

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E
PLURALIDADE**

JOSÉ RODRIGO MIRANDA

**USO DE CELULARES COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE
QUÍMICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2020

JOSÉ RODRIGO MIRANDA

**USO DO CELULARES COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, modalidade à distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos.

Orientador: Prof. Dra. Deborah Catharine de Assis Leite

DOIS VIZINHOS

2020

Dedico este trabalho a minha esposa
Crislaine Kaoana Kruk.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, com gratidão, por tudo o que eu sou.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Deborah Catharine de Assis Leite pela paciência e pelas contribuições para o enriquecimento de minha pesquisa.

À tutora Josiane Otalacoski pela sua dedicação e por ter me acompanhado nessa jornada.

A todos os professores desse curso que me orientaram e colaboraram para minha formação.

Aos colegas de turma que criamos uma amizade e que me ajudaram nessa caminhada.

Gostaria de agradecer também a minha família e principalmente a minha esposa querida que sempre está presente e melhorou a minha vida em todos os aspectos.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

“Na verdade, o difícil é me preparar por meio de ações massivas e consistentes. Pois o sucesso é apenas consequência das minhas ações”. (VIEIRA, Paulo, 2015)

RESUMO

MIRANDA, J. R. **Uso de Celulares como Ferramenta no Ensino de Química.** 2020. 58 f. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidades) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

Os aparelhos celulares podem se tornar uma ferramenta bastante eficiente na aprendizagem, uma vez que a maioria destes dispositivos possui recursos tais como câmeras fotográficas e de vídeo, calculadoras, acesso à internet e a opção de instalação de aplicativos que atuam com ou sem acesso à internet. Esse estudo tem como objetivo principal avaliar o uso de celulares como ferramenta auxiliar de ensino-aprendizagem de química do Ensino Médio. Para a realização deste trabalho foi utilizado como método de pesquisa a revisão narrativa realizada por meio de pesquisa em livros e artigos na plataforma *Google Scholar*. Nessa pesquisa foi possível observar que grande parte dos estudos que envolvem o uso de aparelhos celulares como ferramenta pedagógica, obtiveram como resultados um aumento na interação entre professores e alunos, aulas mais dinâmicas e contextualizadas, além de contribuir para construção dos saberes. Repensar os modelos tradicionais de ensino de química e construir novas abordagens, além de explorar cada vez mais os recursos que os aparelhos celulares possuem é o primeiro passo para uma aprendizagem mais eficaz e para uma educação moderna e de qualidade.

Palavras-chave: Telefone móvel. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Aplicativos. Ciências da Natureza.

ABSTRACT

MIRANDA, J. R. **Use of Mobile Phones as a Tool in Chemistry Teaching**. 2020. 58 p. Monograph (Specialization in Educational Practices in Sciences and Pluralities) - Federal Technology University - Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

Mobile devices can become a very efficient tool in learning, since most of these devices have such features such as cameras and video cameras, calculators, internet access and the option of installing applications that act with or without internet access. The main objective of this study is to evaluate the use of mobile phones as an auxiliary teaching-learning tool for high school chemistry. To carry out this work, the narrative review was used as a research method carried out through research in books and articles in the Google Scholar platform. In this research, it was possible to observe that most studies involving the use of cellular devices as a pedagogical tool obtained as results in an increase in the interaction between teachers and students, more dynamic and contextualized classes, besides contributing to the construction of knowledge. Rethink traditional models of chemistry teaching and build new approaches, and increasingly explore the resources that cell phones is the first step towards more effective learning and modern, quality education.

Keywords: Mobile. Information and Communication Technologies (TICs). Applications. Science of nature.

LISTA DE ABREVIATURAS

App. Aplicativo

LISTA DE ACRÔNIMOS

AVA Ambiente Virtual de Aprendizagem
TIC Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 EDUCAÇÃO EM QUÍMICA	12
2.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	14
2.3 DISPOSITIVOS MOVEIS	18
2.4 DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA A EDUCAÇÃO	21
2.5 USO DE CELULARES EM AULAS DE QUÍMICA	27
3 OBJETIVOS	11
3.1 OBJETIVO GERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4 JUSTIFICATIVA	34
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
8 REFERÊNCIAS	43
ANEXO A - Direitos autorais - Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Disposições preliminares	54
ANEXO B - Capa do livro: Normas para Elaboração de Trabalhos	57

1 INTRODUÇÃO

O ensino de química majoritariamente ainda segue um modelo tradicional e pouco eficiente em que professores trabalham conteúdos utilizando-se de conhecimentos fragmentados da realidade dos estudantes, definindo-se, em algumas situações, como um ensino descontextualizado e que não considera o estudante como sujeito do processo de ensino aprendizagem (COUTINHO, 2014).

Ainda de acordo com Coutinho (2014), para tornar o ensino de química contextualizado, interessante, de qualidade e que vá de encontro com a realidade do estudante é preciso haver mudanças na metodologia do ensino, com estratégias de ensino motivadoras, para que a aprendizagem seja significativa.

As tecnologias são ferramentas que promovem grandes benefícios para a nossa sociedade e continuam desempenhando um papel muito significativo na vida pessoal e profissional de grande parte da população por permitir o aprimoramento e o desenvolvimento das relações de ensino e de aprendizagem nos variados níveis de ensino (GENISELLI, 2019).

De acordo com Leite (2014, p.56), o conceito de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é utilizado para expressar a confluência entre a informática e as telecomunicações, pois as TICs reúnem ferramentas da informática e da telecomunicação como, por exemplo, a televisão, o vídeo, o rádio, a Internet, entre outras. Todas essas tecnologias têm em comum a utilização de meios telecomunicativos que facilitam a difusão da informação.

Nesse cenário, Borges (2019), a não incorporação de TICs, um conjunto de recursos tecnológicos capazes de propiciar uma comunicação mais eficiente em diferentes áreas, em especial no que tange ao ensino e aprendizagem, no ambiente escolar, poder levar instituições de ensino a um nível menos competitivo, quanto ao apelo atrativo produzido por estes novos mecanismos que podem contribuir bastante para o dinamismo das aulas. Ainda segundo esse autor, tendo em vista que os alunos já estão imersos neste mundo, onde as informações são manifestas em velocidade quase instantânea, e os acessos de variadas formas, alijar-se da possibilidade da apropriação de tais recursos pode ser um fator no mínimo preocupante para as escolas.

Com a difusão da internet houve uma consolidação na utilização das TICs na direção das práticas de ensino, permitindo inclusive a mobilidade, edição e

comunicação em tempo real, sem restrição de tempo e espaço, pois a mobilidade e a virtualização libertam-nos dos espaços e tempos rígidos, previsíveis e determinados (MORAN, 2013).

Nesse contexto, segundo Jacon, Oliveira e Martines (2014), a ascensão dos dispositivos comunicacionais móveis, convergentes, portáteis e multimídias, aparelhos que representam um conjunto de alternativas que podem ser exploradas também para a aprendizagem, denominadas de *Mobile Learning* (ou *m-learning* cuja tradução é aprendizagem móvel), que é um novo modelo de ensino à distância associado a redes de comunicação sem fio e o uso de dispositivos móveis, onde a mobilidade é vista como a principal característica da tecnologia móvel que possibilita mapear, criar, distribuir e compartilhar informações e conhecimentos a qualquer tempo e espaço acessados por tecnologias de redes sem fio. Dessa maneira, Fonseca (2013), observou que iniciativas vêm se popularizando para a utilização de telefones celulares e *smartphones* (telefones inteligentes) para o ensino-aprendizagem.

Takahashi (2016), afirma que a utilização de aparelhos celulares, smartphones e tablets em sala de aula se apresenta enquanto tecnologia capaz de auxiliar no processo ensino-aprendizagem, oferecendo várias opções didáticas. Além disso, o autor cita que os alunos, de modo geral, demonstram facilidade no uso dessas tecnologias aliada à internet já faz parte de nosso dia-a-dia.

Viegas (2018) afirma que os aparelhos celulares podem se tornar uma excelente ferramenta de aprendizagem, pois a maioria possui recursos tais como câmeras fotográficas, calculadoras, acesso à internet e a opção de instalação de aplicativos que atuam com o acesso à internet (online) ou mesmo sem necessitar de acesso à internet (*off-line*). Adicionalmente, Baioff (2018) cita que atualmente existem vários aplicativos desenvolvidos para a educação e inclusive alguns jogos que facilitam o processo de ensino-aprendizagem.

Observa-se que grande parte dos alunos fazem uso frequente de celulares, computadores, tablets e outros dispositivos tecnológicos. Sendo assim, é importante que esses alunos tenham outras opções de acesso à informação e à educação e, dentro desse contexto, o uso do aparelho celular é uma possibilidade bastante eficaz (Takahashi; Camas, 2016).

A popularização destes dispositivos tornou-se porta de entrada para o mundo virtual, possibilitando maior inclusão social e digital. Nesta concepção, a

tecnologia móvel possibilita uma ampliação dos espaços tempos de aprendizagem para além dos ambientes escolares. Porém, além do acesso a novas tecnologias é importante saber como utilizá-las de modo a propiciar a aprendizagem dos alunos. Portanto, é muito relevante ser considerada a metodologia ideal para que o uso do celular possa promover o objetivo mais importante que é o ensino e a aprendizagem (JACON; OLIVEIRA; MARTINES, 2015).

Neste sentido, verificar como essa tecnologia pode ser usada em sala de aula para o ensino de química do Ensino Médio e viabilizar uma nova e mais interessante maneira de se utilizar esse recurso tecnológico, visando uma prática pedagógica com maior desenvolvimento dos alunos e, fazendo com que esses mesmos alunos, foquem suas atenções no estudo e no aprendizado de modo a incita-los se tornarem protagonistas do seu próprio aprendizado.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso de celulares como ferramenta auxiliar de ensino-aprendizagem de química por meio de revisão narrativa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar e avaliar estudos que envolvam a utilização de celulares no ensino de química para crianças e adolescentes;
- Verificar as principais ferramentas utilizadas até o momento que envolve o uso de celular no ensino de química;
- Investigar e analisar o uso dos celulares em sala de aula, além de observar estratégias para o uso do celular no aprendizado de química, demonstrando metodologias alternativas.
- Relacionar pontos importantes do uso do celular no ensino aprendizagem de química que devem ser observados com atenção para melhor aproveitamento dessa ferramenta.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 EDUCAÇÃO EM QUÍMICA

Em relação às concepções de ensino aprendizagem, alguns educadores consentem que estão ocorrendo mudanças e que as abordagens tradicionais estão perdendo espaço para outros tipos de abordagens que levam em consideração não só o resultado, mas o processo (CRUZ, 2011). De acordo com Cleophas et al (2014), atualmente o ato de ensinar vem se tornando aos poucos mais desafiador para os professores, pois a reflexão sobre seu papel na formação de indivíduos deve ser constante, além da necessidade de estar sempre inovando os métodos de ensino (apud GODINHO, 2017).

Segundo Lima e Moita (2011), a química caracteriza-se como uma disciplina muito importante para se compreender a essência da vida. Este reconhecimento de sua importância tem efeito nos meios de comunicação e informação e, conseqüentemente, tem relação com o contexto educacional e, dentro dessa nova perspectiva, há uma exigência por mudanças no planejamento escolar que apontam para a necessidade de pensar em mudar as metodologias aplicadas no ensino de química nas escolas, pois a maioria permanece baseado apenas no modelo transmissão recepção.

Em algumas escolas nas aulas de química, os conceitos têm sido abordados por meio de definições de lei e conceitos, fórmulas e, em alguns casos, de forma descontextualizada e com a resolução de exercícios repetitivos que restringe a aprendizagem a um processo automático de memorização, e não um conhecimento construído através das competências e habilidades adquiridas no processo. Assim, em alguns casos alunos não conseguem associar o conteúdo estudado ao conhecimento do seu dia a dia (NUNES e ADORNI, 2010).

O ensino de química requer uma atenção e um comprometimento por parte dos alunos, devido à complexidade e abstração de seus conceitos (CRISP et al 2011). O processo de ensino e aprendizagem de química demanda uma capacidade criativa do aluno para, por exemplo, imaginar como é a estrutura de um átomo. Esta necessidade não se restringe ao ensino médio, pois os mesmos problemas são detectados no ensino superior (ANTONOGLOU; CHARISTOS; SIGALAS, 2011).

No entanto, o ensino destes conteúdos, quando realizado somente de forma expositiva, em algumas situações, pode diminuir a motivação nos estudantes, como

mostra, por exemplo, César et al (2015, p.181), que afirmam que “o estudo dos elementos, muitas vezes, envolve somente o plano abstrato, sem apresentar uma contextualização que correlacione os elementos químicos e sua presença em objetos do cotidiano do estudante, tornado o estudo da tabela enfadonho”.

Nessa perspectiva, o trabalho experimental se constitui em um poderoso recurso didático para o ensino de ciências e a proposta do experimento é importante no ensino e compreensão do método científico e, além disso, o procedimento experimental pode aumentar a motivação dos alunos e ensinar-lhes as tarefas manipulativas e, a discussão dos resultados contribui para a aprendizagem dos conceitos científicos (LOBO, 2012). É necessário criar mecanismos ou utilizar tecnologias que auxiliem o aluno no desenvolvimento da capacidade de construção representativa de circunstâncias ou modelo, em questões que necessitam de compreensão de conceitos abstratos (CRISP et al 2011).

O conteúdo químico é amplo e dotado de uma linguagem muito específica, cheio de nomenclaturas e representações como forma de compreender o significado dos fenômenos, o que sugere uma memorização, muitas vezes, sem sentido para os alunos. Isso frequentemente impede que esses alunos saibam associar as teorias químicas e o comportamento dos materiais. Todavia, não se pode desvalorizar a importância da linguagem química e o importante é pensar diferentes abordagens para o ensino dos conteúdos químicos (CÉSAR et al, 2015, p.180).

O desenvolvimento técnico-científico na sociedade atual está a cada dia que passa crescendo e se desenvolvendo como nunca. Para acompanhar esse desenvolvimento os indivíduos precisam se manter atualizados e a escola cumpre em parte esse papel, com o professor ajudando seus alunos a desenvolverem habilidades que lhes ajudem a participar ativamente como cidadãos conscientes de seus papéis. E isso requer aulas atraentes e mais dinâmicas, que resultem em uma aprendizagem significativa (NUNES; ADORNI, 2010).

