



**FELIPE MARTINS DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES ENVOLVENDO TECNOLOGIAS DA  
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA  
ESCOLA (2010-2020)**

**LAVRAS-MG**

**2021**

**FELIPE MARTINS DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES ENVOLVENDO TECNOLOGIAS DA  
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA  
ESCOLA (2010-2020)**

Monografia apresentada à  
Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do Curso  
de Química (Licenciatura Plena),  
para a obtenção do título de  
licenciado.

Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva  
Orientador

**LAVRAS-MG  
2021**

**À minha família e todos os meus amigos que me apoiaram ao longo desse caminho**

**Dedico**

## RESUMO

Atualmente, as tecnologias estão fortemente presentes em nossa vida, das atividades mais simples às mais complexas, exercendo grande impacto nas diversas faixas etárias. Ao pensar na Educação de crianças e adolescentes, o professor pode lançar mão dessas ferramentas a seu favor, introduzindo essas tecnologias como suporte e complemento para o aprendizado dos alunos, tanto em sala de aula como em atividades extraclasse. Em relação à Química, uma disciplina que apresenta diversas dificuldades de aprendizagem pelos estudantes, por apresentar conteúdos abstratos e práticas que dependem de laboratórios, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem favorecer o desenvolvimento de práticas pedagógicas pelo professor, bem como a aprendizagem dos estudantes, principalmente no contexto atual da Pandemia provocada pelo novo coronavírus, a qual estamos experienciando o ensino remoto. A partir dessas considerações, o objetivo deste trabalho foi analisar as publicações envolvendo TICs voltadas ao ensino de química no periódico Química Nova na Escola (QNEsc). Portanto, esse trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de cunho bibliográfico, contemplando o período de 2010 a 2020. Os artigos foram selecionados por meio de pesquisa no endereço eletrônico da revista, através do emprego das seguintes palavras-chave: Tecnologia, TIC e Tecnologias da Informação e Comunicação. Os dados foram agrupados nas seguintes categorias: público-alvo, tipos de tecnologias mais utilizadas, conteúdos abordados, natureza dos trabalhos e os autores mais citados na área (TICs). Os principais resultados indicam um crescente uso das tecnologias ao longo dos anos, voltado para conteúdos mais abstratos e de difícil entendimento, como química orgânica e modelos atômicos, tendo como foco maior o ensino médio e caracterizados majoritariamente como descrição e análise de sequências de ensino. Autores como Eduardo Fleury Mortimer e Marcelo Giordan Santos são os mais citados nas publicações analisadas, envolvendo as TICs.

**Palavras chaves:** Ensino de Química, Química Nova na Escola, Revisão Bibliográfica, TICs.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	6
2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação .....	7
2.2 Histórico das TICs .....	8
2.3 Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de química .....	10
3. METODOLOGIA .....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	14
4.1 Relação entre trabalhos publicados e trabalhos envolvendo tecnologia.....	17
4.2 Público-alvo dos trabalhos publicados .....	19
4.3 Conteúdos mais abordados .....	20
4.4 Tipos de TICs.....	21
4.5 Natureza dos Trabalhos .....	24
4.6 Autores mais citados .....	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	28
6. REFERÊNCIAS .....	30

## **1. INTRODUÇÃO**

Cada vez mais a Educação e as instituições escolares vêm sofrendo transformações e se adaptando às novas tecnologias que, com o passar do tempo, se tornaram mais presentes nas rotinas escolares. Atualmente, o uso das tecnologias no campo educacional tornou-se essencial, uma vez que enfrentamos uma pandemia e a principal medida de segurança é o isolamento social, a fim de evitarmos o contato físico e assim diminuirmos a propagação da COVID-19.

Novas rotinas foram adotadas no dia a dia das pessoas e a Educação também precisou se adaptar, migrando para o formato remoto, lançando mão de algumas ideias e estratégias já praticadas no modelo de Educação à Distância (EaD), as quais podem ser compreendidas como uma possibilidade de propagação do acesso ao conhecimento (Giordan e col, 2007). Neste contexto, Da Silva e colaboradores (2020) abordam a possibilidade do uso de ferramentas tecnológicas:

Na atualidade com o estado de pandemia pode ser constatada a existência de uma gama de novas ferramentas computacionais utilizadas para a finalidade de comunicar as pessoas durante o processo de ensino e processo de aprendizagem. (Da Silva e col, 2020, p. 3)

As tecnologias já são utilizadas como suporte nas aulas há algum tempo e, no que diz respeito ao ensino de química, se bem planejadas, podem contribuir para a compreensão de temas mais complexos e abstratos, o que dificilmente ocorre nas aulas marcadas essencialmente pela perspectiva tradicional. Outro aspecto a ser considerado é a possibilidade de as tecnologias serem bem recebidas pelos estudantes, já que os jovens estão cada vez mais conectados a elas.

Contudo, apesar de fortemente presentes na sociedade e no cotidiano da comunidade escolar, os recursos tecnológicos ainda não são tão recorrentes nas salas de aulas por vários motivos: falta de formação dos professores, infraestrutura das escolas, falta de recursos por parte dos alunos, resistências quanto a utilização de algumas tecnologias, falta de conhecimento de recursos tecnológicos que podem ser utilizados, entre outros.

Diante desse cenário e, partindo do pressuposto de que muitos professores desconhecem recursos e estratégias de utilização de tecnologias para o ensino de química, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de publicações envolvendo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na revista Química Nova na Escola (QNEsc), no período compreendido entre os anos de 2010 e 2020, buscando compreender seus usos e possibilidades no ensino de química.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

## 2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação

O termo tecnologias da informação e comunicação (TIC) é utilizado para definir o uso das tecnologias de comunicação na transmissão de informações, muitas dessas ferramentas se encontram ao nosso alcance diariamente, sendo alguns exemplos mais comuns: televisões, computadores, internet, telefones (DIAS e col, 2020). Elas estão diretamente ligadas ao avanço tecnológico, um marco das últimas décadas, englobando tudo a nossa volta e a educação vem se adaptando a esses recursos.

De acordo com Pereira e Silva (2010), um dos principais pontos de mudança do mundo são as TICs, contribuindo diretamente para o crescimento econômico. De acordo com os autores, podemos ver sua força também no meio social, onde a necessidade de contato e comunicação é cada vez maior. As TICs destacam-se também nos meios de ensino onde as ferramentas de comunicação oferecem muitos recursos antes não existentes, como exemplo os estudos não presenciais (PEREIRA e SILVA, 2010).

Nesse sentido, Ponte (2000) defende que:

Todas as épocas têm as suas técnicas próprias que se afirmam como produto e também como factor de mudança social. Assim, os utensílios de pedra, o domínio do fogo e a linguagem constituem as tecnologias fundamentais que, para muitos autores, estão indissociavelmente ligadas ao desenvolvimento da espécie humana há muitos milhares de anos. Hoje em dia, as *tecnologias de informação e comunicação* (TIC) representam uma força determinante do processo de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de sociedade, a sociedade de informação. (PONTE, 2000, p.3).

A educação vem se beneficiando cada vez mais com o uso das TICs, proporcionando o acesso à informação cada vez mais fácil e rápido, visto que até mesmo alunos mais novos já conseguem dominar bem esse tipo de ferramenta; adicionalmente, essas novas ferramentas tendem a romper com o modelo de ensino tradicional, podendo facilitar a aprendizagem dos alunos.

Hoje não se discute se a escola deve ou não utilizar a tecnologia como ferramenta educacional, pois já é uma realidade no contexto educacional. A questão a ser debatida é como usar essas novas tecnologias de forma eficiente e proveitosa. (Lobo e col, 2015, p. 4)

Leite (2019) define as TICs como a união entre a informática e as mídias de telecomunicação, reunindo todas as ferramentas de comunicação como rádio, televisão e etc.

Tendo como principal característica a propagação de informação, a principal forma de entrada das tecnologias como recurso pedagógico no ensino e por meio das TICs, elas vêm ajudando na difusão e troca de conhecimento no dia-a-dia escolar (LEITE, 2019).

Outras terminologias utilizadas são Tecnologias Digitais da Informação e comunicação (TDIC) ou Novas Tecnologias da Informação e comunicação NTICs, que se referem principalmente as tecnologias digitais com acesso à internet como celulares tablet e computadores (COSTA, 2015). Entendemos que as TDIC ou NTICs são termos mais atuais, que emergem a partir do avanço do mundo digital, porém, podem ser compreendidas no espectro das TICs, que remetem a todo tipo de tecnologia. Por esse motivo e pelo fato do termo TICs ser tradicionalmente mais utilizado no campo de pesquisa em ensino de química, optamos pela utilização deste no presente trabalho.

