



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA



ANTÔNIO VICTTOR ALVES DE QUEIROZ

**O USO DOS APLICATIVOS WHATSAPP E TELEGRAM NO ENSINO DAS
CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

RECIFE

2021

ANTÔNIO VICTTOR ALVES DE QUEIROZ

**O USO DOS APLICATIVOS WHATSAPP E TELEGRAM NO ENSINO DAS
CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Monografia apresentada como requisito para obtenção do título de graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Silva Leite.

RECIFE

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Q3u

Queiroz, Antônio Victor Alves de
O uso dos aplicativos WhatsApp e Telegram no ensino das Ciências da Natureza: uma Revisão Sistemática de Literatura / Antônio Victor Alves de Queiroz. - 2021.
73 f. : il.

Orientador: Bruno Silva Leite.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Licenciatura em Química, Recife, 2022.

1. Tecnologias Digitais. 2. WhatsApp. 3. Telegram. 4. Ciências da Natureza. 5. Revisão Sistemática de Literatura. I. Leite, Bruno Silva, orient. II. Título

CDD 540

ANTÔNIO VICTTOR ALVES DE QUEIROZ

**O USO DOS APLICATIVOS WHATSAPP E TELEGRAM NO ENSINO DAS
CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Monografia apresentada como requisito para
obtenção do título de graduação em Licenciatura
Plena em Química pela Universidade Federal Rural
de Pernambuco.

APROVADO EM: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Silva Leite – UFRPE
Orientador

Profa. Dra. Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral – UFBA
Primeira Examinadora

Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto – UFRPE
Segundo Examinador

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas passaram pela minha vida durante meus cinco anos de graduação e compartilhamos experiências, sentimentos, boas risadas, além de dividirem o peso que é fazer uma graduação.

Agradeço primeiramente aos meus pais, Erica Adriana Alves de Queiroz e Murilo dos Santos da Silva Junior, por serem meu alicerce durante a realização da minha graduação.

Agradeço a minha namorada Carla Jasmine, por todo amor, carinho e atenção que me é dada todos os dias.

Agradeço ao meu professor orientador Dr. Bruno Silva Leite, por todas as contribuições dadas durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos de infância Bruno César, Hugo Victor e Wandson Mário. Agradeço também aos meus colegas de universidade Danylla Teles, Diego Florêncio, Izabelly Tavares, Jeane Rêgo, Jonas Nascimento, Karolayne Moura, Leandro Barbosa, Nicolly Arcanjo e todos os outros que tive a sorte de conhecer. Vocês são sensacionais.

Quero agradecer a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) por ser um ambiente tão acolhedor durante todos esses anos.

Agradeço ao Restaurante Universitário da UFRPE, por ajudar a aliviar o estresse da graduação com uma comida tão gostosa!

Por fim, agradeço a Deus por ter colocado em minha vida pessoas tão maravilhosas.

*Fiz o que tinha de fazer
E passei por tudo, sem exceção
Planejei cada trajeto projetado
Cada cuidadoso passo ao longo do caminho
Oh, e mais, muito mais que isso
Eu fiz do meu jeito.
(Elvis Presley – My Way)*

RESUMO

Na atual sociedade da informação as tecnologias digitais têm provocado significativas transformações também na educação, promovendo novas formas de comunicação e de interação social. Desse modo, o uso das tecnologias digitais, em especial o uso dos dispositivos móveis, tem possibilitado maior acesso a informações, que por sua vez, podem se transformar em conhecimento. Alguns dos recursos mais utilizados pelos indivíduos, por meio das tecnologias digitais, são os aplicativos para dispositivos móveis. Dentre os inúmeros aplicativos disponíveis, os de mensagens são os mais utilizados pela sociedade, que outrora tinham por função a comunicação entre as pessoas e agora assumiram um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, assim, conhecer sua real contribuição no processo de construção do conhecimento se mostra importante. Neste sentido, esta pesquisa teve como objetivo investigar de que forma os aplicativos de mensagens *WhatsApp*® e *Telegram*® estão sendo utilizados no ensino das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Para isso, realizamos uma revisão sistemática de literatura em algumas bases de dados (Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), tendo como referência o trabalho de Gonçalves, Nascimento e Nascimento. Como resultados encontramos um total 9 trabalhos nas bases de dados investigadas. Além disso, constatamos que não haviam trabalhos utilizando o *Telegram*® como recurso pedagógico. Por meio da descrição e análise dos estudos observamos que o aplicativo *WhatsApp*® vem sendo utilizado no ambiente educacional, em que boa parte dos seus recursos são explorados. Contudo, a baixa quantidade de estudos encontrados utilizando o *WhatsApp*® em sala de aula e a não existência de trabalhos com o *Telegram*® no ensino das Ciências da Natureza apontam para a necessidade de mais pesquisas sobre estes aplicativos no ensino de Biologia, Física e Química, de modo que possamos saber qual é o real impacto do uso dos aplicativos de mensagens no processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. *WhatsApp*®. *Telegram*®. Ciências da Natureza. Revisão Sistemática de Literatura.

ABSTRACT

In the current information society, digital technologies have also caused significant changes in education, promoting new forms of communication and social interaction. Thus, the use of digital technologies, especially the use of mobile devices, has enabled greater access to information, which in turn can be transformed into knowledge. Some of the resources most used by individuals, through digital technologies, are applications for mobile devices. Among the numerous applications available, the messages are the most used by society, which once had the function of communication between people and now have an important role in the teaching and learning process, thus knowing their real contribution in the process of building the knowledge proves important. In this sense, this research aimed to investigate how the messaging apps WhatsApp® and Telegram® are being used in teaching Nature Sciences (Biology, Physics and Chemistry). For this, we carried out a systematic literature review in some databases (Google Academic, CAPES Journal Portal, Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations), having as reference the work of Gonçalves, Nascimento e Nascimento. As a result, we found a total of 9 works in the investigated databases. In addition, we found that there were no works using Telegram® as a pedagogical resource. Through the description and analysis of the studies, we observed that the WhatsApp® application has been used in the educational environment, in which a good part of its resources are exploited. However, the low number of studies found using WhatsApp® in the classroom and the lack of work with Telegram® in teaching Nature Sciences point to the need for more research on these applications in the teaching of Biology, Physics and Chemistry, so that we can know what is the real impact of using messaging applications in the knowledge construction process.

Keywords: Digital Technologies. WhatsApp®. Telegram®. Nature Sciences. Systematic Literature Review.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de competências digitais da UNESCO.	21
Figura 2 - Referenciais curriculares da Cieb.	27
Figura 3 - Fluxograma elaborado para a seleção dos trabalhos.	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências para o profissional.....	20
Quadro 2 - Competências gerais da educação básica.....	24
Quadro 3 - Vantagens e desvantagens do uso do aplicativo WhatsApp na Educação.....	38
Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão.	43
Quadro 5 - Trabalhos encontrados nesta Revisão Sistemática de Literatura.	47

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
1.1 ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	15
1.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	17
1.2.1 Caminhando para uma compreensão de Competências Digitais	19
1.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).....	23
1.3.1 A Competência 5 da BNCC	25
1.4 CULTURA DIGITAL	29
1.5 O USO PEDAGÓGICO DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS.....	33
1.5.1 Aplicativos de mensagens em sala de aula	36
2 METODOLOGIA	40
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
3.1 FOCO DO USO DOS APLICATIVOS DE MENSAGENS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	46
3.2 CONTRIBUIÇÕES DOS APLICATIVOS DE MENSAGENS EM SALA DE AULA	55
3.3 PRESENÇA DAS COMPETÊNCIAS DESCRITAS PELA BNCC E UNESCO	61
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	66

INTRODUÇÃO

A quantidade de telefones celulares no Brasil já é maior que a quantidade de habitantes no país há alguns anos. Dados mais recentes da Anatel¹ (Agência Nacional de Telecomunicações) indicam que o Brasil terminou o mês de abril de 2021 com 242,1 milhões de celulares ativos, com uma densidade de 113,61 celulares a cada 100 habitantes. Nos dias atuais, a maioria dos estudantes possuem diversos equipamentos móveis que têm a capacidade de se conectar à *Internet*. É muito comum vermos em sala de aula os alunos utilizando estes dispositivos móveis, por exemplo, para capturar uma imagem do conteúdo escrito na lousa pelo professor. Este ato, por mais simples que possa parecer, possibilita ao estudante a oportunidade de realizar outras ações mais importantes durante o tempo de aula. De acordo com Porto, Oliveira e Chagas (2017, p. 9)

as práticas culturais estão permeadas de artefatos digitais que não se resumem apenas as relações comunicacionais, mas a consolidação de novos modos de aprender e de acessar informação, abrindo assim a necessidade de inovação, também nos modos de ensinar

Partindo desse pressuposto podemos entender que as tecnologias disponíveis atualmente (*smartphones, tablets, notebooks*, dentre outros) podem ser utilizadas em sala de aula e que, dependendo de como são aplicadas, podem assumir um papel importante na construção do conhecimento dos estudantes (que já estão inseridos num mundo totalmente conectado) fora do ambiente escolar. No entanto, o Guia de Tecnologias Educacionais do Ministério da Educação (MEC) informa que “o emprego deste ou daquele recurso tecnológico, de forma isolada e desalinhada com a proposta pedagógica da rede de ensino e da escola, não é garantia de melhoria da qualidade da educação” (BRASIL, 2013, p. 10). Sendo assim, para garantir que a inserção dos dispositivos tecnológicos no ambiente educacional seja eficaz é necessário que haja uma articulação entre professor e a gestão escolar, promovendo um ensino de qualidade.

É possível observar ainda hoje uma certa resistência por parte dos professores em utilizar as tecnologias em suas aulas. Muitos professores estão acostumados a práticas pedagógicas tradicionais, não permitindo a inclusão de novas estratégias no ambiente escolar. Isto se deve ao fato de que os professores não entendem que as

¹ teleco.com.br/ncel.asp

tecnologias móveis (em específico, o celular) podem ser utilizadas como recurso pedagógico, mas como uma grande distração para os estudantes durante a aula (SANTOS; SILVA; PEREIRA, 2018).

Foi partindo da compreensão de que os aparelhos celulares prejudicam o desempenho dos estudantes que estados como Minas Gerais (Lei Estadual nº 14.486/2002 – MG), São Paulo (Lei Estadual nº 12.730/2007 – SP), Ceará (Lei Estadual nº 14.146/2008 – CE), Distrito Federal (Lei Estadual nº 4.131/ 2008 – DF) e Pernambuco (Lei Estadual nº 15.507/2015) elaboraram leis que proíbem alunos de utilizarem os celulares e outros dispositivos eletrônicos nas escolas públicas e privadas. Porém, sabemos que tais leis não se mostraram eficazes em inibir a utilização dos dispositivos eletrônicos em sala de aula. Alguns autores possuem posições favoráveis a respeito do uso de tais dispositivos. Por exemplo, para Mendonça e Guiraud (2014, *online*)

não podemos, ingenuamente, esperar que a navegação pela Internet via celular, o envio de mensagens e mesmo as ligações durante as aulas sejam banidas apenas com a proibição do uso dos aparelhos, ainda que já tenhamos legislações específicas em alguns estados e municípios brasileiros. O que pode surtir efeito mais efetivo é criar estratégias que possam conscientizar os alunos e suas famílias, de modo a tornar o uso do celular algo pedagogicamente útil, além de socialmente aceitável no ambiente escolar, evitando dificuldades, constrangimentos e danos a terceiros. Importante destacar que a simples posse de celulares ou outros recursos considerados não pedagógicos pelos alunos não caracteriza ilícito penal e, portanto, não deve ser criminalizado no âmbito escolar

Já Gouveia e Pereira (2015, p. 45) afirmam que

é impossível pensarmos o desenvolvimento da vida humana sem o acesso ou o aprimoramento contínuo das tecnologias comunicativas, estabelecendo, assim, a aproximação interpessoal inevitável para a criação de relações sociais que promovem os mais diversos níveis de progresso material das civilizações.

