



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia,
Campus de Vitória da Conquista**

Ezequiel de Oliveira Meira

As Tics no Ensino de Química: Uma Revisão de Literatura

Vitória da Conquista, Bahia

2023

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia,
Campus de Vitória da Conquista

Ezequiel de Oliveira Meira

As Tics no Ensino de Química: Uma Revisão de Literatura

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao colegiado do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Dra Camila Timpani Ramal.

Vitória da Conquista, Bahia

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS
DO IFBA, COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

M514t Meira, Ezequiel de Oliveira

As TICs no Ensino de Química: Uma Revisão de
Literatura / Ezequiel de Oliveira Meira; orientadora
Dra Camila Timpani Ramal -- Vitória da Conquista:
IFBA, 2023.

38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em
Química) -- Instituto Federal da Bahia, 2023.

1.TICs. 2.Química - Ensino. 3.Tecnologias
Digitais. 4.Internet. I.Ramal, Dra Camila Timpani,
orient. II.TÍTULO.

CDU:54:004

Bibliotecária Andréia Ribeiro CRB5/1466

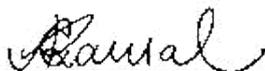
EZEQUIEL DE OLIVEIRA MEIRA

As Tics no Ensino de Química: Uma Revisão de Literatura

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em sessão pública realizado em 26/07/2023, avaliado como adequado para a obtenção do Título de Licenciado em Química, julgado e aprovado em sua forma final pela Coordenação de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *Campus* Vitória da Conquista.

Aprovado em: 26 de Julho de 2023.

Banca Examinadora:



Profª. Dra. Camila Timpani Ramal
Orientadora - IFBA *Campus* Vitória da Conquista



Profª. Dra. Selma Rozane Vieira
IFBA *Campus* Vitória da Conquista



Profª. Dra Bruna Figueiredo Lopes Mosckem
IFBA *Campus* Vitória da Conquista

MEIRA, E. O. **As Tics no Ensino de Química: Uma Revisão de Literatura**. 38f. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Licenciatura em Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Vitória da Conquista, 2023.

RESUMO

Esse trabalho procurou discutir as contribuições do uso das Tics no Ensino de Química além de estimular os professores a fazer uso das tecnologias da informação (TICs) como recurso para facilitar o entendimento do comportamento da matéria. O estudo procurou identificar TICs mais acessíveis, para assim os docentes prepararem suas aulas de forma a integrar a todos. A pesquisa foi efetuada sempre através de revisão bibliográfica. A pesquisa mostrou que há diversos programas governamentais no Brasil com a finalidade de aproveitar melhor as tecnologias da informação no ambiente escolar. Foi analisado as diferenças aquisitivas da população de forma a identificar quais tecnologias tem o potencial de serem usadas nas escolas e ao mesmo tempo ser acessível para o maior número possível de pessoas. Durante a pesquisa foram selecionados alguns softwares para estudo, os quais são: o Phet Colorado, Tabela Periódica Educalabs, Tabela Periódica Ptable.com e a plataforma do LABIQ. Esses recursos têm bastante potencial para facilitar a divulgação dos conhecimentos químicos, como também desenvolver o interesse das pessoas em estudar química.

Palavras chaves: Tics. Ensino de Química. Tecnologias Digitais. Internet.

ABSTRACT

This work sought to discuss the contributions of the use of ICTs in Chemistry Teaching, in addition to encouraging teachers to make use of information technologies (ICTs) as a resource to facilitate the understanding of the behavior of the subject. The study sought to identify more accessible ICTs, so that teachers could prepare their classes in order to integrate everyone. The research was always carried out through a bibliographic review. The research showed that there are several government programs in Brazil with the purpose of taking better advantage of information technologies in the school environment. The population's purchasing differences were analyzed in order to identify which technologies have the potential to be used in schools and at the same time be accessible to the greatest possible number of people. During the research, some software were selected for study, which are: Phet Colorado, Periodic Table Educalabs, Periodic Table Ptable.com and the LABIQ platform. These resources have a lot of potential to facilitate the dissemination of chemical knowledge, as well as to develop people's interest in studying chemistry.

Keywords: Tics. Chemistry teaching. Digital Technologies. Internet.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capa do Filme 2001: Uma Odisseia no Espaço.....	13
Figura 2 – Utilização da Internet por Domicílio.....	16
Figura 3 – Recursos mais utilizados.....	17
Figura 4 – Finalidade dos Acessos à internet.....	18
Figura 5 – Página inicial da plataforma PHET.....	26
Figura 6 – “Síntese da Amônia” no programa do PHET.....	27
Figura 7 – Comportamento da balança quando o balanceamento está incorreto.	27
Figura 8 – Comportamento da balança quando o balanceamento está correto	28
Figura 9 – Balanceamento correto do primeiro nível do programa.....	28
Figura 10 – Tabela Periódica Interativa.....	29
Figura 11 – Tabela Periódica do site ptable.com.....	30
Figura 12 – Página inicial do LABIQ.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL.....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1	INCLUSÃO DAS TICS NAS SALAS DE AULA	14
3.2	O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	15
3.2.1	<i>Acesso à Internet, a Televisão e ao Celular no Brasil</i>	15
3.2.2	<i>O Celular como Tecnologia Mais Usada</i>	17
3.3	AS TICS NAS ESCOLAS	19
3.3.1	<i>Formação dos Professores</i>	20
3.3.2	<i>As Tics na Formação Inicial dos Professores</i>	20
3.3.3	<i>As Tics na Formação Continuada dos Professores</i>	21
4	METODOLOGIA	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1	ALGUMAS TICS INTERESSANTES PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	25
5.2	PHET COLORADO.....	25
5.3	TABELA PERIÓDICA EDUCALABS.....	29
5.4	TABELA PERIÓDICA PTABLE.COM.....	30
5.5	LABORATÓRIO INTEGRADO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA	31
6	CONSIDERAÇÕES	33
7	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A educação no Brasil é garantida pelo governo até a chamada educação básica. Porém, além de outras dificuldades, a população brasileira está espalhada em uma área de quase metade da América do Sul, 47,7 % (TERRA; COELHO, 2005). Esse detalhe faz com que a tarefa de levar educação de qualidade para todos os brasileiros seja um grande desafio.

Conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, (PNAD Contínua) de 2019, houve avanços na redução do analfabetismo, entre 2016 e 2019, porém, a mesma pesquisa revelou que ainda há cerca de 11 milhões de pessoas, com 15 anos de idade ou mais, analfabetas.

Conforme Santos (2013) o Brasil tem dificuldades na área da educação as quais precisam ser sanadas o quanto antes, e algumas são: melhoria da qualidade docente, garantia do desenvolvimento inicial dos mais vulneráveis, desenvolvimento de um sistema de ensino médio com padrão de qualidade internacional e maximização do impacto da política federal sobre o ensino básico (SANTOS, 2013, p. 5).

Para melhorar a educação no Brasil, foi criado um conjunto de programas conhecido como Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). O qual visa melhorar a educação brasileira em todas as suas etapas (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2018). Um dos programas é o Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo), o qual já existia desde 1997. O objetivo do Proinfo agora é promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica (BRASIL, 2017, online).