Apesar das TICs estarem fortemente presentes em nossa cultura atualmente, pode-se considerar que foi na virada do século XX para o século XXI que tais ferramentas começaram a ganhar maior destaque e amplitude, pelo menos no contexto brasileiro. Diante desse fato, quando se trata desse assunto, dois públicos específicos podem ser caracterizados: os nativos digitais, que consistem em pessoas que nasceram após a década de 1990, portanto, bastante inseridos desde os primeiros anos de vida nas novas tecnologias; e os imigrantes digitais, pessoas que nasceram antes de 1990, ou seja, usuários que não cresceram necessariamente inseridos no contexto das tecnologias e vem aprendendo e se adaptando ao contexto tecnológico e, possivelmente, possuem dificuldades quanto ao uso das TICs.

As TICs apresentam um grande potencial quando trabalhadas em conjunto com as práticas de ensino, não só revolucionando as salas de aulas, mas também como suporte ao ensino. Não necessariamente a introdução de novas tecnologias implica em mudanças pedagógicas, como por exemplo, o uso de livros eletrônicos, tutoriais multimídias e cursos à distância via Internet. (Lobo e col, 2015).

## **2.2 Histórico das TICs**

Quando se fala em Tecnologias, muitas pessoas tendem a relacionar ao uso de computadores, porém essa não é sua melhor definição. De acordo com Chaves (1999), a tecnologia diz respeito a união de artefatos, técnicas ou métodos, criados com o intuito de facilitar o trabalho, a transmissão de informação ou nossos deslocamentos, e o que hoje pode ser ultrapassado, antes já foi considerado uma tecnologia, ressaltando também que nem toda



tecnologia está relacionada a educação ou mesmo a construção de conhecimento. Contudo, elas têm tomado esse caminho do conhecimento e da comunicação (CHAVES, 1999).

Podemos dividir as tecnologias em dois momentos históricos: o primeiro, onde a fala e a escrita alfabética são consideradas as mais importantes tecnologias desenvolvidas pelo homem, inclusive foram as primeiras formas de comunicação e impulsionaram nosso desenvolvimento; e o segundo momento, caracterizado a partir dos dois últimos séculos, onde as novas tecnologias já começam a emergir com maior destaque, como o telefone, fotografias, rádio e televisão, e, mais recentemente, os computadores e tecnologias digitais (CHAVES, 1999).

Um grande impulso para o surgimento da comunicação foram as primeiras formas de escrita, que inicialmente eram feitas em madeiras e futuramente seriam conhecidas como livros, versões de textos mitológicos como novo testamento judaico-cristão, a odisseia grega e o Corão árabe, se tornaram as primeiras fontes de comunicação em massa (SANTOS, 2008).

As TICs estão evoluindo ao longo dos anos, e mesmo que associemos esse tema a computadores e celulares, cada tempo é marcado por um tipo de tecnologia. Por exemplo, os processos de impressão de imagens, são um avanço na cultura, atingindo até as pessoas não alfabetizadas; em 1890 surgem os antecessores dos quadros negros, uma tecnologia muito usada ainda, outro marco foi a criação do lápis em 1900 (BRUZZI, 2016).

O século XX já nos apresenta tecnologias mais conhecidas, como projetores de filmes, retroprojetores, canetas esferográficas e televisões educativas, coisas comuns para quem vive no século XXI, porém, grandes avanços tecnológicos quando surgiram. Com isso, verificamos que o processo de evolução transforma tecnologias em itens corriqueiros do cotidiano (BRUZZI, 2016).

Após a segunda guerra mundial surge uma das mais importantes tecnologias para o contexto atual: os computadores, com utilidades quase incontáveis. Ao se falar em computadores também devemos citar a internet, desenvolvida pelo Departamento de defesa norte-americano em meados dos anos 50, criada como um sistema de comunicação, começando a se espalhar pelo mundo nos anos 80, teve seu grande salto com a implementação da “teia” (*World Wide Web* – WWW<sup>1</sup>), e se associando aos computadores, com isso se tornando a maior fonte de comunicação e informação do mundo (PEREIRA e SILVA, 2010).

---

<sup>1</sup> *World Wide Web* – a tradução mais comum para esse termo é “rede mundial de computadores”.

Todos esses fatores reunidos são denominados TICs, os quais cada vez mais estão integrados e potencializando um ao outro e se tornando cada vez mais fortes no âmbito escolar. Dessa forma, concordamos com Beira e Nakamoto (2016, p. 1), quando defendem que “O tema da incorporação ou não das TICs e suas ferramentas na sala de aula deve deixar de ser polêmico, afinal, não explorar na escola um potencial de recursos tão ricos, seria um entrave para qualificar o processo educativo.” Diante do exposto e defendido até o momento, na sequência serão tecidas considerações a respeito do uso de TICs no ensino de química.

### **2.3 Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de química**

O uso das TICs e seus diferentes recursos oferecem novas perspectivas a professores e alunos, possibilitando superar as antigas estratégias presentes nas salas de aulas, uma vez que buscam promover uma condição mais autônoma, onde o aluno tem a possibilidade de construir seu conhecimento, buscando e utilizando matérias mais atrativos como jogos ou plataformas online. A química possui muitos temas abstratos que se relacionam com aspectos de ordem prática, caracterizando um cenário complexo de se abordar na sala de aula; com isso, o uso das TICs pode auxiliar a romper essas dificuldades, favorecendo o aprendizado dos alunos (LOCATELLI, 2015).

Leal e colaboradores (2020) assumem que o ensino de química tradicional, quase exclusivamente ligado a materiais físicos como quadro e livros, fica cada vez mais insustentável, pois as TICs estão mais presentes no dia a dia dos estudantes, professores e da comunidade escolar de maneira geral, e isso influencia na qualidade de ensino. Outro ponto a se destacar é o forte impacto que as TICs possuem sobre a construção do conhecimento, ajudando a manter o ensino mais dinâmico e atrativo aos alunos, porém, tudo isso só será possível se o professor dominar os recursos oferecidos pelas TICs auxiliando os alunos e os direcionando de forma didática.

Pauletti e Ramos (2017) apontam a química como uma disciplina que trabalha com fenômenos que na maioria das vezes não são visuais, o que torna importante a utilização de suportes que ajudarão os aprendizes a entender e assimilar esses conteúdos, com isso as TICs podem se tornar grandes aliadas, se tornando cada vez mais frequente.

Já Costa e Souza (2017) afirmam que as escolas devem se preparar e se adaptar para receber as TICs que já tem um papel relevante na sociedade e como ferramenta pedagógica, as mesmas demandam cuidados e planejamentos para apresentar bons resultados, contando com estratégias fora do convencional aos alunos.

Nota-se que as TICs já vem sendo utilizadas como suporte nas salas de aulas por parte dos professores e o trabalho de Da Silva e colaboradores (2015) indica a aplicação de alguns softwares em conjunto com o conteúdo de modelos atômicos, onde bons resultados foram encontrados, considerando uma boa ferramenta para mediar a construção do conhecimento e deixar as aulas mais dinâmicas.

Segundo Giordan e colaboradores (2007), a internet é uma das TICs mais eficientes, pois nela podemos contar com vários recursos: imagens, voz, vídeos, comunicação etc.; com isso, não ficamos mais limitados a aspectos espaciais e tornamos a comunicação dinâmica, não importando o local e a distância

Outros autores que recorreram às TICs como suporte nos trabalhos na sala de aula são Silva e Cunha (2019), utilizando filmes para trabalhar conceitos químicos, uma proposta onde os filmes são trabalhados com o âmbito pedagógico, relacionando aspectos sociais, culturais e científicos, despertando os estudantes a relacionar os conceitos apreendidos nas salas

As TICs são um importante recurso a ser utilizado em sala de aula, e um dos principais motivos é a grande aceitação por parte dos alunos, a facilidade de aplicação junto a metodologias e o recurso visual fornecido, porém, esses recursos carecem de constante estudo por parte dos professores, uma vez que as TICs mudam com extraordinária velocidade.

### **3. METODOLOGIA**

A metodologia adotada para o desenvolvimento da presente pesquisa foi uma revisão bibliográfica ou levantamento bibliográfico, que se trata de uma pesquisa sobre um tema específico, sobre o ponto de vista dos principais autores em um dado tempo e local, esses autores podem ser denominados com referenciais.