Entendemos que a proibição dos dispositivos eletrônicos na sala não é a solução para manter o aluno focado durante o tempo da aula. Dito isso, concordamos com aquilo que Bittencourt e colaboradores (2011, p. 59) descrevem.

Talvez as leis mais violadas pelos brasileiros sejam aquelas que proíbem o uso de celulares em espaços educacionais. Nas escolas e universidades é praticamente luta perdida impedir o alunado de acessar seus apetrechos eletrônicos, uma saída plausível seria então o professor integrar tais recursos como ferramentas didáticas nas suas atividades pedagógicas, pois o aluno infantilizado pelo fetiche da tecnologia mostra-se extremamente reativo ao ser inquirido a guardar seus “brinquedos eletrônicos.

Os órgãos educacionais precisam decidir qual o rumo que será seguido para que haja de fato uma melhora na educação brasileira, pois segundo Sousa (2015, p.

121) “a juventude, encorajada pelas novas mídias de comunicação, especialmente pela *internet* e suas redes sociais digitais, trouxe uma maior complexidade ao terreno da escola”.

A UNESCO², em 2014, elaborou um documento chamado “Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel”, trazendo discussões a respeito de como as tecnologias móveis podem ser utilizadas para facilitar o acesso à informação por parte dos estudantes. De acordo com o documento

Em um mundo que confia cada vez mais na conectividade e no acesso à informação, os aparelhos móveis não são uma novidade passageira. À medida que o poder e a funcionalidade das tecnologias móveis continuarem a crescer, sua utilidade como ferramentas educacionais provavelmente se ampliará e, juntamente com ela, seu papel central para a educação, tanto formal quanto informal (UNESCO, 2014, p. 42).

À medida que a quantidade de informações vai aumentando, as tecnologias móveis possibilitam ao usuário ter a chance de individualizar seu processo de aprendizagem. Um estudante, por meio das tecnologias móveis, pode receber informações similares as que são transmitidas pelo professor de maneira diferente, com *links* para vídeos, documentos e simulações de experimentos, por exemplo, tudo isso sendo manipulado por uma tela que é sensível ao toque.

Nesse contexto, o processo de ensino e aprendizagem deve levar em conta o momento no qual estamos vivendo. As ações humanas estão sempre mudando e as tecnologias móveis possuem um papel importante nessa transformação. A escola, então, ao se utilizar dos *smartphones* em sala de aula “possibilita que a aprendizagem ocorra em diferentes espaços, estimulando [...] os alunos a buscarem mais conhecimento e descobrirem mais maneiras de aprender individualmente e em grupo” (LANDIM, 2020, p. 10).

Existem alternativas consideradas válidas que estão sendo implementadas no currículo escolar (QUINTELLA, 2020). É importante que surjam novas estratégias que modifiquem a dinâmica educacional atual, favorecendo a criatividade dos professores (FERREIRA, 2020). Durante essa busca, aparece uma possibilidade que é bastante acessível para alunos e professores: os aplicativos de mensagens.

² Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura.

No Brasil, temos o aplicativo *WhatsApp*® como o mais utilizado, estando presentes em 98% dos *smartphones* brasileiros (LOUREIRO, 2019). Sua principal função, obviamente, é o envio de mensagens de texto instantâneas, mas esta ferramenta possui outros recursos que podem ser bem aproveitados numa perspectiva pedagógica: o aplicativo permite a gravação de áudio e vídeo, envio de materiais de diversos formatos, envio de imagens, a criação de grupos com até 256 pessoas, realiza chamadas de áudio e vídeo, além de outras funções. Outro aplicativo que pode ser utilizado para fins educacionais é o *Telegram*®, que além das funções citadas para o *WhatsApp*®, apresenta outros recursos que podem auxiliar os docentes, como o agendamento no envio de mensagens, a criação de enquetes, grupos com até 200 mil pessoas, canais de transmissão sem um número limite de usuários, envio de arquivos sem limites de tamanho, além de armazenar dados na nuvem.

Os aplicativos de mensagens podem ser utilizados no ambiente escolar, se utilizados por meio de estratégias eficientes e acessíveis (FERREIRA, 2020). O envio de diversos materiais, além da interação *online* existentes entre professor e aluno, permite a criação de um ambiente virtual de ensino, permitindo ao estudante ter acesso aos conteúdos a qualquer momento, em qualquer lugar.

Para que possamos nos apropriar dos recursos presentes nos aplicativos *WhatsApp*® e *Telegram*®, é importante realizarmos uma reflexão teórica acerca do que se tem feito, compreendendo em que medida os aplicativos podem ser utilizados no ambiente escolar. Diante disto, este trabalho procurou respostas para a seguinte pergunta: como os aplicativos de mensagens estão sendo inseridos no ensino das Ciências da Natureza?

Sendo assim, este trabalho, por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), possui como objetivo geral compreender como os professores estão utilizando os aplicativos *WhatsApp*® e *Telegram*® no ensino das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Como objetivos específicos, buscamos:

- a) Analisar qual o foco do uso dos aplicativos de mensagens *Telegram*® e *WhatsApp*® no ensino das Ciências da Natureza;
- b) Identificar quais são as contribuições a respeito da inserção dos aplicativos de mensagens em sala de aula;

- c) Investigar se os estudos contemplam as competências estabelecidas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e pela UNESCO.

Este trabalho foi estruturado em três capítulos distintos. No primeiro capítulo, levantamos uma discussão acerca das tecnologias digitais e as competências necessárias para sua utilização no ambiente escolar, de acordo com as informações sugeridas pela Base Nacional Comum Curricular e o guia de tecnologias digitais da UNESCO. No segundo capítulo, apresentamos os resultados dos trabalhos encontrados na Revisão Sistemática de Literatura divididos em três tópicos: o foco de utilização dos aplicativos de mensagens, quais foram suas contribuições e se os trabalhos estavam de acordo com as competências sugeridas pela BNCC e a UNESCO. Por fim, no último capítulo apresentamos nossas considerações a respeito do uso dos aplicativos de mensagens no ensino das Ciências.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

O currículo escolar das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) ainda é visualizado por muitos docentes como “uma listagem de conteúdo a serem memorizados pelos alunos” (KLEIN *et al.*, 2020, p. 140), transmitido de maneira descontextualizada e fragmentada. Muitas vezes o aluno não consegue se apropriar do conhecimento proposto, visto que o conteúdo é transmitido tendo o simples objetivo de resolver uma lista de exercícios (DELIZOICOV, 2001). A educação clássica, conforme descrito por Salles e Matos (2017), é aquela na qual o estudante visualiza o conteúdo sem questioná-lo, além de não haver uma reprodução do conteúdo apresentado por meio de situações presentes no seu cotidiano. Petraglia (2001, p. 69, *apud* SALLES; MATOS, 2017, p. 118) explicita que:

O currículo escolar é mínimo e fragmentado. Na maioria das vezes, peca tanto quantitativa como qualitativamente. Não oferece, através de suas disciplinas, a visão do todo, do curso e do conhecimento uno, nem favorece a comunicação e o diálogo entre os saberes; dito de outra forma, as disciplinas com seus programas e conteúdos não se integram ou complementam, dificultando a perspectiva de conjunto e de globalização, que favorece a aprendizagem.

Existe uma necessidade de integrar as disciplinas escolares, de modo que os conteúdos transmitidos sejam contextualizados (AUGUSTO; SILVEIRA, 2016). Surge então um termo que está cada vez mais presente nos documentos oficiais nas falas dos gestores e professores da Educação Básica e Superior: a interdisciplinaridade. De acordo com Suero (1986, p.18, *apud* ARAÚJO; ALVES, 2014, p. 351):

[...] a interdisciplinaridade sugere um conjunto de relações entre disciplinas abertas sempre a novas relações que se vai descobrindo. Interdisciplinar é toda interação existente dentre duas ou mais disciplinas no âmbito do conhecimento, dos métodos e da aprendizagem das mesmas. Interdisciplinaridade é o conjunto das interações existentes e possíveis entre as disciplinas nos âmbitos indicados.

Jantsch e Bianchetti (2011) argumentam que a interdisciplinaridade deve ser vista por uma ótica que ultrapasse a ação do sujeito sobre o objeto, de modo que ele assuma um caráter absoluto, na construção do conhecimento e do pensamento.

Segundo Severino (2001, p. 41), “se o sentido do interdisciplinar precisa ser redimensionado quando se trata do saber teórico, ele precisa ser construído quando se trata do fazer prático”. Para Augusto e Caldeira (2004, p. 278) a interdisciplinaridade “é entendida como a necessidade de integrar, articular, trabalhar

em conjunto”. Os autores complementam seu pensamento afirmando que a interdisciplinaridade é a “integração entre as disciplinas de modo que as fronteiras entre elas se tornem invisíveis para que a complexidade do objeto de estudo se destaque” (AUGUSTO; CALDEIRA, 2004. p. 280).

As definições citadas anteriormente trazem uma relação da interdisciplinaridade com a contextualização. A ideia de proporcionar um ensino contextualizado se apresenta como um recurso que potencializa as relações entre a escola e o cotidiano. Zanon *et al.* (2007, p.7) ponderam que tais relações “não implicam apenas em facilitar o processo de ensino e aprendizagem, mas possibilitar que as inter-relações necessárias entre contextos vivenciais e os conceitos científicos ocorram para a construção de um conhecimento escolar significativo”. Leite e Radetzke (2017, p. 275) complementam a discussão dizendo que “a contextualização no ensino de Ciências torna-se um tema relevante a ser considerado, direcionando-se um olhar para os contextos que são próximos e significativos para os alunos, fazendo uma inter-relação entre o que se aprende na escola e o que se vivencia”.

Faz-se necessário que, durante a formação de professores da área das ciências da natureza, surjam espaços que promovam a reflexão acerca da sua prática, pois, de acordo com Morin (2002, p. 35) “a reforma deve se originar dos próprios educadores e não do exterior”, além de “dar voz aos professores e a seus aliados na condução da melhora educativa” (MALDANER, 2003, p. 22).

Para que isto seja possível, Maldaner (2003, p. 32) destaca algumas condições necessárias para a melhora do processo de formação dos professores. São elas:

- i) Que haja professores disponíveis e motivados para iniciar um trabalho reflexivo conjunto e dispostos a conquistar o tempo e o local adequados para fazê-lo; ii) que a produção científico-pedagógica se dê sobre a atividade dos professores, mediante reflexão sobre as suas práticas e seu conhecimento na ação, sendo as teorias pedagógicas a referência e não o fim; iii) que os meios e os fins sejam definidos e redefinidos constantemente no processo e de dentro do grupo; iv) que haja compromisso de cada membro com o grupo.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2002), é imprescindível que o aprendizado envolva o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades dos alunos, bem como o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Cabe ao educador, então, fazer com que seus alunos tenham

plena consciência de suas responsabilidades e direitos, junto ao aprendizado disciplinar.

