



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**Centro Acadêmico do Agreste**

**Núcleo de Formação Docente**

**Curso de Química - Licenciatura**



**ALAN SOARES DA SILVA**

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍ-  
MICA: análise das publicações nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química entre  
2016 a 2020**

**Caruaru-PE**

**2022**

ALAN SOARES DA SILVA

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍ-  
MICA: análise das publicações nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química entre  
2016 a 2020**

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

**Área de concentração:** Ensino de química

**Orientador:** Prof. Dr. Roberto Araújo Sá

**Coorientador:** Prof. Dr. Rodrigo da Silva Ferreira

Caruaru

2022

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

Silva, Alan Soares da .

Tecnologias da informação e comunicação no ensino de química: análise das publicações nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química entre 2016 a 2020 análise das publicações nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química entre 2016 a 2020 / Alan Soares da Silva. - Caruaru, 2022.  
33 p.

Orientador(a): Roberto Araújo Sá  
Cooorientador(a): Rodrigo da Silva Ferreira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2022.  
Inclui referências, apêndices.

1. TICs. 2. ENEQ. 3. Ensino de Química. I. Sá, Roberto Araújo .  
(Orientação). II. Ferreira, Rodrigo da Silva. (Cooorientação). III. Título.

540 CDD (22.ed.)

ALAN SOARES DA SILVA

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍ-  
MICA: análise das publicações nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química entre  
2016 a 2020**

TCC apresentado à Universidade Federal de Pernam-  
buco, como parte das exigências para a obtenção do  
título de graduada em Química – Licenciatura.

Aprovado em: 02/06/2022

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Roberto Araújo Sá (CAA/UFPE)  
(Orientador)

---

Profa. Me. Andréia Severina da Silva  
(Sistema Educacional Radar, Bezerros/PE) (Examinadora 1)

---

Me. Profa. Cristiane Félix da Silva Souto (Examinadora 2)  
Secretaria de Educação/PE

## RESUMO

As tecnologias da informação e comunicação (TICs) fazem parte da sociedade atual e por possibilitar benefícios ao processo de ensino e aprendizagem, quando aplicadas com objetividade e clareza, devem ser incorporadas ao ambiente escolar. Promovendo assim, estratégias diferenciadas de abordagem dos conteúdos em sala de aula, além de instigar os estudantes para um papel ativo na sua aprendizagem. Ou seja, tende a promover, na sala de aula, uma interação entre professores e alunos. Assim, a pesquisa teve como objetivo geral analisar o emprego das TICs como metodologia de ensino e aprendizagem a partir de trabalhos publicados nos ENEQs 2016, 2018 e 2020. A mesma classifica-se como uma pesquisa qualitativa e bibliográfica. A análise dos dados foi de acordo com Bardin (2011). Com esse estudo, foi possível verificar que o uso de dispositivos móveis como smartphones e tablets são os mais usados nas propostas didáticas abordadas nos trabalhos analisados. Também foi observado que as TICs apresentam uma vasta diversidade de uso no ensino de química. Evidenciado a necessidade, urgente, de investimentos em laboratórios com equipamentos que possibilitem utilizar estas tecnologias; formações continuadas abordando esta temática e do acesso fácil a internet nas escolas.

**Palavras-chave:** TICs; ENEQ; Ensino de Química.

## ABSTRACT

Information and communication technologies (ICTs) are part of today's society and as they provide benefits to the teaching and learning process, when applied with objectivity and clarity, they should be incorporated into the school environment. Thus promoting differentiated strategies for approaching content in the classroom, in addition to encouraging students to play an active role in their learning. That is, it tends to promote, in the classroom, an interaction between teachers and students. Thus, the general objective of the research was to analyze the use of ICTs as a teaching and learning methodology based on works published in the 2016, 2018 and 2020 ENEQs. It is classified as a qualitative and bibliographic research. Data analysis was according to Bardin (2011). With this study, it was possible to verify that the use of mobile devices such as smartphones and tablets are the most used in the didactic proposals addressed in the analyzed works. It was also observed that ICTs have a wide diversity of use in chemistry teaching. Evidencing the urgent need for investments in laboratories with equipment that make it possible to use these technologies; continuing education addressing this issue and easy access to the internet in schools.

**Keywords:** ICTs; ENEQ; Chemistry teaching.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL DE TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
3.1	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	11
3.2	O IMPACTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	12
3.3	O ENSINO DE QUÍMICA E AS TICs.....	14
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
4.1	SUJEITO E CAMPO DA PESQUISA.....	16
4.2	COLETA DE DADOS.....	17
4.3	ANÁLISES DE DADOS.....	17
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
5.1	PRINCIPAIS TICs UTILIZADAS NA ABORDAGEM DOS CONCEITOS DE QUÍMICA.....	18
5.2	UTILIZAÇÃO DAS TICs NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS QUÍMICOS.....	19
5.2.1	<b>Blog.....</b>	<b>19</b>
5.2.2	<b>Simulador Virtual.....</b>	<b>21</b>
5.2.3	<b>Dispositivos Móveis.....</b>	<b>22</b>
5.2.4	<b>Vídeos.....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>
	<b>APÊNDICE A: ARTIGOS ANALISADOS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em decorrência dos avanços tecnológicos das últimas décadas, principalmente nas tecnologias de informação e comunicação (TICs), o uso de aparelhos e softwares se difundiram na sociedade a partir do “fácil” acesso à internet. Ou seja, tem contribuído para promoção de mudanças na forma como a sociedade funciona, a partir da inserção de novas formas de comunicação entre as pessoas.

Por outro lado, essas mudanças sociais ocasionadas pelo uso das TICs, refletem sobre a escola que precisa se adequar as novas demandas que são exigidas no processo de ensino aprendizagem dos estudantes. Visto que, os alunos apresentam perfis diferenciados que vão de encontro as metodologias, consideradas tradicionais que fazem parte da estrutura escolar. Fazendo, assim, necessário refletir sobre elas, além de repensá-las como uma forma de contribuir para a formação de cidadãos preparados para atuar na sociedade. (AZEVEDO et al., 2014).

Assim, Leite (2019) defende que as TICs apresentam potencialidades que devem ser exploradas como recursos pedagógicos, afim de atender as demandas no processo de ensino e aprendizagem. Também, o autor aponta para o fato de que cada vez mais as TICs estão sendo usadas pelos professores, porém não é o fato de usá-las que garante sucesso na sua abordagem em sala de aula, e sim como são abordadas.

Por isso, é importante que se discuta e reflita sobre os empregos das TICs na educação escolar, cabendo aos professores entender o funcionamento e as contribuições que cada tecnologia apresenta neste processo, planejando novas metodologias para atender as demandas que surge no ambiente escolar.

Essas metodologias proporcionadas pelas TICs podem vir a colaborar com o ensino e aprendizagem de química, que é vista como uma ciência experimental apresentando conteúdos abstrato, os quais, os alunos apresentam dificuldades de visualizar e aprender. (LOCATELLI; ZOCH; TRENTIN, 2015).

Tendo em vista a importância das TICs para o processo de ensino e aprendizagem de química, este trabalho se propõe a fazer uma análise bibliográfica do emprego das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem de Química a partir dos trabalhos publicados nos ENEQs de 2016, 2018 e 2020. Trazendo discussões que venha a colaborar com desenvolvimento das práticas educacionais.

A escolha pela realização da análise em artigos publicados no ENEQ se deu pela confiabilidade e reconhecimento atribuído ao evento. Promovido bienalmente pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Divisão Científica/Ensino de Química. Por estes fatores o evento torna-se um campo propício à realização desta pesquisa. O recorte temporal aos últimos seis (6) anos foi para analisar as discussões mais recentes sobre a temática, e consequentemente, perceber a evolução de discussões realizadas a esse respeito com o passar dos anos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o emprego das TICs como ferramentas de ensino e aprendizagem a partir de trabalhos publicados nos ENEQs 2016, 2018 e 2020.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar quais as principais TICs são utilizadas no ensino e aprendizagem de química nos trabalhos publicados nos ENEQs.
  