A experiência didática do professor e sua criatividade podem tornar o ensino de química agradável e com bons resultados no aprendizado dos alunos. As dificuldades do estudante em formar modelos mentais para entender um fenômeno químico podem ser superadas através de jogos, modelos, ilustrações e gravuras. Recentemente, a utilização de recursos audiovisuais e do computador na sala de aula tem facilitado ao aluno a compreensão dos modelos que procuram representar os fenômenos que ocorrem na natureza (FERNANDES, 2013).

A educação tem sofrido grandes mudanças impostas pela inserção das novas tecnologias em seu contexto, remodelando a forma de ensinar e aprender. As novas tecnologias, principalmente aquelas com características móveis, como os *smartphones* e os *tablets*, desafiam a escola e professores, impõem mudanças e, conseqüentemente, exigem a inserção de novos hábitos no processo de ensino e aprendizagem (FERREIRA; RIBEIRO; CLEOPHAS, 2018). De acordo com Moran (2018), tais mudanças exigem uma modificação no currículo, participação dos professores, organização das atividades didáticas e arranjo dos espaços e tempos.

3.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Com a popularização do uso do computador passou-se a encarar muitos aspectos cotidianos de modo mais atraente, pois pode-se ter acesso, por exemplo, a letra de uma música em segundos ou ainda se comunicar com um amigo em outro país em um simples instante. Assim, o comportamento do homem tem mudado e o conceito de ensino e aprendizagem não pode ser diferente, deve haver um olhar diferenciado (BORGES, 2019).

De acordo com Rosa (2016), a sociedade vive em constante mudança devido às novas tecnologias e todos os dias surgem novos celulares, computadores e outros, com programas cada vez mais eficientes. Então é necessário a adaptação para viver com esses recursos que trazem bastante benefícios.

Lima (2017) cita que a ciência e o método de ensino são dinâmicos, novas descobertas surgem a cada dia, e só poderemos nos beneficiar desse desenvolvimento quando estivermos conectados com o mundo através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que admitem “pensar”, “agir”, “conviver” e “aprender” através de meios como a internet e o computador.

As TIC são definidas por Tavares, Souza e Correia (2013, p.156), como “um conjunto de recursos tecnológicos que podem proporcionar comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas e principalmente no ensino e na pesquisa”. Para Leite (2014), as tecnologias da informação e da comunicação, como exemplo a televisão, os vídeos, o rádio, a internet, entre outras, são ferramentas de informática e comunicação, que agrupadas tem em comum a uso de meios telecomunicativos que facilitam a difusão da informação.

Já para Peixoto e Araújo (2012), a essas tecnologias são recursos didático-pedagógicos moldados pelos sujeitos, onde esses recursos são instrumentos flexíveis e maleáveis que podem ser utilizados para reproduzir as relações de dominação e de opressão numa sociedade de massas ou para transformar a educação segundo o paradigma construtivista. Sena e Burgos (2010) citam que no momento atual é difícil dissociar o cotidiano das novas tecnologias de informação e comunicação, pois a difusão de informações e de conhecimentos em redes tecnológicas é uma das características da atual sociedade e a necessidade de educação para todos acompanha a dimensão da sofisticação e da ampliação dos meios de comunicação e de informação, assim no ambiente escolar percebe-se a difusão descontrolada dos aparatos tecnológicos e os alunos se mostram integrados a esse meio (SENA; BURGOS, 2010).

Já para Lima Junior (2012), nas últimas décadas a sociedade contemporânea integrou as TICs em todos os seus segmentos. E isso se deve ao fato de que surgiu a percepção de que as tecnologias digitais trazem conforto, vantagens competitivas e podem ser obtidas facilmente devido à redução dos custos.

Deste modo, segundo Oliveira (2019), as TICs tem sido utilizadas pela sociedade frequentemente e os recursos tecnológicos mais usados, são os livros, jornais, rádios, anúncios, panfletos, discos, vídeos, celulares, por exemplo, o que modificou sobremaneira a forma como o indivíduo se comunica e como enxerga a si mesmo, e, também, a forma como se quer aprender.

Nesse sentido, tornam-se comuns estudos voltados para a compreensão sobre os usos das TICs em diversas áreas, como na Educação. Nessa área, ressalta-se a ascensão dos dispositivos comunicacionais móveis, que são convergentes, portáteis e multimídias, além desses aparelhos representarem um conjunto de alternativas que podem ser explorados também para a aprendizagem, denominadas de *Mobile Learning* – Aprendizagem Móvel (FONSECA, 2013).

Para Souza e Ferreira (2016, p.994), a evolução na área tecnológica foi responsável pela criação de diversas ferramentas que contribuiram, dentre outras coisas, para avanços na comunicação e no acesso às informações; são essas novas ferramentas que reconhecemos como tecnologias da informação e comunicação, as TIC. Figueiredo, Assireu e Souza (2014) cita que os blogs, aplicativos para celulares, programas computacionais, páginas em redes sociais, vídeos (audiovisuais) e

ambientes virtuais de aprendizagem são exemplos de TICs e podem ser empregadas no ensino como recursos pedagógicos.

Segundo Santos (2007, citado por MADEIRA, 2016), o uso de tecnologias em ciências tem a vantagem de transformar o ensino tornando-o mais interessante, autêntico e relevante, aumentando o tempo dedicado à observações, discussões e análises, assim, proporcionando mais possibilidades de implementação de situações de comunicação e colaborativas em apoio às aprendizagens nas várias disciplinas curriculares. Em seu estudo sobre multimídias no ensino de ciências, Silva (2015), cita que o uso dos recursos tecnológicos favorece um olhar mais reflexivo onde o ensino de ciências possibilita o uso de uma vasta variedade de linguagens e recursos didáticos, inclusive os recursos que dependem de tecnologias.

Nesse cenário, de acordo com Borges (2019), não incorporar as novas TICs, um conjunto de recursos tecnológicos capazes de propiciar a comunicação e até mesmo a automação de procedimentos diversificados em áreas distintas, principalmente no que se refere ao ensino e aprendizagem, no ambiente escolar, podem levar a estas instituições de ensino a um nível menos competitivo.

No entanto, para efetivar a aplicação das TICs na escola, é importante averiguar a sua necessidade, pois é preciso criar conhecimentos e mecanismos que possibilitem sua integração à educação, a fim de se evitar o deslumbramento ou o uso indiscriminado da tecnologia por si e em si. Assim, é importante enfatizar o cunho pedagógico em detrimento das virtualidades técnicas, fugindo do discurso ideológico procedente da indústria cultural. (DORIGONI; SILVA, 2008).

Jacon (2014), cita que as atividades mediadas pelas novas tecnologias têm influências diretas sobre o contexto educacional e servem como meio de comunicação, informação, simulação, publicação e para ensinar a aprender. Ainda segundo o autor, considerando-a como meio de informação, essa tecnologia aproxima cada vez mais a notícia do conhecimento acontecendo em tempo real, remetendo as pessoas à uma dinâmica informacional que afeta irremediavelmente as relações educativas. O ambiente de sala de aula tradicional, presencial, baseada no ritmo da sociedade industrial ficou sem sentido, descolorida, estática frente ao dinamismo da contemporaneidade.

Os professores precisam compreender que as novas tecnologias chegaram para ficar e que as transformações que estão ocorrendo no mundo também precisam acontecer no seu método de ensino, pois nota-se que os alunos estão

diretamente conectados ao mundo virtual. Em um mundo em que a evolução tecnológica ocorre em escala exponencial tomando conta do cotidiano dos alunos, onde a maioria está conectada à internet e interagindo nas redes sociais e nos programas dos computadores, celulares e tablets, onde a informação está disponível de forma rápida e relativamente barata, onde os alunos manifestam grande interesse e facilidade em utilizar tais ferramentas, tudo isso pode e deve ser aproveitada pelos professores no desenvolvimento no processo de ensino, pois isso resulta em alunos mais motivados para estudar e aprender, e as aulas não ficam tão expositivas e monótonas (GUELLER; BOFF, 2016).

É importante que o ensino de ciências, possibilite a utilização de uma grande variedade de linguagens e recursos didáticos tais como textos, desenhos, fotos, aulas expositivas, tabelas, gráficos; assim como os mais modernos, como vídeos, câmeras, computadores, projetores e outros aparatos tecnológicos, que são frutos da Ciência e da Tecnologia. A utilização destes diversos recursos possibilita que o professor e os alunos dominem os aparatos tecnológicos, discutam suas finalidades, implicações e discorram sobre a importância destes para o homem e para a sociedade (SILVA, 2015).

O uso de TICs na educação tem se desenvolvido bastante nos últimos anos com a distribuição de dispositivos móveis como tablets e computadores portáteis nas escolas públicas, por exemplo. Essas mídias oferecem uma aliança entre a estratégia pedagógica desenvolvida pelos professores e a mobilização espontânea dos discentes nesses espaços, o que pode ser um facilitador do trabalho pedagógico (ALENCAR; MOURA; BITENCOURTE, 2013).

Assim, Salla, Silva e Caixeta (2015), afirmam que o uso das TICs como ferramenta de mediação do conhecimento, proporciona aos estudantes e professores o desenvolvimento de espaços múltiplos de comunicação, que ampliam a qualidade das relações interpessoais e rompem barreiras impostas pelo tempo de sala de aula. Assim, a utilização das TICs, em geral, estimula uma maior participação dos estudantes no ambiente escolar e gera a oportunidade de cada estudante ser o autor do seu próprio conhecimento. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (2017), contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais, de modo a repensar os projetos pedagógicos, como apoio e suporte à implementação

de metodologias ativas e à promoção de aprendizagens significativas, promovendo a democratização ao acesso e incluindo os estudantes no mundo digital.

3.3 DISPOSITIVOS MOVEIS

O desenvolvimento tecnológico é um dos acontecimentos que mais cresce nos dias de hoje, isso pelo motivo da grande utilização de ferramentas como os celulares, computadores e outros aparelhos mais modernos e, esse crescimento, está se desenvolvendo principalmente entre os jovens (TAVARES; SOUZA. CORREIA, 2013).

Os celulares, segundo Borges (2019), são aparelhos eletrônicos computacionais portáteis, que frequentemente são equipados com um sistema de entrada, como tela sensível ao toque ou pequeno teclado físico, que podem ser levados para qualquer lugar sem as restrições exigidas por aparelhos maiores, como a necessidade de se manterem ligados a fornecimento de energia por meio de cabos e fios. Em sua maior parte, os celulares possuem sistemas operacionais que podem ser o *Android* ou o sistema próprio da *Apple*, que permitem a instalação de aplicativos que conferem a possibilidade a estes aparelhos de executarem diversas tarefas, como rodar jogos, assistir filmes e programas de tv, planilhas, programas educacionais, entre outras.

De acordo com Bertolini et al. (2013), as aplicações móveis são diversas e têm sido explorada em larga escala nos últimos anos para a criação de soluções científicas e profissionais. Assim, diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas para aproveitar a mobilidade dos usuários.

Com a chegada e o aperfeiçoamento dos dispositivos móveis conectados à rede (internet), somos deslocados para um novo modelo de cibercultura, aquela que antes se resumia unicamente a *desktops*, computadores fixos ou de mesa, para dispositivos menos robustos, e agora pode ser acessada por equipamentos portáteis em diferentes locais (ALVES; NEVES; PAZ, 2014).

Através da convergência de sistemas de comunicação, computação e informática transformou o telefone celular em um aparato multifuncional, possibilitando o surgimento de aparelhos *smartphone*, com as funções de enviar mensagens de texto, navegar na Internet, organizar informações pessoais, enviar e receber e-mails e mensagens instantâneas, gravar, enviar, receber e assistir a

imagens e vídeos usando câmeras e filmadoras, utilizar infravermelho e conectividade *Bluetooth*, realizar vídeo-chamadas e servir como um modem sem fio para um computador (SAFKO; BRAKE, 2010).

Os aparelhos celulares permitem a troca de informações, compartilhamento de ideias, experiências, solução de dúvidas, o acesso a uma grande quantidade de recursos e materiais didáticos, como texto, imagens, áudio, vídeo, notícias, conteúdos de blogs e jogos, sem esquecer que tudo isso ocorre no exato momento em que se fizer necessário, devido à portabilidade (FERREIRA et al., 2012). A associação dos recursos dos aparelhos celulares e das redes de telefonia móvel com os da internet potencializou as possibilidades de acesso e compartilhamento de conteúdo (MERIJE, 2012).

Não apenas telefones celulares e smartphones, mas as TICs como um todo vêm alterando a rotina e a dinâmica de diversos setores e o cotidiano da sociedade contemporânea. Assistimos a expansão vertiginosa desses aparatos e sua apropriação também pela Educação. São atribuídas as tecnologias digitais a ampliação da interação e acesso à informação (FONSECA, 2013).

Para Sena e Burgos (2010), nos últimos anos a mídia encontrou terreno fértil nos dispositivos móveis (telefone celular), computadores, televisão e até mesmo na internet. Os autores citam que as pessoas estão cada vez mais dependentes do telefone celular e os conteúdos disponíveis nesses aparelhos se confirmam cada vez mais como influenciadores e formadores de hábitos, opiniões, modelos, normas e novos padrões a serem seguidos, com surgimento de práticas sociais atuais.

A utilização dos celulares transformou de forma significativa a forma de acesso às informações, compartilhamento e métodos colaborativos, características oriundas desta mobilidade e imersão. Além de que, aproximou as pessoas na medida que a acessibilidade se tornou isenta de limitação do espaço e tempo dos atores envolvidos no processo (BORGES, 2019).

O telefone celular é uma ferramenta que se multiplica rapidamente, apresentando-se cada vez mais moderno e com novas utilidades. Desde sua criação o celular sofreu diversas modificações, principalmente devido à sua migração do sistema analógico para o digital. Além do mais, muitas pessoas passam a maior parte de seu tempo conectadas à internet e em um estado constante de conexão com o mundo, recebendo e-mails de qualquer lugar, criando posts em blogs, opinando nas redes sociais, compartilhando imagens e enviando arquivos de seus

dispositivos móveis, ou seja, os celulares inteligentes são novos e poderosos canais de comunicação, pois estão presentes em todas as horas do dia das pessoas (ARAÚJO, 2014).