O documento, ao denominar a área como não sendo apenas Ciências da Natureza, mas também de suas Tecnologias, sinaliza que

em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional (BRASIL, 2002, p. 6 e 7).

O aprendizado, então, tem como intuito desenvolver não só o conhecimento técnico do indivíduo, mas também deve auxiliá-lo na interpretação de fatos do cotidiano social ou profissional, para expandir sua visão de mundo. Deve propiciar também “convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos” (BRASIL, 2002, p. 7). Ou seja, um aprendizado crítico e igualmente prático, permitindo ao indivíduo uma participação ativa na sociedade.

1.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS

O avanço tecnológico acontece de maneira cada vez mais ágil. Vivemos na era digital, na qual os estudantes possuem cada vez mais acesso a novos tipos de mídia, amparados por aparelhos como o computador, *notebook*, *tablet*, *smartphones*, entre outros (MENDONÇA; BRANDÃO, 2013). A forma como interagimos, produzimos e consumimos conteúdo se faz com apenas alguns toques na tela ou cliques de um *mouse*.

Um dos principais desafios que as instituições de ensino encontram atualmente é que boa parte dos nossos professores não possuem o treinamento necessário para fazerem uso dos aparelhos citados anteriormente. Para Bittencourt e Albino (2017), este motivo pode ser um dos grandes fatores para o uso inadequado das tecnologias em sala de aula. Em sua grande maioria, as salas de aula possuem a mesma estrutura e métodos utilizados na época da Revolução Industrial, em que o professor ainda é o protagonista, detentor de toda informação e o estudante não possui nenhum conhecimento prévio sobre o conteúdo apresentado. Moran traz uma importante colaboração ao dizer que

a aquisição da informação, dos dados dependerá cada vez menos do professor. As tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. O papel do professor – o papel principal – é ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los, a contextualizá-los (MORAN, 2000, p. 138).

O autor continua seu pensamento afirmando que o processo de aprender

depende também do aluno, de que ele esteja pronto, maduro, para incorporar a real significação que essa informação tem para ele, para incorporá-la vivencialmente, emocionalmente. Enquanto a informação não fizer parte do contexto pessoal – intelectual e emocional – não se tornará verdadeiramente significativa, não será aprendida verdadeiramente (MORAN, 2000, p. 138).

A escola deve estar atenta as transformações que ocorrem na sociedade. Dentro do ambiente escolar, temos o professor como o principal vetor do processo de ensino e aprendizagem. Assim, o docente necessita adequar suas práticas pedagógicas de modo que seja possível proporcionar ao estudante “uma formação crítica que possibilite a seleção e a ressignificação de informações e conhecimentos” (MENDONÇA; MARTINS, 2013, p. 5).

O professor precisa compreender que vivenciamos um momento que exige a mudança de sua postura em sala de aula, deixando de ser o único transmissor de informação para assumir o papel de orientador, facilitando a aquisição de informação a partir das ferramentas tecnológicas. Sendo assim,

(...) sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens. (LÉVY, 1999, p. 173).

Mais do que nunca, o educador tem um papel fundamental na construção do conhecimento dos discentes, visto que eles diariamente são bombardeados por um volume muito grande de informações. Portanto, o professor deve ensinar o aluno a filtrar as informações recebidas, dando a elas um novo sentido. Para Silva (2020, p. 111) “é nesse aspecto que o professor irá atuar aprendendo junto com seus alunos, mediando e coordenando o processo de ensino e aprendizagem”. Contudo, a inserção de recursos tecnológicos nas escolas não garante por si só uma mudança no desempenho dos alunos.

Dullius (2012) ressalta que o professor precisa compreender que a utilização dos recursos tecnológicos deve ter como função agregar saberes e valores, indo muito além do uso dos recursos para entreter o aluno ou para ocupar o tempo da aula. Conforme Kenski (2003, p. 15) para se “ter um melhor ensino, é preciso que se façam

reformas estruturais na organização da escola e no trabalho docente”. É preciso que gestores e professores entendam que os recursos tecnológicos não são inimigos do processo de transmissão de informação “e passem a percebê-los como ferramenta que pode promover o desenvolvimento cognitivo e social dos educandos” (MAIA; BARRETO, 2012, p.3).

1.2.1 Caminhando para uma compreensão de Competências Digitais

O desenvolvimento de trabalhos relacionados ao termo competência não é novo. McClelland (1973, *apud* FLEURY; FLEURY, 2001, p. 184), pioneiro nas discussões sobre competência, afirma que ela “é uma característica subjacente a uma pessoa que é casualmente relacionada com desempenho superior na realização de uma tarefa ou em determinada situação”. Dessa forma, o autor conseguiu separar a competência das aptidões (talento natural de um indivíduo, que pode ser aprimorado), das habilidades (aplicação do talento na prática) e dos conhecimentos (aquilo que o indivíduo precisa conhecer para realizar determinada atividade).

Pode-se perceber que, até então, a ideia de competência está atrelada ao conceito da qualificação pessoal, ou seja, uma série de requisitos que são associados para o preenchimento ou aquisição de um cargo. A literatura francesa, por volta dos anos 90, tenta ir além do mero conceito de qualificação, não se limitando aos conhecimentos teóricos e práticos que o indivíduo possui. Segundo Zarifian (1999, *apud* FLEURY; FLEURY, 2001, p. 187), “a competência é a inteligência prática para situações que se apoiam sobre os conhecimentos adquiridos e os transformam com tanto mais força, quanto mais aumenta a complexidade das situações”. Para Le Boterf (1995, *apud* FLEURY e FLEURY, 2001), a competência é formada por três eixos: o pessoal (relacionado a socialização do conhecimento), a sua formação educacional e pelas experiências profissionais do indivíduo. A competência, então, deve ser um conjunto de aprendizagens que possibilite ao indivíduo agir de maneira responsável, tendo como objetivo instigar e transmitir seus conhecimentos, recursos e habilidades num determinado contexto.

Partindo desse pressuposto, compreendemos que o conhecimento só adquire caráter de competência a partir do momento que ele é transmitido e, conseqüentemente, utilizado. Portanto, “a noção de competência aparece assim

associada a verbos como: saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber engajar-se, assumir responsabilidades, ter visão estratégica” (FLEURY; FLEURY, 2001, p. 187). Estes verbos são descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Competências para o profissional.

Verbos	Significado
Saber agir	Saber o que e por que faz Saber julgar, escolher, decidir.
Saber mobilizar recursos	Criar sinergia e mobilizar recursos e competências.
Saber comunicar	Compreender, trabalhar, transmitir informações, conhecimentos.
Saber aprender	Trabalhar o conhecimento e a experiência, rever modelos mentais; saber desenvolver-se.
Saber engajar-se e comprometer-se	Saber empreender, assumir riscos. Comprometer-se.
Saber assumir responsabilidades	Ser responsável, assumindo os riscos e consequências de suas ações e sendo por isso reconhecido.
Ter visão estratégica	Conhecer e entender o negócio da organização, o seu ambiente, identificando oportunidades e alternativas.

Fonte: Adaptado de Fleury e Fleury (2001).

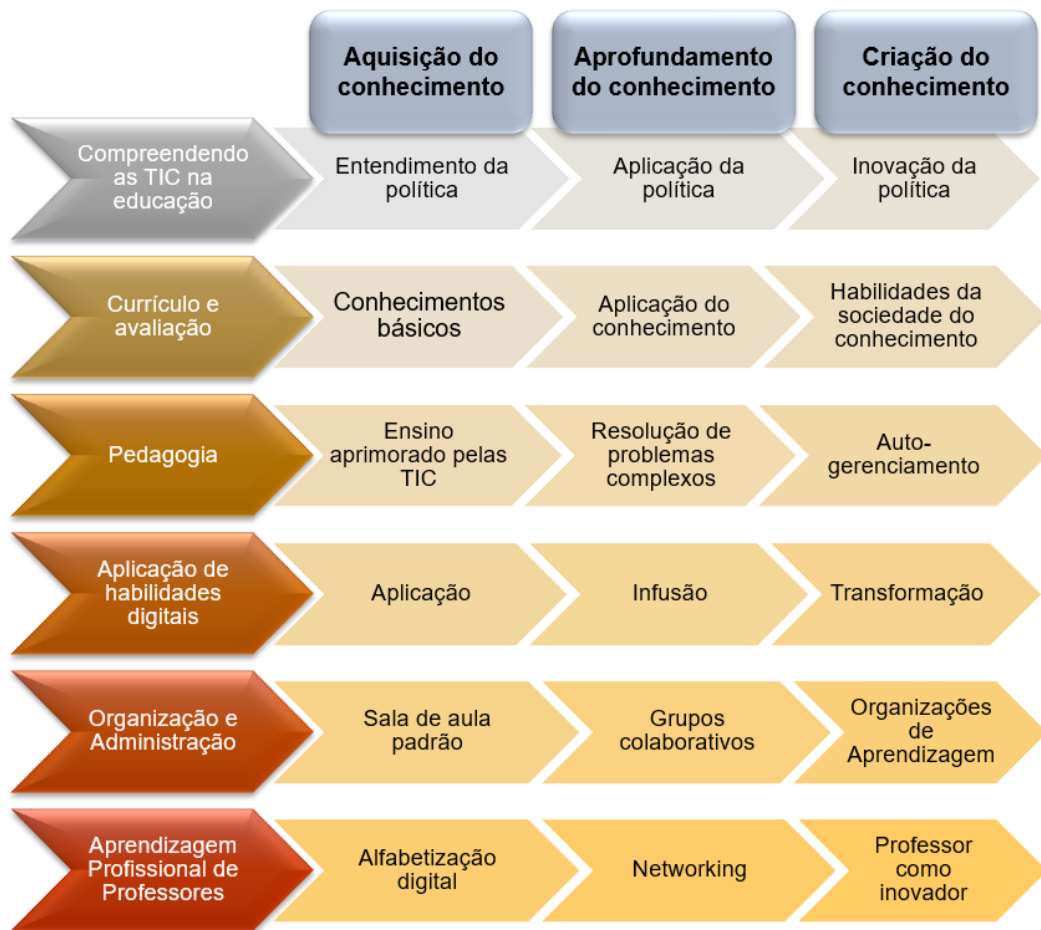
A noção de competência aparece atualmente como sendo a junção dessas duas linhas de pensamento: a abordagem americana, que trata das características do indivíduo, e a abordagem europeia, que trata da agregação de valor naquilo que a pessoa pode entregar ou produzir (FURUKAWA; CUNHA, 2010). Baseados na compreensão europeia, Fleury e Fleury (2001, p. 188) definem competência como “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo”.

Pensando em orientar os países que possuem o interesse em desenvolver seu sistema educacional para a era digital, a UNESCO, em 2008, elaborou a primeira versão do *ICT Competency Framework for Teachers* (ICT-CFT), tendo sua última versão sido distribuída em 2018. Em cada versão do documento (três, no total) a UNESCO procura estabelecer uma relação entre a tecnologia e a educação, oferecendo sugestões de como alcançar competências utilizando as tecnologias mais populares de cada época (UNESCO, 2018).

A terceira versão do documento fornece um guia para o desenvolvimento das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) em programas de formação de professores que buscam contextualizar suas aulas frente às necessidades locais e

nacionais (UNESCO, 2018). Este modelo está organizado em três níveis de formação: O ICT-CFT é organizado ao longo de três etapas sucessivas ou níveis de desenvolvimento que a formação pedagógica do professor deve contemplar para o uso das TIC. Cada um dos níveis é subdividido em seis aspectos, que buscam aprimorar não só o desenvolvimento das TIC por parte dos professores, mas sim melhorar todo o sistema educativo, incluindo também a transformação da organização escolar, conforme Figura 1.