- Analisar como as TICs estão sendo utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos nas publicações nos ENEQs.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Pode-se observar que desde os primórdios o homem, com sua engenhosidade, já aplicava os seus conhecimentos para produzir bens que facilitasse o seu dia a dia em sociedade. Assim, esses bens material ou imaterial fazem parte do que chamamos de Tecnologia que tem sido importante para a sobrevivência da nossa espécie ao longo da história. Seja diante dos obstáculos que a natureza impõe, ou como uma forma de uma sociedade sobressai-se sobre a outra. Desta forma, aqueles que apresentavam tecnologias mais desenvolvidas em relação ao seu concorrente, prevalecia. Por outro lado, até nos dias atuais, observa-se a necessidade do desenvolvimento ou implementação de novas tecnologias que contribuam para o bem-estar das pessoas. Corroborando, cada vez mais as empresas investem no desenvolvimento de conhecimento para produzir novas tecnologias ou aperfeiçoar as que já existem (KENSKI, 2012).

Por outro lado, como resultado da evolução das tecnologias, hoje estamos cercados por aparelhos que possibilita o acesso rápido a informação e a comunicação. Um exemplo bastante difundido são os smartphones que fazem parte do nosso dia a dia. Possibilitando assim, realizar pesquisas ouvir músicas entre outros. Ou seja, têm substituído progressivamente o uso dos computadores que antes era o principal meio de acesso à internet (MENDES, 2008).

Corroborando, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2019 revelam que a porcentagem de pessoas com mais de 10 anos que acessam a internet por meio de smartphones era de 98,6%, enquanto que por meio de microcomputadores era de 46,2%. Por outro lado, se comparados ao ano de 2018, observa-se que o uso do smartphone era de 98,1% e de computadores era de 50,7%, mostrando que o uso do smartphone aumentou de 2018 a 2019 enquanto o de microcomputadores diminuiu. Foi constatado também que 82,7% dos domicílios brasileiros apresentavam acesso a internet, sendo a maioria nas áreas urbanas (IBGE, 2019).

Além dos aparelhos citados acima, tabletes, rádios, televisões, smarthtvs entre outros, fazem parte de um conjunto de tecnologias denominadas de tecnologia da informação e comunicação, também conhecida como TIC. Podemos entender como TICs o conjunto de “tecnologias usadas para reunir, distribuir e compartilhar informações” (MENDES, 2008).

Para Kenski (2012), o uso das tecnologias de informação e comunicação cada vez mais difundido na sociedade, assim como aconteceu e acontece com outras tecnologias, traz mudanças que afeta a estrutura da sociedade, pois as transformações culturais ocorrem mediadas pelas tecnologias contemporâneas ao seu tempo. Podemos citar como exemplo a internet que ao se espalhar na sociedade trouxe mudanças em diversos setores. Hoje temos as redes sociais que possibilitam a comunicação entre as pessoas, podemos fazer compras nas lojas virtuais, assistir a lançamentos de filmes, fazer pesquisas, trabalhar, entre outras coisas, sem sair de casa.

As mudanças sócias provocadas pelo uso das TICs, fez surgir um novo modelo de sociedade. De acordo com Coutinho e Lisbôa (2011), esse novo modelo de sociedade recebe diferentes descrições, como sociedade da informação, sociedade do conhecimento ou sociedade da aprendizagem. O que se encontra em comum em suas bases é a informação como matéria prima, que está sempre em expansão, a possibilidade de comunicação em qualquer lugar e as constantes mudanças vindas da tecnologia.

### **3.2 O IMPACTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO**

Nesse contexto de mudanças constante, principalmente das tecnologias, novas competências são exigidas da sociedade e a escola, como uma instituição social, tem a necessidade de se adequar as demandas que surgem e também ser influente na sociedade. Como aponta Alarcão (2011), a maçante quantidade de informação que nos bombardeia diariamente e o poder de influência da mídia, faz-se necessário a capacidade dos cidadãos de serem críticos sobre as informações e transforma-las em conhecimento contextualizado. O autor também destaca a importância da aprendizagem ao longo da vida, pois os conhecimentos evoluem rapidamente em conjunto as necessidades da sociedade.

A necessidade de ser crítico perante as informações que temos acesso, se mostram cada vez mais importante na sociedade. No cenário atual ouvimos constantemente falar sobre FakeNews, que segundo Paganotti (2018), “significa todas as informações difundidas por meios de comunicação que se disfarçam de veículos jornalísticos e que difundem informação comprovadamente incorreta para enganar seu público”. A divulgação de Fake News, é um exemplo presente na sociedade da informação que para ser combatida exige dos cidadãos o papel de crítico sobre as informações que estão disponíveis a ele. E a escola precisa propiciar o desenvolvimento dessa competência em seus alunos.

Porém, o sistema de educação realizado pelas escolas brasileiras, ainda preserva fortes características de ensino tradicional. No qual os professores são os detentores do conhecimento e têm o papel de passar o conhecimento para os alunos, por sua vez, os alunos devem receber o conhecimento passado, tendo um papel passivo durante o processo de ensino (LA ROCHA, 2009). Indo de encontro a ideia de formar cidadãos capazes de transformar a vasta quantidade de informação em conhecimento.

A mudança no sistema de ensino e aprendizagem se faz necessária porque a escola, os professores e os alunos, apresentam papéis e necessidades diferentes do século passado. Segundo Alarcão (2011, p.16):

A escola não detém o monopólio do saber. O professor não é o único transmissor do saber e tem de aceitar situar-se nas suas novas circunstâncias que, por sinal, são bem mais exigentes. O aluno também já não é mais o receptáculo a deixar-se recheiar de conteúdo. O seu papel impõe-lhe exigências acrescidas. Ele tem de aprender a gerir e a relacionar informações para as transformar no seu conhecimento e no seu saber [...] A escola tem de ser um sistema aberto, pensante e flexível.

Hoje, a maioria dos alunos convive com as tecnologias de informação e comunicação na sua rotina, muitos possuem acesso à internet. E nesse ambiente ele desenvolve conhecimentos, fazendo-se necessário que se discuta e repense as estratégias de ensino, para acompanhar as demandas da sociedade moderna (AZEVEDO et al., 2014). É importante pensar em que tipo de conhecimento o aluno desenvolve ao navegar na internet ou assistir a televisão. Como já citado, o poder de influência da mídia se torna cada vez maior e muitas vezes apresenta interesses escondidos nas informações divulgadas.

Seguindo o ideal de mudança no sistema de educação, vem se adotando a implementação das TICs no ensino. Sendo elas, as responsáveis por trazer mudanças significativas para a sociedade, agora se requer formas de integra-las ao sistema de ensino. Isso ocorre, pois, o uso das TICs “garante a difusão de novas estratégias de veiculação da informação, bem como novos modelos de comunicação, abrindo um leque de possibilidades de mudanças comportamentais e atitudinais do ser humano em relação aos processos educacionais” (FERNANDES; ARAUJO, apud COUTINHO; LISBÔA, 2011, p.14).

No sentido de implementar as tecnologias de informação e comunicação no ensino, Kinski (2008) defende que a escola tradicional limita a interação com a informação, por conta da forma como ela se estrutura e organiza o processo de ensino. Apresentando estruturas verticais e lineares, seja na relação entre alunos e professores ou como ocorre a interações com as informações e construção do conhecimento. Para ele, o ensino mediado pelas

tecnologias digitais pode modificar essas estruturas promovendo novos ambientes de interação com a informação e de comunicação entres os indivíduos.