Ainda de acordo com Araújo (2014), vivemos em uma sociedade em constante midiatização, onde as pessoas adoram tecnologia e a realidade do mundo virtual. Nesse contexto, as pessoas estão em um gigante espaço na qual compartilham informações com amigos e pessoas próximas o tempo todo utilizando como, por exemplo, o aplicativo do *Facebook mobile* e *WhatsApp*, entre outros.

Jacon (2014), cita como exemplo de comunicação mediada por computadores ou celulares as redes sociais *Facebook*, *Skype* e *Whatsapp* que possibilitam o diálogo entre pessoas localizadas em diferentes partes do mundo. Pois a utilização das redes para comunicação possibilita, por intermédio do uso de tecnologias, a transmissão de dados no formato digital.

Segundo o site oficial do aplicativo, *WhatsApp* é um aplicativo de mensagens para celulares (múltiplas plataformas) também disponível para *Web*, que permite a troca de mensagens de texto, imagens, vídeos, áudios e documentos de forma gratuita, por meio de uma conexão de internet (PAIVA; FERREIRA; CORLETT, 2016).

O *Facebook*, como cita Canabarro (2012), é um site onde qualquer pessoa pode criar seu perfil pessoal ou página de assuntos de seu interesse. Neste site é possível postar fotos, vídeos e *links* com o objetivo de se apresentar na rede social, além de que, o site possibilita o compartilhamento de qualquer tipo de informação e de conhecimentos, pois é o usuário do perfil que escolhe o que deseja postar e com quem deseja se comunicar. Complementando, Alencar, Moura e Bitencourt (2013), afirmam que o *Facebook* não serve somente para o entretenimento e pode também contribuir para melhores condições de acesso à informação, educação, à intervenção social e política, entre outras dimensões que englobam a cidadania.

Ainda dentro do contexto sobre informação e comunicação, Oliveira et al. (2017), cita o *Youtube* como uma plataforma onde seus usuários podem produzir seus vídeos e divulgarem em meio digital com os mais variados objetivos, que vão do entretenimento ao educacional, para que pessoas de todo o mundo possam acessar, se assim buscarem pelo tema relacionado, podendo transmitir informações ou interagir dentro do site.

De acordo com informações do próprio *Youtube* (2016), celulares são responsáveis por mais da metade do tempo de exibição mundial dessa plataforma e o número de horas que os usuários gastam assistindo a vídeos nos dispositivos móveis cresceu 100% ao ano e, a cada dia, um maior contingente prefere assistir aos vídeos do *Youtube* a assistir os tradicionais canais de televisão (SILVA, 2016).

3.4 DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA A EDUCAÇÃO

A tecnologia deve estar integrada na escola em prol da aprendizagem e do aprimoramento da qualidade do ensino, pois sabemos que a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino, é cada vez, mais necessária, uma vez que torna a aula mais atrativa, proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de ensino” (OLIVEIRA; MOURA, 2015).

Greszczyszyn (2017), afirma que as ferramentas digitais são estratégias metodológicas alternativas e eficazes pois contribuem no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que expandem as possibilidades do professor dentro da sala de aula, maximizando a construção do conhecimento do aluno de modo mais dinâmico e interativo e facilitando o trabalho do professor fazendo com que suas aulas sejam mais dinâmicas e instigantes, não somente pela inclusão do recurso tecnológico, mas também pelo uso de múltiplas representações dentro desse contexto.

O que se observa, segundo Tavares (2016), é que os jovens já fazem uso constante de celulares no ambiente escolar e estão sempre conectados. A escola, na visão dos jovens, é descrita como um cenário que traz vantagens para a aprendizagem por ter a capacidade de oferecer um direcionamento para aprendizagem e a relação entre professor e aluno deve funcionar como um suporte para a aprendizagem, além de que se configura como um meio de formação e manutenção de laços sociais. Em suma, os celulares são utilizados pelos jovens para diversos fins, como o lazer, mas também para fins educacionais, pois é um recurso de estudos individuais e coletivos, e isso mostra que podem se tornar potenciais ferramentas facilitadoras para o professor no processo de ensino.

Rodrigues (2015) explica que existem várias formas de se utilizar um celular em sala de aula, como por exemplo, aplicativos como calculadora, conversor de

medidas, cronômetros, tradutor de línguas, gravador de voz, câmera de fotos, filmagem e acesso à internet.

Além disso, para Borges (2019), o uso de aparelhos celulares é justificado pela facilidade que promove quanto a interação entre os alunos e com os professores. Visto que a limitação do espaço e do tempo dos atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem não existe mais e que, essa aproximação torna o aprendizado mais significativo e participativo.

Os celulares associados a diferentes aplicativos têm favorecido mudanças na forma como as pessoas se relacionam com a informação e produzir conhecimento, apontando um potencial significativo para mudar a maneira de ensinar e de aprender. Professores e estudantes possuem disponibilidade a todo momento de mobilidade e de uma interface fácil de usar, podendo assim, contribuir para implantar diferentes estratégias de ensino e de aprendizagem, ampliando as possibilidades de ação e interação entre sujeitos, sujeitos e meio, bem como os processos de colaboração e a cooperação. (NICHELE; SCHLEMMER; RAMOS, 2015).

As tecnologias e mídias apresentam a informação de uma maneira que transcende a linguagem verbal e promovem nos alunos o senso de investigação, a iniciativa e o espírito crítico, fortalecendo e potencializando as capacidades comunicacionais entre professores e alunos. O telefone celular equipara-se ao computador em relação ao número de mídias que podem ser acessadas, visto que temos a possibilidade de realizar além de uma ligação telefônica várias outras tarefas, como por exemplo assistir televisão, ouvir rádio, armazenar e reproduzir músicas, filmar, fotografar, assistir vídeos, compor melodias, acessar a internet e ler notícias. Assim o telefone celular tornou-se uma grande ferramenta educativa, já que a produção dos conteúdos que nele circulam são comuns aos conjuntos de saberes ministrados no contexto escolar e no dia-a-dia de todos (SENA; BURGOS, 2010).

Segundo Martins (2018, p. 10), os recursos midiáticos chamam a atenção de todos que estejam por perto e para o professor é muito difícil manter a concentração dos seus alunos a um livro. Com certeza é muito mais fácil chamar sua atenção para o celular. Assim, a utilização de vídeo como recurso pedagógico, que podem ser gravados em um celular, em sala de aula proporciona aulas mais dinâmicas e diversificadas. Porém, esse recurso didático vai além de mera novidade, implica a busca de conhecimento para sua funcionalidade por parte do educador.

A integração dos celulares com a internet e a vinculação de várias funções aos celulares é apontado como um dos principais motivos para a implementação do aprendizado fundamentado no uso da internet, uma vez que pode-se usar a internet para se disponibilizar vídeos tutoriais didáticos pelos professores para sanar dúvidas dos alunos na plataforma *Youtube*, por exemplo (BAPTISTA, 2013).

Uma maneira muito utilizada na busca de informações e educação é o uso da internet. A internet é um sistema de informação que tem por suporte uma rede global, que consiste em centenas de milhões de computadores conectados entre si, ao redor do mundo. Esses computadores trocam informações por meio de diversas linhas de comunicação, dispositivos de roteamento, e utilizam um conjunto de protocolos padronizados. Devido a internet, a sociedade vem se transformando de forma dinâmica e, aparentemente, sem precedentes na nossa história. (CAMPELLO; CALDEIRA, 2014).

Muitos estudantes fazem o uso da internet como meio de pesquisa de conteúdo relativos as disciplinas estudadas. Dentro das plataformas de navegação, muito utilizados para os fins de pesquisa estão as páginas de buscas. As máquinas de busca são programas de computador que podem ser utilizados ou acionados via navegadores e mantidas por uma série de empresas que mantêm enormes bancos de dados que são baseados em palavras-chaves. Quando o usuário solicita uma pesquisa por uma ou uma combinação de palavras-chave, a máquina de busca pesquisa na base de dados e informa ao usuário os endereços das páginas que contêm as palavras solicitadas (CAMPELLO; CALDEIRA, 2014).

O desenvolvimento de aplicativos com intuito de melhorar o aprendizado dentro e fora da escola tem se ampliado e já é possível perceber que há uma diversidade de aplicativos disponíveis para *download*, tais como aplicativos educacionais, aplicativos para navegação na internet e aplicativos para gerenciar e organizar atividades e processos (SILVA P; SILVA T; SILVA G, 2015).

Para Fonseca (2013), o uso do celular para fins de ensino-aprendizagem também engloba a criação de aplicativos, uma vez que a capacidade de executar aplicativos representa uma mudança fundamental no mercado de celulares e abre perspectivas para inúmeras utilizações no aprendizado.

O uso de aplicativo no ambiente escolar possibilita uma maneira diferente de ensinar e aprender, pois é um recurso tecnológico que exige flexibilidade espaço-temporal por parte do professor no transmitir informações, em função de que as

tecnologias apresentam dados, imagens, vídeos de forma rápida e dinâmica e exigem do professor atenção ao relacioná-los e contextualiza-los de modo interdisciplinar para obter um bom resultado na aquisição dos conteúdos. (OLIVEIRA; SILVA, 2018).

A Fábrica de Aplicativos, de acordo com Silva P, Silva T e Silva G (2015), é um site lançado em outubro de 2011 e trata-se de uma plataforma para criação online de aplicativos. Esse site foi criado com o objetivo de ser a principal porta de entrada para a nova economia móvel e digital de forma criativa. Melo e Boll (2014), citam que a Fábrica de Aplicativos é uma plataforma desenvolvida com o objetivo de facilitar o acesso a uma nova economia móvel, digital e criativa. Além disso, a plataforma possibilita a criação de aplicativos educacionais para dispositivos móveis por não-desenvolvedores, uma possibilidade focada na colaboração de alunos e professores na produção de conteúdo educacionais digitais.

Dentre muitas das ferramentas tecnológicas que estão disponíveis para utilização com fins pedagógicos estão o *Whatsapp*, *Kahoot*, entre outros aplicativos. De acordo com Oliveira e Silva (2018), as recentes descobertas sobre as tecnologias móveis que resultam no uso de aplicativos que são muito utilizados por grande parte dos jovens, muitos em idade escolar, destacam-se na funcionalidade da comunicação, interação e diversão. Considerando o uso de aplicativo na sala de aulas por alunos, o autor destaca que os celulares são ricos em ferramentas e recursos que podem ser utilizados por professores para auxiliar no processo de construção do conhecimento.

As plataformas digitais como o *Youtube*, que possuem grande potencial pedagógico, acabam não sendo muito aproveitadas e um dos fatores que contribuem para isso é a lentidão no processo de adaptação das escolas em integrar as TICs aos processos de ensino-aprendizagem. Os docentes e gestores apresentam resistências em considerar os produtos culturais audiovisuais como ferramentas pedagógicas, além de, na escola, realizarem uma exploração superficial dos produtos disponíveis na internet, dificultando esse processo (OLIVEIRA, 2019).

Segundo Rezende Filho et al (2015), a utilização de vídeos disponíveis no *Youtube* é uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem pois os estudantes, jovens conectados e usuários de múltiplas ferramentas tecnológicas, buscam constantemente por vídeos em seus estudos, o que pode ser verificado pelos inúmeros acessos (visualizações) e inscrições em canais de vídeos com fins

educacionais, em especial os encontrados no *Youtube* (apud SILVA; PEREIRA; ARROIO, 2017).

O diferencial desta interface digital, *Youtube*, é que seus estudantes podem produzir seus vídeos e divulgarem em meio digital, para que pessoas de todo o mundo possam acessar, se assim buscarem pelo tema relacionado. Esta é uma característica da educação e dos alunos dos tempos atuais, pois o conhecimento apresenta-se contextualizado, pela interação aluno-aluno, mesmo ocorrendo por meio virtual e, desta maneira, nunca foi tão fácil transmitir informações ou interagir (FAVA, 2014).

Alguns pesquisadores como Paiva, Ferreira e Corlet (2016), observaram que o uso do aplicativo *WhatsApp* pode ser mais um recurso que está acessível e pode atuar como facilitador no processo de comunicação aluno-professor e aluno-aluno, além de promover uma maior integração no ambiente escolar ao gerar um cenário favorável para debates sobre determinados temas inerentes ao contexto das disciplinas. Dessa forma, Almeida (2015), explica que ao empregar o aplicativo *WhatsApp* atrelado ao ensino como ferramenta para facilitar a comunicação e debates em grupo de modo a explorar o conceito de inteligência coletiva, facilitando a troca de conhecimentos e a aprendizagem mútua, a partir do compartilhamento de experiências, conhecimentos, e das individualidades de cada aluno.

A plataforma *Facebook*, constitui um espaço virtual com grande potencial para aprender e ensinar visto que oferece inúmeras ferramentas e serviços que podem qualificar as atividades escolares cotidianas dentro e fora do ambiente escolar, pois quando os alunos se sentem valorizados e na medida que possuem grande facilidade e conhecimento em fazer uso dessa plataforma, tendem a colaborar e a participar mais ativamente das aulas e construir sua própria aprendizagem (CANABARRO, 2012).

Para Alencar, Moura e Bitencourt (2013), o *Facebook* pode contribuir com a interatividade em sala de aula, ajudando aos docentes interagirem de maneira diferenciada com seus alunos, como por exemplo, usar o recurso “grupos” do *Facebook* que pode funcionar basicamente como um grupo de estudo tradicional, onde os alunos e professores podem compartilhar informações úteis que auxiliarão nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Já o bate-papo dessa plataforma pode facilitar a troca de informações entre professores e alunos de forma direta.