Outro esforço do governo afim de melhorar a educação no país é o Plano Nacional de Educação (PNE). Esse plano começou em 2001 (SANTOS, 2013), e em 2014 foi renovado e aprovado pela Lei nº 13.005/2014. O Plano estará em vigor até 2024. É um plano diferente dos planos anteriores, pois esse PNE é decenal por força constitucional, o que significa que ultrapassa governos (BRASIL, 2014, online).

O Projeto de lei para o Plano Nacional da Educação (PNE) apresenta 20 metas para a educação nacional. E o plano propõe estratégias para cada meta ser alcançada. Conforme o plano, a meta 7 é melhorar a qualidade da educação de tal forma que os alunos sejam capazes de atingir as médias nacionais do

Ideb: 6,0 nos anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 nos anos finais do ensino fundamental; 5,2 no ensino médio (BRASIL, 2014, p.10).

E uma das estratégias para atingir a meta 7 é fazer com que todos tenham acesso a rede mundial de computadores e aumentar em três vezes a relação computador/aluno nas escolas públicas e, além disso, promover a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação (BRASIL, 2014, online).

Como se vê através do PNE o governo acredita que as Tecnologias da informação podem ser um instrumento bastante útil para enfrentar os problemas educacionais que perduram no Brasil.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são dispositivos utilizados na produção, na transmissão e no acesso às informações. Esses recursos podem promover importantes mudanças nas facetas das vidas das pessoas em razão dos serviços e do conhecimento que facilitam (RICOY; COUTO, 2014, p. 899).

Com o início das infecções pelo coronavírus no Brasil, em fevereiro de 2020 (AGÊNCIA BRASIL, 2021), foram necessárias algumas medidas de distanciamento social afim de dificultar a propagação da doença. Com isso as escolas tiveram suas atividades presenciais interrompidas e as aulas passaram a ser remotas. Nesse interim, conforme Nitahara (2021) o uso de tecnologias digitais no Brasil foi intensificado, pois proporciona que atividades sejam realizadas remotamente.

Conforme estudo divulgado pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), as tecnologias digitais estão sendo capazes de dar continuidade as atividades empresariais, através do trabalho à distância; a prestação de serviços públicos por meios eletrônicos; à realização de atividades educacionais com o apoio do ensino remoto; e, mesmo, ao teleatendimento (CETIC.BR. 2020, p. 21).

A continuidade dos serviços empresariais educacionais está sendo possível porque houve considerável aumento da presença de computadores nos domicílios brasileiros em um espaço de apenas 1 ano. Os estudos apontam que o aumento foi de: (de 39%, em 2019, para 45%, em 2020). (CETIC.BR, 2020, p. 28). Os dados sugerem que devido a pandemia a demanda por computadores

tenha aumentado mais que o normal, pois as pessoas estão sendo compelidas a realizar suas atividades remotamente.

Mas apesar das Tics fazer parte do cotidiano de muitos professores e alunos, o uso delas no ensino de química, e na educação em geral, tem encontrado diversos desafios, como por exemplo a infraestrutura nas casas dos professores e estudantes; as tecnologias utilizadas; o acesso (ou a falta dele) dos estudantes à internet; a formação dos professores para planejar e executar atividades online (SOUZA, 2020, p. 3). Em vista disso, o presente trabalho procura ajudar como fazer uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino da Química nesses tempos de pandemia. E quais os desafios e possibilidades das Tics como ferramenta no ensino da Química.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Como fazer uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino da Química nesses tempos de pandemia. E quais os desafios e possibilidades das TICs como ferramenta no ensino da Química.

2.2 Objetivos específicos

- Discutir as contribuições das TICs no ensino de Química:
- Identificar TICs mais acessíveis de forma a integrar os alunos nas aulas;
- Propor algumas sugestões de recursos para serem explorados por professores e estudantes iniciantes no estudo da Química e principalmente de escola pública.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Quando se fala em tecnologia, é natural pensar em celulares, computadores, internet e em diversas inovações do mundo moderno. Já, o Dicionário da Língua Portuguesa, do autor Aurélio Buarque de Holanda, define a tecnologia como um conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade (SILVA, 2003, p. 1). E Meira (2009), citado por Contin (2016), propõe que tecnologia é a capacidade de resolver problemas.

Tecnologia não é somente as inovações modernas. Todas as invenções antigas, por mais simples que parecem, também são tecnologia. Uma mesa e uma cadeira, por exemplo, são tecnologias, visto que servem para resolver problemas.

As vezes até mesmo objetos que num primeiro momento parecem não ter nenhuma serventia podem servir para resolver problemas, e assim também passam a ser tecnologias. Quem assistiu ao filme “2001: Uma Odisseia no Espaço”, Figura 1, do ano 1968 do diretor Stanley Kubrick pôde ver no início um hominídeo que encontra um esqueleto, nesse momento ele pega o maior osso daquela pilha de restos e começa a bater no resto do esqueleto que está no chão. O que acontece aí? O osso passa de parte de um esqueleto esquecido pelo tempo a uma ferramenta ou instrumento que dá poder ao seu detentor (CONTIN, 2016, p. 11), podendo assim, dominar outros grupos de hominídeos.

Figura 1 – Capa do Filme 2001: Uma Odisseia no Espaço



Fonte¹ – capadedvd.wordpress.com

Porém, cada descoberta, cada invenção, precisa ser transmitida para as novas gerações, ou corre-se o risco de uma tecnologia descoberta se perder no tempo. Ou seja, é preciso uma comunicação eficiente afim de preservar os conhecimentos. E a comunicação é uma das áreas onde mais se observa a presença de inovações.

De acordo com Kenski (2007), as novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs), ou simplesmente TICs, juntamente com as redes digitais e a internet são os recursos que permitem a produção e propagação de informações, a interação e a comunicação em tempo real, ou seja, no instante em que os fatos ocorrem. Essas tecnologias moldaram completamente o mundo moderno de forma que parece impossível viver sem celular, computador e internet.

Essas ferramentas democratizaram o acesso à informação, pois bastam alguns cliques e é possível pesquisar qualquer assunto em livros, teses e artigos científicos disponibilizados na rede, como afirma Périco (2014): O acesso à informação tem permitido a independência nos estudos. Há alguns anos, para se ter acesso ao livro era necessário dirigir-se a uma biblioteca, hoje, os livros

¹ Disponível em: <<https://capadedvd.wordpress.com/2009/02/26/2001-uma-odisseia-no-espaco/>>. Acesso em: 22 Jun. 2022.

digitais, chamados e-books, estão a distância de um clique, bem como as informações contidas nos sites de pesquisa (PÉRICO, 20214, p. 4).

3.1 Inclusão das Tics nas Salas de Aula

Hoje, quase tudo é feito por meio da internet. Cada vez mais pessoas a usam para trabalhar; estudar e para o entretenimento. Assim a escola também deve usá-la, pois a sociedade cada vez mais faz da internet uma infraestrutura básica. Se a escola não inclui a Internet na educação das novas gerações, ela está na contramão da história, alheia ao espírito do tempo e, criminosamente, produzindo exclusão social ou exclusão da cibercultura (MORAN, 2005, p. 63).

Cibercultura é uma nova palavra usada para designar as modernas formas de viver, pautadas no uso intenso de tecnologias da informação. Conforme Moran (2005), cibercultura quer dizer modos de vida e de comportamentos assimilados e transmitidos na vivência histórica e cotidiana marcada pelas tecnologias informáticas, mediando a comunicação e a informação via Internet (MORAN, 2005, p. 63).