Vieira (2011) concorda com a importância de mudar essas características apontadas por Kenski, sobre a escola tradicional. E defende a importância da valorização da diversidade de ferramentas disponíveis para aprimorar o sistema de ensino e aprendizagem, principalmente as TIC. Ressaltando também a importância da interatividade que as TIC podem proporcionar no processo educacional, onde os sujeitos envolvidos têm um papel ativo.

Outros pontos que essas tecnologias podem proporcionar ao sistema de ensino e aprendizado indicados por Veiga e Melo (2017, p.113) “auxiliam o processo de mediação do conhecimento em sala de aula, favorecendo a interdisciplinaridade, a ampliação de informação diante da pesquisa e conseqüentemente possibilitando movimentos autônomos do processo de aprendizagem”. Entendemos assim que as TICs devem ser adotadas como fermenta de ensino e aprendizagem.

Porém, vários autores ressaltam que não é a simples implementação das TICs nos espaços educacionais que vai garantir aprendizagem significativa. O importante é o uso que vai se dar a essas tecnologias de acordo com as intenções pedagógicas que se tem (KENSKI, 2008; VI-EIRA, 2011; LEITE, 2019). Segundo Leite (2019) existe um aumento crescente no emprego das TIC como recurso didático, porém não se tem feito as devidas discussões pedagógicas sobre essas estratégias.

### **3.3 O ENSINO DE QUÍMICA E AS TICs**

No que se refere ao processo de ensino e aprendizagem de química Viera, Meirelles e Rodrigues (2011) cita como obstáculos que podemos observar: o fato de os alunos apresentar dificuldade para transitar entre os níveis de representações macroscópico, microscópico e simbólico; relacionar os conceitos aprendidos em aula com seu cotidiano; falta de interesse pela disciplina, sendo necessário o uso de recursos didáticos que ajudem a ultrapassar esses obstáculos. Assim, o uso do laboratório como ferramenta didática se mostra indispensável para o ensino e aprendizagem de química, porém não são todas as escolas que contam com laboratório ou quando tem falta vidrarias e reagentes. Outros problemas citados pelos autores é que os professores alegam falta de tempo para planejar as aulas experimentais e a quantidade

elevada de alunos por turma. Nesta perspectiva, o uso de laboratórios virtuais pode vir a auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de química, pois não necessita de um espaço físico, reagentes, vidraria, não gera resíduos tóxicos e pode estimular o interesse dos alunos.

Além do uso de programas que simulam atividades experimentais, os softwares de visualização e construção de modelos tem se mostrado como uma possibilidade de ferramenta educacional, visto que no ensino de química utilizasse muitas representações para explicar conceitos e o tipo de representação usada pode causar uma compreensão equivocada sobre o conceito (RAUPP; SERRANO; MOREIRA, 2009). Também é importante ressaltar que as TICs podem propiciar acesso a imagens, vídeos, jogos e materiais ilustrativos para facilitar o entendimento dos alunos sobre os conceitos da química (BARRERA, 2018).

As TICs também podem ser usadas como ferramentas de inclusão. Como abordado no trabalho de Lima e Barroso (2020), no qual elas abordam a importância das TICs como ferramenta de ensino e aprendizagem para alunos que apresentam necessidades educacionais especiais (NEE), como Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), Dislexia, deficiência intelectual (DI), problemas psicológicos e sociais. Nesta perspectiva as TICs pode ser utilizada pois elas podem atrair a atenção, estimular a concentração dos alunos, propiciar atividades de trabalho em grupo e disponibilizar formas diferentes de organizar as informações para facilitar o entendimento.

Estes exemplos citados do emprego das TICs no processo de ensino e aprendizagem de química, são uma amostra dos benefícios que elas podem propiciar, porém a implementação dessas tecnologias encontra alguns obstáculos. Segundo Soares-Leite e Nascimento-Ribeiro (2012) alguns dos principais problemas encontrados são: a falta de formação acadêmica que trabalhe com as novas tecnologias como ferramenta didática; a falta de formação continuada para os professores, mesmo já existindo é pouca, além da tecnologia evoluir muito rápido e a capacitação que é oferecida para os professores não dá conta de acompanhar. Ou seja, muitos professores não são capacitados durante o ensino superior a trabalhar com as novas tecnologias e quando estão atuando profissionalmente não é oferecida formação continuada suficiente para atualizá-lo diante as novas necessidades.

Para Soares-Leite e Nascimento-Ribeiro (2012), a maioria dos cursos superiores de formação de professores ainda apresenta deficiência, no que se refere a implementação das tecnologias digitais como ferramenta pedagógica. Apontando para a necessidade de mudança no currículo dos cursos para implementar as tecnologias, não apenas ensinando os alunos (futuros professores) a usá-las, mas que possam ser críticos sob sua utilização.

## 4 METODOLOGIA

A metodologia científica pode ser entendida como “um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.24). Assim, a metodologia nos proporciona os mecanismos para alcançar o conhecimento desejado. Porém, não existe apenas um método ou técnica para ser usado e sim vários, cabendo ao pesquisador escolher quais vão atender as demandas da pesquisa realizada. (MAZUCATO, 2018).

Por buscar conhecer e analisar discussões sobre o uso de TICs publicadas no ENEQ, esta é uma pesquisa bibliográfica. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p.54), uma pesquisa bibliográfica se caracteriza quando é “elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, Monografias, dissertações, teses, material cartográfico.” Além de apresenta natureza qualitativa por buscar interpretar e atribuir significado aos resultados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

### 4.1 SUJEITO E CAMPO DA PESQUISA

A pesquisa foi efetuada através do levantamento e análise de artigos publicados em três edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) entre os anos de 2016-2020, que promovem discussões sobre o uso de TICS (Tecnologias de Informação e Comunicação) colaborando para obtenção de qualidade no ensino dessa ciência.

A escolha pela realização da análise em artigos publicados no ENEQ se deu pela confiabilidade e reconhecimento atribuído ao evento. Promovido bianualmente pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Divisão Científica/Ensino de Química. Por estes fatores o evento torna-se um campo propício à realização desta pesquisa.

O recorte temporal aos últimos seis (6) anos foi para analisar as discussões mais recentes sobre a temática, e conseqüentemente, perceber a evolução de discussões realizadas a esse respeito com o passar dos anos.

## 4.2 COLETA DE DADOS

O levantamento de dados foi realizado via internet nos anais de cada edição do evento disponíveis nos sites oficiais do ENEQ. Desta forma, foram selecionados, inicialmente, artigos classificados na área temática Tecnologia da informação e comunicação, após isso ocorreu a realização de leituras flutuantes e posteriormente leitura na íntegra dos que demonstrarem se enquadrar na pesquisa.

## 4.3 ANÁLISE DE DADOS

O tratamento das informações coletadas ocorreu por meio de etapas apresentadas por Bardin (2011). Assim, os artigos serão estruturados em categorias considerando os seguintes pontos: pré-análise; exploração do material; tratamento dos dados, inferência e interpretação.

a) A primeira fase denominada de pré-análise em que o material a ser analisado deverá ser estruturado levando em conta o objetivo de fazê-lo de forma funcional, organizando as ideias iniciais.

b) na segunda etapa foi realizada a exploração do material que parte da sua análise com definição das categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro (unidade de significação a codificar correspondente ao segmento de conteúdo a considerar como unidade base). (BARDIN, 2011). Da leitura realizada chegou as seguintes categorias:

Categoria 01. *TICs utilizadas no ensino de Química*

Categoria 02. *Formas de abordagens das TICs no ensino de Química.*

c) na terceira e última fase foi finalizado com o tratamento dos resultados através da interpretação e inferências. Nesta etapa ocorreu a condensação e o destaque das informações para análise. Finalizando nas interpretações inferenciais destacando que é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica. (BARDIN, 2011).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia proposta, foram selecionados **38 artigos** abordando as principais TIC encontradas nos anais do ENEQ. Os artigos foram numerados de 1 a 38 para facilitar a interpretação dos dados.