Já o mural, como explica Mattar (2012), pode servir como um espaço de comunicação e de discussão, onde professores podem incentivar a participação dos alunos sobre assuntos das aulas. Outro exemplo seria usar o recurso “eventos”, que podem servir para alertar aos alunos sobre prazos de entregas de trabalhos, encontros estudantis e palestras (apud ALENCAR; MOURA; BITENCOURT, 2013)

Complementando, Canabarro (2012), pontua que o *Facebook* possui uma série de recursos que podem ser utilizados por professores em sala de aula, citando como exemplos a postagem de vídeos, imagens, *links* e materiais didáticos para *download*, incentivar debates dentro da plataforma de maneira online de forma pouco formal e mais divertida entre os alunos, além de poder tirar dúvidas e divulgar datas de avaliações e entregas de trabalhos.

Já o *Kahoot* é um aplicativo que consiste num sistema *online* de respostas, indicado para utilização em sala de aula. O aplicativo *Kahoot* apresenta três atividades possíveis: *Quizz*, *Discussion* e *Survey*. O seu uso é bastante intuitivo, não requerendo conhecimentos prévios ao nível informático e não necessita de qualquer instalação prévia, nem por parte dos professores, nem por parte dos alunos (OLIVEIRA et al., 2018, p. 283).

O *Kahoot*, é uma das ferramentas mais recentemente utilizadas no contexto educativo e, na modalidade *Quiz*, pode ser utilizado pelo professor para colocar questões aos estudantes, com o propósito de avaliar conhecimentos, através de um sistema de respostas de escolha múltipla. Através desse aplicativo, há um retorno imediato acerca do acerto ou não a cada pergunta elaborada pelo educador para testar os conhecimentos de maneira dinâmica e atrativa, pois os estudantes podem acompanhar e responder as questões do *Quiz* pelo seu dispositivo móvel ou através de qualquer computador com ligação à Internet (GUIMARÃES, 2015).

Deste modo, mesmo com tantos recursos, Souza (2015, p. 6), declara que “é lamentável a situação de muito desses recursos disponíveis não são devidamente aproveitados por muitos alunos e até mesmo por professores. Grande parte do nosso alunado, tem acesso à internet, mas não a usam de forma benéfica”.

Nesse sentido, Fedoce e Squirra (2011), indicam que o processo de ensino aprendizagem atravessa um momento de transformações e as instituições de educação devem estar atentas à inovação, dado que novos modelos estão definindo e delineando os modelos pedagógico-estruturais, transformações estas impostas em sua maioria pela disseminação das TICs. Contudo, novos estudos mostram que o

uso e a resistência de TICs (como o celular) para o ensino dividem o mesmo espaço visto que uso da tecnologia de uma forma geral está entre a apreensão e o entusiasmo.

Portanto, com a intenção de desenvolver competências e de gerar uma formação completa do cidadão, é necessário que o professor busque adquirir uma variedade de conhecimentos técnicos e científicos para uma moderna prática pedagógica. Deste modo, o professor necessita conhecer melhor o cotidiano do aluno, descobrir como ele utiliza as tecnologias. Dentro desse contexto, precisa realizar mudanças em sua atuação pedagógica em sala de aula com o objetivo de direcionar práticas de ensino dentro dessa nova concepção de utilização de tecnologias (SILVA, 2013).

3.5 USO DE CELULARES EM AULAS DE QUÍMICA

Com o objetivo de relacionar o ensino e aprendizagem da tabela periódica nas aulas de química, os autores Messeder, Rocha e Leal (2013), propuseram aos alunos uma atividade prática com o uso pedagógico do celular, fazendo o uso de fotografias. Nessa proposta os alunos deveriam tirar retratos de variados produtos e posteriormente identificassem os principais elementos químicos encontrados nesses produtos. Assim, segundo os autores, por intermédio das fotografias foi possível o despertar dos discentes quanto aos elementos que os rodeavam em seu cotidiano e que nem sempre são explorados pelos seus professores em sala de aula pelo modo tradicional e, o uso de celulares nas aulas, atraiu a atenção para a função das tecnologias e como os professores as utilizam na busca pelo conhecimento

Também usando a função fotografia do celular, Silva (2013), propôs em sua pesquisa a realização de uma atividade prática em que os alunos deveriam fotografar fenômenos físicos e reações químicas, orientando-os que observassem o seu cotidiano. O objetivo foi investigar se o conhecimento adquirido pelos alunos sobre os conceitos de reações químicas e fenômenos físicos, apresentados na disciplina de química, haviam sido assimilados e compreendidos. Com o registro fotográfico feito pela câmera do celular e com a posterior discussão em sala de aula, foi observado que os alunos assimilaram bem os conceitos estudados e possibilitaram que os estudantes pudessem resgatar conhecimentos já consolidados

que integravam sua estrutura cognitiva, associando os conceitos químicos com as imagens.

Silva (2018), realizou uma pesquisa direcionada para a integração de um ambiente de aprendizagem híbrido, ou seja, o uso do *Google Classroom*, que é uma plataforma ou aplicativo utilizada em celulares que oferece um conjunto de ferramentas de comunicação e produtividade destinadas a promover e compartilhar materiais, além disso pode ser utilizada para propor tarefas individuais ou coletivas, enviar *feedbacks* e propor discussões. Assim, de acordo com Silva (2018), o *Google Classroom* nesse estudo possibilitou o compartilhamento de diversos materiais complementares de forma dinâmica e também o acompanhamento da autoria dos participantes nesse ambiente interativo em tempo real e, pelo impacto que causou nas aulas de química, esse aplicativo foi definitivamente incorporado, visto que está tecnologia está disponível para qualquer celular e viabiliza as atividades dentro e fora da sala de aula.

Nichele, Schlemmer e Ramos (2015), apresentaram uma proposta de uso de *QR Codes* (códigos de barras bidimensionais que estão associados a um *link* da internet) no âmbito da Educação em química. Neste estudo, foram criados e socializados *QR Codes* associados a vídeos que contemplavam técnicas básicas de laboratório. Essa prática serviu para modificar a percepção dos estudantes no que se refere à inserção das tecnologias no contexto educacional, reforçando o conceito de aprendizagem com mobilidade e estimulando que cada estudante explore e redescubra o potencial de seu próprio celular.

Ampliando a utilização de vídeos no processo educativo, Silva, Leite e Leite (2016), em seus estudos utilizando a ferramenta para o aprendizado de química, obtiveram bons resultados. Em seu trabalho grupos de alunos elaboraram vídeos educacionais de química como ferramenta didática para contribuir no processo de ensino dos conteúdos sobre Modelos Atômicos. Na elaboração dos vídeos os estudantes experimentaram diferentes contextos de aprendizagem, inclusive por abordar o uso das tecnologias. Os autores citam que os vídeos produzidos refletem boas perspectivas, pois a elaboração de recursos audiovisuais que contribuem para a construção do conhecimento dos envolvidos no processo, geram a compreensão e a assimilação dos conteúdos vivenciados na sala de aula e dos conteúdos abordados.

O uso da internet aliada ao aparelho celular reduziu distâncias e fez com que a transmissão de informações, a comunicação e as interações sociais acontecessem em qualquer lugar. Deste modo, o acesso a vídeos disponibilizados na plataforma *Youtube* e o uso dessa ferramenta na busca de práticas de química e que utilizassem matéria-prima de fácil acesso, para posterior execução do experimento em sala de aula, foi a base desse estudo. Os autores concluíram que o trabalho se mostrou adequado à construção do conhecimento a partir de vídeos do *Youtube*, pois atingiu seus objetivos e demonstrou ser significativo para o ensino aprendizagem, uma vez que houve desenvolvimento cognitivo e argumentativo nas apresentações de conceitos químicos na execução dos experimentos (OLIVEIRA et al, 2017).

Nesse momento em que as TICs estão em alta, Oliveira (2019), explica que há a necessidade de se mudar as práticas pedagógicas, pois o conhecimento também pode ser adquirido pela forma digital e não apenas da forma tradicional. Sendo assim, ainda de acordo com Oliveira (2019), a produção de vídeos com aparelhos celulares sobre características dos elementos químicos, sua história e suas aplicações, para posterior postagem na plataforma *Youtube* foi uma ideia que foi aplicada nas aulas de química e que, em função do grau de satisfação dos alunos, comprovou que a necessidade de se planejar aulas considerando as novas tecnologias deve ser uma realidade urgente para a escola dos dias atuais, pois esse estudo dinamizou as aulas de química e proporcionou significativos ganhos no aprendizado dos conteúdos.

De acordo com Alencar, Moura e Bitencourt (2013), a inserção de plataformas como o *Facebook* no ambiente escolar é uma tarefa simples devido ao fato de que os alunos já estão habituados a utilizar esses recursos tecnológicos frequentemente, principalmente via celular. O uso de tal plataforma como articuladora da rede educacional ultrapassaria as distâncias, aumentando a interação entre alunos e professores. Por outro lado, muitos professores ainda apresentam resistência na inserção dessas tecnologias em sala de aula, acreditando que isso pode atrapalhar o processo de aprendizagem.

Canabarro (2012), analisando a possibilidade de se utilizar o *Facebook* para partilhar projetos pedagógicos por parte dos professores, concluiu em seus estudos que muitos professores ainda se sentem inseguros, mas entendem a necessidade de compreender melhor o funcionamento dessa plataforma e a interação dos alunos

com ela. É necessário repensar as práticas de ensino tendo em visto que as práticas de aprendizagem mudam a todo momento. Porém, mesmo com essa insegurança, a maioria dos professores entendem que o *Facebook* é uma ferramenta com potencial para enriquecer o trabalho em sala de aula e, interagir com os alunos na internet vai bem além de apenas pesquisas e jogos educativos, mas também para partilhar experiências e projetos, além de um espaço para divulgar suas experiências de sucesso. Partindo do ponto de que os alunos estão envolvidos diariamente com o *Facebook*, é indispensável que a escola consiga também fazer uso desse recurso para contribuir com a construção da aprendizagem de toda a comunidade escolar.

Considerando que os dispositivos móveis conectados à internet e aliados aos aplicativos podem contribuir com o modo de ensinar e aprender, Santos, Alves e Porto (2017), realizaram estudos utilizando o *WhatsApp* em atividades educacionais e verificaram que essa ferramenta possibilita o compartilhamento de conteúdo no formato de áudio, vídeo ou por escrito, tornando possível a criação de debates e discussões sobre os temas abordados em aula e também permite o aprendizado para além da sala de aula, fazendo com que os alunos consigam adquirir de modo independente um maior conhecimento de forma colaborativa. Dessa maneira, o uso do *WhatsApp* para o processo de ensino-aprendizagem foi para esse autor, uma das vastas possibilidades de inovação e integração entre professor e alunos.

Paiva, Ferreira e Corlett (2016), em suas análises, chegaram à conclusão que o uso do *WhatsApp* gerou significativas transformações na aprendizagem dos alunos e isso teve reflexos no comportamento, desempenho e na melhor interação entre os alunos. Ainda para os autores, a utilização do *WhatsApp* apresentou indícios de que seu uso pode ser efetivo, pois proporcionou melhorias na comunicação entre os envolvidos, concluindo que o uso do aplicativo, como ferramenta no processo de comunicação didática pedagógica, pode ser útil e eficaz no ensino, possibilitando uma melhoria na mídiatização do conhecimento.

Salla e Silva (2015), desenvolveram um projeto com o título “Química no dia-a-dia”, onde os estudantes deveriam construir um blog para divulgar informações científicas relacionadas à química para a população em geral. Para tanto, foram utilizadas algumas ferramentas digitais e, dentro delas, o aplicativo *WhatsApp* foi o que mais se destacou, pois permitiu o compartilhamento de informações dos pequenos grupos ou de estudantes individualmente, além de proporcionar a problematização de postagens feitas pelos colegas e a sistematização de uma

sequência de debates sobre o tema para, por fim, gerar os encaminhamentos sobre as decisões da turma ou de pequenos grupos.

O uso do *WhatsApp* como ferramenta de mediação do conhecimento possibilita aos estudantes e professores o desenvolvimento de espaços múltiplos de comunicação, que aumentam a qualidade das relações interpessoais e quebram a barreira imposta pelo tempo de sala de aula, gerando maior participação dos estudantes (SALLA; SILVA, 2015).

Também em seu estudo, Almeida (2015) apresentou uma proposta de utilização do aplicativo *WhatsApp* para criar um grupo de discussões de química em uma turma de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com o objetivo de verificar a viabilidade de uso do aparelho celular ligado ao processo de ensino-aprendizagem. Propôs que após suas aulas de química, que fossem realizadas atividades no grupo *WhatsApp*, atividades como vídeos, exercícios, questionamentos, slides das aulas passadas etc. Em cada atividade proposta, foi dado ênfase a reflexão coletiva dos alunos acerca dos temas estudados. Foram solicitados aos alunos que participassem desse grupo e fizessem comentários sobre os assuntos, produzissem vídeos de suas próprias autorias, ou realizassem qualquer outra atividade que julgassem coerente com os conceitos discutidos na aula.

A pesquisa demonstrou, segundo Almeida (2015), que *WhatsApp* foi um facilitador desse processo e também contribuiu nesta perspectiva de diminuir o estigma de que o aparelho celular seja visto apenas como um gerador de conflitos entre professores e alunos. Assim, observou-se que as tecnologias se tornaram mais do que nunca de vital importância para a qualificação dos estudantes para um mundo moderno, que exige uma educação de alta qualidade e um conjunto de diferentes habilidades.

Com o objetivo de trabalhar conceitos de termoquímica e eletroquímica, Borges e Latini (2019), propuseram a realização de uma sequência didática com a seguinte problematização: “Carro movido a água”, isso é possível? Assim, a ideia foi a realização de pesquisas no *Youtube* e, para aumentar a comunicação entre os alunos, foi criado um grupo no *WhatsApp*. Depois das pesquisas realizadas e o trabalho concluído, os alunos utilizaram o aplicativo *Kahoot* para a avaliação do que foi compreendido, com um jogo de perguntas e respostas. Com essa proposta, os autores concluíram que a construção do conhecimento aliado a conceitos de

alfabetização científica foi um sucesso na medida que buscava formar cidadãos críticos e capazes de opinar sobre assuntos relacionados à tecnologia.

