *Química nova na escola*, v. 34, n. 4, p. 248–255, 2012.
- GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M. e CODOGNOTO, L. Tabela periódica—um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. *Química nova na escola*, v. 32, n. 1, p. 22–25, 2010.
- GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. 224p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.
- GROS, B. The impact of digital games in education. *First Monday*, v. 8, n.7, p. 6-26, 2008. <https://psicopensar.blogspot.com/2010/09/jogos-e-aprendizagem.html>; (acessado em agosto de 2021)
- LACERDA, C. C.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO, J. e CARDOSO, C. A. Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 75–82, 2012.
- LARA, I. C. M. *Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais*. 1. ed. São Paulo: Réspel, 2005.
- OLIVEIRA, A. S. e SOARES, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. *Química Nova na Escola*, n. 21, p. 18–24, 2005.
- OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B. e VAZ, W. F. Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 41, p. 285-293, 2015.
- Parâmetros curriculares Nacionais, 1998, p. 43 <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>, acessado em 30 novembro de 2021)
- PIAGET, J. *O juízo moral na criança*. 3. ed. São Paulo: Summus, 1973.
- POETA, D. D e GELLER, M. *Ações dos Professores de Matemática do Ensino Fundamental com o Uso de Jogos Digitais*. In: VI Congresso Internacional de Ensino da matemática da Universidade Luterana do Brasil. Canoas. 2013.
- PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Senac, 2012.

REZENDE, F.A. M.; CARVALHO, C. V.M.; GONTIJO, L. C. e SOARES, M. H. F. B. *Química Nova na Escola*, v. 41, n. 3, p. 248-258, 2019.

RIBEIRO, F. D. *Jogos e Modelagem na Educação Química*. São Paulo: Saraiva, 2009.

ROMANO, C. G.; CARVALHO, A. L.; MATTANO, I. D. CHAVES, M. R. M. e ANTONIASSIB, B. Perfil químico: um jogo para o ensino da tabela periódica. *Revista Virtual de Química*, v. 9, n. 3, p. 1235–1244, 2017.

SANTOS, A. P. B. e MICHEL, R. C. Vamos jogar uma SueQuímica. *Química nova na escola*, v. 31, n. 3, p. 179–183, 2009.

SATURNINO, J. C. S. F.; LUDUVICO, I. e SANTOS, L. J. Pôquer dos Elementos dos Blocos se p. *Química Nova na escola*, v. 35, n. 3, p. 174–181, 2013.

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R. e KIILL, K. B. Jogo didático investigativo: uma ferramenta para o ensino de química inorgânica. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 27–34, 2015.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. e CARDOSO, P. *Cadernos do Mathema: Jogos de matemática de 1º ao 5º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F. e CAVALHEIRO, E. T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. *Química nova na escola*, v. 18, n. 1, p. 13–17, 2003.

SOUZA, E. C.; SOUZA, S. H. S.; BARBOSA, I. C. C. e SILVA, A. S. O lúdico como estratégia didática para o ensino de química no 1º Ano do Ensino Médio. *Revista Virtual de Química*, v. 10, n. 3, p. 449–458, 2018.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem contextual 40, 41, 42, 49

Ambiente virtual de aprendizagem 52

Aprendizagem de química 33, 34, 53

Aula investigativa 23

### E

Educação 10, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 28, 31, 32, 39, 42, 50, 51, 52, 53, 54, 63, 64

Ensino de ciências 31, 32, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 51

Ensino de química 1, 10, 12, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 50, 54

Ensino superior de química 23

Experimentação 24, 31, 33, 34, 36, 39, 46, 54

### F

Forças intermoleculares 1, 4

### J

Jogos didáticos 12, 13, 14, 18, 19, 20

### P

Programação 53, 56, 57, 62

### R

Recurso didático 10, 18, 20, 33

### S

Slime 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

Solução tampão 52, 53, 55, 56, 57, 58

### T

Tabela periódica 18, 19, 21, 22, 33, 34, 35, 37, 38, 54

Teoria da aprendizagem significativa 40, 41, 43, 44, 45, 51

### V

Viscoelasticidade 1

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# ENSINO DE QUÍMICA:

aprendizagem significativa

teórica e prática

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# ENSINO DE QUÍMICA:

aprendizagem significativa  
teórica e prática