Figura 1 - Modelo de competências digitais da UNESCO.



Fonte: UNESCO (2018), tradução nossa.

O primeiro nível é o chamado *Knowledge Acquisition* (em português, Aquisição do Conhecimento), no qual os professores adquirem conhecimentos sobre o uso de tecnologia e Competências por meio das TIC. Este nível exige que os professores estejam cientes dos potenciais benefícios da utilização das TIC em sala de aula e, com o auxílio das políticas e prioridades nacionais ser capaz de gerenciar e organizar as TIC no ambiente escolar para proporcionar ao estudante uma aprendizagem

contínua. De acordo com o documento, professores que dominam as competências no nível de aquisição de conhecimento podem:

1. articular como suas práticas de sala de aula correspondem e apoiam a política institucional e / ou nacional; 2. analisar os padrões do currículo e identificar como as TIC podem ser usadas pedagogicamente para apoiar a obtenção de as normas; 3. fazer escolhas apropriadas de TIC para apoiar metodologias de ensino e aprendizagem específicas; 4. identificar as funções dos componentes de hardware e aplicativos de software de produtividade comuns, e ser capaz de usá-los; 5. organizar o ambiente físico para garantir que a tecnologia suporte diferentes metodologias de aprendizagem de forma inclusiva; e 6. usar as TIC para apoiar seu próprio desenvolvimento profissional (UNESCO, 2018, p. 8 e 9, tradução nossa).

O segundo nível é o *Knowledge Deeping* (em tradução livre, Aprofundamento do Conhecimento), em que os professores adquirem competências em TIC que lhes permitem facilitar ambientes de aprendizagem que são centrados no aluno, de natureza colaborativa e cooperativa. Os professores também são capazes de vincular as diretrizes da política a ações reais na sala de aula, têm a capacidade de criar planos de tecnologia para manter os ativos de TIC da escola e prever as necessidades futuras.

De maneira análoga ao primeiro nível de competências, os professores que dominam o segundo nível podem:

1. projetar, modificar e implementar práticas de sala de aula que apoiem políticas institucionais e / ou nacionais, compromissos internacionais (por exemplo, Convenções das Nações Unidas) e prioridades sociais; 2. integrar as TIC em todo o conteúdo da disciplina, processos de ensino e avaliação e níveis de série, e criar um ambiente de aprendizagem aprimorado por TIC onde os alunos, apoiados por TIC, demonstrem domínio dos padrões curriculares; 3. conceber atividades de aprendizagem baseadas em projetos apoiadas pelas TIC e usar as TIC para facilitar os alunos a criar, implementar e monitorizar planos de projetos e resolver problemas complexos; 4. combinar ferramentas e recursos digitais variados para criar um ambiente de aprendizagem digital integrado para apoiar o pensamento de ordem superior e habilidades de resolução de problemas dos alunos; 5. usar ferramentas digitais de forma flexível para facilitar a aprendizagem colaborativa, gerenciar alunos e outros parceiros de aprendizagem e administrar o processo de aprendizagem; e 6. usar a tecnologia para interagir com redes profissionais para apoiar seu próprio desenvolvimento profissional (UNESCO, 2018, p. 9, tradução nossa).

O terceiro e último nível é denominado *Knowledge Creation* (em português, Criação do Conhecimento) em que os professores adquirem competências que os incentivam a modelar boas práticas e criar ambientes de aprendizagem que incentivem os alunos a criarem o tipo de novo conhecimento necessário para um convívio social mais harmonioso, próspero e inclusivo.

1. criticar as políticas educacionais institucionais e nacionais, sugerir revisões, projetar melhorias e especular sobre o impacto dessas mudanças;
2. determinar a melhor forma de incorporar a aprendizagem centrada no aluno e colaborativa para garantir o domínio dos padrões curriculares multidisciplinares;
3. ao determinar os parâmetros de aprendizagem, estimule a autogestão do aluno na aprendizagem centrada no aluno e colaborativa;
4. projetar comunidades de conhecimento e usar ferramentas digitais para apoiar a aprendizagem generalizada;
5. desempenhar um papel de liderança na concepção de uma estratégia de tecnologia para sua escola para transformá-la em uma organização de aprendizagem;
6. continuamente desenvolver, experimentar, treinar, inovar e compartilhar as melhores práticas para determinar como a escola pode ser melhor atendida pela tecnologia (UNESCO, 2018, p. 9, tradução nossa).

Nas últimas décadas temos presenciado como as tecnologias digitais vêm alterando a forma nas quais nos comunicamos, trabalhamos e, principalmente, aprendemos. De olho nestas transformações, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) estabeleceu em uma de suas competências gerais, a competência relacionada a criação e utilização das tecnologias digitais. Tal competência será descrita no tópico a seguir com maior riqueza de detalhes.

1.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) é um documento criado pelo Ministério da Educação (MEC) que rege quais são as competências (gerais e específicas) e as habilidades de aprendizagem que todo estudante da Educação Básica no Brasil deve desenvolver na sua trajetória escolar. Além disso, o documento salienta que essas habilidades e competências devem ser exatamente os mesmos, independentemente do local de moradia ou estudo do estudante. Heinsfeld e Pischetola (2017) explicam que este documento não deve ser visto como um currículo, mas sim como um conjunto de orientações que têm como função nortear as equipes pedagógicas a elaborar seus currículos locais.

Em seu texto, a BNCC descreve dez competências gerais que servem como orientação para todas as áreas de conhecimento da Educação Básica e seus componentes curriculares. Para que todos os direitos de aprendizagem sejam contemplados é essencial que essas competências sejam plenamente desenvolvidas. Tais competências são descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Competências gerais da educação básica.

COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
1.	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2.	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3.	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4.	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5.	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6.	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7.	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8.	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9.	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10.	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: BRASIL (2017).

De acordo com essas competências, podemos perceber que a intenção da BNCC é fazer com que o estudante assuma uma posição mais ativa, seja em sala de aula ou fora dela, sendo motivado a assumir um papel mais participativo na sociedade, de forma que ele seja capaz de construir e expor argumentos, expressando suas ideias e valores de maneira concisa. Nesse sentido, a quinta competência da BNCC merece uma maior atenção, visto que possui foco na cultura digital e a inserção das tecnologias digitais no currículo escolar.

1.3.1 A Competência 5 da BNCC

As TIC, assim como as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) estão cada vez mais ligadas a vida das pessoas. Dessa forma, precisamos então diferenciar os dois termos. De acordo com Ricoy e Couto (2012, p. 244)

A partir de uma concepção genérica, um 'recurso tecnológico' é um objeto que utiliza tecnologia, de qualquer tipo, no seu funcionamento. Continuando com este debate, e partindo, da mesma forma, de um posicionamento alargado, os recursos tecnológicos podem ser tangíveis, como o telefone, retroprojetor, computador e impressora, ou intangíveis, como um sistema operativo, uma base de dados e uma aplicação informática (RICOY; COUTO, 2012, p. 244).

Partindo dessa linha de pensamento, entendemos que as TIC abrangem os recursos tecnológicos tangíveis, enquanto que as TDIC são os recursos tecnológicos intangíveis. Os professores, em sua maioria, ainda não estão preparados para utilizá-las em sala de aula. Dessa forma, se faz necessário que a formação dos professores incorpore as TIC e TDIC para que ambas sejam utilizadas no ambiente escolar (CAMAS, 2016). A BNCC, em uma das suas diretrizes, tem como objetivo formar cidadãos que não saibam apenas utilizar as TDIC, mas que as utilizem de maneira reflexiva, qualificada, crítica, diversa e contraditória (CARDOSO, 2019). Existe uma preocupação em relacionar o aprendizado dos estudantes com as situações presentes no seu cotidiano. Isto é um indicativo de que nosso sistema educacional tem mudado sua visão, pois há muito tempo a escola deixou de ser o único local de acesso ao conhecimento. Hoje em dia o conhecimento está, literalmente, na palma da mão de cada aluno. Assim sendo, cabe a escola

contemplar de forma crítica essas novas práticas de linguagem e produções, não só na perspectiva de atender às muitas demandas sociais que convergem para um uso qualificado e ético das TDIC – necessário para o mundo do trabalho, para estudar, para a vida cotidiana etc. –, mas de também fomentar o debate e outras demandas sociais que cercam essas práticas e usos. É preciso saber reconhecer os discursos de ódio, refletir sobre os limites entre liberdade de expressão e ataque a direitos, aprender a debater ideias, considerando posições e argumentos contrários (BRASIL, 2018, p. 67).

Pensando nessa nova realidade, a BNCC passou a contemplar em sua 5ª competência o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas a compreensão, uso e criação de tecnologias digitais (SOUZA *et al.*, 2021). O documento ressalta que não devemos utilizar as tecnologias digitais apenas como um

suporte ou um meio para se chegar a um determinado fim, mas como um instrumento que seja capaz de “promover a aprendizagem ou despertar o interesse dos alunos, para que construam conhecimentos com e sobre o uso dessas TIC” (BRASIL, 2017, *online*). Dessa forma, 7 eixos foram propostos que devem percorrer todas as etapas da Educação Básica, a seguir:

- 1. Utilização de ferramentas digitais:** precisam ser capazes de usar ferramentas multimídia e periféricos para aprender e produzir.
- 2. Produção multimídia:** utilizar recursos tecnológicos para desenhar, desenvolver, publicar e apresentar produtos (como páginas de web, aplicativos móveis e animações, por exemplo) para demonstrar conhecimentos e resolver problemas.
- 3. Linguagens de programação:** usar linguagens de programação para solucionar problemas. Domínio de algoritmos: compreender e escrever algoritmos, utilizar os passos básicos da solução de problemas por algoritmo para resolver questões.
- 4. Domínio de algoritmos:** compreender e escrever algoritmos, utilizar os passos básicos da solução de problemas por algoritmo para resolver questões.
- 5. Visualização e análise de dados:** interpretar e representar dados de diversas maneiras, inclusive em textos, sons, imagens e números.
- 6. Mundo digital:** entender o impacto das tecnologias na vida das pessoas e na sociedade, incluindo nas relações sociais, culturais e comerciais.
- 7. Uso ético:** utilizar tecnologias, mídias e dispositivos de comunicação modernos de maneira ética, sendo capaz de comparar comportamentos adequados e inadequados (RICO, 2019, *online*).

Com a intenção de auxiliar estados e municípios na construção dos currículos escolares, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) elaborou o chamado Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (2018), que descreve eixos, conceitos e habilidades que estão alinhadas as competências gerais da BNCC, mas tendo como foco principal o uso das tecnologias nas escolas, além de levantar reflexões acerca do uso das TDIC no ambiente escolar (BRASIL, 2017). Tais eixos, descritos na Figura 2, estruturam os temas principais que o currículo compreende, englobando os conceitos que auxiliam na organização das habilidades que deverão ser atingidas por meio das mais variadas estratégias. Falaremos um pouco sobre cada eixo e seus respectivos conceitos.

Figura 2 - Referenciais curriculares da Cieb.



Fonte: RAABE *et al.* (2018).