Costa (2019), descreveu em sua experiência prática, o uso do aplicativo *Kahoot* na aula da disciplina de química junto as turmas do Ensino Médio, como estratégia motivacional e com o intuito de facilitar a compreensão de alguns conceitos químicos usando os recursos tecnológicos. No uso do *Kahoot*, observou que o elemento motivação predominou na aplicação da atividade gamificada e que a participação ativa dos estudantes durante a aula de química foi bem expressiva. Percebeu ainda que a inserção das tecnologias educacionais digitais, contribuiu de forma ativa e efetiva para uma aprendizagem significativa.

Já Oliveira et. al (2018), em seu estudo do uso da tecnologia em contexto educativo (formal, não formal e/ou informal) observou na utilização do aplicativo *Kahoot* que os alunos mostraram-se mais motivados e envolvidos com as atividades propostas, o que tornou possível que de modo natural e lúdico, fossem trabalhadas características importantes do ensino, tais como a autonomia, a cooperação em equipes, a criatividade, o sentido crítico, entre outras habilidades e competências. Os autores ainda salientam que ajudar o aluno na construção do seu próprio conhecimento, despertando sua curiosidade e o instigando a novos desafios, modifica a dinâmica e ritmo das aulas e possibilita alteração dos papéis estáticos e rígidos entre professor e alunos em sala de aula, gerando interesses genuínos e alcançando os objetivos, em um ambiente escolar mais dinâmico.

Ainda analisando o uso do *Kahoot*, Monteiro, Rodrigues e Pinheiro (2019), em suas abordagens em sala de aula, evidenciaram que os aplicativos e jogos digitais podem ser utilizados como uma ferramenta de grande valia no processo de aprendizagem de alunos porque promove a motivação, a curiosidade, a interatividade, o raciocínio, a colaboração, a comunicação e o pensamento crítico. Essas são as habilidades e competências que a geração conectada precisa adquirir para atuar na sociedade que, todos os dias, se transforma com o impacto das tecnologias. Os autores observaram também que além de despertar a curiosidade e o engajamento dos alunos, aumentou o interesse pela temática abordada e efetivou-se como ferramenta de avaliação em tempo real, constatando que a ferramenta não apenas inova no ensino, mas abre caminho para o uso de novos recursos e aplicativos.

Fernandes e Castro (2013), desenvolveram uma plataforma onde os estudantes poderiam testar seus conhecimentos de química através de jogos que envolvem conceitos importantes sobre o tema abordado em sala de aula. Os estudantes tiveram a opção de participar diretamente na plataforma ou instalarem em seus celulares o aplicativo. Os estudos apontaram que esses estudantes acharam o ambiente muito interessante, pois o mesmo disponibilizava alguns tipos de materiais que eles costumam pesquisar sempre para complementar os estudos, mas o fator mais atrativo foi o ranking que o ambiente disponibilizou sobre quem até determinado momento conseguiu ter mais pontos no game. Este ambiente, segundo os autores, precisa ser complementado e aprimorado para se obter melhores resultados na aprendizagem.

Pimentel e Pereira (2014), também apresentaram proposta de utilizar celulares em sala de aula de maneira gamificada. Em seus estudos desenvolveram um simulador de laboratório para a reprodução de alguns experimentos de química que pode ser acessado do celular. Essa ferramenta possibilitou aos estudantes reproduzir os experimentos de química a qualquer hora e sem as dificuldades que um laboratório físico teria, como por exemplo, a periculosidade que alguns reagentes utilizados nos laboratórios apresentam e os cuidados que seriam necessários.

Já Godinho (2017), desenvolveu um estudo relacionado a um tipo específico de jogo em que os participantes fazem uso de diversas formas de mídia, como por exemplo, a internet, os meios sociais, os jornais e artefatos físicos ou telefonia, usando a voz ou SMS, através do celular e, deste modo, aplicou esse jogo no ensino de química, formando equipes de alunos para que pudessem executar as etapas desse jogo. Cada etapa fez uso de uma ou mais ferramenta tecnológica e os estudantes conseguiram chegar à reposta final desse jogo, mostrando que esse tipo de abordagem obteve êxito, pois por um lado proporcionou interação, cooperação e também competição entre os alunos e, por outro, contribuiu com a fixação de conceitos da disciplina de química.

Jacon, Oliveira e Martines (2014), realizaram um “Estudo Dirigido” com o emprego de dispositivos móveis, na forma de um questionário onde os alunos respondiam e enviavam suas respostas ao professor de química. O interessante desse estudo foi que o celular propiciou a cada aluno a decisão sobre o local e o horário mais adequado para a realização de suas atividades escolares. Além disso, esse tipo de abordagem despertou nos estudantes maior interesse, motivação e

curiosidade por estar aprendendo de uma forma diferente e nova, sem esquecer que também possibilitou maior interação entre seus colegas e o professor. O acesso à Internet também foi um ponto importante a ser citado nesse estudo pois viabilizou a interação entre os estudantes durante a resolução das questões e permitiu a consulta a outros sites, ampliando e aprofundando o domínio sobre o assunto tratado.

4 JUSTIFICATIVA

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) podem contribuir para o ensino, ocasionando um maior entendimento da sociedade que se está inserido para que se possa pensar criticamente sobre a mesma. Desse modo, essas novas tecnologias devem ser vistas como uma maneira de se complementar algumas necessidades impostas pela sociedade atual e para a solução de alguns problemas que podem surgir na aprendizagem dos alunos.

Neste contexto, a escola e o professor precisam incorporar mudanças e que a utilização das TICs podem contribuir com o ensino pois possuem um conjunto de recursos tecnológicos, tais como, celulares, tablet, computadores, internet e ferramentas que compõem o ambiente virtual, como bate-papos virtuais e e-mails, *Wi-Fi*, AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) para o ensino a distância.

Assim, o professor pode melhorar suas aulas e oferecer conteúdo mais interativos e interessantes para seus alunos por meio da utilização desses equipamentos, tendo em vista ainda que a maioria dos alunos gostam muito de celulares, computadores, tablets e outros dispositivos tecnológicos, e muitos desses guardam seus cadernos na mochila após as aulas, mas não se desconectam de seus celulares durante o restante do dia. O celular pode levar o aluno ao conhecimento onde quer que ele vá.

Neste contexto, o uso de celulares se apresenta enquanto recurso tecnológico bastante versátil, uma vez que mesmo que haja falta de outros recursos no ambiente escolar, é possível usar os celulares dos próprios alunos para o desenvolvimento de novas abordagens em salas de aula. O uso de dispositivos móveis, como por exemplo o celular, se justifica pela sua familiaridade, por ser considerada uma tecnologia amigável e comum no cotidiano, a mobilidade e

portabilidade, que permite levá-lo para qualquer parte, os aspectos cognitivos, por meio do contato com uma gama de recursos em vários formatos (texto, som, imagem, vídeo) e a conectividade, através da internet no celular, que amplia as formas de comunicação e o acesso à informação, atributos apontados como potencializadores dessa atividade.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa teve abordagem qualitativa associada ao cunho bibliográfico, isso dá sentido aos estudos realizados por autores que se tornam referências bibliográficas partindo de pesquisas anteriores, disponíveis em livros, artigos, dentre outros, utilizando informações teóricas que conduzem as reflexões realizadas nas pesquisas, sendo que neste caso os textos servirão como fontes argumentativas aos temas a serem discutidos (SEVERINO, 2007).

Para a realização deste trabalho foi utilizado como método de pesquisa a revisão de literatura narrativa, também conhecida como tradicional. Este tipo de revisão define-se, fundamentalmente, por uma análise da literatura já publicada em artigos de revistas eletrônicas e/ou impressas, e em livros e na maioria das vezes são subjetivas à interpretação e análise crítica do autor (ROTHER, 2007).

A revisão narrativa teve por objetivo descrever e discutir o “estado de arte” (ou “estado do conhecimento”) de um assunto específico, geralmente delineadas de forma ampla, levando em consideração um ponto de vista teórico ou contextual. (SALLUM; GARCIA; SANCHES, 2012; UNESP, 2015).

Foram feitas pesquisas usando como fonte livros e artigos na plataforma Google Scholar, usando as expressões “celular” e “ensino de química”. Foram feitas a seleção de artigos, considerando o período entre os anos de 2010 e 2020 (agosto). Procedeu-se a busca por data em ordem decrescente e a pesquisa apenas utilizando páginas em português. Foram feitos filtros por palavras chaves (*Facebook*, *Whatsapp*, *Youtube*, *Kahoot*) dentro da seleção inicial usando “celular” e “ensino de química” para obter informações relevantes sobre o assunto.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando-se os termos “celular” e “ensino de química” na plataforma *Google Scholar* e delimitando o período de 2010 a 2020 foram encontrados um total de 3980 resultados, conforme descrito na tabela abaixo:

Tabela 1 – Trabalhos publicados no Google Scholar

Ano	Número de Trabalhos
2010	108
2011	138
2012	204
2013	229
2014	304
2015	356
2016	487
2017	528
2018	586
2019	742
2020	275

Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Percebe-se que ao longo dos anos esse tema veio sendo cada vez mais abordado, principalmente nos últimos 4 anos, sendo que em 2019 cerca de 742 trabalhos relacionavam esse assunto. Ao se comparar esses resultados com os dados do período entre os anos 2000 e 2010, apenas 354 trabalhos abordavam esse tema.

Analisando os trabalhos nos últimos 10 anos que inter-relacionam o uso do celular no ensino de química, pode-se observar que os estudantes têm preferência pelo uso de aplicativos que necessitam de conexão com a internet, de acordo com o levantamento feito na plataforma *Google Scholar* utilizando filtros. Levando em consideração que os aplicativos passam por constantes atualizações e modificações no decorrer dos anos, verificou-se que em um período mais recente e compreendido entre o ano de 2019 até o presente momento, os aplicativos que lideram a preferência dos alunos são o *WhatsApp*, *Youtube*, *Facebook* e *Instagram*, que juntos são abordados por cerca de 566 trabalhos.

Nesta última década, por outro lado, não foi observado um número expressivo de aplicativos nativos do celular e que não utilizem a internet, como por exemplo, o uso específico da câmera do celular apenas para fotografar e criar vídeos. Observou-se que quando se trata de usar apenas os recursos nativos dos celulares, a câmera fotográfica foi o recurso mais usado. Analisando o uso desse recurso, Messeder, Rocha e Leal (2019), utilizaram a câmera fotográfica para a identificação de elementos químicos encontrados em produtos do cotidiano dos alunos.

Já Silva (2013) fez uso de fotografias realizadas com celular para identificar fenômenos físicos e reações químicas, associando os conceitos químicos com as imagens e os resultados obtidos permitiram o despertar dos alunos quanto aos elementos que os rodeavam em seu cotidiano e que nem sempre foram explorados pelos seus professores. Deste modo, o uso de celulares em sala de aula enfatiza que os professores devem ficar atentos sobre seu papel enquanto educadores e sobre o uso das tecnologias em práticas educativas.

Nessa mesma linha de estudo, porém com a câmera fotográfica sendo utilizada para gravar vídeos das aulas de química e de experimentos aliado ao uso da internet, verificou-se que tal recurso foi utilizado por vários autores, utilizando-se inclusive da plataforma *Youtube* para disponibilizar os vídeos elaborados. Oliveira (2019), por exemplo, trabalhou com a produção de vídeos com aparelhos celulares com o tópico “características dos elementos químicos” e posterior postagem na plataforma *Youtube*, tendo como resultado uma aula de química mais dinâmica em que a socialização e compartilhamentos de conhecimentos e experiência significativas no aprendizado desses conteúdos.

Silveira, Leão e Lins (2008), abordando o conteúdo “Aquecimento Global”, utilizaram a produção de vídeos para explorar o poder de criação e imaginação dos alunos no desenvolvimento da atividade, contribuindo bastante na desmistificação sobre a prática de produção de vídeos. Leite (2010) produziu vídeos sobre o tema “pilhas eletrolíticas” e publicou no *Youtube*, oferecendo aos estudantes mais um meio para o estudo desse conteúdo, inserindo recursos audiovisuais, interação, motivação para reprodução, possibilitando a visualização dos experimentos, com o entendimento de maneira ampla e singular. Esse tipo de material pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica e de pesquisa, de forma introdutória ou de revisão em aulas de química.

Já Oliveira et Al. (2017), usou o *Youtube* como ferramenta de busca para práticas de química, afirmando que a elaboração de recursos audiovisuais trouxe como contribuição a construção do pensar científico a partir de vídeos na internet e o desenvolvimento cognitivo e argumentativo em relação às apresentações de conceitos químicos e físicos nas atividades dinâmicas que são os experimentos, além de gerar a compreensão e a assimilação dos conteúdos abordados. Já, Silva, Leite e Leite (2016), elaboraram vídeos educacionais de química como ferramenta didática para contribuir no processo de ensino dos conteúdos sobre Modelos Atômicos e produziram materiais de apoio em formato de vídeo para o processo de ensino e aprendizagem, como resultado o material produzido foi capaz de incentivar os alunos nos diversos usos de linguagens, a favorecer a exploração de sentidos e oferecer um caráter dinâmico às aulas.

Como já observado, a internet consiste em uma ferramenta bastante útil nas atividades de ensino e contribui para dinamizar o uso dos aplicativos nos celulares. A grande maioria dos trabalhos estão sempre aliados ao uso conjunto de aplicativos como *WhatsApp*, *Youtube* e *Facebook* com a internet. Postar fotos no *Facebook* ou vídeos no *Youtube* são exemplos dessa necessidade. Além do *Youtube*, alguns autores têm apresentado trabalhos onde a rede social *Facebook* também é utilizada como um ambiente virtual de aprendizagem. Essa plataforma tem um grande potencial pedagógico como afirmam Bernardo et al. (2020) na utilização do *Facebook* como um espaço virtual de aprendizagem. Neste caso, o autor aproveita a estrutura existente como os canais de comunicação por mensagens, os *chats*, utilizando-os como plantão de dúvidas para os alunos darem sugestões e complementarem os conteúdos vistos em sala, assim como o uso de grupos nessa plataforma para discussão de conteúdo, de modo a estimular os educandos no processo de aquisição do saber, tornando-o uma ferramenta inovadora para desenvolver práticas pedagógicas atraentes para chamar a atenção dos alunos e tornar essa experiência uma troca de saberes e aprendizagem mútua.