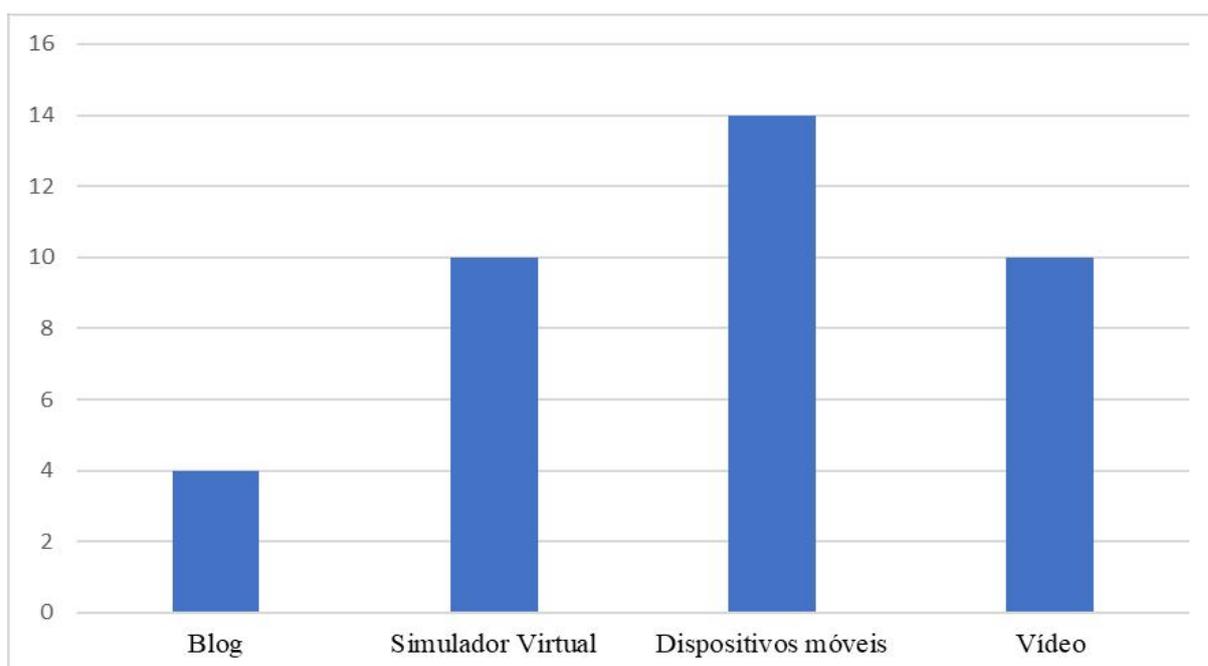
### Categoria 01. *TICs utilizadas no ensino de Química*

#### 5.1 PRINCIPAIS TICS UTILIZADAS NA ABORDAGEM DOS CONCEITOS DE QUÍMICA

Respondendo ao objetivo 01 que *investigou quais as principais TICs são utilizadas no ensino e aprendizagem de Química nos trabalhos publicados nos ENEQs*, foi elaborado uma tabela (Apêndice A) com os artigos analisados abordando o ano da publicação, assim como o conteúdo químico e a TIC usada.

Foi possível verificar a utilização das seguintes TICs: **Blogs; Simulador Virtual; Dispositivos Móveis e Vídeos**. Para melhor compressão, foi elaborado o gráfico 1 em que as colunas representam o quantitativo de artigos que abordaram determinada TIC.

Gráfico 1 – Principais TICs utilizadas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

Podemos observar que o uso de aparelhos móveis se mostrou-se a TIC mais usada, em comparação as demais, sendo abordado por 14 artigos. Tendo o smartphone como aparelho mais usado, o que pode ser atribuído a sua alta difusão na sociedade, acesso a internet, sua portabilidade e poder de processamento. Por outro lado, os Simuladores Virtuais, assim como os Vídeos foram usados em 10 artigos. Já o Blog foi usado por apenas quatro artigos. Ambos se mostraram importantes aliadas ao processo de ensino e aprendizagem, trazendo novas possibilidades para os professores.

Categoria 02. *Formas de abordagens das TICs no ensino de Química.*

## **5.2 UTILIZAÇÃO DAS TICS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS QUÍMICOS**

Dando continuidade à investigação relacionando as TICs/abordagem dos conceitos de Química no ENEQ, o objetivo 02 fez a seguinte abordagem: Análise de como as TICs estão sendo utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos. Assim, temos a seguir a forma como as TICs vêm sendo abordadas em sala de aula.

### **5.2.1 Blog**

Dos 38 artigos analisados, quatro deles utilizaram o Blog como uma ferramenta de auxílio ao ensino e aprendizagem: 1; 2; 6; 14. Eles apresentam como principal característica a sua utilização como um ambiente de estudo dinâmico, interativo de suma importância para abordagem dos conceitos de Química em sala de aula. Abaixo temos trechos dos resultados dos artigos citados, que apresentam as características.

**Artigo 1:** *“Esta metodologia possibilitou maior interação entre os discentes e entre discentes – docentes estagiários, sendo este um ambiente virtual aberto para tirar dúvidas em uma sala interativa de bate papo, além de uma página exclusiva para notícias na área de Química. ”*

**Artigo 2:** *“O Blog possui postagens com o conteúdo abordado em sala de aula, com material extra, elaborado pela bolsista, servindo de ferramenta de ensino-aprendizagem além do livro didático. ”*

**Artigo 6:** “*Como meio de pesquisa para os estudantes, foi criando um blog [...] onde foram elaborados tópicos com perguntas, fotos das atividades experimentais realizadas, textos complementares dentre outras mídias, para que os estudantes de forma autônoma construíssem os conhecimentos sobre os assuntos.*”

**Artigo 14:** “*Os bolsistas acompanharam semanalmente as postagens feitas pelos estudantes, avaliando junto à professora supervisora quanto a criatividade e coerência no desenvolvimento das atividades propostas.*”

Podemos observar que o uso do blog tende a promover um ambiente de aprendizagem diferente em sala de aula, visto que possibilita diálogos entre aluno-aluno; aluno-professor. Também, é uma possibilidade de serem abordados materiais de apoio sobre os conteúdos, acompanhamento das atividades dos estudantes entre outros. Por outro lado, é importante frisar que, quando utilizado corretamente, o blog “permite uma colaboração e interação entre os sujeitos. Propiciando, assim, uma construção coletiva capaz de gerar uma aprendizagem significativa” (FRAGA et al., 2011, p.6).

Corroborando, o uso de blogs é bem difundido nas escolas porque, além de ser de fácil acesso, tende a promoverem uma abordagem diferenciada e interativa dos conteúdos de Química, o que vem a contribuir para amenizar a abstração de alguns conceitos (FRAGA et al., 2011). Proporcionando, assim, estratégias diferenciadas e interativas de ensino e aprendizagem. Característica esta observada no artigo 14 “*As redes sociais como ferramenta na aplicação de uma sequência didática problematizadora: impacto nas aulas de Química e desempenho dos estudantes / ENEQ 2016*”, que aborda a composição do solo. Onde foi possível observar, a partir das postagens, uma interação entre os grupos, orientados pelo professor, o que instigou a socialização das atividades voltadas para abordagem da referida temática, solos.