De acordo com Leite e Ribeiro (2012) nos últimos anos, a sociedade vem procurando inserir as tecnologias da informação no ambiente escolar. E o mesmo vem ocorrendo nos países da América latina e Caribe, os quais também já vem realizando investimentos de milhões de dólares a fim de informatizar a escola e assim procurar melhorar a qualidade da educação.

No Brasil, os governos tanto Federal quanto estaduais, vem procurando facilitar o acesso às tecnologias da informação nas escolas através de políticas governamentais. Nesse sentido foram criados o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), e o PNE, com esses programas dinheiro público foi destinado a equipar as escolas públicas de todo o país com salas de informática e internet.

Mas equipar as escolas com computadores e internet apenas, não é suficiente para melhorar a qualidade da educação brasileira. Leite e Ribeiro, (2012) apontam a necessidade de professores qualificados capazes de mediar a construção do conhecimento nas escolas, ou seja, além da parte pedagógica o professor também deve dominar a parte tecnológica.

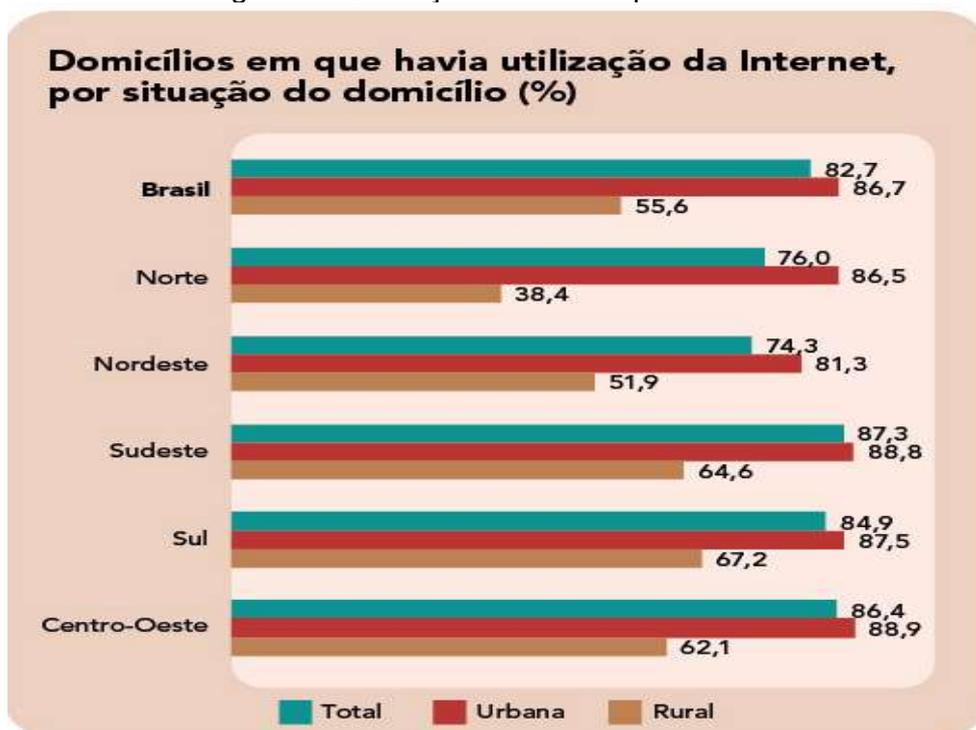
3.2 O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação

Para analisar o uso das TICs foi utilizado o site <https://educa.ibge.gov.br/> do IBGE conhecido como IBGEeduca. Ele é um portal voltado para a educação e é formado por três áreas específicas: para crianças, jovens e professores (IBGEeduca, 2022, p. 1). O portal traz uma linguagem adequada para cada um desses públicos. As informações são atualizadas sobre cada parte do território e da população brasileira. Essas informações são produzidas por uma fonte confiável: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGEeduca, 2022, p. 1).

3.2.1 Acesso à Internet, a Televisão e ao Celular no Brasil

O IBGE levantou dados sobre o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC no Brasil referentes ao ano de 2019. De acordo com a pesquisa, em 2019 a internet era utilizada em 82,7% dos domicílios do país. A maioria dos domicílios com acesso à internet ficava concentrada nas áreas urbanas das Grandes Regiões do país conforme representada na Figura 2.

Figura 2 – Utilização da Internet por Domicílio



Fonte² – Site IBGEeduca

Nas residências em que não se fazia uso da internet os motivos determinantes para a não utilização, conforme a pesquisa foram:

1. Falta de interesse em acessar a internet (32%);
2. O serviço de acesso à internet era caro (26,2%); e
3. Nenhum morador sabia usar a internet (25,7%).

Na Figura 2 está representado o percentual de domicílios brasileiros em que há utilização da internet. A representação compreende uma nacional (Brasil) e as regiões brasileiras, Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. As faixas verdes representam o total dos domicílios em que há utilização da internet, as vermelhas representam os domicílios urbanos e as marrons os domicílios rurais. Por exemplo, na região Nordeste temos utilização da internet em 74,3% dos domicílios; utilização da internet em 81,3% dos domicílios urbanos e utilização da internet em 51,9% dos domicílios rurais.

O uso da internet nos domicílios brasileiros podia ser maior se as empresas do setor ampliassem a área de atuação, pois o estudo revelou que

² Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>>. acesso em: 10 Jun. 2022.

19,2 % dos domicílios localizados em zonas rurais não fazia uso da internet devido a indisponibilidade do serviço.

3.2.2 O Celular como Tecnologia Mais Usada

A pesquisa revelou que a maioria das pessoas com 10 anos ou mais de idade acessam a internet por meio do celular. E a porcentagem das pessoas que utilizam o celular e a televisão para acessar a internet aumentou, enquanto a porcentagem das pessoas que acessam a internet através do computador ou tablet diminuiu, Figura 4.

Figura 3 – Recursos mais utilizados



Fonte – Site IBGEeduca

De acordo com os dados da Figura 2 percebe-se que grande parte da população brasileira faz uso da internet, (82,7%). Na Figura 4 nota-se o aumento de algumas atividades (conversas por chamada de voz e assistir vídeos).

Figura 4 – Finalidade dos Acessos à internet



Fonte³ - Site IBGEeduca

Assim, é uma boa oportunidade para a escola aproveitar as TICs para maximizar o aprendizado dos alunos navegantes da internet. Já para alunos com dificuldades ou sem interesse de acessar a rede a escola pode disponibilizar formação para os primeiros e conscientizar os desinteressados, sobre as vantagens que uma pessoa pode obter ao fazer uso da rede.

Usar a rede é vantajoso devido a praticidade e a simplicidade. As horas perdidas em filas de bancos ou lotéricas podem ser evitadas, visto que os aplicativos oferecidos pelos bancos permitem diversas transações sem sair de casa. Em 2017, por exemplo, os pagamentos tiveram alta de 85 % em relação ao ano anterior, somando 889 milhões de transações, e as transferências aumentaram 45 %, chegando a 401 milhões (SIMÕES, 2019, p 4).

Como visto, a utilização correta das TICs proporciona mais um recurso para o ensino e a aprendizagem. E, além disso, traz praticidade nas atividades corriqueiras do dia a dia, como por exemplo, movimentações bancárias, compras por meio da internet etc. Ou seja, a inclusão das TICs nas salas de aula contribui para a formação plena do cidadão.

³ Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>>. acesso em: 10 Jun. 2022.

3.3 As TICs nas Escolas

As tecnologias da informação já são usadas nos setores administrativos das escolas. Os professores já as utilizam para planejar aulas, lançar notas, monitorar frequências etc. Porém, enquanto no setor administrativo as tecnologias tiveram fáceis implementações, nas tarefas de suporte direto à aprendizagem a sua utilização não é tão conseguida (LAGARTO, 2013, p. 11).

E um dos motivos da dificuldade em implementar as tecnologias como suporte à aprendizagem é a relutância de muitos professores em modificar a sua forma de ensinar. Afinal eles já vêm ensinando a vários anos e tendo bons resultados como afirma Lagarto:

De facto, a mudança dos paradigmas dos processos de ensinar são processos difíceis e morosos. Não é fácil ao docente que planifica, ensina e avalia de uma determinada forma, e tem obtido sempre bons resultados, ser tentado a mudar os seus métodos (LAGARTO, 2013, p. 11).

Então por que modificar algo que está dando certo? Para responder essa pergunta, deve-se considerar que os alunos de hoje são diferentes dos alunos de 20 ou 30 anos atrás. Para Prenski (2001) os graduandos de hoje gastam pouco tempo lendo e muito tempo em atividades que envolvem jogos de computador, email, internet e telefones celulares.

Devido a interação constante com as tecnologias digitais, os alunos de hoje pensam e processam informações fundamentalmente diferente de seus antecessores (PRENSKY, 2001, p. 1). Assim os métodos de ensino tradicionais eram adequados para os jovens daquela época. Já os jovens de hoje, nasceram na era digital, e conforme Lagarto (2013), nascer nesta era não implica que possuem literacia digital.

Eles são bons para usufruírem das funcionalidades mais básicas, notadamente das redes sociais, agora se forem solicitados a utilizar a tecnologia em processos mais elaborados, muitos destes nativos não a sabem usar (LAGARTO, 2013, p. 12). E por que não sabem? Não sabem por que não foram ensinados, assim é mister dos professores e dos sistemas educativos formar os jovens para uma verdadeira vida digital, onde cada vez mais se sente o efeito pervasivo da Sociedade da Informação (LAGARTO, 2013, p. 12). Então, como

os jovens são diferentes a metodologia de ensino também precisa ser diferente, ou seja, precisa de inovação.

Porém, conforme Lagarto (2013) a capacidade de inovar e até mesmo o medo de fazer uma inovação pode ser o empecilho para se romper com o antigo, ou ainda atual, paradigma da sala de aula, onde o professor atua centrado nas metodologias e métodos de ensinar, assim, os professores precisam de algo que lhes dê estímulo e segurança. Como as Tics estão sempre passando por atualizações elas podem ser úteis para fazer as inovações necessárias e construir uma forma de ensinar condizente com a forma de aprender dos alunos.

3.3.1 Formação dos Professores

Como dito no parágrafo anterior, as TICs são atualizadas em um espaço de tempo bastante curto, logo, os professores precisam receber uma formação continuada afim de estarem sempre atualizados com as novas tecnologias da informação e serem capazes de construir suas próprias habilidades. Essa ideia é defendida por Piaget ao propor que o conhecimento é fruto de um processo de “construção contínua” que ocorre indefinidamente ao longo da vida, na ação pessoal, em cada realidade, oportunidade, contexto social, cultural e econômico (PIAGET Apud SLOCZINSKI; CHIAROMONTE, 2005, p 84).

Se os docentes receberem formação continuada com apoio material da sociedade pode-se afirmar, então, que o novo papel do professor, em meio a facilidade de acesso às Tics, passa a ser de mediador da aprendizagem. Até porque, com o advento das TICs, os alunos têm acesso há diversos materiais online, como livros digitais, enciclopédias, aulas online gratuitas pelo Youtube etc.

3.3.2 As Tics na Formação Inicial dos Professores

Algumas pessoas sentem que as disciplinas de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) juntamente com a Matemática são as áreas mais difíceis de serem compreendidas. Isso acontece porque essas disciplinas possuem muitas teorias e cálculos que, na ausência de metodologias que

instiguem o aluno, pode ocasionar o desinteresse por parte do discente, que buscam nas outras disciplinas, refúgio (OLIVEIRA e CUNHA, 2019, p. 50).

Para manter o interesse dos discentes nas disciplinas de Ciências Naturais é interessante que os professores saibam aproveitar as TICs nas suas aulas. E conforme Oliveira e Cunha (2019) as instituições formadoras de profissionais da educação já estão preocupadas em disponibilizar uma formação mais abrangente que inclua também o desenvolvimento de habilidades no uso das tecnologias como um recurso de ensino.

Para Oliveira e Cunha (2019) a formação dos professores deve permitir que eles desenvolvam as habilidades necessárias para manusear a parte técnica básica e saber escolher sites confiáveis para suas pesquisas. No momento da aula, a tecnologia será mais um recurso contribuinte do processo de ensino.

E a atuação do professor como mediador é necessária para esclarecer os fenômenos impostos pela tecnologia e suas relações com o cotidiano do aluno. Até porque, como frisou Oliveira e Cunha (2019), a tecnologia por si só não será capaz de resolver a questão da dificuldade que boa parte dos alunos tem em compreender disciplinas das Ciências da Natureza.

3.3.3 As Tics na Formação Continuada dos Professores

Na atual conjuntura educacional o professor não é visto como o guardião do conhecimento. Sua tarefa é propor um problema a ser resolvido pelos discentes, estes por sua vez, através de seus conhecimentos prévios, vão buscar solucionar o problema. Com isso, o aluno deixa de ser passivo para se tornar agente ativo do conhecimento (OLIVEIRA e CUNHA, 2019). Ou seja, não é mais aquele indivíduo que apenas olha e copia, mas é capaz de modificar e até construir mais conhecimento.

Para Oliveira e Cunha (2019) os discentes chegam nas escolas com um grande volume de conhecimento massificado. Desse modo, é importante a orientação do professor para que possa filtrar o que é importante para sua formação, formando cidadãos capazes de lidar com as adversidades do cotidiano (OLIVEIRA e CUNHA, 2019, p. 51).

Porém, conforme Oliveira e Cunha (2019), caso o professor não seja capaz de usar adequadamente a tecnologia, o aluno ficará desestimulado para as aulas e causará alienação no discente.

Para Oliveira e Cunha (2019), até o século passado não havia formação voltada para a utilização das Tics nas salas de aula, mesmo a sociedade passando a se tornar cada vez mais usuária da internet. Isso exigiu que estudos com o objetivo de aproveitar a tecnologia fossem implementados.

De acordo com Oliveira e Cunha (2019), muitos professores entendiam que seriam substituídos pela tecnologia, logo era importante retardar a utilização das Tics. Isso era apenas um mito, visto que, a tecnologia sempre foi um recurso que vinha para facilitar o trabalho e a presença do docente é de suma importância em sala de aula e este está longe de ser substituído (OLIVEIRA e CUNHA, 2019, p. 51).

Conforme Colling (2015) *apud* Oliveira e Cunha (2019), já existem diversos movimentos tanto nacional como estadual e municipal que procuram contribuir para a capacitação dos professores e informatizar as escolas. Porém, em muitos casos, as políticas que subsidiam esses projetos, impossibilitam que sejam concluídos ou tenham continuidade (RICHIT, 2010, p. 77 *apud* OLIVEIRA e CUNHA, 2019, p. 51).