Outros autores confirmam o uso do *Facebook* como ferramenta pedagógica, Alencar, Moura e Bitencourt (2013), assim como Canabarro (2012), afirmam que o uso da plataforma *Facebook* como articuladora da rede educacional tem um potencial de maior alcance e é uma ferramenta capaz de ajudar a enriquecer o trabalho em sala de aula, aumentando a interação de alunos e professores na internet e no compartilhamento de experiências e projetos.

Muitos estudantes fazem uso da câmera do celular para fazer a leitura de *QR Code*. Os *QR Code* são códigos de barras bidimensional que podem ser lidos por câmeras de celular para se ter acesso a *links* de sites ou baixar arquivos (Dias, 2019). Em seu trabalho utilizando *QR Code*, Dias (2019), elaborou um jogo para ensino da tabela periódica, onde os alunos acessam o jogo e as perguntas a através da câmera do celular e fazem a leitura dos códigos. Segundo o autor, esse jogo provoca interação entre os alunos e troca de conhecimentos, além do trabalho em equipe. Nesse estudo abordado pelo autor, o uso de *QR Codes* contribuiu para tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e divertidas.

Quando se trata de comunicação a distância entre professores e alunos, observou-se que o aplicativo mais utilizado foi o *WhatsApp*, pois é um excelente aplicativo para compartilhamento de materiais, mensagens instantâneas, oportunidade de receber e enviar arquivos como fotos, vídeos e principalmente promover a comunicação entre professores e alunos. Esse aplicativo apresenta a desvantagem que precisa estar conectado à internet para ser usado. Um trabalho que exemplifica o uso desse aplicativo é o de Gouveia e Martins (2019), que concluíram que seus alunos aprovaram a comunicação e a discussão que a ferramenta *WhatsApp* proporcionou entre os alunos e professores, mostrando-se favoráveis a utilização do aplicativo na educação. A grande maioria dos alunos afirmaram que a participação no grupo do *WhatsApp* facilitou a promoção do ensino e da aprendizagem, tendo em vista que a tecnologia móvel, cada vez mais, vem se mostrando como uma forte aliada para aqueles com dificuldades devido às grandes distâncias entre suas casas e as escolas.

Adicionalmente, Santos, Alves e Porto (2017), citam que o *Whatsapp* é uma ferramenta que possibilita o compartilhamento de conteúdo no formato de áudio, vídeo ou por escrito. Já Almeida (2015), explica como utilizou o aplicativo para atividades como vídeos, exercícios, questionamentos e slides das aulas. O aplicativo *Whatsapp* aumentou a qualidade das relações interpessoais e quebrou barreiras impostas pelo tempo de sala de aula, gerando maior participação dos estudantes (SALLA; SILVA, 2015).

Examinando os dados da aplicação de jogos abordando conceitos de química e filtrando dentro da pesquisa por jogos na educação, observou-se que cerca de 2200 trabalhos fazem menções ao uso de jogos. O estudo aponta que o aplicativo *Kahoot* foi um dos mais abordados, sendo citado em 38 trabalhos a partir

de 2019. O *Kahoot* é uma plataforma ou aplicativo de aprendizado baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições de ensino e que pode ser personalizado com imagens, vídeos e diagramas. Podendo ser acessado por qualquer celular conectado à internet. Alguns autores apresentaram êxito usando esse aplicativo. De acordo com Borges e Latini (2019), para a avaliação do que foi compreendido, o *Kahoot* foi um ótimo aplicativo para formar cidadãos críticos e capazes de opinar sobre assuntos relacionados à tecnologia. Costa (2019), cita que esse aplicativo facilitou a compreensão de alguns conceitos químicos e contribuiu de forma ativa e efetiva para uma aprendizagem mais significativa. Oliveira et. al (2018), com o uso desse aplicativo, trabalhou a autonomia, a cooperação em equipes e a criatividade e, Monteiro, Rodrigues e Pinheiro (2019), usaram o *Kahoot* para promover a motivação, a curiosidade, a interatividade, o raciocínio, a colaboração, a comunicação e o pensamento crítico de seus alunos.

Em contraponto, o uso de aplicativos específicos para o ensino de química não foi muito observado e isso se deve às poucas opções disponíveis. Dentre os mais utilizados estão o *Studylab*, *iLaboraty*, *QuimSimulator* e o *mLab*, que juntos foram citados em 17 trabalhos ao todo nos últimos 2 anos. Para se chegar a esse número de trabalhos foi feita pesquisa no Google Scholar, filtrando pelo nome de cada aplicativo associado as expressões “celular” e “ensino de química”. Todos esses aplicativos são gratuitos.

Para simular a prática de experimentos de laboratório os aplicativos mais usados são os específicos de ensino química, como cita Bertolini et al. (2013), o aplicativo *iLaboratory* é um simulador de laboratório interativo para reprodução de alguns experimentos de química direto no celular, em qualquer lugar e na hora que tiverem disponibilidade. Já o aplicativo *Studylab*, utilizado para o estudo dos materiais básicos de laboratório, o autor concluiu que o aplicativo oferece grande potencial para o ensino de química e que realmente poderá provocar uma melhoria do processo de ensino e aprendizagem nas escolas, pois ficou evidente que a adoção de novas metodologias participativas a partir de propostas construtivistas, desperta o interesse do aluno pelo estudo da química, o que conseqüentemente poderá provocar uma aprendizagem mais significativa (SILVA P; SILVA T; SILVA G, 2015).

Analisando os aplicativos que simulam um laboratório de química, o *mLab*, usado por Fonseca (2013), é um laboratório virtual para celulares que faz uso de recursos interativos. O simples fato de chacoalhar o aparelho celular já possibilita a reprodução de uma reação química. Uma das práticas virtuais nesse aplicativo denominado 'teste de chama', consiste na seleção de um elemento químico em uma lista para colocar fogo sendo possível observar a alteração de cor de acordo com a mistura. Já o 'ensaio de via úmida' propicia a mistura dos reagentes em um recipiente e, assim que o celular é chacoalhado, apresenta o resultado da reação. Esse tipo de aplicativo é uma opção importante no aprendizado dentro e fora da sala de aula, auxiliando os alunos a estudar química. Como visto, o diferencial destes aplicativos é o fato de que experimentos podem ser replicados diversas vezes pelos estudantes sem que haja necessidade da infraestrutura de um laboratório.

Em assuntos específicos de química como, por exemplo, o estudo da tabela periódica e história dos átomos e dos elementos químicos, o "*QuimSimulator*", software no formato de jogo digital para celulares, de acordo com o filtro associando o nome *QuimSimulator*, "celular" e "ensino de química" no *Google Scholar*, foi citado apenas no trabalho de Stange (2017), que observou que a contribuição desse aplicativo se alia com a realidade atual e que é suscetível de ser estudada e fortalecida pelo uso de elementos pedagógicos contemporâneos capazes de criar um ambiente de sala de aula mais dinâmico e interativo, de forma interdisciplinar e rico de conhecimento, uma vez que esse aplicativo proporciona um aprendizado lúdico.

É recomendado que sejam observados no ambiente escolar as condições disponibilizadas para a utilização dos aparelhos celulares no ensino. Sabemos que os aplicativos citados acima são excelentes opções para que os estudantes possam ampliar e melhorar a fixação dos conteúdos estudados na disciplina de química, uma vez que podem ser utilizados quantas vezes forem necessárias, além de que todas as ideias de estratégias de ensino de química apoiadas pelo uso do celular nesse trabalho envolvem a adoção de recursos já disponíveis nos celulares ou na forma de aplicativo que podem ser instalados facilmente. Porém, Nichele e Canto (2016) chamam a atenção para o fato de que para a utilização desses aplicativos, o professor deve considerar alguns fatores importantes para constatar a real viabilidade de sua utilização nos processos de ensino de química, como por

exemplo, a utilização apenas de aplicativos gratuitos e que possam ser instalados em todos os sistemas operacionais usados pelos celulares.

Os principais resultados e impressões observados apontam que o celular é um recurso tecnológico que está ao alcance de grande parte dos estudantes e o maior desafio é saber utilizá-lo de maneira sensata para fins educacionais. Al-Balushi et al. (2017) recomendam que as tecnologias móveis sejam bem aplicadas no contexto educacional para sanar lacunas no aprendizado químico, pois, por exemplo, o fato das entidades químicas não serem observáveis pode ser corrigido por vários aplicativos gratuitos que tem potencial para ser usados para reduzir o esforço cognitivo, tornando a informação explícita e reorganizando essa informação em uma representação visual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa foi possível observar que grande parte dos estudos que envolvem o uso de aparelhos celulares como ferramenta pedagógica, sejam utilizando recursos já disponíveis nesses aparelhos como a câmera fotográfica ou instalando aplicativos tais como o *WhatsApp*, *Facebook*, *Youtube*, entre outros, obtiveram como resultados um aumento na interação entre professores e alunos, aulas mais dinâmicas e contextualizadas, além de contribuir para construção dos saberes. Embora os temas e as linhas de trabalho abordados pelos autores, bem como a maneira de se utilizar os celulares, sejam bem diversificados, no que se refere à contribuição dos aplicativos para o conhecimento químico, identificou-se que algumas categorias de aplicativos mais específicos como o *StudyLab*, *iLaboraty*, *QuimSimulator* e o *mLab* são mais propícios para essa abordagem, principalmente para aulas práticas de química.

É preciso repensar os modelos tradicionais de ensino de química e construir novas abordagens que sejam colaborativas e que levem em consideração os diferentes saberes envolvidos, bem como a utilização de diferentes estratégias e recursos que possam levar à construção de novos conhecimentos em diferentes lugares, espaços e tempos. Assim, explorar cada vez mais os recursos que os aparelhos celulares possuem é o primeiro passo para uma aprendizagem mais eficaz e para uma educação moderna e de qualidade.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, G. A., MOURA, M. R., BITENCOURTE, R. B. Facebook como Plataforma de Ensino/Aprendizagem: o que dizem os Professores e Alunos do IFSertão – PE2013. **Educação, Formação & Tecnologias**. Julho, 2013, 6 (1), 86-93. Disponível em:<<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/321>> Acesso em 27/07/2020.

ALMEIDA, J. A. **Emprego do Aplicativo Whatsapp no Ensino de Química**. Brasília: UnB, 2015. Disponível em:<<http://www.bdm.unb.br/handle/10483/11240>> Acesso em 26/07/2020.

ALVES, L. R. G., NEVES, I. B. C. N., PAZ, T. S. Constituição do Currículo Multirreferencial na Cultura da Mobilidade. **Revista e-Curriculum**, vol. 12, núm. 2, maio-outubro, p. 1248-1269. São Paulo: PUC, 2012. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/pdf/766/76632206009.pdf>> Acesso em 05/07/2020.

ANTONOGLOU, L.D.; CHARISTOS, N.D.; SIGALAS, M.P. Design, development and implementation of a technology enhanced hybrid course on molecular symmetry: Students' outcomes and attitude. In: **Chemical Education Research and Practice**, 2011, vol. 12, 454 - 468.

ARAÚJO, J. B. Dispositivos móveis na era da simultaneidade: Experiência e Conteúdo. XXXVII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. **Anais**. Foz do Iguaçu, 2014. Disponível em:<<http://www.intercom.org.br/sis/2014/resumos/R9-0152-1.pdf>> Acesso em 18/07/2020.

BAPTISTA, M. M. **Desenvolvimento e Utilização de Animações em 3D no Ensino de Química**. Campinas: UNICAMP, 2013. Disponível em:<<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/249098>> Acesso em 27/07/2020.

Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em:<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades>>. Acesso em 23/08/2020.

BERNARDO, K. F.; SILVA, T. C. F.; AMORIM, L. P.; BORGES, A. E. A.; BARROS, V. K. A. O uso do facebook enquanto espaço pedagógico. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, nº. 1, Curitiba, 2020. Disponível

em:<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/5919/5303>>. Acesso em 13/09/2020.

BERTOLINE, C. T., BRAGA, J. C., PIMENTEL, E., RAMOS, S. Experimentos de Química através de Dispositivos Móveis. XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. **Anais**. Santo André: UFABC, 2013. Disponível em:<<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2507>>. Acesso em 26/07/2020.

BORGES, E. S. **Uso de Aplicativos em Dispositivos Móveis no Ensino de Química**. Niterói. 2019. Disponível em:<<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/13169/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Eric%20Santana.pdf>> Acesso em 27/07/2020.

BORGES, E. S., LATINI, R. M. Inserção e Aplicativos Digitais no Ensino de Termoquímica e Eletroquímica - Uma Proposta De Prática Educativa. **Revista Docentes**. Volume 04. Nº 8, abril. Niterói, 2019. Disponível em:<<https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/index.php/revistadocentes/issue/view/8/V04%20n008%20dezembro%20de%202019>>. Acesso em 06/06/2020.

CAMPELLO, B. S.; CALDEIRA, P. T. **Introdução às Fontes de Informação**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014. 184 p. Disponível: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=fZVIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=Introdu%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0s+Fontes+de+Informa%C3%A7%C3%A3o.&ots=SAMNlxDiQF&sig=4hVKQ_c3unZghQfqSoUPkLIW3Dk#v=onepage&q=Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0s%20Fontes%20de%20Informa%C3%A7%C3%A3o.&f=false> Acesso em 11/05/2020.

CANABARRO, M. M. **Os Professores e as Redes Sociais: É possível utilizar o Facebook para além do “curtir”?** Porto Alegre: UFRGS, 2012. Disponível em:<<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/102706>> Acesso em 05/07/2020.

CÉSAR, E. T. et al. Tabela Periódica Interativa. **Química Nova Escola**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 180-186, ago. 2015. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_3/05-EQM-68-14.pdf>. Acesso em 27/07/2020.

COSTA, T. C. M.; OLIVEIRA, I. P. S.; SANTOS, L. M. Uso do Aplicativo Kahoot: Uma Ferramenta Pedagógica para as Aulas de Química por Intermediação Tecnológica. Cintergeo, **Anais**. 2019. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/cintergeo/article/view/6839>> Acesso em 10/08/2020.

COUTINHO, L. R., **Integrando Música e Química: Uma Proposta de Ensino e Aprendizagem**. Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1270>> Acesso em 06/06/2020.