Por outro lado, o artigo 1 que abordou a “*Utilização do Blog Educacional Para o Ensino de Ligações Químicas para alunos do 1º ano do Ensino Médio / 2016/ENEQ*” e o artigo 6 que trouxe uma “*Sequência didática envolvendo TIC’s e experimentação para o ensino de propriedades coligativas (crioscopia e ebulioscopia) / 2016/ENEQ*”, direcionam os estudantes para uma produção de vídeos didáticos envolvendo as temáticas acima. Ou seja, essas atividades, a partir de blogs, tendem a mobilizar diferentes habilidades nos grupos envolvidos (LEITE; LEÃO, 2009).

### 5.2.2 Simulador Virtual

O uso de simuladores virtuais e vídeos se mostraram também ferramentas bastantes utilizadas em sala de aula. Assim, 10 (dez) artigos abordaram estas TICs. Entretanto, foi observado, uma semelhança entre ambos na abordagem dos conceitos. Ou seja, deram ênfase a demonstrações para abordagem de conceitos químicos. Em alguns casos, o uso do simulador é feito pelo professor como ferramenta para demonstrar algo, como podemos observar nos artigos: o artigo 3 “*Utilização das TICs em uma atividade orientadora sobre eletroquímica: metodologias para o ensino superior / 2016/ENEQ*”; artigo 12 “*Modelagem Molecular Computacional como objeto didático interativo para a investigação dos estados físicos da matéria / 2016/ENEQ*” e artigo 19 “*A chuva ácida em um experimento virtual: uma proposta de atividade para o ensino de Química / 2016/ENEQ*” enquanto, nos demais foi possibilitado que os alunos utilizassem os simuladores. Não fica claro porque optou-se por os alunos não usar a ferramenta, mas é possível que a falta de computadores ou internet para os alunos tenham influenciado na estratégia usada.

Assim, com relação a abordagem dos simuladores na sala de aula, os artigos apontam características que podemos classificá-los em dois grupos: a) simuladores de experimentos químicos, nos quais é possível realizar os experimentos sem a necessidade da presença de um laboratório físico, vidraria ou reagentes. Nessa classificação, também está presente as simulações de eventos naturais e situações presente no cotidiano que abordam conceitos relacionados a química. Os artigos 3, 7, 8, e 19 (Tabela 01), fazem uso de simulações que os classifica nessa categoria. Destacando os artigos 8 e 19, com o uso do *Laboratório Didático Virtual* usando a simulação nomeada *Indicadores de ácidos e bases na cozinha* e o *Yenka* abordando o tema *Chuva ácida*, respectivamente;

O em relação ao segundo tipo, abrangem os simuladores que possibilitam a visualização, 2D ou 3D, de objetos ou situações que não são possíveis de ver a olho nu. Esses trabalham com a representação do submicroscópico e microscópico, como átomos e moléculas, assim como as interações entre os mesmos. Estão presentes nessa categoria os artigos 10, 12, 13, 15, 20 e 21 (Tabela 01). Assim, o artigo 12 faz uso do programa *Discovery Studio Visualize* para visualizar um aglomerado de moléculas de água nos estados sólido, líquido e gasoso.

Assim, podemos observar que a primeira categoria faz uso dos simuladores principalmente para atender a demanda de um laboratório. Ou seja, a realização dos experimentos não se limita apenas ao laboratório, apresentando um ambiente alternativo, o que se torna um meio

de contornar a falta de um laboratório na escola, reagentes ou vidraria para realização dos experimentos. Como destaca Nunes et al (2014, p.713):

A implantação de laboratórios virtuais tem potencial para dirimir um dos grandes problemas do ensino em ciências atual que é a falta de laboratórios para permitir uma aprendizagem ativa e de cunho prático. Adicionalmente, com o advento dos cursos em modalidade de educação à distância, laboratórios virtuais podem oferecer aos alunos a possibilidade de realizar prática de laboratório, ao menos uma parte da prática, a partir de qualquer local, em qualquer horário e com custo reduzido, pois não consome recursos materiais, humanos para apoiar a realização das experiências e, não menos importante, reduzem riscos de acidentes humanos ou ambientais decorrentes de eventuais problemas ocorridos durante as experiências.

Os pontos levantados pelo autor atrelado com a importância da realização de experimentos para o ensino e aprendizado de química faz os laboratórios virtuais, apresentarem contribuições significativas.

Já a segunda categoria aborda a importância de entender o microscópico e o macroscópico. Segundo Bem-Zvi, Silberstein e Mamlok (1990 apud AUGUSTO, 2019), os simuladores podem auxiliar os alunos na dificuldade de abstrair os conceitos químicos, levando-o a compreender e relacionar os conceitos com o cotidiano deles.

### **5.2.3 Dispositivos Móveis**

A partir das análises dos artigos observou-se que 14 trabalhos abordam o smartphone em diferentes propostas de ensino: fonte de pesquisa (artigo 35) em que a proposta foi utilizar o aplicativo “moléculas” para consultar informações sobre alótropos do carbono; visualização de estruturas atômicas (artigo 32) que fez uso de aplicativos de realidade aumentada (AR) para abordar conceitos do átomo, ligações químicas e reações químicas; assistir vídeos e produzir (34) em que traz o smartphone como feramente para os alunos assistirem experimentos e responderem Quis sobre os conteúdos abordado nos experimentos; o artigo 26 que aborda a criação de curtas-metragens sobre aquecimento global pelos alunos, são exemplos respectivamente; e como diário de bordo (artigo 24) que fez uso do “Socrative” e “WhatsApp” para monitorar um terrário e relacionar as observações com os conceitos químicos e físicos sobre o efeito estufa.

Desta forma, as diferentes estratégias de ensino apresentadas pelo uso dos aparelhos móveis, pode ser atribuída a fatores como a diversidade de funções que os aparelhos oferecem junto aos aplicativos (CARVALHO; SOUTO; OLIVEIRA, 2016).

Um outro aspecto importante observado foi a preocupação em relação a disponibilidade de aparelhos e acesso a internet para os alunos. Assim, o artigo 30, inicialmente, fez uso de um questionário antes de trabalhar a proposta didática, considerando a realidade da turma. Resultando, então na escolha dos aplicativos “MERCK PTE” e “MOLCULATOR”, de acesso gratuito e o uso off-line, além de está disponível para o sistema operacional Androide. Ou seja, antes da utilização de uma determinada TIC, é importante observar se os estudantes terão acesso a mesma, visto que, geralmente, as escolas, estudantes e até mesmo alguns professores não têm disponibilidade de algumas ferramentas para fazer uso de uma determinada tecnologia.

Dando continuidade, artigo 24 (Tabela 01) relata uma atividade com um grupo de alunos do 2º ano do Ensino Médio que realizaram a observação de uma terrário diariamente, monitorando informações como temperatura, umidade e organismos vegetais. Foi utilizado dois aplicativos para essa atividade, o “WhatsApp” e o “Socrative”. O WhatsApp teve o papel de armazena os registros realizado pelos alunos (fotos e anotações), assim como o compartilhamento, e o diálogo entre os alunos e professor. O uso desse aplicativo foi importante, tendo em vista que não era disponibilizado o acesso de internet para os alunos na escola, e ele permite o encaminhamento das informações mesmo off-line. E o Socrative permitiu disponibilizar questionários para os alunos, que trazia conceitos de química e física relacionados com o tema efeito estufa. Essa atividade foi realizada pelos alunos em horário diferente das aulas, tendo continuidade até nas férias escolares.