De acordo com Moresi (2003),

Pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. Fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma. O material publicado pode ser fonte primária ou secundária. Por exemplo: o livro *Princípios de Administração Científica*, de Frederick W. Taylor, publicado pela Editora Atlas, é fonte primária se cotejado com obras de outros autores que descrevem ou analisam tais princípios. Estas, por sua vez, são fontes secundárias em relação ao primeiro por se basearem nele para explicitar outras relações. O material publicado pode também ser fonte de primeira ou de segunda mão. Por exemplo: se David Bohn escreveu um artigo, ele é fonte

primária. No entanto, se esse artigo aparece na rede eletrônica editado, isto é, com cortes e alterações, é fonte de segunda mão (MORESI, 2003, p. 10).

Adicionalmente, pesquisas desse tipo são importantes para revelar como determinado assunto evolui em uma comunidade de pesquisa ou na sociedade de forma geral. Neste caso, procura-se delimitar um período de tempo e estabelecer categorias de observação, servindo como referências ou ponto de partida para novos textos. Outra vantagem encontrada é que as pesquisas bibliográficas visam apresentar um olhar mais amplo sobre o tema estudado, trabalhando com diversos textos e concepções de vários autores que estudam o mesmo tema (SLOGO, 2004).

Este tipo de trabalho também pode levantar as carências relacionadas a uma área, pois quando delimitamos uma área de estudo, seus pontos fortes e limitações ficarão mais evidenciados, acarretando em novas linhas de trabalhos e pesquisas (SLOGO, 2004).

A motivação principal para essa escolha foi o contexto de pandemia, que dificultou outras possibilidades de trabalhos (por exemplo, uso de uma tecnologia em formato presencial e investigação dos limites e potencialidades dessa TIC; as inúmeras dificuldades dos estudantes e docentes, principalmente da rede pública de Educação, com o regime remoto). Entretanto, por outro lado, também usamos tal contexto como motivação, no sentido deste trabalho contribuir para a divulgação de experiências envolvendo o uso de TICs no ensino de química.

A fim de analisar a recorrência dos trabalhos envolvendo as tecnologias de informação e comunicação (TICs) no intervalo referente a 2010-2020, foi escolhido o periódico Química Nova na Escola (QNEsc), uma referência para licenciandos e professores, onde são abordados vários tópicos relacionados ao ensino de química e de seus diversos conteúdos. Adicionalmente, este periódico possui relevância no cenário acadêmico e publica elevado número de artigos, com média de quatro edições anuais.

Após delimitar a fonte de pesquisa e o período, para selecionar trabalhos envolvendo as TICs, utilizamos as palavras chaves “tecnologia”, “tecnologias da informação e comunicação” e “TICs”. Essas palavras foram utilizadas no campo de pesquisa disponibilizado na página da revista<sup>2</sup> e, a partir dos textos encontrados, foi realizada a leitura prévia de cada resumo para identificar quais se enquadravam no escopo desta pesquisa. Nos casos nos quais não foi possível observar as características através dos resumos, o artigo era lido na íntegra.

---

<sup>2</sup> <http://qnesc.s bq.org.br/>

Após a seleção dos artigos que compuseram o *corpus* de análise, procedeu-se à leitura completa dos textos, que foi balizada pelos seguintes parâmetros ou categorias pré-estabelecidas:

- Quantidade de publicações (total e por ano);
- Público-alvo;
- Conteúdos mais abordados;
- Tecnologias utilizadas;
- Natureza dos trabalhos;
- Autores mais citados.

Tais parâmetros foram delimitados a partir do objetivo deste trabalho, que foi elaborar um panorama das publicações envolvendo TICs, pensando em construir um material que possa ser lido por professores de química. Adicionalmente, tais parâmetros também são comumente utilizados em pesquisas de natureza bibliográfica. No próximo tópico, serão apresentados os resultados obtidos com a presente investigação.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revista Química nova na escola (QNEsc), apresenta publicações trimestrais e se integra à linha editorial da Sociedade Brasileira de Química, que também publica as revistas Química Nova e o Journal of the Brazillian Chemical Society. O site apresenta um espaço aberto para discussões e reflexões sobre o ensino de química, seus periódicos são disponibilizados em pdf por meio do site, e desde 2001 são publicados em cadernos temáticos pela divisão de ensino.

A revista teve seu início em 1994, e partiu da necessidade de um espaço onde a comunidade da educação em química pudesse apresentar seus trabalhos e pesquisas, tendo sua primeira edição lançada em maio de 1995 e desde então segue de forma ininterrupta. Suas principais publicações são: artigos, textos, resenhas, vídeos e animações.

A presente pesquisa contemplou o período de 2010 a 2020, contendo 11 volumes, da 32ª a 42ª edição. Todos os volumes contam com 4 números, publicados trimestralmente, com exceção do ano de 2015 que conta com 4 números normais e dois números especiais (exclusivamente on-line), totalizando 457 trabalhos publicados no período delimitado neste estudo. No quadro 1 apresentamos os trabalhos encontrados.

**Quadro 1:** Trabalhos publicados.

Ano de Publicação	Título	Autores
2010	A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais	Filho, C. R. e Antedomenico, E.
2010	Nanotecnologia: Desenvolvimento de Materiais Didáticos para uma Abordagem no Ensino Fundamental	Pereira, F. D.; Honório, K. M. e Sannomiya, M.
2010	O Portal Eletrônico Interativo: Contexto, Estrutura, Possibilidades de Navegação e Discursos sobre Formação de Professores de Química	Monteiro, B. A. P. e Martins, I. G. R.
2011	Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos	Benite, A. M. C.; Benite, C. R. M. e Filho, S. M. S.
2011	As fotonovelas no ensino de química	Ferreira, W. M. e Silva A. C. T.
2011	Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica	Santos, P. M. e Aquino, K. A. S.
2011	Bulas de Medicamentos, Vídeo Educativo e Biopirataria: Uma Experiência Didática em Uma Escola Pública de Porto Velho – RO	Lauthartte, L. C. e Junior, W. E. F.

2012	A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros	Silva, J. F.; Silva, D. A.; Martini, C. e Col.
2013	Softwares de Simulação no Ensino de Atomística: Experiências Computacionais para Evidenciar Micromundos	Oliveira, S. F.; Melo, N. F.; Silva, J. F. e Col
2013	A Educação Química e o Problema da Automedicação: Relato de Sala de Aula	Silva, M. L. M. e Pinheiro, P.C.
2014	Blogs na Formação Inicial de Professores de Química	Barro, M. R. e Queiroz, S. L.
2014	Produção de Audiovisual como Recurso Didático para o Ensino de Legislação em Curso de Graduação em Química	Mendonça, L. G., Ferreira, F. R. e Rodriguez, F. L. R.
2014	Relato sobre Docência Compartilhada em Educação a Distância	Oliveira, A. S.; Branco, N. B. C. e Brito, M. A.
2014	Imagens, Analogias, Modelos e Charge: Distintas Abordagens no Ensino de Química Envolvendo o Tema Polímeros	Souza, G. P.; Pereira, A. I.; Silva, C. M. e Col
2014	O Diário Virtual Coletivo: Um Recurso para Investigação dos Saberes Docentes Mobilizados na Formação de Professores de Química de Deficientes Visuais <sup>1</sup>	Benti, A. M. C.; Batista, M. A. R. S.; Silva, L. D. e Col
2015	Tabela Periódica Interativa	César, E. T.; Reis, R. C. e Aliane, S. M.
2015	Modelos para o Átomo: Atividades com a Utilização de Recursos Multimídia	Silva, G. R.; Machado, A. H. e Silveira, K. P.
2015	Análise e Reflexões sobre os Artigos de Educação em Química e Multimídia Publicados entre 2005 e 2014	Giordan, M.
2015	Relações entre Gestos e Operações Epistêmicas Mediadas pela Representação Estrutural em Aulas de Química e suas Implicações para a Produção de Significados	Giordan, M.; Neto, A. B. S. e Aizawa, A.
2015	Argumentação de Graduandos em Química sobre Questões Sociocientíficas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem	Souza, N. S.; Cabral, P. F. O. e Queiroz, S. L.
2016	Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química	Machado, A. S.
2016	Desenhando Isômeros Ópticos	Rezende, G. A. A.; Amauro, N. Q. e Filho, G. R.
2016	Ensino de Modelos para o Átomo por Meio de Recursos Multimídia em Uma Abordagem Investigativa	Silva, N. S.; Ferreira, A. C. e Silveira, K. P.
2016	Desenvolvimento e Aplicação de Webquest para Ensino de Química Orgânica: Controle Biorracional da Lagarta-do-Cartucho do Milho	Silve, T. E. M.; Bernardinelli, S.; Souza, F. F. e Col
2016	Máquina de Café Expresso para Extração de Óleos Essenciais: Uma Proposta Experimental	Querubina, A. S.; Coser, M. A. e Waldmam, W. R.