Devido a essa impossibilidade, Oliveira e Cunha (2019) ressalta que o docente não deve esperar ser capacitado em sala de aula para usar as Tics. Além de pesquisador e profissional dinâmico o professor deve buscar alternativas de ensino que possibilite dinâmicas diferenciadas em suas metodologias de ensino, despertando no aluno o interesse, melhor desempenho, a curiosidade, para o conhecimento científico (OLIVEIRA e CUNHA, 2019).

Assim, como lembra Oliveira e Cunha (2019), uma formação continuada proporcionará ao professor saber navegar na rede mundial de computadores e selecionar experimentos para dinamizar suas aulas. E saberá, também, o conteúdo e o momento mais apropriados para utilização das Tics.

4 METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica em artigos científicos, sites do governo e livros digitais. Ao todo, foram estudadas 26 referências.

A pesquisa identificou diversas variáveis, as quais justificam um esforço das escolas em adotar as Tics nas aulas com a finalidade de melhorar a qualidade do ensino de Química principalmente nas escolas públicas.

Essas variáveis são:

- Dados que justificam o uso das Tecnologias da Informação nas escolas;
- Regiões do país onde as pessoas têm mais ou menos acesso as Tecnologias da Informação;

Além de números, o trabalho também analisou a importância da formação dos professores no uso das Tics e a praticidade delas no dia a dia para os usuários.

O estudo teve como prioridade não só identificar os desafios mais comuns para o aproveitamento das Tics no ensino de química, mas também propor algumas sugestões de recursos para serem explorados por professores e estudantes iniciantes no estudo da Química e principalmente de escola pública.

Com isso em mente percebe-se que tais tecnologias devem ser de livre acesso ou pelo menos ter uma versão gratuita.

Além disso, as Tics devem funcionar não só no computador, mas também no celular, pois, este é o recurso tecnológico mais presente nos domicílios brasileiros (TIC DOMICÍLIO, 2020, p.28). Também deve ser levado em conta, a possibilidade do acesso offline, pois, até 2020, em cerca de 17% dos domicílios brasileiros ainda não se fazia uso da internet (TIC DOMICÍLIOS 2020, p. 27).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Dionízio (2019) tanto no ensino fundamental como no médio e no superior o ensino vem sendo realizado através de memorização de nomes, fórmulas e cálculos totalmente desvinculados do dia a dia e da realidade em que os alunos se encontram, o que acaba afastando-os de um ensino prazeroso e significativo (DIONÍZIO *et al.*, 2019, p. 2). Essa forma de ensinar química não contribui de forma significativa para a aprendizagem dos discentes e acaba por fazer com que os alunos tenham uma visão equivocada sobre o papel da química no cotidiano.

A fim de melhorar a qualidade de ensino e tornar os conceitos científicos mais claros e acessíveis, muitos professores estão utilizando novos recursos pedagógicos em sala de aula. Esses novos recursos incluem o ensino de química através de músicas, figuras, modelos, jogos educacionais e experimentação investigativa (FERREIRA *et al.*, 2010, *apud* DINÍZIO *et al.*, 2019, p. 3).

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) também podem ser usadas como uma técnica de ensino da Química a fim de colocar o aluno como protagonista no processo de ensino aprendizagem, visto que proporciona o compartilhamento de ideias. O uso da tecnologia além de proporcionar melhor qualidade de ensino também promove a justiça social, pois democratiza o acesso ao ensino, permitindo, pelo processo da comunicação tecnológica, que os usuários se apropriem de informações (DINÍZIO *et al.*, 2019, p. 3).

Conforme Dionizio (2019), as tecnologias da informação têm o potencial de tornar as aulas mais dinâmicas e mais interessantes para os alunos das modalidades tanto presencial como à distância. Por enriquecer as aulas, os alunos prestam mais atenção nos estudos desde que as TICs estejam vinculadas com metodologias capazes de torná-las ativas nas atividades de aquisição de conhecimento.

5.1 Algumas Tics Interessantes para o Ensino de Química

Nessa subseção será apresentada algumas Tecnologias importantes para assessorar o professor no ensino de química.

Esses programas foram escolhidos porque são úteis tanto para os alunos que estão estudando química pela primeira vez, como também para alunos mais avançados no estudo da química.

Assim, a Tabela Periódica Interativa e a Tabela Periódica do site ptable.com são recursos fundamentais para os alunos iniciantes perceberem a lógica da disposição dos elementos químicos na tabela periódica.

Para alunos com conhecimento intermediário o Phet colorado é muito interessante, pois o recurso auxilia na compreensão de leis químicas, como a Lei de Lavoisier.

O PHET Colorado foi fundado em 2002 pelo Físico Carl Wieman na Universidade do Colorado nos Estados Unidos. O programa do PHET cria simulações interativas de matemática e ciências em geral. Ao interagir com as simulações o aluno aprende através da exploração e da descoberta (PHET , 2022, online).

Além disso, dentro do site do Phet colorado há diversos programas que simulam outros fenômenos tanto da Química como da Física.

E para alunos mais avançados no estudo da Química, há o LABIQ, nesse ambiente é possível o aluno aprimorar seus conhecimentos químicos voltados para atividades químicas experimentais.

5.2 Phet colorado

O primeiro é o site phet colorado. Nesse site há diversos programas que simulam Fenômenos nas áreas da Química; da Física; da Matemática e diversos outros. A página inicial desse site é mostrada na Figura 5.

Figura 5 – Página inicial da plataforma PHET

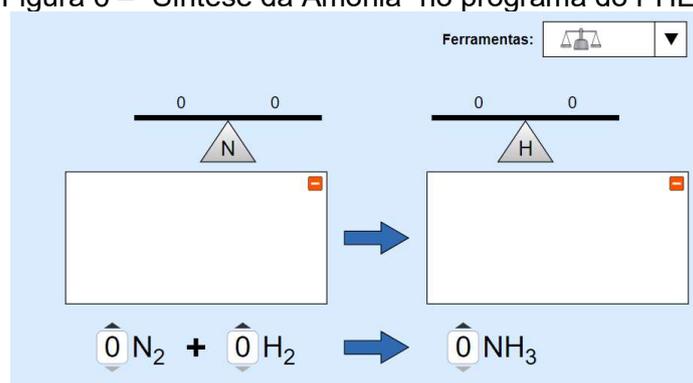


Fonte⁴ – Site do PHET Colorado

Um dos programas que podem ser bastante útil no balanceamento de equações químicas é o programa com o nome de "Balanceamento de Equações Químicas" disponibilizado na plataforma phet. Esse programa oferece uma visão bem mais fácil de como perceber como o fenômeno acontece. O programa oferece 3 reações químicas para o aluno interagir, as reações são: síntese da amônia; Hidrólise e a queima do metano. Há a possibilidade de inserir uma balança e à medida que o aluno tenta fazer o balanceamento a balança pende para um dos lados quando o balanceamento está incorreto. A Figura 6 mostra a reação com coeficientes zerados.

⁴ Disponível em: < PhET: Física online gratuita, química, biologia, ciências da terra e simulações matemáticas (colorado.edu)>. Acesso em 16 Jun. 2022.