Neste trabalho, o professor teve um papel de orientar os alunos durante o processo de observação e coleta dos dados e levantar questionamentos que levasse os alunos a relacionar o que estava sendo observado com conteúdo de estudo (efeito estufa) por meio dos aplicativos usados. Podemos observa, então, que a atividade foi realizada, praticamente, fora da sala de aula e que a comunicação entre professor e aluno foi fundamental. Isso foi possibilitado pelo uso dos dispositivos móveis que tende a possibilitar a aprendizagem em diferentes ambientes, além da sala de aula, também facilita a interação entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos (BORGES, 2019).

#### **5.2.4 Vídeos**

A utilização de vídeos como recurso no processo de ensino e aprendizagem, foi a segunda TIC mais usada, junto com o simulador virtual, com 10 artigos. Desta forma, dos

trabalhos analisados dois não especificaram o tipo de vídeo utilizado (artigos 9 e 18). Enquanto que o artigo 9 (nove) fez uso do vídeo para promover o debate entre os alunos após suas concepções prévias sobre o conteúdo de ácidos e bases. Já o artigo 18 utilizou um vídeo sobre a radioatividade junto a outros recursos como leitura de texto e dinâmica em grupo, sobre o conteúdo.

Em ambos os casos, os vídeos foram usados como organizador prévio, essa forma de uso do vídeo pode vir a contribuir para uma aprendizagem significativa, principalmente quando o vídeo faz relação com questões sociais como aponta Oliveira et al (2009). No caso do artigo 31 que explorou as diversas utilização da radioatividade na sociedade.

Os artigos 17 e 37 usa como metodologia a produção de vídeos pelos alunos. Destacamos o artigo 17, que traz a realização de vídeos sobre modelos atômicos dando destaque para o vídeo intitulado “Modelo atômico de Dalton”. Assim, observou-se que os alunos fizeram o vídeo abordando aspectos biográficos sobre Dalton e histórico sobre a ciência, indo além do que foi pedido, mostrando, assim, o envolvimento dos alunos sobre a atividade realizada. Ao produzir o vídeo que será apresentado ao professor ou a turma, os alunos apresenta dedicação ao fazê-lo, pesquisando sobre o conteúdo de forma autônoma, contribuindo para a aprendizagem do mesmo, como relatado por Cardoso, Cavalcanti e Soares (2012).

O uso de documentários foi observado nos artigos 11 e 16 relacionado ao conteúdo de Tabela Periódica, em que o artigo 11 abordou “busca dos elementos” para motivar e potencializar o aprendizado sobre a tabela periódica; em quanto que o artigo 16 trouxe o documentário “O veneno está na mesa” para trabalhar a temática dos agrotóxicos. Ressalta-se que os artigos destacam a importância da figura do professor como mediador durante a metodologia aplicada. Principalmente das discussões, ajudando os alunos a fazer as relações necessárias para a construção do conhecimento desejado. Corroborando, Silva *et al* (2012) aponta o papel do professor como mediador, principalmente quando o vídeo apresenta linguagem mais acessível para os alunos, onde cabe ao professor aproxima o entendimento dos alunos aos conceitos científicos.

Outra potencialidade vista é a utilização do vídeo no formato de sala de aula invertida. Temos os artigos 25 e 33 nos quais os vídeos usados foram produzidos pelos autores do trabalho.

Os últimos dois artigos trazem a abordagem de animes/desenhos para o ensino de química, são os artigos 31 e 38 (Tabela 01). O artigo 38 tem a proposta de desenvolver a argumentação dos alunos de forma atrativa, para tal foi realizada aulas sobre radioatividade para uma turma de alunos, em seguida pediu-se que os alunos assistissem 4 episódios do seriado

“Os Simpsons”, que aborda o conteúdo das aulas, em casa. Por fim, foi realizado um debate sobre elementos presentes nos episódios, no qual os alunos eram questionados sobre o que foi visto nos episódios relacionando com o que foi abordado nas aulas. Principalmente sobre conceitos equivocados sobre a radiação, como o ganho de poderes sobre-humanos ao se expor a elementos radioativos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora que a muito se discuta o emprego das TIC no ensino e aprendizagem, ainda se encontra alguns obstáculos em seu uso. Esta pesquisa se propôs a fazer um levantamento acerca dos trabalhos publicados no ENEQ entre 2016 a 2020, que trazem a abordagem dos conceitos de química com o uso das TIC.

Com base na pesquisa realizada foi observado que as TIC mais utilizadas nos trabalhos analisados foram os dispositivos moveis, simuladores virtuais, vídeos e blogs. O resultado encontrado é um reflexo de como essas tecnologias estão presente na sociedade, principalmente nas mãos dos alunos. Os dispositivos móveis fazem parte das novas gerações e apresenta uma infinidade de recursos que podem vir a auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem de Química. Essa ferramenta pode ser potencializada com o desenvolvimento de aplicativos pensados para atender as demandas do ensino de química.

Cabe refletir também, sobre como essas TIC proporciona diversidade na abordagem dos conteúdos. Seja na utilização de episódios de desenhos, para promover discussão e estimular a participação dos alunos, até a ambientes virtuais que possibilita a realização de experimento. Essa vasta gama de possibilidades, traz consigo, a importância de o professor compreende-las e escolher qual vai atender a seus objetos perante as necessidades que sua turma de alunos apresenta. Logo as TIC não são para substituir o professor e sim ser aliada do mesmo, para melhorar o ensino e aprendizagem de química.

Trazendo a necessidade da abordagem das TIC na formação dos professores e também que seja oferecida formação continuada aos professores, para que eles possam fazer uso delas na sala de aula de forma adequada. Pois mesmo com diversas pesquisas evidenciando a importância dessas tecnologias para a educação, ainda não se tem uma ampla implementação das mesmas nas graduações.

Dos trabalhos analisados, não foi observado nenhuma que abordasse a utilização das TIC para alunos que apresentam necessidades educativas especiais, demonstrando a falta de pesquisas voltadas para esse campo. Entendendo as TIC como uma estratégia de ensino que pode beneficia o aprendizado de alunos com necessidades educativas especiais, destacamos a necessidade de pesquisas com esse foco, como continuidade deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Alunos, professores e escola face à sociedade da informação. *In: Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011. v. 8, cap. 1, p. 13-41.

AZEVEDO, A. *et al.* TICs na Educação: multivisões e reflexões coletivas. **Educação & Linguagem**, v. 17, n. 2, p. 215-236, jul./dez. 2014. DOI <https://doi.org/10.15603/2176-1043/el.v17n2p215-236>. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL/article/view/5342>. Acesso em: 18 maio 2021.

AUGUSTO, A. *et al.* **Simuladores como elementos tecnológicos no ensino de química**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: [http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4631/1/CT\\_PPGFCET\\_M\\_\\_Augusto%2C\\_Aline\\_2019.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4631/1/CT_PPGFCET_M__Augusto%2C_Aline_2019.pdf). Acesso em: 24 fev. 2022.

BARRERA, E.C.G. **Tecnologias de informação e comunicação (TICs): uma revisão sobre seu uso no ensino médio de química no Brasil**. Orientador: Profa. Dra. Tania Denise Miskinis Salgado. 2018. 37 p. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORGES, E.S. **Uso de aplicativos em dispositivos móveis no ensino de química**. 2019. <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/13169/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Eric%20Santana.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 maio. 2022.

CARDOSO, T.M.G.; CAVALCANTI, E.L.D.; SOARES, M.H.F.B. Atividades Lúdicas com Vídeos Digitais Amadores: Possibilidades para o Ensino de Química. **XVI ENEQ/X EDU-QUI-ISSN: 2179-5355**, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/anaise-neq2012/article/download/7881/5598>. Acesso em: 25 abr. 2022.

COUTINHO, C.P.; LISBÔA, E.S. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, v. 18, n. 1, p. 5-22, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/14854>. Acesso em: 11 maio 2021.