2017	Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química	Moreno, E. L. e Heidelmann, S. P.
2017	Criação do Jogo “Um Passeio na Indústria de Laticínios” visando promover a Educação Ambiental no Curso Técnico de Alimentos	Oliveira, J. J. S.; Moreias, R. O.; Medeiros, U. K. L.; e Col
2017	Do Senso Comum à Elaboração do Conhecimento Químico: Uso de Dispositivos Didáticos para Mediação Pedagógica na Prática Educativa	Mininel, F. J.; Nardo, R. C. G. F.; Oliveira, L. A. A. e Col
2018	A Fotografia Científica no Ensino: Considerações e Possibilidades para as Aulas de Química	Cunha, M. B.
2018	Arte na Educação Para as Relações Étnico-raciais: Um Diálogo com o Ensino de Química	Silva, E. M. S. e Junior, W. E. F.
2018	Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Aplicação de Atividades Didáticas Pautadas na Resolução de Estudos de Caso	Souza, N. S.; Cabral, P. F. O. e Queiroz, S. L.
2018	As Videoaulas em Foco: Que Contribuições Podem Oferecer para a Aprendizagem de Ligações Químicas de Estudantes da Educação Básica?	Almeida, L. T. G.; Ayala, J. D. e Quadros, A. L.
2018	O Uso de Multirrepresentação e Ciclos de Interação em uma Aula Virtual de Química	Sousa, E. M. e Piva, J. C. M.
2019	Filme Robôs para Discutir Conceitos Relacionados à Ciência	Silva, K. R. e Cunha, M. B.
2019	Produção de Sabão no Assentamento Rural Monte Alegre: Aspectos Didáticos, Sociais e Ambientais	Massi, L. e Júnior, C. S. L.
2019	Do Ferreiro a Magnetita: o Vídeo Educativo como Alternativa para a Implementação da Lei 10.639/03 <sup>a</sup>	Camargo, M. J. R.; Vargas, R. N.; Silva, J. P. e Col
2019	Construção de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Química	Guizzo, M. A. R.; Pereira, E. G.; Nicolete, P. C. e Col
2019	ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química	Cleophas, M. G.
2019	Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio	Vianna, N. S.; Cicuto, C. A. T. e Pazinato, M. S.
2020	Stop motion no Ensino de Química	Leite, B. S.
2020	A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio	Batista, A.; Faria, F. L. e Brondani, P. B.
2020	Kahoot! e Socrative como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química	Leite, B. S.
2020	Uso do Gnuplot como ferramenta facilitadora do ensino: Aplicações em Físico-Química	Acco, G.; Kauark, F. S.; Gonçalves, A. S.

**FONTE:** Autoria própria.

Na sequência serão apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, contemplando as seguintes categorias pré-determinadas; quantidade de artigos relacionados a TICs publicados

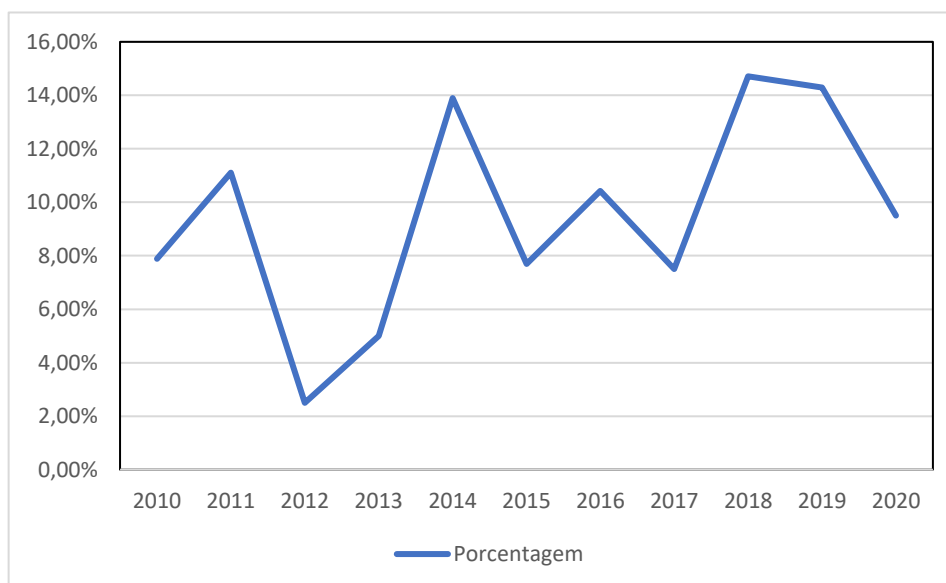


por ano, público-alvo, os conteúdos mais abordados, tipos de tecnologias mais recorrentes, metodologia mais utilizada e as referências mais citadas.

#### 4.1 Relação entre trabalhos publicados e trabalhos envolvendo tecnologia

No levantamento realizado, encontramos um total de 457 trabalhos publicados no período 2010-2020. A seleção dos textos foi por meio das palavras-chave “tecnologias da informação e comunicação”, “tecnologia” e “TICs”; a busca resultou em 43 trabalhos envolvendo TICs, o que corresponde a 9,50% das publicações totais. Na figura 1, apresentamos um gráfico com a distribuição percentual de trabalhos por ano.

**Figura 1:** Porcentagem de trabalhos publicados envolvendo TICs por ano.

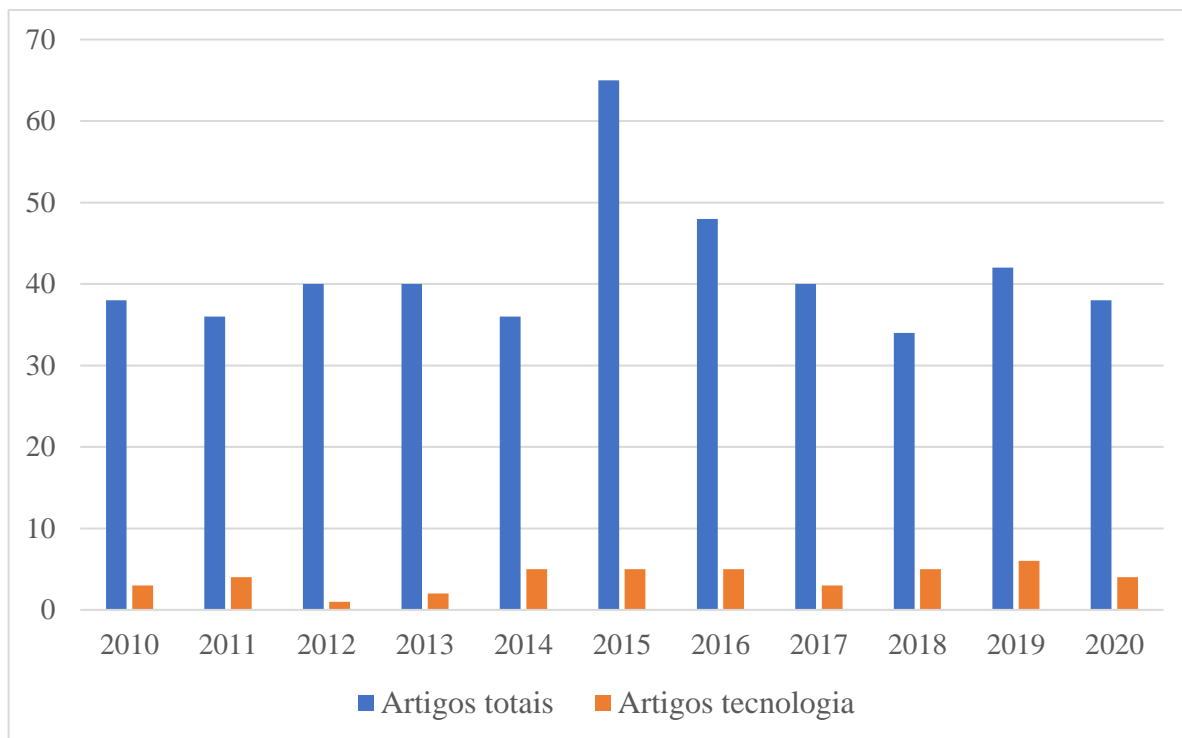


**FONTE:** Autoria própria.

Podemos observar que mesmo não sendo constante, existe um crescimento nas publicações de trabalhos envolvendo TICs. No gráfico acima destacamos dois anos: o de 2012, onde apenas 1 trabalho foi publicado, e 2019, ano com mais publicações (6), nos outros anos o percentual fica em torno de 9,50%, o que corresponde a quase 4 trabalhos por ano. É importante destacar que um crescimento nas publicações já vem acontecendo a partir de 2018, passando de 9,50% em 2020, com expectativa de aumento, uma vez que, com o advento da Pandemia provocada pela COVID-19 no início de 2020, no Brasil, todas as modalidades de Educação vêm sendo adaptadas para a modalidade remota, exigindo e promovendo a utilização de inúmeros recursos tecnológicos.