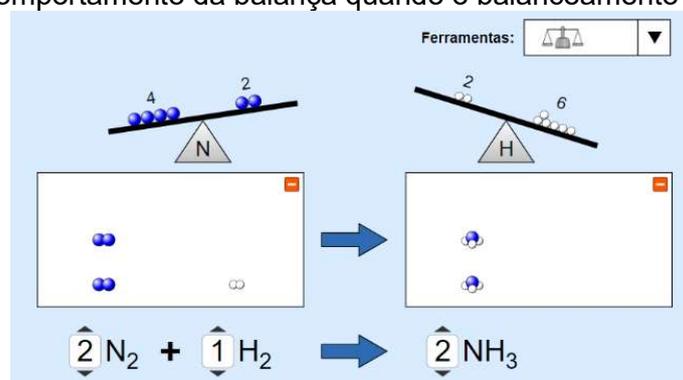
Figura 6 – “Síntese da Amônia” no programa do PHET



Fonte⁵ – Site do PHET Colorado

A Figura 7, mostra um desequilíbrio para quando o balanceamento está incorreto.

Figura 7 – Comportamento da balança quando o balanceamento está incorreto.



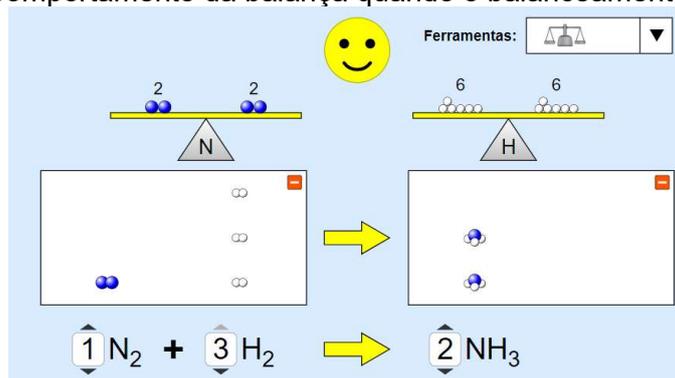
Fonte⁶ – Site do PHET Colorado

A Figura 8 mostra o balanceamento correto. Observa-se que o programa, no caso de o aluno acertar, apresenta um emoji com sorriso estampado e a balança fica equilibrada.

⁵ Disponível em: < PhET: Física online gratuita, química, biologia, ciências da terra e simulações matemáticas (colorado.edu)>. Acesso em 10 Jun. 2022.

⁶ Disponível em: < PhET: Física online gratuita, química, biologia, ciências da terra e simulações matemáticas (colorado.edu)>. Acesso em 11 Jun. 2022.

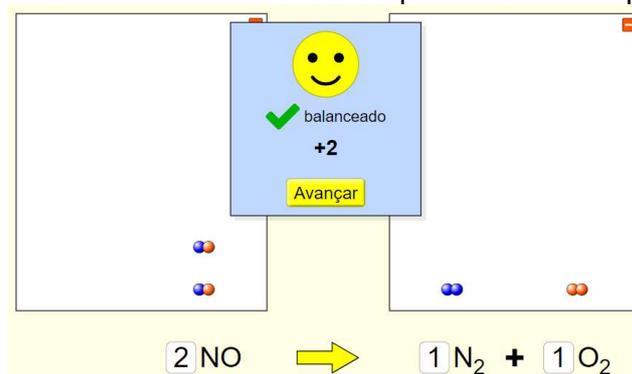
Figura 8 – Comportamento da balança quando o balanceamento está correto



Fonte⁷ - Site do PHET Colorado

Nesse mesmo programa, há a possibilidade de aprender balancear equações químicas através de um jogo com vários níveis de dificuldade. A Figura 9 mostra uma reação balanceada corretamente, feita a reação o aluno clica em avançar e o programa apresenta uma reação química com grau de dificuldade maior no próximo nível.

Figura 9 – Balanceamento correto do primeiro nível do programa



Fonte⁸ - Site do PHET Colorado

A introdução da balança nesse programa permitiu ao aluno perceber a validade da lei de Lavoisier. Formulada no final do século XXVIII pelo cientista francês Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), essa lei também é conhecida como Lei de Conservação da Massa, ou Lei de Conservação da Matéria. Ela diz que "na natureza, nada se perde, nada se cria, tudo se transforma", ou seja, em uma reação química em ambiente fechado, a soma das massas dos reagentes

⁷ Disponível em: < PhET: Física online gratuita, química, biologia, ciências da terra e simulações matemáticas (colorado.edu)>. Acesso em 11 Jun. 2022.

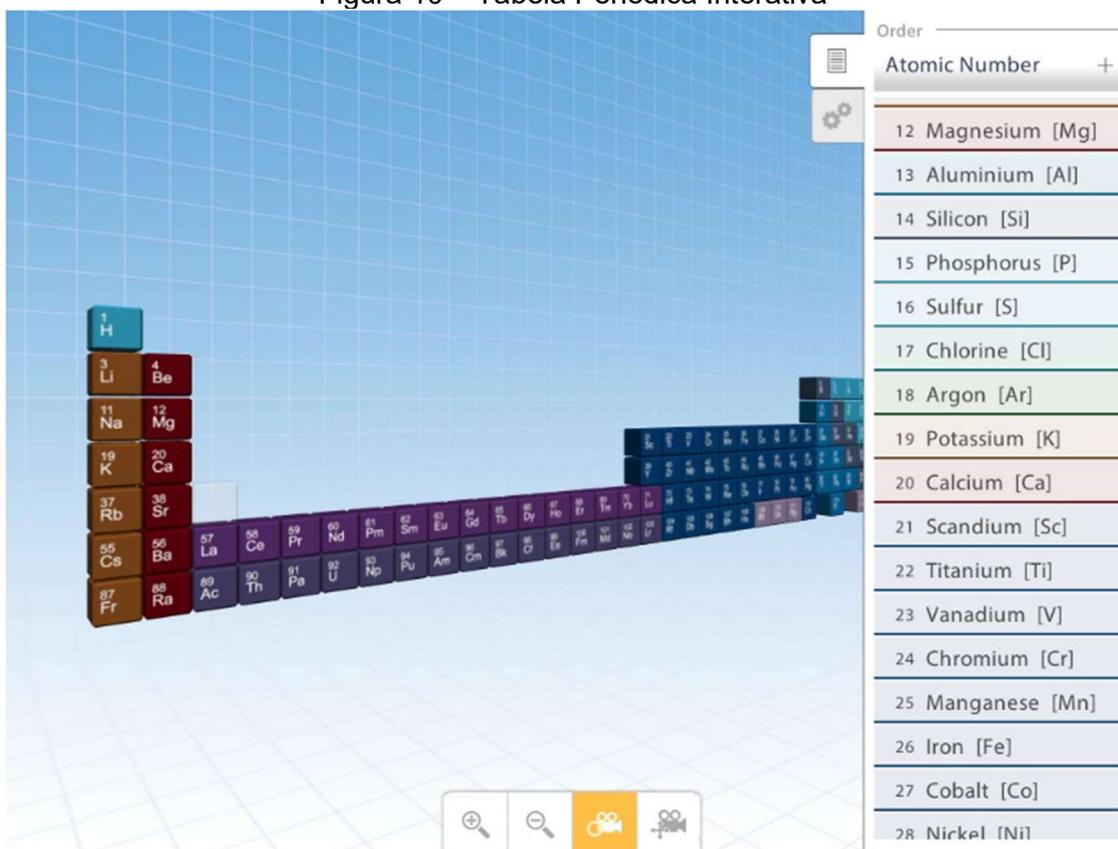
⁸ Disponível em: < PhET: Física online gratuita, química, biologia, ciências da terra e simulações matemáticas (colorado.edu)>. Acesso em 11 Jun. 2022.