1. Eixo Cultura digital

A cultura digital pode ser definida como o conjunto de práticas, costumes e formas de interação social, as quais são realizadas a partir dos recursos da tecnologia digital, como a internet e as TDIC, trabalhando em conjunto com o letramento digital. Para Raabe *et al.* (2018, p. 18) “ser letrado, atualmente, seja no mundo virtual ou não, é compreender os usos e possibilidades das diferentes linguagens na comunicação, incluindo a linguagem narrativa verbal, oral ou escrita.” Sendo assim, não basta que o estudante consiga diferenciar letras e números, é preciso que consiga problematizar as informações que são recebidas utilizando os mais variados tipos de mídia, para que seja possível modificar situações que acontecem em seu cotidiano, seja no ambiente escolar ou fora dele (BRASIL, 2012). Os principais conceitos relacionados a cultura digital são:

- ✓ **Letramento digital:** o letramento digital se refere aos vários tipos de letramentos, ou modos de ler e escrever e interpretar informações, códigos e sinais, verbais e não verbais, com o uso do computador e demais dispositivos digitais (RAABE *et al.*, 2018). Tal conceito busca relacionar o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas ao uso dos recursos digitais com competência.

- ✓ **Cidadania digital:** este conceito aborda o uso responsável e ético da tecnologia pelas pessoas e contribui para o uso adequado das inovações tecnológicas que surgem ao nosso redor.
- ✓ **Tecnologia e Sociedade:** relacionam os avanços das tecnologias da informação e comunicação com os desafios que surgem na sociedade. Muito além de modificar apenas a forma de nos comunicarmos, este conceito incorpora também como as tecnologias alteram as formas de pensar, decidir e agir em prol da sociedade.

2. Tecnologia digital

O termo Tecnologia Digital possui várias concepções. Contudo, para a elaboração do documento, Raabe *et al.* (2018, p. 18) definem como “o conjunto de conhecimentos relacionados ao funcionamento de computadores e suas tecnologias, em especial as redes e a internet”. Os principais conceitos deste eixo são:

- ✓ **Representação de dados:** trabalha as formas de organização e representação dos dados obtidos, sejam eles textuais, visuais, sonoros, etc.
- ✓ **Hardware e Software:** conceitos mais técnicos, tratam do funcionamento dos dispositivos tecnológicos e de seus componentes, bem como os softwares básicos necessários para seu funcionamento.
- ✓ **Comunicação e Redes:** Estes conceitos trabalham os princípios relacionados as redes e internet, que possibilitam a compreensão de como se dá o funcionamento das redes, quais são as tecnologias envolvidas e a importância da segurança da informação e da proteção dos dados.

3. Pensamento Computacional

De acordo com Araújo, Andrade e Serey (2015, p. 1455) o pensamento computacional “consiste em uma abordagem de resolução de problemas incorporando processos mentais e ferramentas que utilizam habilidades como organização e análise de dados, construção de algoritmos, abstração, criação de modelos, simulação, automatização de soluções e paralelização”. Tal eixo busca descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos (RAABE *et al.*, 2018). Os principais conceitos desse eixo são:

- ✓ **Abstração:** trata da organização das informações, separando os dados que são relevantes daqueles que não são, além de envolver maneiras de organização que podem auxiliar na resolução de problemas.
- ✓ **Algoritmos:** é um conjunto de instruções que são relevantes para a resolução de um problema. Essas instruções são descritas e ordenadas para que o objetivo seja atingido por meio da linguagem humana ou em códigos (linguagem de programação).
- ✓ **Decomposição:** processo no qual o problema proposto é dividido em partes menores, facilitando assim a sua resolução, além de analisar quais partes do problema podem ser separados e de que forma essas partes podem ser reunidas para a solução de um problema.
- ✓ **Reconhecimento de padrões:** resulta do fato de realizar a decomposição, buscando encontrar similaridades que alguns dos problemas compartilham entre si, que possam ser explorados para que ocorra uma solução mais efetiva.

A cultura digital, como competência da BNCC, foca no uso específico de recursos tecnológicos, mas com senso crítico. Ela visa ensinar às crianças e adolescentes a dominar o universo digital, para que consigam utilizar as ferramentas multimídia para aprender a produzir. A inclusão da competência da cultura digital nas competências da BNCC é um reflexo do cenário no qual vivemos, em que praticamente tudo é feito por meio do uso da tecnologia. A atual geração já nasce inserida nesse meio, não tendo como deixar de levar esse tipo de conhecimento para a sala de aula. Na próxima seção, este conceito será trabalhado de maneira mais abrangente.

1.4 CULTURA DIGITAL

Para que haja uma melhor compreensão do que vem a ser a cultura digital, é importante definirmos o que vem a ser cultura. Seguindo a corrente antropológica, a primeira definição de cultura foi elaborada pelo antropólogo britânico Edward B. Tylor (SILVA; SILVA, 2006, p.85), como sendo:

[...] cultura abrange todas as realizações materiais e os aspectos espirituais de um povo. Ou seja, em outras palavras, cultura é tudo aquilo produzido pela humanidade, seja no plano concreto ou no plano imaterial, desde artefatos e objetos até ideais e crenças. Cultura é todo complexo de conhecimentos e toda habilidade humana empregada socialmente. Além disso, é também todo

comportamento aprendido, de modo independente da questão biológica (SILVA; SILVA, 2006, p.85).

Segundo Canclini (2005, p. 34), a cultura se configura como “conjunto de processos sociais de produção, circulação e consumo da significação na vida social”. Em outras palavras, o autor afirma que qualquer ação humana possui um significado e tem como função a interação social. Heinsfeld e Pischetola (2017, p. 1352) completam o raciocínio dizendo que “a cultura é parte das práticas sociais, está vinculada a sociedade, mas não equivale a totalidade da sociedade”. Santaela (2003) considera que existem seis tipos de eras culturais no processo de evolução da humanidade. São elas: a cultura oral, a cultura escrita, a cultura impressa, a cultura de massas, a cultura das mídias e a cultura digital. De acordo com a autora, “essas divisões estão pautadas na convicção de que os meios de comunicação, desde o aparelho fonador até as redes digitais atuais, não passam de meros canais para a transmissão de informação” (SANTAELA, 2003, p. 24).

Partindo desse pressuposto, não podemos afirmar que as transformações culturais se devem exclusivamente ao avanço das tecnologias, com seus diversos meios de interação e comunicação. Santaela complementa seu pensamento dizendo que “os tipos de mensagens e processos de comunicação que neles se engendram (são) os verdadeiros responsáveis não só por moldar o pensamento e a sensibilidade dos seres humanos, mas também por propiciar o surgimento de novos ambientes socioculturais” (SANTAELLA, 2003, p. 24).

Castells (2012, p. 2) define a cultura digital em seis tópicos distintos, a seguir:

1. Capacidade de comunicar ou misturar qualquer produto com base em uma linguagem digital comum.
2. Capacidade de se comunicar do local ao global em tempo real e, vice-versa, de forma a embaçar o processo de interação.
3. Existência de vários modos de comunicação.
4. Interconexão de todas as redes de banco de dados digitalizadas ou realização do sonho do hipertexto de Nelson com o sistema de armazenamento e recuperação de dados, batizado de Xanadú em 1965.
5. Capacidade de reconfigurar todas as configurações criando um novo sentido nas diferentes camadas de processos de comunicação.
6. Constituição gradual da mente coletiva em rede por meio de um conjunto de cérebros sem qualquer limite. Neste ponto, estou me referindo às conexões entre os cérebros em rede e a mente coletiva (CASTELLS, 2012, p. 2).

Este novo ambiente cultural que surge com o avanço tecnológico é descrito por Lévy (1999, p. 16), em que o ciberespaço é “o espaço de comunicação aberto pela

interconexão mundial dos computadores”, ou seja, uma região na qual o indivíduo possa estar presente, independentemente do local onde o indivíduo esteja. Para poder explicar melhor como a cultura se modificou em função do ciberespaço, Lévy (1999, p.17) elabora um termo chamado cibercultura, como sendo "o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço".

Um dos princípios básicos que norteiam o funcionamento do ciberespaço e da cibercultura é a chamada inteligência coletiva, que, segundo Lévy é

uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências. E [...] a base e o objetivo da inteligência coletiva são o reconhecimento e o enriquecimento mútuos das pessoas, e não o culto de comunidades fetichizadas e hipostasiadas (LÉVY, 2003, p. 28-29).

Nos dias atuais, o ciberespaço é o principal vetor de comunicação, construção e produção do pensamento coletivo. A interconexão digital nos proporciona novas possibilidades de relações, criações e produções, que não poderiam ser realizadas num contexto analógico, “ou seja, abrem espaços para fluxos das informações, ideias, conhecimentos e culturas que circulam na sociedade” (BONILLA; PRETTO, 2015, p. 500). Graças aos dispositivos, sejam eles móveis ou fixos, podemos acessar, interagir, produzir, publicar em qualquer tempo e lugar, criando-se um contexto de “comunicação ubíqua, que se dá em toda parte” (PRIMO, 2008, p. 61). Anteriormente vivenciamos um contexto de transmissão, em que cada pessoa consumia (ainda que de maneira crítica) o que era produzido por terceiros e agora estamos numa realidade onde qualquer pessoa pode fazer parte do processo de produção de informação, “socializando suas ideias para o mundo, podendo ser utilizadas ou remixadas, e novamente socializadas, num círculo virtuoso sem fim (BONILLA; PRETTO, 2015, p. 500).

Estas práticas já são bastante utilizadas pelas pessoas nos mais diferentes contextos sociais. Contudo, ao observarmos o contexto escolar, percebemos que ainda há muito o que ser feito para que a cultura digital seja de fato integrada ao currículo escolar. Por mais que existam políticas públicas voltadas para a inserção das tecnologias na educação, alguns fatores acabam dificultando a utilização dos dispositivos digitais em sala de aula.

Bonilla e Preto (2015) realizaram um trabalho com o intuito de analisar quais são estas possíveis falhas acerca da falta de sincronia entre a cultura digital e o ambiente escolar. Os autores constataram que muitos professores não tiveram no seu processo de formação a possibilidade de integrar as tecnologias digitais a sua prática pedagógica, seja numa dimensão prática ou teórica. Apesar deste problema, professores vêm tentando relacionar suas práticas a realidade das crianças e adolescentes, abrindo espaço para que os estudantes se tornem protagonistas da produção de conhecimento. Propostas como o “uso de *blogs*, redes sociais e compartilhamento de vídeos” (BONILLA; PRETO, 2015, p. 512) surgem constantemente, demonstrando assim que é possível utilizar as tecnologias digitais no âmbito escolar.

Outro fator que dificulta a aplicação das tecnologias digitais se dá pela qualidade de conexão de *internet* nas nossas escolas, pois boa parte delas não dispõem de uma conexão de qualidade, tornando muito difícil a implementação das tecnologias digitais, e nestes casos, os professores acabam se utilizando de “atividades de produção de vídeos, imagens e sons, que não dependem diretamente das redes, mas que são importantes para a articulação entre os usos pedagógicos e sociais das tecnologias” (BONILLA; PRETO, 2015, p. 514).