O crescimento tecnológico está diretamente ligado ao aumento de trabalhos nesse campo, pois cada vez mais estão relacionados a nossas rotinas, e os levamos para nossos trabalhos com o intuito de facilitar a comunicação e a troca de informações.

**Figura 2:** Comparação entre trabalhos publicados e trabalhos envolvendo tecnologias por ano.



**FONTE:** Autoria própria.

No gráfico acima (figura 2), apresentamos a relação entre texto publicados e textos envolvendo tecnologias ao longo dos anos, e podemos observar a grande diferença no número de publicações, entretanto, a partir de 2014 há uma tendência de crescimento de publicações ligadas às TIC, o que de certa forma é esperado, visto que o uso de tecnologias vem se difundindo no meio escolar e sendo estimulado em orientações curriculares.

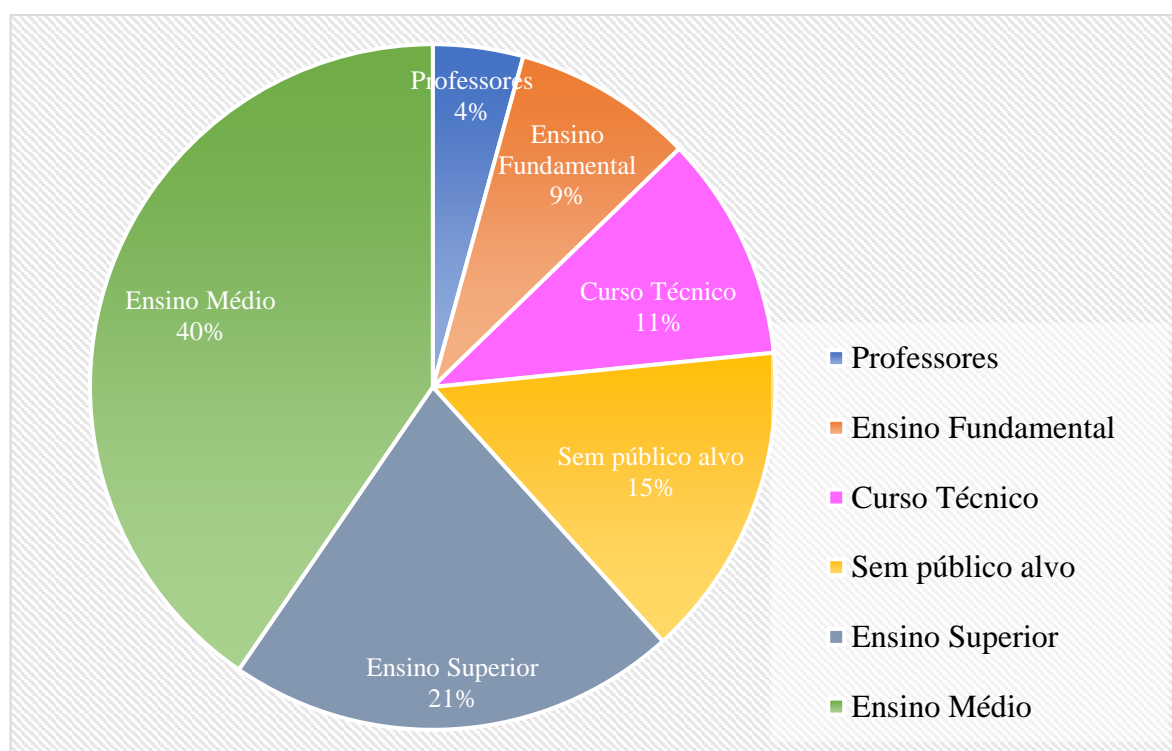
As experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação são fontes que estimulam sua curiosidade e a formulação de perguntas. O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2018, p. 58).

O meio em que vivemos nos conduz mesmo que de forma indireta para uma imersão as tecnologias presentes no mundo, em todas as rotinas ao longo do dia, o que impacta as rotinas acadêmicas e escolares.

#### 4.2 Público-alvo dos trabalhos publicados

Nesta categoria identificamos o público-alvo dos trabalhos, conforme apresentado no gráfico da figura 3. Destacamos que em nossa análise consideramos todos os públicos por trabalho, pois alguns trabalhos são destinados a mais de um grupo.

**Figura 3:** Público-alvo dos trabalhos publicados.



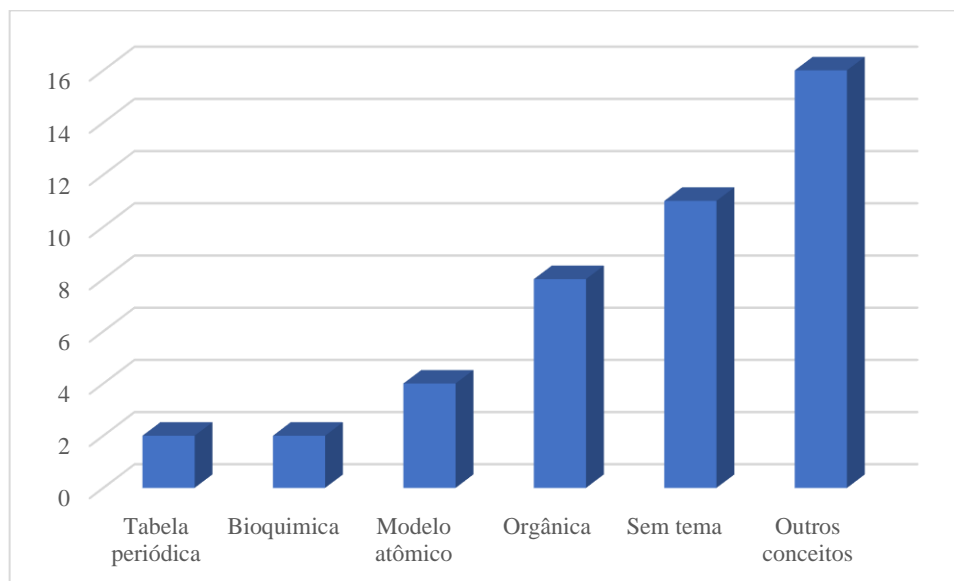
**FONTE:** Autoria própria

A maioria dos trabalhos é direcionada ao ensino médio, representando quase metade dos artigos; seguidos pelo ensino superior, trabalhos sem um público-alvo definido (nesta subcategoria consideramos trabalhos de reflexão teórica, descrição de TICs e que não possuem público-alvo explicitamente identificado pelos autores), trabalhos direcionados ao ensino técnico, ao ensino fundamental e, por fim, aqueles destinados à formação continuada de professores. Este é um resultado esperado, considerando que o foco da disciplina Química é o ensino médio e cursos de ensino superior.

### 4.3 Conteúdos mais abordados

Nesta categoria apresentaremos os conteúdos químicos mais presentes nas publicações envolvendo TICs, considerando a pluralidade e importância de conceitos químicos, bem como as especificidades dos mesmos. Os resultados são apresentados no gráfico da figura 5.

**Figura 5:** Conteúdos mais abordados nas publicações.



**FONTE:** Autoria própria.

O tema mais recorrente é “química orgânica”, sendo abordado em quase 25% dos trabalhos; no âmbito da química orgânica, os conceitos mais recorrentes são funções orgânicas, óleos essenciais e hidrocarbonetos. Em boa parte dos trabalhos, as TICs vêm sendo usadas como suporte na disciplina, procurando auxiliar na compreensão de nomenclaturas e ligações pelos alunos com base na contextualização.

A contextualização, por sua vez, busca trabalhar os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como o contexto e futuros interesses dos mesmos enquanto trabalhadores e cidadãos, tomando-os como ponto de partida para a abordagem dos conhecimentos científicos. Sendo assim, em uma abordagem contextualizada, o aluno tende a ser ativo no processo de ensino-aprendizagem, um agente importante para a construção do conhecimento (Batista e col., 2020, p. 237).