FRAGA, V.M. *et al.* Blog como recurso didático pedagógico no ensino de ciências: as tecnologias de ensino na era dos nativos digitais. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, p. 1-11, 2011. Disponível em: [http://abrapec-net.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1418-1.pdf](http://abrapec-net.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1418-1.pdf). Acesso em: 11 fev. 2022.

KENSKI, V.M. **Novos processos de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias**. Universidade de São Paulo. Faculdade de educação – FEUSP. 2008.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papi-rus, 2012.

LA ROCHA, C.R. O papel da escola na construção de uma formação cidadã: vertentes reflexivas a partir da intervenção dos meios de comunicação em massa no cotidiano dos alunos.

In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 13., 2017, Curitiba: PR. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/27378\\_14313.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/27378_14313.pdf). Acesso em: 25 jun. 2021.

LEITE, B.S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/333516182\\_Tecnologias\\_no\\_ensino\\_de\\_quimica\\_passado\\_presente\\_e\\_futuro](https://www.researchgate.net/publication/333516182_Tecnologias_no_ensino_de_quimica_passado_presente_e_futuro). Acesso em: 16 jun. 2021.

LEITE, B.S.; LEÃO, M.B.C. A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências. **Nuevas ideas en informática educativa**, v. 4, p. 7782, 2009. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen5/TISE2009/Documento10.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

LIMA, C.M.R.; BARROSO, M.C.S. As TIC como apoio pedagógico no ensino de química: possibilidades formativas de professores e inclusão de alunos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, 2020. DOI 10.33448/rsd-v9i5.3155. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3155>. Acesso em: 3 jul. 2021.

LOBO, A.S.M.; MAIA, L.C.G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, p. 16-26, jul./dez. 2015. DOI <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2015v25n44p16>. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/9056>. Acesso em: 2 jul. 2021.

LOCATELLI, A.; ZOCH, A.N.; TRENTIN, M.A.S. TICs no Ensino de Química: um recorte do “Estado da Arte”. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 7, n. 12, jul. 2015. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art19-vol12-julho2015.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2021.

MAZUCATO, T. **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico**. 1. ed. Penápolis: FUNEPE, 2018.

MENDES, A. TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é? Revista Abril, s.n. imasters, artigo de nº8278, 2008. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/8278>. Acesso em: 5 jul. 2021.

NUNES, F.B. *et al.* Laboratório Virtual de Química: uma ferramenta de estímulo à prática de exercícios baseada no Mundo Virtual OpenSim. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2014. p. 712-721. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/46705245/Laboratrio\\_Virtual\\_de\\_Quimica\\_uma\\_ferrame20160622-8180-1jcvknu.pdf](https://www.academia.edu/download/46705245/Laboratrio_Virtual_de_Quimica_uma_ferrame20160622-8180-1jcvknu.pdf). Acesso em: 24 fev. 2022.

OLIVEIRA, C. B., MOURAO, I. C., SANTOS, S. C. S. TEIXEIRA, A. F. A utilização de vídeo no ensino de Química para uma aprendizagem significativa. **XXII Congresso Ibero-Americano sobre Educação e Tecnologia**. 2009.

OLIVEIRA, F.C.; SOUTO, D.L.P.; CARVALHO, J.W.P. **Seleção e análise de aplicativos com potencial para o ensino de química orgânica**. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/51183725/Oliveira\\_\\_Souto\\_e\\_Carvalho\\_2016.pdf](https://www.academia.edu/download/51183725/Oliveira__Souto_e_Carvalho_2016.pdf). Acesso em: 24 maio. 2022.

PAGANOTTI, I. O fenômeno das notícias falsas. **Pucminas**, n. 17, 2018. Disponível em: <http://www.revista.pucminas.br/materia/fenomeno-noticias-falsas/>. Acesso em: 13 jul. 2021.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

RAUPP, D.; SERRANO, A.; MOREIRA, M. A. Desenvolvendo habilidades visuoespaciais: uso de software de construção de modelos moleculares no ensino de isomeria geográfica em química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 1, p. 65-78, 2009. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID73/v4\\_n1\\_a2009.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID73/v4_n1_a2009.pdf). Acesso em: 30 jun. 2021.

SOARES-LEITE, W.S.; NASCIMENTO-RIBEIRO, C.A. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Revista Internacional de Investigación en Educación**, [s. l.], v. 5, ed. 10, p. 173-187, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281024896010>. Acesso em: 13 jul. 2021.

VEIGA, M.S.; MELO, M.R.S. Desafios do professor diante das Tecnologias de Informação e Comunicação. **Multiciência Online**, v. 2, n. 4, p. 105-115, out. 2017. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/?daf=artigo&id=66>. Acesso em: 16 jun. 2021.

VIEIRA, E.; MEIRELLES, R. M.S.; RODRIGUES, D.C.G.A. O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual química fácil. *In*: **ENPEC**, 8., 2011, Campinas: SP. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viii/enpec/lista\\_area\\_5.htm](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/lista_area_5.htm). Acesso em: 23 jun. 2021.

VIEIRA, R.S. O Papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. **Revista Brasileira de aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 10, p. 65-70, 2011. DOI <https://doi.org/10.17143/rbaad.v10i0.233>. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/233>. Acesso em: 28 jun. 2021.

## APÊNDICE A - ARTIGOS ANALISADOS

Artigo/ANO	Autores	Conteúdo	TICs Abordadas
1.Utilização do Blog Educa- cional Para o Ensino de Li- gações Químicas para alunos do 1º ano do Ensino Médio / 2016	BRAZIL, F.B.; SILVA F.K.R.; ARAÚJO, L.A.M.; JUNIOR, M.V.A.; NASCI- MENTO, R.J.; MON- TEIRO, D.D.	Ligações Químicas	Blog
2.Utilização do Blog Uni- verso Químico como ferra- menta auxiliar no processo de Ensino-Aprendizagem. / 2016	SILVA, I.F.; SAN- TANA, A.S.; SANTOS, W.C.	Diversos	Blog
3.Utilização das TICs em uma atividade orientadora sobre eletroquímica: meto- dologias para o ensino supe- rior / 2016	ESPIMPOLO, D.M.; SANCHEZ, J.R.; ARA- ÚJO, R.B.; ABREU, D.G.	Eletroquímica	Simulador virtual
4.Tabela Periódica mobile: potencialidades de uma pro- posta de ensino das proprie- dades periódicas pelo uso do aplicativo “Tabela Periódica Educalabs”. / 2016	DIONYSION, L.G.M.; FERREIRA, S.N.	Tabela Periódica	Dispositivo Móvel
5.Tabela periódica interativa como aplicativo para o en- sino de química / 2016	SOUSA, H.S.A.; VI- ROLI, S.L.M.; AL- MEIDA, J.N.	Tabela Periódica	Dispositivo Móvel
6.Sequência didática envol- vendo TIC's e experimenta- ção para o ensino de proprie- dades coligativas (crioscopia e ebulioscopia) / 2016	ZOCH, A.N.; VANZ L.; VENDRUSCOLO, T.	Propriedades Coliga- tivas	Blog
7.Pensando no sentido do balanceamento das equações químicas através de simula- dores / 2016	COSTA, R.A.M.; SILVA, T.J.B.	Estequiometria	Simulador virtual
8.Objetos de Aprendizagem como recursos didáticos para o ensino e aprendizagem de acidez-basicidade / 2016	OLIVEIRA, E.A.; CI- RINO, M.M.	Ácidos e Bases	Simulador virtual
9.O uso de vídeos didáticos como organizador prévio no ensino de ácidos e bases / 2016	ORTIZ, N.F.; FARIAS, S.A.; MARIALVA, T.C.	Ácidos e Bases	Vídeo
10.O uso de uma simulação computacional para a com- preensão dos aspectos sub- microscópicos do processo de dissolução / 2016	DANTAS, I.S.; FRANCO, C.B.; LIRA, I.A.; SILVA, M.E.C.; SALDANHA, T.C.B.; WEBER; K.C.	Dissolução	Simulador virtual
11.O ensino da tabela periódica a partir da utilização de recursos audiovisuais / 2016	DAHER, T. O.; SENA, P.S.; GENEROSO, M.; PINHEIRO, E.V.; SILVA, A.L.; VITRO, P.H.; PEREIRA, A.S.	Tabela Periódica	Vídeo