Mais um ponto levantado pelos autores trata da utilização das tecnologias digitais por parte dos professores em suas residências. Muitos docentes possuem um computador, *smartphone*, *tablet* com conexão de *internet*, e fazem uso das mesmas redes sociais que os alunos utilizam. A não utilização dessas tecnologias digitais se dá pela falta de percepção do professor em compreender que estes dispositivos não devem ser utilizados de maneira pessoal e social, mas sim apenas para a transmissão do conteúdo (BONILLA; PRETO, 2015)

Os autores finalizam dizendo que o grande problema está sendo integrar o uso social das tecnologias as práticas escolares. Quando isso acontece, os alunos se sentem muito mais confortáveis em utilizarem os ambientes que já lhe são familiares, tornando sua aprendizagem mais significativa, dando oportunidade para que haja colaboração entre professor e aluno, mas também ocorra a partilha do conhecimento entre os discentes. Portanto,

enquanto as políticas públicas para inserção das tecnologias nas escolas continuarem a ser pontuais, sem articulação entre elas, os dispositivos

chegarão, mas sem o suporte necessário ao seu funcionamento e sem o fortalecimento dos processos de formação dos professores. Também, a sua integração no cotidiano escolar tenderá a ser numa perspectiva fechada, permeada por bloqueios e controles, e dificilmente conseguiremos aproximar as linguagens dos jovens da linguagem da escola. Ou seja, a vivência plena da cultura digital na escola só será possível quando a articulação entre as políticas públicas se efetivarem, o professor for fortalecido e a integração entre as práticas sociais e as práticas escolares efetivamente acontecerem, tornando a cultura digital um pressuposto básico da cultura escolar (BONILLA; PRETTO, 2015, p. 515).

1.5 O USO PEDAGÓGICO DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

Atualmente vivemos em uma sociedade na qual as tecnologias se fazem presentes na vida de praticamente toda a população que tem em mãos celulares, *tablets*, computadores e *notebooks* em suas residências, permitindo que todos nós estejamos conectados de maneira integral. Devido ao avanço científico, é possível levarmos as tecnologias para qualquer lugar, a qualquer momento, não sendo diferente no ambiente escolar. É de conhecimento geral que os *smartphones* estão se tornando cada vez mais presentes em sala de aula, influenciando a maneira como os alunos se relacionam com o conteúdo apresentado pelo professor.

Compreende-se como tecnologias móveis dispositivos que compartilham as características centrais dos seus pares atuais, são digitais, portáteis, individuais, multimídia, conectam-se à internet e facilitam tarefas relacionadas com a comunicação (UNESCO, 2014). São exemplos telefones celulares básicos, leitores eletrônicos, *smartphones* e *tablets*. Weilenmann (2003, p. 24) afirma que “uma tecnologia móvel é aquela que é criada para ser usada enquanto se está em movimento (por exemplo, um *Walkman*³)”. Klopfer e colaboradores (2002), os dispositivos móveis apresentam 5 propriedades que podem ser utilizadas numa abordagem educacional. São elas:

- i) Portabilidade – permite ter o equipamento em diferentes locais e mover-se dentro de um espaço;
- ii) Interatividade social – permite troca de dados e colaboração com outras pessoas, presencial e a distância;
- iii) Sensibilidade ao contexto – permite recolher dados inerentes ao local atual, ao ambiente e ao tempo, incluindo dados reais e simulados;
- iv) Conectividade – permite conectar-se a dispositivos de recolha de dados, ou outros dispositivos e a uma rede que crie um verdadeiro ambiente partilhado;

³ É uma marca popular de uma série de tocadores ou leitores de áudio portáteis pertencente à Sony.

v) Individualidade – pode fornecer um andaime único que se adapta à trajetória individual de pesquisa (KLOPFER *et al.*, 2002, tradução nossa).

O uso massivo de redes sociais e de aplicativos móveis modela essa sociedade do conhecimento, com reflexos no ambiente escolar (LOPES; VAS, 2016), e isso causa uma densa discussão entre gestores, docentes, discentes e pais. Enquanto alguns acreditam que as redes sociais não auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, outros enxergam várias possibilidades de uso dessas redes como ferramentas de ensino e como ambientes propícios para a construção de conhecimento tendo como base a ubiquidade, colaboração e mobilidade.

De acordo com Hurtado, Hurtado e Costa (2020):

O uso responsável do *smartphone* na sala de aula pode tornar-se um instrumento pedagógico capaz de colaborar positivamente no ensino e na aprendizagem. A cada lançamento de versões com mais tecnologia, os aparelhos celulares *smartphones* tornam-se mais versáteis em relação às suas diversas funções de uso, de modo que tais dispositivos móveis veem se destacando como aliados indispensáveis a todos aqueles que anseiam por informação, eficazes como ferramenta de pesquisa ao aluno e também ao professor (Hurtado, Hurtado e Costa, 2020, p.3).

Os aparelhos celulares, *tablets* e *notebooks* demandam uma atenção maior por parte dos professores na esfera educacional, visto que a quantidade de estudantes que possuem ao menos uma dessas ferramentas está aumentando. Ao falarmos do uso de dispositivos móveis em sala de aula, devemos levar em consideração a dificuldade encontrada por parte dos professores em associar a grande capacidade de informações disponíveis nestes aparelhos com o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Bottenuit Junior e Coutinho (2007, p. 614), “o aluno chega à escola hoje com conhecimentos tecnológicos já adquiridos e cabe à escola aprofundar estes saberes e consolidar novas práticas”. A utilização dos dispositivos móveis por parte dos estudantes é inevitável. Dessa forma, cabe ao professor estar aberto as potencialidades destes dispositivos, a fim de utilizá-los em suas práticas pedagógicas. Bottenuit Junior (2016) argumenta que o professor pode se utilizar dos dispositivos móveis para estimular os alunos a aprender por meio de novas formas de expressão, comunicação e interação, além de enriquecer suas práticas pedagógicas com atividades que propiciem um trabalho colaborativo e cooperativo.

A utilização dos dispositivos móveis no ensino das Ciências da Natureza já foi relatada na literatura. Como exemplo de trabalhos na área de Química, temos o de

Leite (2014), que utilizou a *Web 2.0* para abordar o conteúdo de Termoquímica, no qual os alunos utilizaram seus dispositivos móveis para investigarem as definições de calor existentes e posteriormente apresentaram os resultados obtidos na pesquisa. Garcia-Ruiz e colaboradores (2012) utilizaram um aplicativo chamado “iMolview” para que os alunos pudessem visualizar as estruturas de diversas substâncias químicas, facilitando a compreensão de conceitos que são impossíveis de observar a olho nu.

No ensino de Biologia, Nascimento, Braiane e Ouverney-King (2019) criaram um aplicativo chamado “Atlas de Biologia”, que contém imagens e descrições de diversas áreas de conhecimento da Biologia: Anatomia, Botânica, Citologia, Embriologia, Fisiologia, Genética, Origem e Evolução da Vida e Bioquímica, para ser utilizado no Ensino Fundamental (anos finais) e Médio do Brasil, e também no Ensino Básico e Secundário de Portugal (que vai do 5º ao 12º ano). França e Silveira (2013), visando desenvolver o pensamento crítico dos alunos a respeito da Bioética, utilizaram em sala de aula um aplicativo de que simulava o processo de vivisseção de um anfíbio. O processo virtual fez com que os alunos se sentissem mais à vontade para participar da atividade, principalmente por não se ter a presença do animal.

Silveira e Girardi (2017) criaram um dispositivo eletrônico de comunicação com base na plataforma de desenvolvimento chamada *Arduino* para explicar, de maneira qualitativa, como se dá o efeito fotoelétrico. O equipamento pode também servir a demonstrações envolvendo eletrostática, já que apresenta grande sensibilidade às variações do campo elétrico nas proximidades da grade. A plataforma oferece ao aluno a possibilidade de realizar o experimento fora do ambiente escolar, necessitando apenas que exista acesso à *internet*.

Para Neri (2015) a *internet*, bem como qualquer outra coisa, possui aspectos positivos e negativos. O primeiro ponto é que se utilizado da forma correta, pode acarretar numa melhora na aprendizagem do estudante, trazendo um significado para o que está sendo abordado. Porém, se empregado de maneira errada, os dispositivos podem aumentar os problemas referentes ao ensino, trazendo um desinteresse ainda maior pelo conteúdo trabalhado. A tecnologia por si só não é capaz de melhorar o processo de ensino e aprendizagem. O que realmente faz a diferença é um bom planejamento por parte do professor, com estratégias bem definidas para que seja possível aproveitar o potencial que a tecnologia pode oferecer.

Tendo isso em mente, cabe ao professor buscar utilizar essas ferramentas como suas aliadas em sala de aula.

1.5.1 Aplicativos de mensagens em sala de aula

Os aplicativos de mensagens são hoje nossa forma de comunicação preferida, por meio deles podemos nos conectar com nossos amigos a qualquer hora e em qualquer lugar. Enquanto o *WhatsApp*® é o mais famoso mundialmente, existe um concorrente que tem chamado atenção por possuir algumas funções que, se utilizadas de maneira correta, podem proporcionar um ambiente virtual de interação para qualquer disciplina, tornando o aplicativo uma extensão da sala de aula, potencializando o ensino de Ciências, tendo como pressuposto a aprendizagem ubíqua, móvel e colaborativa. Este aplicativo é o *Telegram Messenger*.

O *Telegram* é um aplicativo de mensagens *on-line* que funciona exatamente como o seu concorrente mais popular. Isso significa que você pode usá-lo para enviar mensagens aos seus amigos quando estiver conectado ao Wi-Fi ou a seu plano de dados. O *Telegram* armazena dados na nuvem e afirma priorizar a segurança e a velocidade, tornando-se uma boa alternativa para quem necessita poupar um pouco mais de armazenamento em seu dispositivo (ARAÚJO *et al.*, 2017). Em abril de 2020, o aplicativo atingiu a marca de 400 milhões de usuários mensais ativos, com uma média de adesão de 1,5 milhão de novos usuários por dia.

Fundado pelos russos Nikolai e Pavel Durov, que também estão por trás da maior rede social da Rússia, o *Vkontakte* (VK), o *Telegram*, assim como o *WhatsApp*®, tem a capacidade de mostrar o status de um amigo e anexar e compartilhar fotos, vídeos, localização, contatos e documentos. Todavia, o aplicativo possui algumas funcionalidades exclusivas e outras vantagens. Algumas delas são citadas a seguir:

- **Plataforma Cloud:** Todas as mensagens de texto e mídia (imagens, vídeos, *gifs* e áudios) são armazenados nos servidores do *Telegram* (*cloud*) e não no seu telefone. Isto faz com que seu celular não fique cheio de arquivos de imagens e vídeos.

- **Tamanho dos arquivos e formatos compartilhados:** O limite do tamanho dos arquivos é bem maior se comparado com o *WhatsApp*®. Em atualização recente, o usuário poderá enviar arquivos de até 2 GB para quem desejar. Além disso, é possível compartilhar arquivos dos mais diversos formatos, como por exemplo GIF, .EXE, .DOCX, .PDF, .PL, .RAR, .ZIP, etc.

- **Robôs (*bots*):** O *Telegram* permite que qualquer pessoa crie, facilmente, um *bot*. Isso porque é disponibilizada toda uma documentação para que o usuário consiga realizar essa tarefa. Também é disponibilizada uma API (do inglês “*Application Programming Interface*”, em tradução para o português “Interface de Programação de Aplicativos”) que é um conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de *software* ou plataforma baseado na *Web*. Dentre os vários *bots* existentes, destacamos o QuizBot (@QuizBot), robô que tem como função criar *quizzes* com várias perguntas de múltipla escolha. É possível adicionar mídia extra ou texto a perguntas e definir um limite de tempo. Quando o quiz estiver pronto, o criador poderá compartilhá-lo em grupos ou convidar os usuários a responder as perguntas individualmente no chat com o *bot*.