Em menor número, aparecem modelos atômicos, bioquímica e tabela periódica, com justificativas do uso das TICs pelo fato de serem conteúdos de difícil entendimento e maior

nível de abstração, procurando deixar conceitos e teorias mais “visuais” para os estudantes, além de buscar a superação da memorização dos conteúdos relacionados a química.

Aprender sobre modelos atômicos exige do estudante uma grande capacidade de abstração, além de ser um tema de difícil contextualização e poucas possibilidades de realização de experimentos. Assim, torna-se um assunto que muitos estudantes não compreendem bem, não gostam e acabam por memorizar, porque muitas vezes não conseguem estabelecer relações com os outros tópicos da química e outros contextos. (Silva e col 2015, p. 107).

Torna-se, então, difícil para o aluno formar efetivamente as relações mentais entre a teoria e a representação. Isso porque, geralmente, a compreensão do nível submicroscópico não passa pelo vértice do fenômeno, observado macroscopicamente. Levando em consideração essa dificuldade existente no ensino de modelos para o átomo, encontramos espaço para o uso da simulação computacional. (Silva, 2016, p. 142)

Em “Outros conceitos” foram agrupados os trabalhos onde o tema aparece apenas uma vez. Foram observados conteúdos como: química geral, educação ambiental, polímeros, ligações químicas, estereoquímica, tecnologias no ensino, gases reais, nanociência e nanotecnologia. Por fim, na subcategoria “sem tema”, agrupamos os textos sem identificação de algum conteúdo químico, cujo uso das TICs pode ser aplicado de forma geral no ensino de química. Exemplo de trabalhos considerados nessa categoria são artigos que discutem o uso de filme.

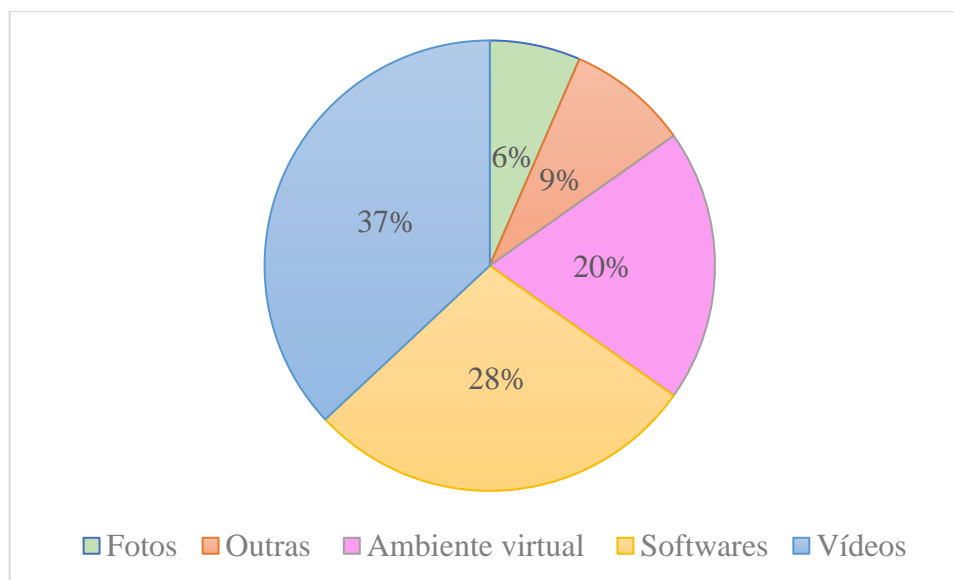
Os vídeos podem simular experiências, por exemplo, de química que sejam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos e, até mesmo, processos industriais a que os alunos normalmente não têm acesso (Da Silva e col, 2012, p.190)

É importante ressaltar que o uso das TICs está associado aos conteúdos mais abstratos e complexos, facilitando a abordagem e aprendizado dos conteúdos, além de deixar as aulas mais dinâmicas.

#### **4.4 Tipos de TICs**

A quarta categoria delimitada nesta pesquisa foi “Tipos de tecnologias utilizadas”, na qual apresentaremos as TICs mais recorrentes nos textos selecionados. Os dados são apresentados na figura 6.

**Figura 6:** Tipos de TICs



**FONTE:** Autoria própria.

De maneira semelhante à construção dos dados relacionados ao público-alvo, consideramos todas as tecnologias abordadas por trabalho, o que pode resultar em mais de uma TIC por artigo. Em boa parte dos artigos, fica evidente o uso TICs como forma de suporte ao ensino, ajudando a contextualizar os conteúdos abordados, em alguns casos uma TIC pode ser usada como suporte para outra TIC.

Conforme apresentado no gráfico da figura 6, o recurso mais recorrente são os vídeos, correspondendo a 38% do total de TICs. Nesta categoria, consideramos vários tipos de recursos audiovisuais, como documentários, filmes, vídeo aulas, reportagens e séries de televisão. No trabalho de Batista e col. (2020), percebe-se a utilização deste tipo de tecnologia com o objetivo de promover condições para que os estudantes transitem nos três níveis do conhecimento químico:

A utilização de vídeos pode levar o estudante a compreender a Química de modo a transpassar pelos três níveis representacionais desse conhecimento: a macroscópica, a microscópica e a simbólica. Somado a isso, ainda se tem a contribuição tanto para o professor quanto para o aluno de visualizarem modelos na Química, tendo noções espaciais e analogias visuais. (Batista e col., 2020, p. 238).

Em seguida, aparecem softwares, com 28% do total de trabalhos, sendo que aqui consideramos como software programas e aplicativos. Um exemplo de trabalho qualificado

nesta é uso o da tabela periódica interativa, localizada no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora, um software dedicado a explicar e instruir sobre os elementos químicos.

A utilização de softwares de simulação surge como recurso promissor. Esses programas podem incluir animações, visualizações e interativas experiências laboratoriais. As simulações aliadas ao ensino podem ser eficazes no desenvolvimento da interpretação e compreensão do conteúdo. (Oliveira e col., 2013, p. 147)

Também existem trabalhos que usam programas para análises e interpretação de dados, tanto em cálculos como em questionários. As simulações também apresentam uma boa resposta dos alunos, muitas vezes relacionadas ao conteúdo de modelos atômicos, tornando tudo mais visual e didático.

Com o Jogo de Realidade Alternativa é possível ultrapassar os limites da sala de aula e tornar o aprendizado uma experiência imersiva e propícia para a utilização das tecnologias digitais, sobretudo aquelas que são móveis (portáteis). (Cleophas, 2019, p. 335)

Os ambientes virtuais de aprendizado ou AVA correspondem a 20% dos trabalhos, os quais são plataformas online que englobam blogs, diário virtual e pesquisas on-line. “Sua aplicação teve início em universidades, em seguida se tornou comum entre escolas e órgãos governamentais, hoje já se tornou comum o uso de AVA como apoio de disciplinas presenciais ou mesmo em cursos à distância” (Giordan, 2015), voltados para o oferecimento de curso e aulas, simulando salas de aulas e permitindo a interação entre os alunos e aluno professor, um exemplo muito comum de atividade envolvendo o AVA são os fóruns.

Os fóruns reproduzem o ambiente da sala de aula, no qual os alunos são convidados a participar de discussões sobre as unidades temáticas da disciplina. Assim, os estudantes sempre foram instigados a postar entendimentos, opiniões e dúvidas. Além disso, nesse espaço, tutores e professores interagiram com os alunos postando sugestões de leituras, exercícios complementares, sanando dúvidas e incitando os alunos à participação. (Oliveira, 2014, p. 40)

Representando 6%, aparecem trabalhos com a utilização de “fotos”, nessa categoria englobamos fotos científicas, fotonovela e fotos de maneira geral. A fotografia científica trata de coisas muito pequenas, ou mesmo invisíveis a olho nu, também podendo representar aspectos físicos, ambientes naturais ou seres vivos.

São imagens técnicas que funcionam tal qual o lápis e o caderno de anotações do cientista, que existia desde tempos mais remotos e em que o cientista fazia anotações e desenhos. Atualmente, com o uso de computadores, todo esse processo de registro tornou-se diferenciado, o que inclui introduzir a fotografia como modo de apontamento de etapas e de processos. (Cunha, 2018, p. 233).

As fotonovelas são novelas em forma de revistas, porém não são utilizados desenhos e sim fotografias; “[...] são um instrumento de comunicação, que aliam o texto à imagem, transformando-as em um meio de comunicação bastante rico e que possui uma linguagem que facilita a assimilação do conteúdo.” (Ferreira e col, 2011, p. 27). Na subcategoria “Outras”, com 9%, agrupamos todas as TICs que apareceram apenas uma vez, como, por exemplo, o uso de música. Nesta classe, todas as TICs apresentam certa liberdade para ser trabalhada junto aos alunos e para diversos conteúdos relacionados a química.