CRISP, M.G.; KABLE, S.H.; READ, J.R.; BUNTINE, M.A. The need for innovative methods of teaching and learning chemistry in higher education methods of teaching and learning chemistry in higher education: reflections from a project of the European Chemistry Thematic Network. In: **Chemical Education Research and Practice**, 2011, vol. 12, 469. Disponível em: <<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2010/rp/c0rp90004d>>. Acesso em 12/08/2020.

CRUZ, I. C. *et. al.* **Espaço Pedagógico da Sala de Aula**. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2011. 172 p.

DE SÁ, L. V. **O Uso das Tecnologias Digitais no Ensino de Química: Uma análise dos trabalhos presentes na Química Nova na Escola à luz da Teoria da Atividade**. UFBA: Salvador, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/20989>>. Acesso em: 01/09/2020.

DORIGONI, G. M. L., SILVA, J. C. **Mídia e Educação: o uso das novas tecnologias no espaço escolar**. UNIOESTE, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1170-2.pdf>> Acesso em 28/07/2020.

FAVA, R. **Educação 3.0**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

FEDOCE, R. S.; SQUIRRA, S. C. A tecnologia móvel e os potenciais da comunicação na educação. **LOGOS 35 Mediações sonoras**. Vol.18, Nº 02, 2º semestre, 2011. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/logos/article/viewFile/2264/2248>>. Acesso em 15/07/2020.

FERNANDES, A. M. R.; CASTRO, F. S. **Ambiente de Ensino de Química Orgânica Baseado em Gamificação**. São Jose: UNIVALI, 2013. Disponível em: <<http://retec.eti.br/retec/index.php/retec/article/view/24>>. Acesso em 11/08/2020.

FERNANDES, M. L. M. **O Ensino de Química e o Cotidiano**. 1ª ed. Curitiba: nterSaberes, 2013.

FERREIRA, J. B.; SILVA, J. F.; CAMPOS, H.; CARVALHO, M. L. A.; SABINO, A.; SACCOL, A.; SCHLEMMER, E. A disseminação da aprendizagem com mobilidade (M-learning). **DataGramZero**: Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, ago. 2012. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/30571179/2012_DATAGRAMAZERO_A_disseminacao_da_aprendizagem_com_mobilidade_%28M-learning%29.pdf?1360656665=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA_disseminacao_da_aprendizagem_com_mobil.pdf&Expires=1596562114&Signature=YjHOaUeApq8lcZYIA8Xi6JiSUnj1huDEEKdo~riOhZKC884bOLd5GY3y03kOu0EvDHMfnKGjftA7qEutGtwGrkkdcAX5IR09xlphqBaOd2jsTKrytJAZagHXXzRyMITjJ-6R1GOn6lzLBAjEVS2G3~bk1C3BDoWE6w8RJtXy4QkzRU~Ef1cWbgjalDuerE7sRMRehRLptCOF12xFNN95k7661eh5Jy3~aTI4P5GxLqhb1n-78pkXmzOHGpNVnR~4MtbFc2U~FsKV~n1FpyosHWg6CHDqWnUz9oSyDH~uRHeWra6xP8zE4Tp-O3LXTwOoDKw~oan7ILIUxlUrdfSQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em: 09/07/2020.

FERREIRA, T. V.; RIBEIRO, J. de S.; CLEOPHAS, M. das G. A Ciência pelas Lentes dos Smartphones: O Potencial do Aplicativo QR Code na Formação Inicial de Professores de Ciências da Natureza. **Revista Thema**. Pelotas, 2018, Volume 15, nº 4, Pág. 1217 a 1233. Disponível em: <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1006>> Acesso em 13/05/2020.

FIGUEIREDO, A. P. S.; ASSIREU, A. T.; DE SOUZA, V. C. **O. Material didático multimídia aplicado a educação semipresencial**: um relato de experiência. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 2014, 22, 77. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2420>> Acesso em 11/05/2020.

FONSECA, A. G. M. S. Aprendizagem, Mobilidade E Convergência: Mobile Learning com Celulares e Smartphones. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano**. Artigos Seção Livre. Número 2. 265-283. Junho, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/midiaecotidiano/article/view/9685>> Acesso em 27/07/2020.

GENISSELI, R. O. **O Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (Tics) na Educação Escolar no Ensino Médio**. Humaitá, 2019. Disponível em: <<http://200.129.163.19/handle/prefix/5682>> Acesso em 04/06/2020.

GIACOMAZZO, G. F.; FIUZA, P. J. A Implantação do Tablet Educacional na Perspectiva dos Professores. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 6- Número/Vol11. 2014. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art1-ano6-vol11-dez-2014.pdf>>. Acesso em 28/08/2020.

GODINHO, J.S. **ARG (Alternate Reality Game) como estratégia alternativa no Ensino de Química**. Brasília. Unb.2017. p.13.

GRESCZYSCZYN, M. C. C. **Múltiplas Representações para o Ensino de Química Orgânica: Uso do Infográfico como Meio de Busca de Aplicativos**. Londrina, UTFPR: 2017. Disponível em:<<http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/3018>> Acesso em 28/07/2020.

GUELLER, S.; BOFF, E. T. O. Percepções de estudantes de ensino médio sobre o uso de tecnologias em sala de aula. XXIV Seminário de Iniciação Científica. **Anais. UNIJUÍ**, 2016. Disponível em:<<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/6743/5513>> Acesso em 14/05/2020.

GUIMARÃES, D. Kahoot: quizzes, debates e sondagens. In A. A. Carvalho (org). Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. **Ministério da Educação**. Direção-Geral da Educação, 2015. Disponível em:<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/31202/1/Apps%20dispositivos%20moveis%20-%20manual%20para%20professores,%20formadores%20e%20bibliotec%C3%A1rios.pdf>> Acesso em 11/06/2020.

JACON, L. S. C. **Dispositivos Móveis no Ensino de Química: o professor formador, o profissional de Informática e os diálogos possíveis**. Cuiabá: UFMT, 2014. Disponível em:<<https://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/1d84a2625ac1a81eba1803d411d7a600.pdf>> Acesso em 11/05/2020.

JACON, L. S. C.; OLIVEIRA, A. C. G.; MARTINES, E. A. L. M. Os Formadores de Professores e o Desafio em Potencializar o Ensino de Conhecimentos Químicos com a Incorporação dos Dispositivos Móveis. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Velho, 2015. P. 78-79. Disponível em:<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/96>> Acesso em 14/05/2020.

LEITE, B. Videocast: uma abordagem sobre pilhas eletrolíticas no ensino de química. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 2, nº 1, Pernambuco, 2010. Disponível em:<<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art1-vol2-julho2010.pdf>> Acesso em 13/09/2020.

LEITE, B. S. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Vol. 22, N. 3,

2014. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2475>> Acesso em 28/07/2020.

LIMA JUNIOR, W. T. Big Data, Jornalismo Computacional e Data Journalism: estrutura, pensamento e prática profissional na Web de dados. **Estudos em Comunicação**: n. 12, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Walter_Lima_Junior/publication/233954587_Big_Data_Jornalismo_Computacional_e_Data_Journalismestrutura_pensamento_e_pratica_profissional_na_Web_de_dados/links/0912f50d4bb2837409000000/Big-Data-Jornalismo-Computacional-e-Data-Journalismestrutura-pensamento-e-pratica-profissional-na-Web-de-dados.pdf>. Acesso em: 03/08/2020.

LIMA, E.R; MOITA, F.M. **A tecnologia no ensino de química**: jogos digitais como interface metodológica. 1 ed. Campina Grande: Eduepb, 2011.

LIMA, E. F. O. Uso das TICs e da Pesquisa como Recursos Pedagógicos no Ensino de Bioquímica para o Curso de Licenciatura em Química. **Revista Grad USP**. Vol. 2, n. 2, junho 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/123884>> Acesso em 27/07/2020.

LÔBO, S.F. O trabalho experimental no ensino de Química. **Química Nova**. vol.35 nº.2. São Paulo. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422012000200035&script=sci_arttext&lng=pt>. Acesso em 12/08/2020.

MADEIRA, M. M. **Potencialidades dos Aplicativos de Celulares para o Ensino de Ciências**: caminhos trilhados na Escola Básica Municipal Maria Aparecida Nunes – São Joaquim/SC. Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/167281/GabrielaNobrega_MartadeMouraMadeira.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 13/05/2020.

MARTINS, M. K. R. **Mídia e Educação**: O Uso das Novas Tecnologias no Espaço. Juiz de Fora: UFJF, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ufjf.br:8080/jspui/bitstream/ufjf/8798/1/marinakarlarodriguesmartins.pdf>>. Acesso em 28/07/2020.
ESCOLAR

MELO, R. S.; BOLL, C. I. Cultura Digital e Educação: desafios contemporâneos para a aprendizagem escolar em tempos de dispositivos móveis. **Novas Tecnologias na Educação**. V. 12 Nº 1, julho, Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/49829/31187>>. Acesso em 28/07/2020.

MERIJE, W. **Mobimento**: educação e comunicação mobile. São Paulo: Peirópolis, 2012.

MESSEDER, J. C.; ROCHA, G. S.; LEAL, W. S. Uso de Fotografia no Estudo da Tabela Periódica. **Revista Dynamis**. Furb, Blumenau, V.25, N.2 – P. 205 – 223, 2019. Disponível em:<<https://bu.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/8041>>. Acesso em 12/08/2020.

MONTEIRO, J. C. S.; RODRIGUES, S. F. N.; PINHEIRO, S. C. B. Avaliação da aprendizagem com games: uma proposta didática com o Kahoot no curso de Jornalismo. SJEEC. **Anais**. 2019. Disponível em:<<http://www.revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/view/6352/4014>>. Acesso em 10/08/2020.

MORAN, J. **A Educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 5ª Ed. Campinas: Papyrus, p. 89-90, 2013. Disponível em:<http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/integracao.pdf> Acesso em: 06/06/2020.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; RAMOS, A. F. QR Code na Educação em Química. **Novas Tecnologias na Educação**. Vol.13, n. 2. Porto Alegre: UFRS, 2015. Disponível em:<<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/61425>> Acesso em 20/07/2020.

NICHELE, A. G.; CANTO, L. Z. Ensino de Química com Smartphones e Tablets. **Novas Tecnologias de Educação**. V. 14 Nº 1, julho, 2016. Disponível em:<<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/views/67380>>. Acesso em 24/08/2020.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. **Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans**, 2010

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P. TIC'S na Educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**. PUC, 2015. Disponível em:<<http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/download/11019/8864>>. Acesso em 27/07/2020.

OLIVEIRA, A. J. O.; BATISTA, E. S.; ALMEIDA, D. S. R.; GOMES, A. R. A. N. Aprendizagem com Vídeos do Youtube: Pesquisa Discente de Experimentos Químicos e Físicos. CONAPESC. **Anais**. Campina Grande: UEPB, 2017. Disponível em:<<http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/28190>>. Acesso em 15/07/2020.

OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, N.; CASTRO, S.; FRANCO, S.; RUSSO, V. **O Uso de Tecnologia em Contexto Educativo**: Uma revisão de estudos existentes com o uso da app Kahoot em Portugal. Portugal: Universidade Portucalense, 2018. Disponível em:<<http://193.136.79.105:8080/handle/11328/2529>> Acesso em 10/08/2020.

OLIVEIRA, A. et al. **O Uso de Tecnologia em Contexto Educativo**: Uma revisão de estudos existentes com o uso da app Kahoot em Portugal. Portugal: Universidade Portucalense, 2018. Disponível em:<http://193.136.79.105:8080/bitstream/11328/2529/1/2018_EJML_Oliveiraetal.pdf> Acesso em 11/06/2020.

OLIVEIRA, C. A.; SILVA, J. L. **Tecnologias Móveis como Estratégia Didática nas Aulas de Física**: Reflexões de um Ambiente Educacional Interativo. Aracaju, 2018. Disponível em:<<https://45.65.201.106/index.php/enfope/article/view/9019>> Acesso em 08/06/2020.

OLIVEIRA, P. D. S. **Produção de Vídeos na Plataforma Youtube como Estratégia para Aprendizagem Colaborativa sobre os Elementos Químicos**. Natal: UFRN, 2019. Disponível em:<<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/28178>> Acesso em 06/06/2020.

PAIVA, L. F., FERREIRA, A. C. C., CORLET, E. F. A utilização do WhatsApp como ferramenta para comunicação didática pedagógica no ensino superior. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). **Anais**. Salvador: UFBA, 2016. Disponível em:<<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6998>> Acesso em 05/07/2020.

PEIXOTO, J., ARAÚJO, C. H. S. Tecnologia e Educação: Algumas Considerações sobre o Discurso Pedagógico Contemporâneo. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 253-268, jan/mar. 2012. Disponível em:<<https://www.scielo.br/pdf/es/v33n118/v33n118a16.pdf>> Acesso em 01/08/2020.

PIMENTEL, E. P.; PEREIRA, S. R. C. Laboratório Virtual Gamificado para o Ensino de Química em Dispositivos Móveis. CBIE. **Anais**. Santo André: UFABC, 2014. Disponível em:<<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/3239>>. Acesso em 12/08/2020.

RODRIGUES, D. M. Z. A. **O Uso do Celular como Ferramenta Pedagógica**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. Disponível em:<<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/134444>> Acesso em 27/07/2020.

ROSA, A. M. **O Uso da Tecnologia da Informação em Sala de Aula como Fator Mediador do Trabalho do Professor de História: A Utilização Da Plataforma Moodle.** UFG, Goiás. 2016. Disponível em:<<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6880/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Aur%C3%A9lio%20Martins%20Rosa%20-%202017.pdf>> Acesso em 27/07/2020.

SAFKO, L.; BRAKE, D. K. **A Bíblia da mídia social: táticas, ferramentas e estratégias para construir e transformar negócios.** São Paulo: Blucher, 2010.

SALLA, H.; SILVA, R. L. J.; CAIXETA, J. E. Química no dia-a-dia: A mediação do conhecimento a partir de blog e outras tecnologias da informação e comunicação. **Simpósio Internacional em Educação e Comunicação.** Vol. 5. 2015. Disponível em:<<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/200>> Acesso em 27/07/2020.