- **Acesso de qualquer dispositivo:** Não é necessário fornecer seu número de telefone. O usuário pode simplesmente conectar e utilizar seu nome de usuário, podendo acessar o aplicativo em computadores, *smartphones* e *tablets* de maneira independente.

- **Visualização de mensagens antigas:** Se o usuário acabou de entrar em um grupo no qual mensagens já foram enviadas antes de sua participação, ainda assim ele conseguirá acessar tudo aquilo que foi dito e enviado antes de seu ingresso, diminuindo o prejuízo com relação ao conteúdo enviado previamente.

Assim como seu concorrente, o *WhatsApp*® é um aplicativo multimídia de comunicação síncrona e assíncrona, que tem como principal função a troca de mensagens, textos, vídeos, imagens, *GIF's*, arquivos de texto de diversos formatos, sendo compatível com vários dispositivos móveis, como *smartphones*, *tablets*, *Ipad*, e mais recentemente, computadores e *notebooks*. O aplicativo foi fundado em 2009 nos Estados Unidos por Brian Acton e Jam Koum, nascido como uma alternativa para as mensagens via SMS. O *WhatsApp*® se firmou em todo o mundo como uma das plataformas de comunicação mais populares entre os usuários.

Atualmente, o aplicativo possui mais de 1 bilhão de usuários ativos, estando presente em mais de 180 países. Da mesma forma que seu concorrente, possui a capacidade de aproximar grupos já formados, bem como possibilita a criação de novas redes sociais, criando um espaço de trocas instantâneas e privadas que amplificam possibilidades de interação, à revelia de condições espaciais e temporais (PORTO; OLIVEIRA; CHAGAS, 2017).

Bottenuit Junior et al. (2016) elencam vantagens e desvantagens do uso do aplicativo *WhatsApp*® na educação por meio de um quadro, que está descrito a seguir, no Quadro 3.

Quadro 3 - Vantagens e desvantagens do uso do aplicativo WhatsApp na Educação.

Vantagens do <i>WhatsApp</i>®	Desvantagens do <i>WhatsApp</i>®
Interatividade e facilidade de acesso; Compartilhamento de conhecimento professor-aluno, aluno-aluno; Possibilita uma comunicação síncrona e assíncrona; Permite um maior diálogo e problematização dos temas; Ferramenta motivadora dentro e fora de sala de aula; Permite esclarecer dúvidas fora da sala aula; Permite compartilhar informação em múltiplos formatos (texto, áudio, vídeo e documentos).	Pode distrair ou desviar o foco de atenção dos alunos; Necessita de acesso à Internet para funcionar; Os alunos necessitam de telefones mais modernos para utilizar a ferramenta.

Fonte: Extraído de Bottenuit Junior *et al.* (2016, p. 72).

É necessário fazermos uma distinção entre “rede social” e “mídia social”, pois muitas pessoas acreditam que se trata da mesma coisa. Lopes e Vas (2016, p. 161) afirmam que “rede social” é o relacionamento entre pessoas que compartilham objetivos e valores em comum, não sendo necessário estar conectado à internet para fazer parte de uma rede social. Recuero (2009) diz que:

rede social é gente, é interação, é troca social. É um grupo de pessoas, compreendido através de uma metáfora de estrutura, a estrutura de rede. Os nós da rede representam cada indivíduo; suas conexões são os laços sociais que compõem os grupos. Esses laços são ampliados, complexificados e modificados a cada nova pessoa que conhecemos e com quem interagimos (RECUERO, 2009, p.29).

Já as mídias sociais são “ambientes *on-line* que graças à estrutura da Web 2.0, possibilitam a criação, troca e compartilhamento de conteúdo em vários formatos, focando na divulgação desses conteúdos sem se preocupar com a interação das pessoas” (LOPES; VAS, 2016, p. 162). Eder Lorenzo (2013, p. 21) enfatiza que “mídia social é o termo usado para definir a interação interpessoal no meio eletrônico, e trata-

se da produção de conteúdo de muitos para muitos. É importante deixar claro que as redes sociais on-line são apenas parte das mídias sociais”.

O *Telegram*® e o *WhatsApp*® em sua definição literal, não são considerados como redes sociais. Contudo, os aplicativos nos fornecem a possibilidade de criarmos redes sociais *on-line*, a partir da criação de grupos ou canais em sua plataforma, podendo promover uma participação mais intensa dos integrantes envolvidos.

Por tudo que foi dito anteriormente, entende-se que os aplicativos podem ser utilizados como um ambiente virtual de interação, principalmente fora da sala de aula, uma vez que tornam possível proporcionar aos alunos alternativas que estimulem sua aprendizagem.

2 METODOLOGIA

Quando estamos estudando sobre um determinado assunto, é bastante comum encontrarmos trabalhos cujo resultados são contraditórios. Assim, para elucidar tais controvérsias é importante se apoiar sempre nos trabalhos que apresentam resultados de melhor qualidade. Partindo desse princípio, surge uma nova possibilidade de se fazer pesquisa, que é a revisão sistemática de literatura (RSL). Esse tipo de investigação tem por função identificar, selecionar, avaliar e sintetizar quais são as evidências mais relevantes disponíveis (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

A RSL é uma metodologia muito eficaz quando se tem como objetivo o estudo investigativo de trabalhos já realizados. O método auxilia na exploração de aspectos que já foram verificados tendo como objetivo o aprofundamento acerca do objeto estudado, além de abrir perspectivas para novas pesquisas (BOTTENUIT JUNIOR *et al.*, 2016). Para Gonçalves e colaboradores (2015, p. 194), a RSL “possibilita uma investigação que visa a identificar evidências relacionadas a um problema específico de pesquisa, com o intuito de destacar ideias, posturas e opiniões de autores, publicadas na área de conhecimento em que se insere”.

De acordo com Galvão e Pereira (2014), as revisões sistemáticas de literatura devem ser abrangentes e não podem apresentar parcialidade na sua elaboração. Os critérios definidos devem ser divulgados de modo que qualquer outro pesquisador seja capaz de repetir o procedimento de maneira satisfatória. Por seguirem um método científico, as revisões são consideradas um excelente nível de evidência para uma possível tomada de decisão.

Segundo Sampaio e Mancini (2007, p. 84), a revisão sistemática de literatura (RSL) “é um tipo de estudo retrospectivo e secundário”, que utiliza a literatura sobre um tema pré-estabelecido como sua fonte de dados, para que seja possível reunir evidências por meio da sistematização e aplicação de métodos explícitos de busca, apreciação crítica e síntese de informação selecionada.

Durante a elaboração da revisão sistemática, é importante que algumas etapas sejam contempladas. Para Gonçalves, Nascimento e Nascimento (2015, p. 195) estas etapas são:

1. Problema de Pesquisa (questão a ser investigada);
2. Protocolo de Pesquisa (descrição criteriosa do estudo);
3. Bases de Dados (localização dos estudos);
4. Critérios de Inclusão/Exclusão (características e especificidades dos estudos);
5. Análise, Crítica e Avaliação (validade dos estudos selecionados);
6. Elaboração do Resumo (Síntese dos conteúdos abordados);
7. Identificação das

Evidências (estudos agrupados conforme a semelhança); 8. Conclusão (alcance das evidências identificadas).

No planejamento da revisão, o protocolo deve especificar as etapas percorridas para a realização do estudo, “visando à promoção dos métodos e a conduta científica adotada, possibilitando, assim, a revisão pelos pares, tanto para a abordagem qualitativa, quanto para a quantitativa” (GONÇALVES; GONÇALVES; NASCIMENTO, 2015, p. 196).

Uma revisão sistemática quando pautada em estratégias de buscas específicas (desde a escolha do banco de dados, dos descritores, de uma faixa de tempo estipulada, etc.), promove uma seleção e avaliação de trabalhos criteriosa e reproduzível, tendo como base as evidências dos estudos selecionados (GONÇALVES; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2015).

Assim como qualquer pesquisa científica, a revisão sistemática de literatura necessita que os objetivos da pesquisa sejam delimitados. Segundo Galvão e Ricarte (2019, p. 63) a questão elaborada “deve contemplar a especificação da população, ou do problema ou da condição que será estudada, o tipo de intervenção que será analisado, se haverá comparação entre intervenções e o desfecho que se pretende estudar”. Desse modo, quando a questão for definida, é preciso escolher quais bases de dados serão consultadas para o levantamento dos trabalhos que serão analisados, levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão. Existem muitas bases de dados atualmente, cada uma com um público específico. Dessa forma, é importante realizar as buscas em bases de dados que sejam compatíveis com o que se pretende estudar (GALVÃO; RICARTE, 2019).

Quando a busca for concluída, é necessário avaliar quais estudos são considerados elegíveis para a continuação do processo. Para evitar uma possível parcialidade na seleção dos estudos, é importante que a busca seja realizada por pelo menos dois pesquisadores, de maneira independente. Conforme Galvão e Pereira (2014, p. 371), “cada revisor registra se concorda ou não com a inclusão do estudo, com base na avaliação dos títulos e dos resumos. Os casos discordantes são resolvidos por consenso ou por intermédio de um terceiro pesquisador”.

Os trabalhos selecionados são avaliados por meio de uma leitura completa de seu conteúdo, para entender se os critérios descritos na pesquisa são realmente

contemplados. Se nesta etapa do processo algum estudo for excluído, deve ser explicitado o motivo da sua retirada para que possam ser mencionados na elaboração da revisão (GALVÃO; PEREIRA, 2014). De acordo com Gonçalves, Nascimento e Nascimento (2015, p. 208):

a revisão sistemática promove o acesso às informações publicadas, permitindo o cruzamento entre os resultados obtidos e as conclusões alcançadas nos variados estudos originários de diversas fontes, visando à elaboração de uma síntese integradora e interpretativa, para a compreensão da problemática investigada e o alcance de sua elucidação.

Portanto, uma revisão sistemática elaborada com critérios rigorosos e que está atualizada com o que há de mais recente na literatura, garante credibilidade e reprodutibilidade para a condução de pesquisas futuras.

O foco de investigação do presente trabalho foi realizar uma revisão sistemática de literatura (RSL) visando reunir evidências científicas sobre a utilização dos aplicativos de mensagens no Ensino das Ciências da Natureza. Segundo Coutinho (2013, p. 28), a pesquisa qualitativa “escreve os fenômenos por palavras em vez de número ou medidas”. Cheuke e Lima (2012, p. 65) complementam dizendo que “a abordagem qualitativa entende que a realidade é subjetiva e múltipla, que ela é construída de modo diferente por cada pessoa”. Segundo Mol,

a pesquisa qualitativa compreende a ciência como uma área do conhecimento que é construída pelas interações sociais no contexto sociocultural que as cercam. Por isto, seu foco é compreender os significados dos fenômenos a partir de quem os vivenciam, considerando tempos e espaços de atuações e reflexões. Compreende, portanto, que a Ciência é uma área de conhecimento produzida por seres humanos que significam o mundo e seus fenômenos (MOL, 2013, p. 502).