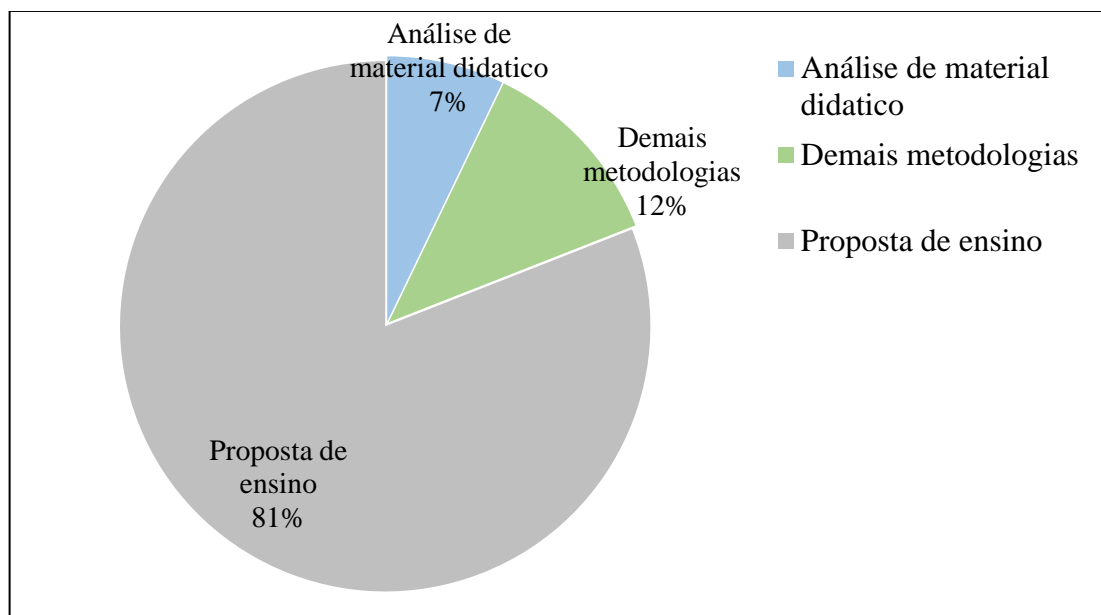
A utilização de vídeos e softwares corresponde a mais de 50% das aparições, um dos possíveis motivos para essa relevância se dá pelo fato de ambos os casos serem usados como ferramenta de visualização ou mesmo materialização de conceitos abstratos, as tornando mais atrativas para os alunos.

#### **4.5 Natureza dos Trabalhos**

Nesta categoria apresentamos as principais tendências de trabalhos, ou seja, a tipificação dos artigos. Classificamos em três grupos principais: propostas de ensino, análise de material didático e demais metodologias.



**Figura 7:** Natureza dos trabalhos.



**FONTE:** Autoria própria.

Os resultados apontam que a maioria dos artigos (81%) está centrada na descrição da aplicação e análise de resultados de propostas de ensino ou proposta pedagógica envolvendo o uso de TICs, reafirmando a principal característica da QNESc, voltada para a publicação de experiências de sala de aula com foco no ensino e na aprendizagem de conceitos químicos.

“Ao longo dos últimos anos, as apresentações em *slides* vêm ganhando espaço nas propostas metodológicas em sala, representando uma ferramenta auxiliar importante, por vezes indispensável, para melhor visualização de conceitos de Química durante as aulas” (Moreno e Heidelmann, 2017, p. 15)

Neste artigo, discutimos uma proposta didática em que alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Coronel João Sá (BA) envolveram-se na produção de fotonovelas que abordavam questões sociais em relação com conteúdos da química. (Ferreira e Silva, 2011, p. 25)

Outra natureza observada diz respeito a trabalhos que se propõem a analisar materiais didáticos, correspondendo a 7% dos textos. Nesta subcategoria, agrupamos análise de textos, vídeos ou conteúdos já existentes na internet relacionados ao ensino de química. Um exemplo deste tipo de trabalho é o texto "As Videoaulas em Foco: Que Contribuições Podem Oferecer para a Aprendizagem de Ligações Químicas de Estudantes da Educação Básica?" “que consiste em uma busca por vídeos e videoaulas, presentes na internet e discutir a possibilidade de uso

como complemento extraclasse. Na categoria “demais metodologias” agrupamos as metodologias menos recorrentes, como reflexões teóricas e revisões bibliográficas.

#### 4.6 Autores mais citados

A última categoria diz respeito aos autores mais recorrentes nos trabalhos, com o objetivo de apresentar um panorama com as principais referências no campo das TICs. Os resultados são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1:** Autores mais citados nos trabalhos.

<b>Autores</b>	<b>Nº de trabalhos em que o autor foi citado</b>
GIORDAN, M.	16
MORTIMER, E. F	12
ARROIO, A.	10
DEL PINO, J.C	10
MACHADO, A.H	10
EICHLER, M	9
BENITE, A. M. C	7
BENITE, C. R. M	6
BARDIN, L.	5
CHASSOT, A.	5
QUEIROZ, S. L	5
VYGOTSKY, L. S	5

**FONTE:** Autoria própria

Os autores mais citados foram Marcelo Giordan Santos, aparecendo em 16 trabalhos, Eduardo Fleury Mortimer (12 trabalhos), Agnaldo Arroio, José Claudio Del Pino e Andréa Horta Machado (10 trabalhos). A seguir, serão apresentadas informações sobre os autores, de acordo com o fornecido em seu currículo Lattes.

Marcelo Giordan Santos é formado em química bacharelado, professor da Universidade de São Paulo, onde atua tanto na graduação quanto na pós-graduação, também coordena o laboratório de pesquisa em ensino de química e tecnologias educativas (LAPEQ), onde realiza

pesquisas na área de Educação em Ciências e Tecnologias Educativas. Portanto, um autor reconhecido na área.

Eduardo Fleury Mortimer também é formado em química bacharelado e licenciatura, professor aposentado da Universidade Federal de Minas Gerais, mantém seu foco de trabalho na formação de professores, também coordena um grupo de formação continuada na UFMG. Mortimer também é um referencial destacado na área, muito citado quando o tema é educação e formação de professores.

Agnaldo Arroio é formado em química, professor da Universidade de São Paulo, também orienta e supervisiona pós-graduandos na área de educação e ensino de ciências, seus trabalhos são direcionados a área de Química, Comunicação e Educação, com ênfase em Comunicação Audiovisual no Ensino, sendo, portanto, outra importante referência no campo das TICs.

José Claudio Del Pino, formado em engenharia civil e licenciatura em Disciplinas Especializadas de 2º Grau, é professor na Universidade Federal de Pelotas, membro do programa e membro do programa de pós-graduação em educação, área a qual mantém o foco das suas pesquisas e publicações.

Andréa Horta Machado é formada em Química licenciatura e bacharelado pela Universidade Federal de Minas Gerais, mestrado e doutorado na área de educação e professora titular na UFMG. autora do livro Aula de Química: discurso e conhecimento.

Outros autores que apareceram ao longo da pesquisa foram Marcelo Leandro Eichler, formado em química licenciatura, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, linha de estudo disseminação das TICs, Anna M. Canavarro Benite, formada em Química licenciatura e professora na Universidade Federal de Goiás, foco na cultura e história africana no ensino de ciências e ciber cultura, Claudio R. Machado Benite é formado em química licenciatura e professor na Universidade Federal de Goiás, sua linha de pesquisa e ensino de química, inclusão e TICs.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as publicações relacionadas às tecnologias da informação e comunicação, presentes na revista Química nova na escola (QNEsc) no intervalo de 2010 a 2020. No total, foram encontrados 42 trabalhos.

Podemos observar que, com o passar dos anos, há um discreto crescimento na porcentagem total de trabalhos relacionados a TICs, o que mostra que o aceite por parte dos alunos e dos professores vem sendo positivo, e no atual momento com o crescimento tecnológico e frente a pandemia esses números tendem a aumentar ainda mais.

O grande foco destes trabalhos está direcionado aos alunos do ensino médio e entendemos que esse resultado é esperado, visto que esse é o principal foco do ensino de química. Quando as TICs são incorporadas às rotinas dos alunos, de acordo com a maioria dos trabalhos, podem servir como suporte para o aprendizado. Trabalhos direcionados ao ensino superior e trabalhos sem um público específico também apareceram com recorrência.