SENA, D., BURGOS, T. O Computador e o Telefone Celular no Processo Ensino-aprendizagem da Educação Física Escolar. 3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. **Anais.** Recife:UFPE, 2010.

SANTOS, L. S.; ALVES, A. L.; PORTO, C. M. O Uso do Whatsapp como Aplicativo de Interação nos Processos de Ensino e Aprendizagem. SEMPESQ. **Anais.** UNIT, 2017. Disponível em:<<https://eventos.set.edu.br/index.php/sempeq/article/view/7683>>. Acesso em: 12/08/2020.

SILVA, L. A. O Uso Pedagógico de Mídias na Escola: práticas inovadoras. **Revista Eletrônica de Educação de Alagoas.** Volume 01. Nº 01. 1º, 2013. Disponível em:<<http://docplayer.com.br/7169178-O-uso-pedagogico-de-midias-na-escola-praticas-inovadoras.html>> Acesso em 12/05/2020.

SILVA, M. G. V. O Uso de Fotografias para Avaliação da Aprendizagem dos Conceitos de Fenômenos Físicos e Reações Químicas. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. **Anais.** Águas de Lindóia: UTFPR, 2013. Disponível em:<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0863-1.pdf>>. Acesso em 12/08/2020.

SILVA, P.F.; SILVA, T.P.; SILVA, G.N. StudyLab: Construção e Avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da Educação Básica. **Revista Tecnologias na Educação.** Ano 7. Nº 13. Paraíba, 2015. Disponível

em:<<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/12/Art25-vol13-dez2015.pdf>>. Acesso em 11/06/2020.

SILVA, R. E. V. A utilização de Multimídias no Ensino de Ciências Naturais, Faculdade Metropolitana de Manaus, ISSN: 1888-7833. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/cccsc/2015/03/multimidias.zip>> Acesso em 13/05/2020.

SILVA, M. P. O. **Youtube, Juventude e Escola em Conexão:** a produção da Aprendizagem Ciborgue. Belo Horizonte: UFMG, 2016. Disponível em:<<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-ADUKYJ>> Acesso em 08/07/2020.

SILVA, M. S. C. D.; LEITE, Q. S. S.; LEITE, B. S. O vídeo como Ferramenta para o aprendizado de Química: um estudo de caso no sertão Pernambucano. **Revista Tecnologias na educação**. Ano 8. Número/Vol.17. 2016. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55494440/2016_terminei.pdf?1515550488=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DO_video_como_ferramenta_para_o_aprendiza.pdf&Expires=1597410215&Signature=HluWL0BPMLwq0jeSrJM1Pf9nvEtDifQyARcldcuLMH13tPHZZp2Lp2rEpZmiov2NpMmxkanHjgsjEXYJfF3VGPiGjEaB3ihqHrRiHrBDhZUtcAChXLIm2bgezL4RyFuxh4BOdUMSim~69Z6kypO58GKx82C~OIYaMpY1N2BJA~wYTqfrS3qJLlk9MEvdw4Kp4kzaV-voiN2q87SH~R403~dRjW2AQ-wtDpxGLZJr7sP7erMcD0S-fo4m8pfs3ZLv7TvtqY0w1DcxEA~I4YJYF4Z3EXVCCYSWQZ3DEbZN2LdSGAv7-G2DeH-x1A~iDI~ikJmGOwD9EP89sN2CzhCyVw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA> Acesso em 11/08/2020

SILVA, M. J.; PEREIRA, M. V.; ARROIO, A. **O Papel do Youtube no Ensino de Ciências para Estudantes do Ensino Médio**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:<<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4560/2524>>. Acesso em 06/06/2020.

SILVA, E. B. **Ambiente de aprendizagem híbrido no Ensino de Química:** uma perspectiva de inovação pedagógica na era da aprendizagem móvel. Uberlândia: UFU, 2018. Disponível em:<<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24211>>. Acesso em 12/08/2020.

SILVA, R. E. V. A Utilização De Multimídias No Ensino de Ciências Naturais. **EUMED**. 2015. Disponível em:<<http://www.eumed.net/rev/cccsc/2015/03/multimidias.zip>>. Acesso em 11/08/2020.

SILVEIRA, T. A.; LEÃO, M. B. C.; LINS, M. **A produção de Vídeos Digitais como atividade colaborativa na formação inicial de professores de Química**. UFRPE: Pernambuco, 2008. Disponível em: <<http://bohr.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0314-1.pdf>>. Acesso em 13/09/2020.

SOUZA, J. P. **A Influência das Novas Tecnologias no Ensino-Aprendizagem da Língua Inglesa na Educação Básica**. Arapiraca: UFAL, 2015. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1967/1468>> Acesso em 08/07/2020.

STANGE, S. M. Aplicação e Uso do Software Quimsimulator na Disciplina de Química. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v.21, n.esp.3, p. 1691-1702, dez., 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/10088>> Acesso em 12/08/2020.

TAKAHASHI, H., CAMAS, N. P., **Uso do celular como recurso didático para dinamizar o ensino de ciências na educação de jovens e adultos**. PDE, 2016, PR. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_ufpr_hestelamaristakahashi.pdf> Acesso em 11/05/2020.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O.; CORREIA, A. O. Um Estudo sobre a 'TIC' e o Ensino da Química. **Revista Geintec**, São Cristóvão/SE, vol. 3, n. 5, pp. 155-167, 2013. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/296/346>> Acesso em 27/07/2020.

TAVARES, V. S. **Educação e Tecnologias Digitais: A Percepção de Alunos sobre Possibilidades de Aprendizagem Formal e Informal**. Seropédica: UFRRJ, 2016. Disponível em: <<https://tede.ufrj.br/handle/jspui/1441>>. Acesso em 27/07/2020.

VIEGAS, A. **Como aproveitar o uso do celular em sala de aula**. Plataforma Educacional. 2018.

ZAVAGLIA, J.F.; DREHMER-MARQUES, K.C.; A utilização de aplicativos por meio de smartphone como possibilidades para o ensino de química. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0013-1.pdf>>. Acesso em 01/09/2020.

ANEXO A - Direitos autorais - Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Disposições preliminares



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.

Mensagem de veto

Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I

Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos.

Art. 2º Os estrangeiros domiciliados no exterior gozarão da proteção assegurada nos acordos, convenções e tratados em vigor no Brasil.

Parágrafo único. Aplica-se o disposto nesta Lei aos nacionais ou pessoas domiciliadas em país que assegure aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade na proteção aos direitos autorais ou equivalentes.

Art. 3º Os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis.

Art. 4º Interpretam-se restritivamente os negócios jurídicos sobre os direitos autorais.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - publicação - o oferecimento de obra literária, artística ou científica ao conhecimento do público, com o consentimento do autor, ou de qualquer outro titular de direito de autor, por qualquer forma ou processo;

II - transmissão ou emissão - a difusão de sons ou de sons e imagens, por meio de ondas radioelétricas; sinais de satélite; fio, cabo ou outro condutor; meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético;

III - retransmissão - a emissão simultânea da transmissão de uma empresa por outra;

IV - distribuição - a colocação à disposição do público do original ou cópia de obras literárias, artísticas ou científicas, interpretações ou execuções fixadas e fonogramas, mediante a venda, locação ou qualquer outra forma de transferência de propriedade ou posse;

V - comunicação ao público - ato mediante o qual a obra é colocada ao alcance do público, por qualquer meio ou procedimento e que não consista na distribuição de exemplares;

VI - reprodução - a cópia de um ou vários exemplares de uma obra literária, artística ou científica ou de um fonograma, de qualquer forma tangível, incluindo qualquer armazenamento permanente ou temporário por meios eletrônicos ou qualquer outro meio de fixação que venha a ser desenvolvido;

VII - contrafação - a reprodução não autorizada;

VIII - obra:

a) em co-autoria - quando é criada em comum, por dois ou mais autores;

b) anônima - quando não se indica o nome do autor, por sua vontade ou por ser desconhecido;

c) pseudônima - quando o autor se oculta sob nome suposto;

d) inédita - a que não haja sido objeto de publicação;

e) póstuma - a que se publique após a morte do autor;

f) originária - a criação primígena;

g) derivada - a que, constituindo criação intelectual nova, resulta da transformação de obra originária;

h) coletiva - a criada por iniciativa, organização e responsabilidade de uma pessoa física ou jurídica, que a publica sob seu nome ou marca e que é constituída pela participação de diferentes autores, cujas contribuições se fundem numa criação autônoma;

i) audiovisual - a que resulta da fixação de imagens com ou sem som, que tenha a finalidade de criar, por meio de sua reprodução, a impressão de movimento, independentemente dos processos de sua captação, do suporte usado inicial ou posteriormente para fixá-lo, bem como dos meios utilizados para sua veiculação;

IX - fonograma - toda fixação de sons de uma execução ou interpretação ou de outros sons, ou de uma representação de sons que não seja uma fixação incluída em uma obra audiovisual;

X - editor - a pessoa física ou jurídica à qual se atribui o direito exclusivo de reprodução da obra e o dever de divulgá-la, nos limites previstos no contrato de edição;

XI - produtor - a pessoa física ou jurídica que toma a iniciativa e tem a responsabilidade econômica da primeira fixação do fonograma ou da obra audiovisual, qualquer que seja a natureza do suporte utilizado;

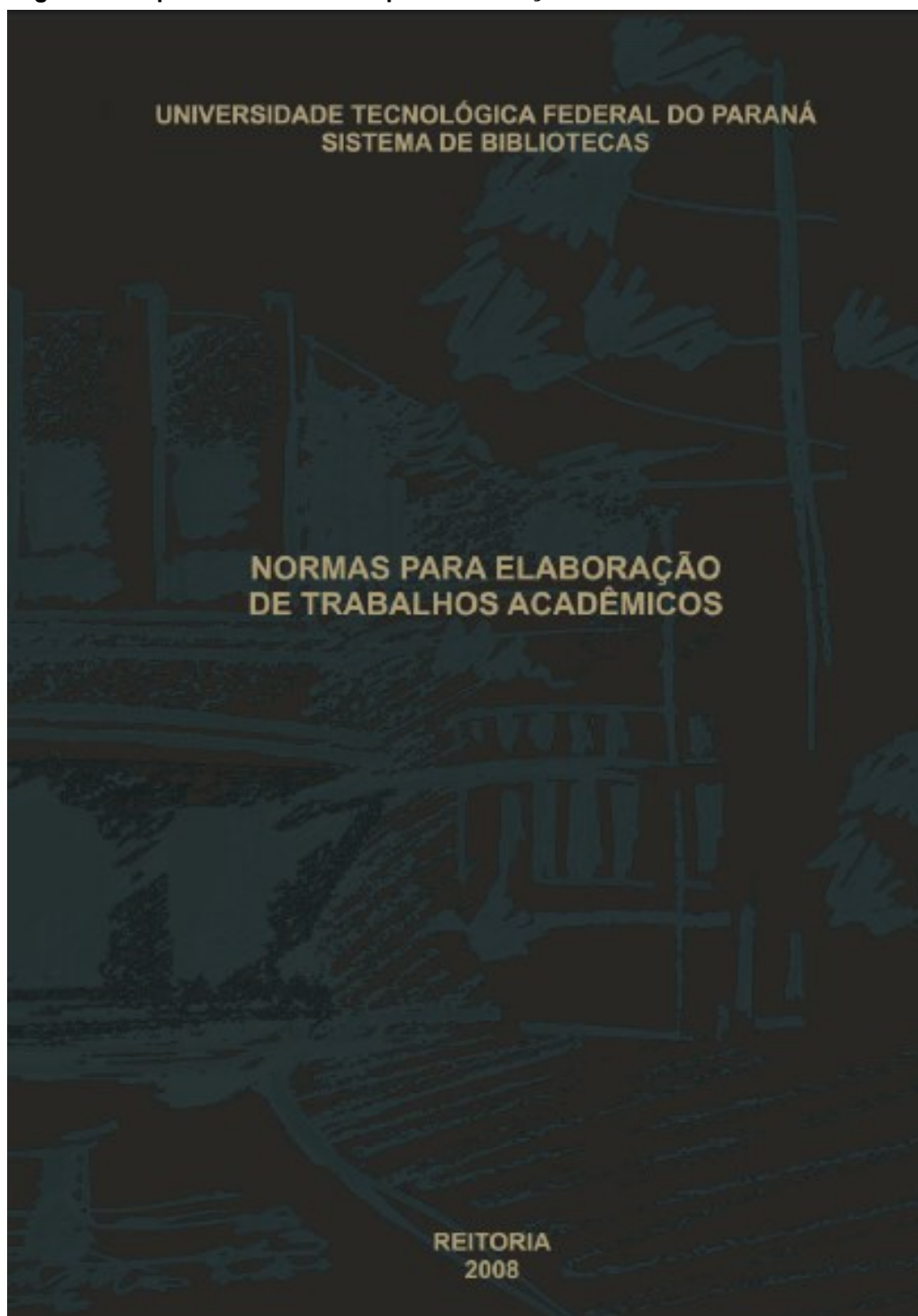
XII - radiodifusão - a transmissão sem fio, inclusive por satélites, de sons ou imagens e sons ou das representações desses, para recepção ao público e a transmissão de sinais codificados, quando os meios de decodificação sejam oferecidos ao público pelo organismo de radiodifusão ou com seu consentimento;

XIII - artistas intérpretes ou executantes - todos os atores, cantores, músicos, bailarinos ou outras pessoas que representem um papel, cantem, recitem, declamem, interpretem ou executem em qualquer forma obras literárias ou artísticas ou expressões do folclore.

Art. 6º Não serão de domínio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios as obras por eles simplesmente subvencionadas.

ANEXO B - Capa do livro: Normas para Elaboração de Trabalhos

Figura 1 - Capa do livro: Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos



Fonte: UTFPR (2008)

TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade



USO DE CELULARES COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA

por

JOSE RODRIGO MIRANDA

Esta monografia foi apresentada às 10:00 do 16 de outubro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista no Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade** – Polo de Campo Largo - PR, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**

DEBORAH CATHARINE DE ASSIS LEITE

Daiara Manfio

SAMARA ERNANDES ADAMCZUK