12. Modelagem Molecular Computacional como objeto didático interativo para a investigação dos estados físicos da matéria. / 2016	KESSERWANI, G.M.W.; CHAVES C.R.M.; HUSSEIN, F.R.G.S.; GONÇALVES, M.B.	Estados Físicos da Matéria	Simulador virtual
13. Despertando o interesse dos alunos através das simulações e animações disponíveis no Portal dia a dia Educação. / 2016	MOREIRA, J.M.B.; GIANNOTTO, D.E.P.	Não especificado	Simulador virtual
14. As redes sociais como ferramenta na aplicação de uma sequência didática problematizadora: impacto nas aulas de Química e desempenho dos estudantes / 2016	SCALESE, G.N.; ALVES, A.A.; BARCELOS, A.S.; GONÇALVES, A.C.S.; CRUZ, P.B.G.; SILVA, T.M.; MATTOS, C.G.V.; PIUZANA, T.M.; SILVA, N.S.	Composição do Solo	Blog
15. Aplicação didática do software livre RasMol em alunos de graduação. / 2016	PEREIRA, E.G.	Interações Intermoleculares	Simulador virtual
16. Abordagem CTS a partir do tema agrotóxicos com a utilização de recursos audiovisuais no ensino de funções orgânica / 2016	SENA, P.S.; DAHER, T.O.; PINHEIRO, E.V.; SILVA, A.L.; VITRO, P.H.; PEREIRA, A.S.	Funções Orgânica	Vídeo
17. A produção do vídeo como Recurso Didático Digital por estudantes do ensino básico no sertão pernambucano. / 2016	SILVA, M.S.C.D.; LEITE, B.S.	Modelo Atômico	Vídeo
18. A motivação para aprendizagem: uso de vídeos, temáticas e atividades em grupos no Ensino Médio / 2016	SANTANA, J.B.P.; FARIAS, S.A.	Radioatividade	Vídeo
19. A chuva ácida em um experimento virtual: uma proposta de atividade para o ensino de Química / 2016	ARAÚJO, A.F.; BRAGA, C.F.	Chuva ácida	Simulador virtual
20. Uso do software ChemSketch como ferramenta na mediação da aprendizagem de hidrocarbonetos e suas estruturas / 2016	BINDÁ, R.S.; FARIAS, S.A.; PINHEIRO, D.R.P.O.; SOUZA, P.A.	Hidrocarbonetos	Simulador virtual
21. Utilização do GEOGEBRA como recurso didático à abordagem do comportamento de gases ideais no Ensino Médio / 2016	OLIVEIRA, W.C.; CIRINO, M.M.; SANTIN, O.S.	Gases	Simulador virtual
22. Virtualizando experimentos químicos na rede social Facebook. / 2016	VELLOSA, A.B.; EBURNEO, M.F.S.; SANTOS, L.A.; SILVA, S.A.S.	Diversos	Dispositivo Móvel
23. A utilização de aplicativos por meio de smartphone como possibilidades para o Ensino de Química / 2016	MARQUES, J.F.Z.; MARQUES, K.C.D.	Propriedades da Matéria	Dispositivo Móvel

24.O uso dos aplicativos SOCRATIVE App <sup>®</sup> e WHATSAPP <sup>®</sup> como recurso para o estudo do efeito estufa. / 2018	TAVARES, M.O.R.; BARBOSA, P.A.; FARRIA, J.J.B.; LONGHIN, S.R.	Efeito Estufa	Dispositivo Móvel
25.Ensino Híbrido: Sala de Aula Invertida no Ensino de Química Orgânica / 2018	SILVA, S.L.; SILVA, B.R.F.; LEITE, B.S.	Química Orgânica	Vídeo
26.Ciência e Arte: Uma experiência na produção de curtas-metragens no Ensino de Química / 2018	SILVA, R.S.R.; FERREIRARI, B.; GIROTTI, G.;	Efeito Estufa	Dispositivo Móvel
27.A utilização de TIC como recursos complementares na contextualização do tema combustíveis no ensino de Química. / 2018	ALMEIDA, C.D.; MIRANDA, J.L.	Combustíveis	Dispositivo Móvel
28.QUIMICANDO: As TIC a serviço do ensino da Química / 2018	RIBEIRO, R.A.S.; SANTANA, R.S.S.; NASCIMENTO, R.B.; SILVA, M.M.	Tabela Periódica	Dispositivo Móvel
29.Utilização da tecnologia disponível para dispositivos móveis na sala de aula para o aprendizado de Química. / 2018	STEIN, S.J.; STEIN, S.J.; SILVA, J.A.; ZAN, R.A.; TOLEDO, I.S.	Estrutura molecular	Dispositivo Móvel
30.Ensino de química com uso de tecnologias digitais para uma Educação de Jovens e Adultos (EJA) rejuvenescida / 2018	MATA, J.A.V.; SILVA, V.A.; MESQUITA, N.A.S.	Propriedades da Matéria	Dispositivo Móvel
31.A química presente nos animes: análise do episódio I de dr. Stone / 2020	OLIVEIRA, S.K.; SILVA, M.L.; SILVA, J.R.R.T.	Composição química do plástico; Separação de misturas; Estado físico da matéria	Vídeo
32.A realidade aumentada como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem nas aulas de química no ensino médio / 2020	SILVA, M.C.S.; OLIVEIRA, N.S.	Ligações químicas; Estrutura atômica; Reações químicas	Dispositivo Móvel
33.Aplicação de sala de aula invertida para ensino de isomeria óptica através da temática de suplementação proteica / 2020	FERREIRA, R.A.S.; SILVA, B.L.O.; SILVA, L.D.; RIBEIRO, B.S.; SANTOS, L.P.J.; AQUINO, K.A.S.	Isomeria óptica	Vídeo
34.Experimentação em Vídeos e o uso de um Quiz como Estratégia Didática para o Ensino de Atomística. / 2020	GUINHOS, F.C.; BARROS, I.C.L.; SANTOS, J.C.P.	Modelo Atômico	Dispositivo Móvel
35.Mobile Learning no ensino de química: um olhar para a geometria e propriedades das moléculas / 2020	ALVES, B.X.P.; PONTES, L.F.B.L.; LIMA, C.G.	Geometria molecular	Dispositivo Móvel
36.Radiação: um recurso didático para o ensino da ciência nuclear e suas tecnologias no ensino básico / 2020	RODRIGUES, B.O.S.; SILVA, I.R.R.; AQUINO, K.A.S.	Radioatividade	Dispositivo Móvel

37.O uso de vídeos para relatar o conceito de osmose – estratégia de ensino durante o estágio supervisionado / 2020	NUNES, L.C.S.; RAMOS, R.S.; SILVA, N.N.P.; OLIVEIRA V.S.; ALEXANDRINO, D.M.	Osmose	Vídeo
38.Utilização de desenhos da série Os Simpsons em debate sobre radioatividade para desenvolver a habilidade de argumentação em alunos do 2º ano EM. / 2020	SILVA, V.C.J.	Radioatividade	Vídeo