Observamos que conteúdos mais complexos e abstratos ou que necessitam de memorização, são mais escolhidos para serem trabalhados com as TICs. Alguns exemplos são conteúdos de química orgânica, modelos atômicos e bioquímica. Nesse caso, as TICs ajudam os alunos a visualizar e entender aspectos químicos (possivelmente) de forma mais efetiva do que nas aulas tradicionais.

Ao analisar os trabalhos percebe-se que o uso mais recorrente das TICs é em forma de vídeos, em sala de aula ou como opção extra classe, seguido de ambientes virtuais, de softwares, simuladores e sites de pesquisa.

Podemos ver que a maioria dos trabalhos são caracterizados como propostas de ensino, um dos principais motivos para esse resultado possivelmente é a natureza da revista, que presta-se a difundir material para professores em exercício no ensino de química, ou seja, direcionando as publicações para textos de natureza “experiências em sala de aula”.

Dentre os principais autores citados temos grandes referências nas áreas de educação e TICs, como Eduardo Fleury Mortimer e Marcelo Giordan Santos, com atuação destacada no ensino de química em nível nacional e internacional.

Entende-se que o objetivo deste trabalho foi alcançado e observamos que as TICs, juntos a novas metodologias de ensino, têm o potencial de transformar o ensino e a forma como trabalhamos, além de uma forte aliada aceita por parte dos alunos. Portanto, o uso das TICs em sala de aula é muito importante, pois quando utilizada com boas metodologias de ensino deixa a busca do conhecimento mais prática e dinâmica.

Para a minha formação, este trabalho contribuiu com um novo olhar sobre o uso de tecnologias nas salas de aula, um recurso muito subestimado e que na maioria das vezes é trabalhado de forma superficial, mas que possui incrível potencial de revolucionar estratégias de ensino atuais e os alunos são os melhores “termômetros” para metodologias envolvendo as TICs.

## 6. REFERÊNCIAS

BATISTA, Allana; FARIA, Fernanda L.; BRONDANI, Patrícia B. A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio. **Química Nova na Escola** v. 43, n. 3, p. 237-245, 2020

BEIRA, Diovane; NAKAMOTO, Paula. A Formação docente inicial e continuada prepara os Professores para o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em sala de aula?. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2016. p. 825.

Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Curricular Comum*. Brasília, DF: MEC. 2018.

BRIGHENTI, Josiane; BIAVATTI, Vania Tanira; DE SOUZA, Taciana Rodrigues. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 8, n. 3, p. 281-304, 2015.

BRUZZI, Demerval Guilarducci. Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. **Revista Polyphonia**, v. 27, n. 1, p. 475-483, 2016.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 12, n. 1, p. 148-207, 2007.

CHAVES, Eduardo OC. Tecnologia na educação. **Encyclopaedia of Philosophy of Education**, edited by Paulo Ghirardelli, Jr, and Michal A. Peteres. Published eletronicly at, p. 14, 1999.

CLEOPHAS, Maria das Graças. ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve história, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química. **Química Nova na Escola** v. 41, n. 4, p. 335-343, 2019.

COSTA, Mayara Capucho; DE SOUZA, Maria Aparecida Silva. O uso das tics no processo ensino e aprendizagem na escola alternativa “lago dos cisnes”. **Revista Valore**, v. 2, n. 2, p. 220-235, 2017.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 3, p. 603-610, 2015.

COUTINHO, Clara Pereira; LISBÔA, Eliana Santana. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, Vol. 18, nº 1, 2011 | 5 - 22

CUNHA, Marcia Borin da. A Fotografia Científica no Ensino: Considerações e Possibilidades para as Aulas de Química. **Química Nova na Escola** v. 40, n. 4, p. 232-240, 2018.

DA SILVA DIAS, Vagner; ARAÚJO, Cláudio Gabriel Soares; ARAÚJO, Kellem Paula Rohãn; ZAN, Fátima Regina; NOGUEIRA, Carmen Regina Dorneles. Tecnologias da

Informação e Comunicação (TICs) e a inovação das políticas públicas educacionais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90819-90837, 2020.

DA SILVA, Glenda Rodrigues; MACHADO, Andréa Horta; SILVEIRA, Katia Pedroso. Modelos para o átomo: atividades com a utilização de recursos multimídia. **Química nova na escola**, v. 37, n. 2, p. 106-111, 2015.

DA SILVA, José Luiz; DA SILVA, Débora Antonio; MARTINI, Clebre; DOMINGOS, Diane Cristina Araújo; LEAL, Priscila Gonçalves; FILHO, Edeimar Benedetti; FIORUCCI, Antonio Rogério. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de Química do Ensino Médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. **Química nova na escola**, v. 34, n. 4, p. 189-200, 2012.

DE MELO LEAL, Geovane; DA SILVA, João Alves; DA SILVA, Davi; DAMACENA, Dihêgo Henrique Lima. As tics no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 3733-3741, 2020.

DULLIUS, Maria Madalena et al. Metodologias para o ensino de ciências exatas. In: II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2011, Ijuí. **Relatos de experiências**. Anais... Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

FERREIRA, Wendel M.; SILVA, Adjane da Costa Tourinho. As fotonovelas no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 33, n. 1, p. 25-31, 2011.

GEMIGNANI, Elizabeth Yu Me Yut. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. **Fronteiras da Educação**, v. 1, n. 2, 2013.

GIORDAN, Marcelo; MELLO, Irene Cristina; MOREIRA, Claudinei; GÓIS, Jackson, DOTTA, Sílvia; BARBOZA, Luciana, Caixeta; ARROIO, Agnaldo. METODOLOGIA DE ENSINO PARA A INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE. **Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia/SP: SBQ**, 2007.

GIORDAN, Marcelo. Análise e reflexões sobre os artigos de educação em química e multimídia publicados entre 2005 e 2014. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 154-160, 2015.

GIORDAN, Marcelo. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.

KRAMER, Sonia. Propostas pedagógicas ou curriculares: subsídios para uma leitura crítica. **Educação & Sociedade**, v. 18, n. 60, p. 15-35, 1997.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gomes. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015.

LOCATELLI, Aline; ZOCH, Alana Neto; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. TICs no ensino de química: um recorte do “estado da arte”. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 7, p. 1-12, 2015.

MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

MORESI, Eduardo et al. Metodologia da pesquisa. **Brasília: Universidade Católica de Brasília**, v. 108, n. 24, p. 5, 2003

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 2016.

OLIVEIRA, Aldo Sena; BRANCO, Natália Bruzamarello Caon; DE BRITO, Marcos Aires; DE SOUZA, Tereza Cristina Rozone. Relato sobre docência compartilhada em educação a distância. **Revista Química Nova na Escola**, v. 36, n. 1, p. 37-43, 2014.

OLIVEIRA, Saulo França; MELO, Noel Felix; DA SILVA, José Tatiano; DE VASCONCELOS, Elder Alpes. Softwares de simulação no ensino de atomística: Experiências computacionais para evidenciar micromundos. **Revista Química nova na escola**, v. 35, n. 3, p. 147-151, 2013.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira; PARENTE, José Reginaldo Feijão; BRANDÃO, Israel Rocha; QUEIROZ, Ana, Helena Bomfim . Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PAULETTI, Fabiana; RAMOS, Maurivan Güntzel. As concepções de professores de uma escola pública sobre o uso das TICs no ensino de química. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, 2017.

PEREIRA, Danilo Moura; SILVA, Gislane Santos. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 10, p. 151-174, 2010.

PONTE, João Pedro da. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de educación**, p. 63-90, 2000.

SANTOS, Rodolfo Lauro Alves dos. **1984 - A obra de George Orwell e as teorias da comunicação**. Orientador: Prof. Dr. Leandro da Rosa Marshall. 2008. 60p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo). Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2008.



SILVA, Kathya R.; CUNHA, Marcia Borin da. Filme Robôs para Discutir Conceitos Relacionados à Ciência. **Quím. nova esc. São Paulo-SP, BR**, v. 41, n. 1, p. 4-9, 2019.

SILVA, N. S.; FERREIRA, A. C.; SILVEIRA, K. P. Ensino de modelos para o Átomo por meio de recursos multimídia em uma abordagem investigativa. **Revista Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 141-148, 2016.

SILVA, Renê. Base nacional comum curricular. In: XVI REUNIÃO CONJUTA – CONSELHO ESTADUAL COM OS CONSELHOS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO DA BAHIA, 16, 2018. Jacobína. Universalização e Qualidade da Educação Básica. Jacobína: MEC, 2018.

SLONGO, I. I. P. A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações. Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis, 2004. (Tese de Doutorado)

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações**. Papyrus Editora, 2013.