é igual a soma das massas dos produtos, ou ainda, A soma das massas antes da reação é igual à soma das massas após a reação (FELTRE, 2004, p. 51)

5.3 Tabela Periódica Educalabs

Outro programa bastante útil para auxiliar os alunos nas resoluções de exercícios é o programa “Tabela Periódica Educalabs”. Esse recurso oferece informações básicas, tais como número atômico e número de massa, sobre o elemento químico ao clicar sobre ele. Ao fazer um segundo toque sobre o elemento, é possível obter mais informações e visualizar um esquema dos orbitais atômicos.

Figura 10 – Tabela Periódica Interativa



Fonte⁹ – Site Educalabs

O Educalabs é uma plataforma educacional voltada para o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio. Na plataforma há diversos módulos para diversos assuntos. A plataforma também permitiu que professores e alunos

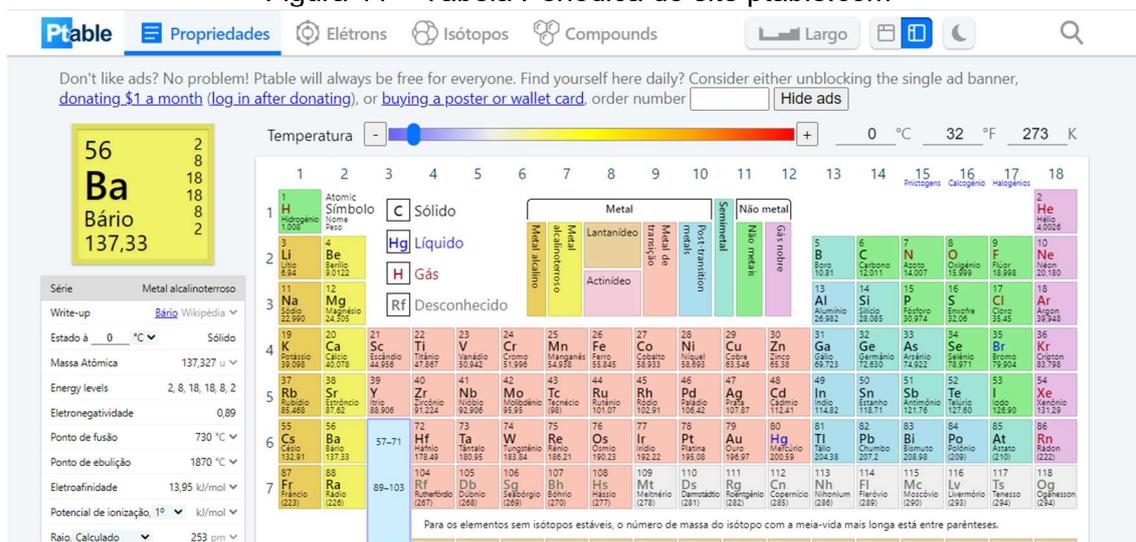
⁹ Disponível em: <https://educalabs.com/pt-br/>. Acesso em: 15 Jun. 2022.

fabriquem seus próprios objetos de aprendizagem e compartilhem para o público.

5.4 Tabela Periódica Ptable.com

Esse recurso fica em um site, o qual disponibiliza a Tabela Periódica dos elementos químicos. É bem interessante para ser usado pelo professor em sala de aula, pois o recurso oferece informações atualizadas sobre todos os elementos químicos, como por exemplo número atômico, símbolo, solubilidade, ponto de ebulição, ponto de fusão, eletronegatividade, e ainda, os níveis de energia nos orbitais atômicos. Uma característica importante dessa Tabela Periódica é que é possível saber o estado físico da maioria deles em temperatura ambiente, bastando para isso, passar o mouse sobre as legendas logo acima da Tabela.

Figura 11 – Tabela Periódica do site ptable.com



Fonte¹⁰ – Site Ptable.

A plataforma oferece diversos planos de aula e atividades para alunos que estão tendo seu primeiro contato com a química. Informações importantes em português podem ser obtidas no site¹¹ e em inglês no site¹².

¹⁰ Disponível em: <https://ptable.com/>. Acesso em: 14 Jun. 2022.

¹¹ https://www.youtube.com/watch?v=cKVPV21vZuc&ab_channel=MarceloAlves

¹² https://www.youtube.com/watch?v=jFKam4BWfQM&ab_channel=Ptable

5.5 Laboratório Integrado de Química e Bioquímica

Esse recurso é um projeto institucional do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IQ-USP). Conforme o site do Laboratório virtual o projeto visa ao desenvolvimento de ferramentas educacionais e metodológicas para o ensino experimental de Química.

Figura 12 – Página inicial do LABIQ

The screenshot shows the LABIQ website interface. At the top, there is a blue header with the LABIQ logo on the left and navigation links (HOME, CADASTRE-SE JÁ, CONTATO, LOGIN) on the right. Below the header, the main content area is divided into several sections. On the left, there is a sidebar with navigation menus. The main content area features a video player with a thumbnail of a person in a lab coat, and a list of learning objects categorized by 'Moléculas', 'Objetos 360', 'Páginas', and 'Ambientes imersivos'. The video player shows a person in a lab coat holding a flask with yellow liquid. Below the video player, there is a section titled 'O LABIQ' with a description of the project and its objectives.

Fonte¹³ - Site do LABIQ

O Projeto foi iniciado em 2012, e as atividades desenvolvidas no projeto atendem aos seguintes objetivos:

1. Desenvolver objetos de aprendizagem baseados nas tecnologias da informação e do conhecimento, com ênfase em conteúdo multimídia;

¹³ Disponível em: <http://labiq.iq.usp.br/index.php>. Acesso em: 14 Jun. 2022.

2. Propor experimentos que valorizam também o planejamento e o tratamento de dados como parte importante do trabalho experimental;
3. Dispor uma plataforma tecnológica para o desenvolvimento e disseminação dos produtos do projeto;
4. Dispor um espaço apropriado para captação de imagens para finalidade educacionais e de divulgação do conhecimento – o Lab Studio.

Nessa plataforma o aluno tem a oportunidade de aprender técnicas bem interessantes para ser usada no aprendizado da química experimental, tais como técnicas básicas de medidas de volume usando as diferentes pipetas (volumétrica, graduada e automática) e uso da pera de sucção.

Alunos que nunca estiveram em um laboratório de química podem passear virtualmente em um laboratório e conhecer diversos equipamentos na aba “Ambientes Imersivos”.

Na aba “Objetos 360°” o aluno aprende os nomes de diversos objetos comuns em um laboratório de química, e ainda pode observar a imagem de cada objeto.

Na aba “Moléculas” é apresentada as moléculas de diversas substâncias tais como álcoois, carboidratos, ácidos etc.

Há diversos programas na internet que podem ser úteis para o aprendizado. Esses, porém foram escolhidos porque tem as versões de acesso gratuito, podem ser facilmente traduzidos para o português e os sites são estáveis. O phet colorado oferece a opção de o usuário baixar seus programas e assim estudar mesmo sem conexão com a rede mundial de computadores.

6 CONSIDERAÇÕES

Como visto, apesar da internet estar presentes na maioria dos domicílios brasileiros (82,7% conforme pesquisa do IBGE em 2019), ainda há cerca de 36 milhões de pessoas que não dispõem de internet em casa.

O celular pode ser aproveitado nas aulas, já que muitos alunos não conseguem se separar dele. Aplicativos como o Educalabs e afins, por exemplo, podem tornar as aulas de química bem mais interessante e prazerosa para os alunos de hoje que vivem sempre acompanhados pelo celular.

As TICs colocam a disposição dos alunos muitas fontes de pesquisa e aprendizado e assim o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e precisa assumir a nova função de mediador da aprendizagem. E para assumir essa nova função, ele precisa de formação continuada, pois as tecnologias da informação passam por constantes atualizações.

E no ensino de química as TICs além de proporcionar aulas mais interessantes elas também promovem o aluno de um estado de receptor da informação para um estado de emissor de informação, pois as tecnologias da informação e comunicação coloca o aluno como protagonista no processo de ensino e aprendizagem permitindo o compartilhamento de ideias.

Assim, para uma melhor qualidade das aulas e estudos dos alunos foi proposta a sugestão de 4 recursos para o ensino de química. Todos têm suas versões de acesso gratuito e estão nos idiomas português e inglês. Os de idioma estrangeiro podem ser traduzidos pelo google e a tradução é facilmente entendida.

7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Primeiro caso de covid-19 no Brasil completa um ano**, Brasília, 26 Fev 2021. Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-02/primeiro-caso-de-covid-19-no-brasil-completa-um-ano>. Acesso em: 8 Jun 2022.

BRASIL. **PNE Em Movimento**, 2014, online. Disponível em:
<http://pne.mec.gov.br/20-perguntas-frequentes>. Acesso em: 29 Agosto 2022.

BRASIL. **Conhecendo a Próxima Década**. [S.l.]: [s.n.], 2014, p.10.
Disponível em:
http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acesso em:
5 Setembro 2022.

BRASIL. FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2017, online. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/proinfo/sobre-o-plano-ou-programa/sobre-o-proinfo>. Acesso em: 29 Agosto 2022.

CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil - TIC Kids Online Brasil 2020**, São Paulo, 25 Nov 2020. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-da-internet-por-criancas-e-adolescentes-no-brasil-tic-kids-online-brasil-2020/>. Acesso em: 06 Jun 2022.

CONTIN, A. A. **Educação e Tecnologias**, Londrina, 2016. Disponível em:
https://www.academia.edu/36192801/Educa%C3%A7%C3%A3o_e_tecnologias_KLS. Acesso em: 26 Mar 2022.

DIONÍZIO, T. P. *et al.* O Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramenta Educacional Aliada ao Ensino de Química. **EaD em Foco**, 9, n. 804, 2019. Disponível em:
<https://eademfoco.cecierj.edu.br/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Feademfoco.cecierj.edu.br%2Findex.php%2FRevista%2Farticle%2Fdownload%2F809%2F502%2F4701>. Acesso em: 27 Abril 2022.

FELTRE, R. **Química**. 6. ed. São Paulo: Moderna, v. 1, 2004.

IBGE. PNAD contínua painel. **IBGE**, 2019. Disponível em:
<https://painel.ibge.gov.br/pnadc/>. Acesso em: 29 Agosto 2022.

IBGEEDUCA. USO DE INTERNET, TELEVISÃO E CELULAR NO BRASIL, 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. Acesso em: 25 Maio 2022.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**, 2007. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=ZneADwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=info:pLy9kcedl0UJ:scholar.google.com&ots=7TxdlGI3X4&sig=JrMfkMQn2tdwTAiK2XPmwNQ1xpw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 29 Mar 2022.

LAGARTO, J. R. Inovação, TIC e sala de aula. **As Novas Tecnologias e os Desafios para uma educação Humanizadora**, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/10560>. Acesso em: 29 Março 2022.

LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. D. N. **A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafio**, 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4434902>. Acesso em: 1 Abr 2022.

MARTINS, A. L. D. C. F. *et al.* O professor e as tics: da formação inicial à continuada. **Revista Psicologia & Saberes**, 2020. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/download/1218/962>. Acesso em: 31 Março 2022.

MORAN, J. M. A Inegração das Tecnologias Na Educação. **Salto para o Futuro**, v. 204, 2005. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/integracao.pdf. Acesso em: 31 Mar 2022.

NITAHARA, A. **Estudo mostra que pandemia intensificou uso das tecnologias digitais**, Rio de Janeiro, 25 Nov 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 06 Jun 2022.

OLIVEIRA, J. C.; CUNHA, J. J. W. **A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS DOCENTES DE CIÊNCIAS**, 2019. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/arquivos/ebooks/educacao-e-tecnologias-experiencias-desafios-e-perspectivas-3>. Acesso em: 30 Maio 2022.

PÉRICO, L. A. S. **Letramento Digital e a Escola Contemporânea**, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://geead.cps.sp.gov.br/doctrina/>. Acesso em: 27 Mar 2022.

PHET. **Simulações Interativas para Ciência e Matemática**, 2022, online. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 16 Junho 2022.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**, 5 Outubro 2001, p. 1. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 15 Novembro 2022.

RICOY, M. C.; COUTO, M. J. V. S. As boas práticas com TIC e a utilidade atribuída pelos alunos recém-integrados à universidade. **PORTAL DE REVISTA DA USP**, p. 899, 2014, p. 899. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/s5nQDGLBdNYWpRZLFJhdsJy/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SANTOS, A. I. D. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil**. São Paulo: [s.n.], 2013, p. 5. ISBN ISBN 978-85-60062-64-5. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/8/rea-andreia-inamorato.pdf>. Acesso em: 29 Agosto 2020.

SILVA, J. C. T. D. Tecnologia: Conceitos e Dimensões. **Revista Produção Online**, 2003. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR80_0357.pdf. Acesso em: 26 mar 2022.

SIMÕES, K. **Aplicativos de bancos evoluem e ganham novas funções**, 2019, p 4. Disponível em: <https://noomis.febraban.org.br/temas/banco-digital/aplicativos-de-bancos-evoluem-e-ganham-novas-funces>. Acesso em: 31 Agosto 2022.

SLOCZINSKI, H.; CHIAROMONTE, M. S. Ambiente Virtual: interação e aprendizagem. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, 8, Janeiro/Junho 2005. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/9631/5502>. Acesso em: 31 Agosto 2022.

SOUZA, E. P. D. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades, 2020, p. 3. Disponível em:

<https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/7127>. Acesso em: 19 Junho 2023.

TERRA, L.; COELHO, M. D. A. **Geografia Geral e Geografia do Brasil**. 1ª. ed. São Paulo: Moderna, v. I, 2005.

TIC DOMICÍLIO. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros**, 2020, p.28.

Disponível em:

https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124201233/tic_domicilios_2020_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 19 Junho 2022.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **SAIBA O QUE FOI E COMO FUNCIONOU O PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, 2018. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/noticias/saiba-o-que-e-e-como-funciona-o-plano-de-desenvolvimento-da-educacao/>. Acesso em: 5 Junho 2023.