Para que o objetivo da pesquisa fosse alcançado, realizamos uma RSL em 8 etapas (1. Problema de pesquisa; 2. Protocolo de pesquisa; 3. Base de dados; 4. Critérios de Inclusão/Exclusão; 5. Análise, Crítica e Avaliação; 6. Elaboração do Resumo; 7. Identificação das evidências; 8. Conclusão), seguindo o protocolo proposto por Gonçalves, Nascimento e Nascimento (2015) considerando a seguinte pergunta de pesquisa:

- (i) Qual o foco do uso dos aplicativos de mensagens *Telegram*® e *WhatsApp*® no ensino das Ciências da Natureza?

Como desdobramento desta pergunta de pesquisa, outros questionamentos serão realizados em vista de compreender o uso dos aplicativos de mensagens e suas

contribuições. Assim, adicionamos três questionamentos que irão auxiliar na compreensão, a saber:

- 1) Como os aplicativos de mensagens estão sendo inseridos em sala de aula?
- 2) Quais são as contribuições observadas na utilização dos aplicativos de mensagens em sala de aula nos trabalhos analisados?
- 3) Os trabalhos contemplam as competências digitais sugeridas pela BNCC e UNESCO?

Para a realização desta pesquisa, tomamos como referência uma revisão de literatura realizada por Bottenuit Junior (2016). As bases de dados consultadas para esta etapa da pesquisa foram o Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), o Portal de Periódicos da CAPES⁴ (<https://www.periodicos.capes.gov.br>) e a BDTD⁵ (<https://bdtd.ibict.br>). Tais bases foram escolhidas por possuírem uma grande quantidade de trabalhos para serem explorados. Como descritores, tendo como objetivo localizar os estudos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “*Telegram* no ensino das ciências” + “*WhatsApp* no ensino das Ciências” + “*Telegram* e Física” + “*Telegram* e Química” + “*Telegram* e Biologia” + “*WhatsApp* e Física” + “*WhatsApp* no ensino de Química” + “*WhatsApp* e Biologia”. Para que os trabalhos pudessem ser selecionados de maneira efetiva, foram elaborados alguns critérios de inclusão e exclusão para que a pesquisa seja viabilizada. Tais critérios estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Estudos escritos apenas em língua portuguesa.	Estudos escritos em outras línguas que não sejam a portuguesa.
Trabalhos publicados nos últimos cinco anos (entre 2015 e 2020).	Trabalhos que não foram publicados na faixa de tempo estipulada.
Estudos teóricos e práticos sobre a utilização dos aplicativos <i>Telegram</i> ® e <i>WhatsApp</i> ® no contexto educacional brasileiro (Ensino Básico e Superior).	Estudos que não envolvam os aplicativos <i>Telegram</i> ® e <i>WhatsApp</i> ® no contexto educacional brasileiro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a extração de dados, delimitamos como período de análise para a pesquisa os anos de 2015 a 2020, visto que uma revisão sistemática de literatura já foi realizada em 2016, concentrando uma certa quantidade de trabalhos entre os anos

⁴ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

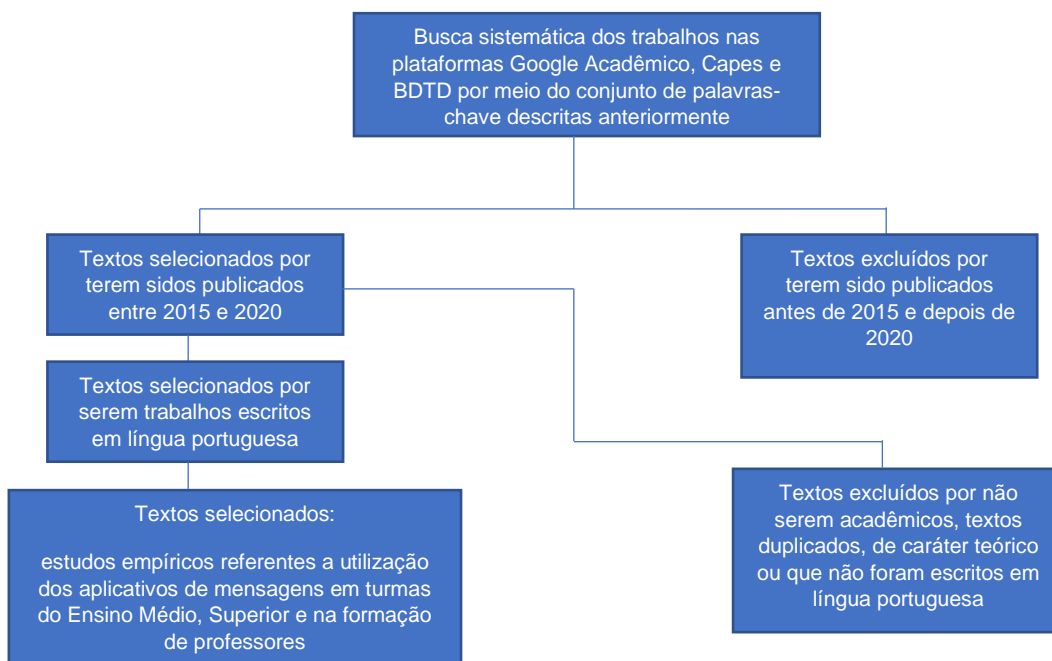
⁵ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

de 2014 e 2015. A busca foi efetuada por meio das plataformas de pesquisas citadas anteriormente no período de abril a junho de 2021, e a triagem dos trabalhos selecionados foi realizada de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Com base nos critérios, a seleção dos trabalhos foi executada de acordo com a leitura do título do trabalho, resumo e conclusão. Os trabalhos analisados nesta etapa foram artigos em periódicos, teses, dissertações e monografias disponibilizados nos bancos de dados consultados. Os trabalhos considerados elegíveis foram lidos na íntegra, de modo a analisar de maneira mais profunda como se deu a realização da atividade proposta. Os trabalhos que se encaixaram em pelo menos um critério de exclusão foram prontamente excluídos da base de dados.

Após a seleção dos trabalhos, estes foram analisados levando em conta 6 aspectos distintos. São eles:

1. título, ano e autor do trabalho;
2. área de atuação;
3. amostragem (Ensino Médio, Ensino Superior);
4. tipo de metodologia utilizada;
5. como os aplicativos de mensagens foram utilizados;
6. e quais foram as conclusões dos autores.

Ramos, Faria e Faria (2014), ressaltam a importância de que o processo da Revisão Sistemática de Literatura esteja descrito no desenho metodológico da investigação. Segundo os autores, tal processo “deve esclarecer o modo como foram apuradas e selecionadas as fontes, de modo que as conclusões a produzir sobre os assuntos em estudo possam ser cientificamente consistentes” (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014, p.22). Diante disso, segue o fluxograma elaborado para a seleção dos trabalhos (Figura 3).

Figura 3 - Fluxograma elaborado para a seleção dos trabalhos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para facilitar a compreensão dos resultados foi atribuída uma codificação para os trabalhos encontrados nesta revisão. O código é composto por uma letra (que corresponde as áreas das Ciências da Natureza), além de dois números, relacionados a quantidade de trabalhos encontrados em cada uma das áreas (Ex.: Q01, em que Q equivale a área de Química e o número 01 indica um trabalho específico encontrado na área de Química).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentar os resultados obtidos nesta revisão de literatura, decidimos dividir a discussão em três seções distintas. Na primeira seção apresentamos como os aplicativos foram utilizados nos trabalhos encontrados e as conclusões dos autores, assim como a distribuição dos trabalhos por área da natureza e ano de publicação. Na segunda seção, falamos sobre as contribuições que os aplicativos de mensagens trouxeram para o ambiente escolar. Por fim, apresentamos, na última seção, se os trabalhos encontrados contemplam as competências digitais presentes na BNCC e na UNESCO.

3.1 FOCO DO USO DOS APLICATIVOS DE MENSAGENS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Considerando as etapas definidas na RSL realizamos, inicialmente, uma busca geral sobre os possíveis trabalhos em cada um dos bancos de dados, adotando apenas o uso das aspas em cada um dos termos. Encontramos para o aplicativo *WhatsApp*® 66.449 resultados. Ao realizar a mesma pesquisa para o aplicativo *Telegram*®, obtivemos o quantitativo de 6.326 resultados. Em seguida, realizamos uma nova pesquisa. Desta vez, utilizamos os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos anteriormente, contudo sem especificar onde os termos deveriam ser encontrados. Dessa forma, encontramos para o *WhatsApp*® um total de 30.440 resultados. Repetiu-se o procedimento para o *Telegram*® e foram achados 1.446 resultados. Por fim, foi realizada uma nova busca acrescentando um último critério: os descritores deveriam estar contidos exclusivamente no título do trabalho. Este detalhamento se deu por conta do grande número de trabalhos que poderiam surgir contendo apenas um dos descritores utilizados em nossa pesquisa. Em geral, acreditamos que trabalhos que citam os descritores utilizados no título do texto apresentam uma maior probabilidade de os aplicativos terem sido utilizados em sala de aula. Com estas especificações dos critérios de inclusão e exclusão, encontramos um total de 16 trabalhos.

Dos 16 trabalhos encontrados, 7 foram excluídos por algum dos seguintes motivos:

- ✓ apresentaram resultados em bancos de dados diferentes;
- ✓ apresentaram dois resultados numa mesma plataforma;
- ✓ apenas o resumo foi encontrado, não sendo possível ler o trabalho na íntegra;
- ✓ o arquivo não foi encontrado nos anais do evento;
- ✓ os trabalhos não se encaixavam na temática proposta (eram utilizados numa perspectiva fora dos critérios utilizados para a pesquisa).

Assim, chegamos num quantitativo final de 9 trabalhos que se encaixam nos critérios de inclusão e exclusão (ver Quadro 5), que foram lidos na íntegra para serem compreendidos com maior profundidade.

Quadro 5 - Trabalhos encontrados nesta Revisão Sistemática de Literatura.

Código	Título	Autor	Ano
F01	1. O uso do <i>WhatsApp</i> no ensino de Física: apresentação de uma sequência didática de física utilizando o aplicativo <i>WhatsApp</i> como recurso pedagógico.	Renata PEROZINI e Aurélia Hubner PEIXOTO.	2018.
Q01	2. A utilização do <i>WhatsApp</i> como recurso didático no ensino de Química.	Ingrid Maliszewski PACZKOWSKI, Maurícius Selvero PAZINATO, Tania Denise Miskinis SALGADO e Camila Greff PASSOS.	2018.
Q02	3. O uso do <i>WhatsApp</i> como ferramenta pedagógica no ensino de química.	Michele Lopes MOREIRA e Anderson Savio de Medeiros SIMÕES.	2017.
Q03	4. Emprego do aplicativo <i>WhatsApp</i> no ensino de Química.	Gilvan Jorge de ALMEIDA.	2015.
B01	5. O <i>WhatsApp</i> no processo de ensino e aprendizagem de Biologia.	Mariana Moraes AZEVEDO; Adriana Alves Novais de SOUZA e Leticia Maciel dos REIS.	2018.
B02	6. Potencial pedagógico do aplicativo <i>WhatsApp</i> no ensino de biologia: percepções dos professores.	Douglas Carvalho AMORIM.	2020.
B03	7. <i>WhatsApp</i> : recurso didático na aprendizagem colaborativa no ensino de Biologia.	Carmen Érica Lima de Campos GONÇALVES.	2015.
B04	8. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC): concepções e experiências de professores sobre o aplicativo <i>WhatsApp</i> no ensino de Ciências e Biologia.	Camila CUNHA.	2018.
B05	9. Simulação de ambiente virtual de aprendizagem de Biologia por meio	Paulo Rodrigo Alves LANDIM.	2020.

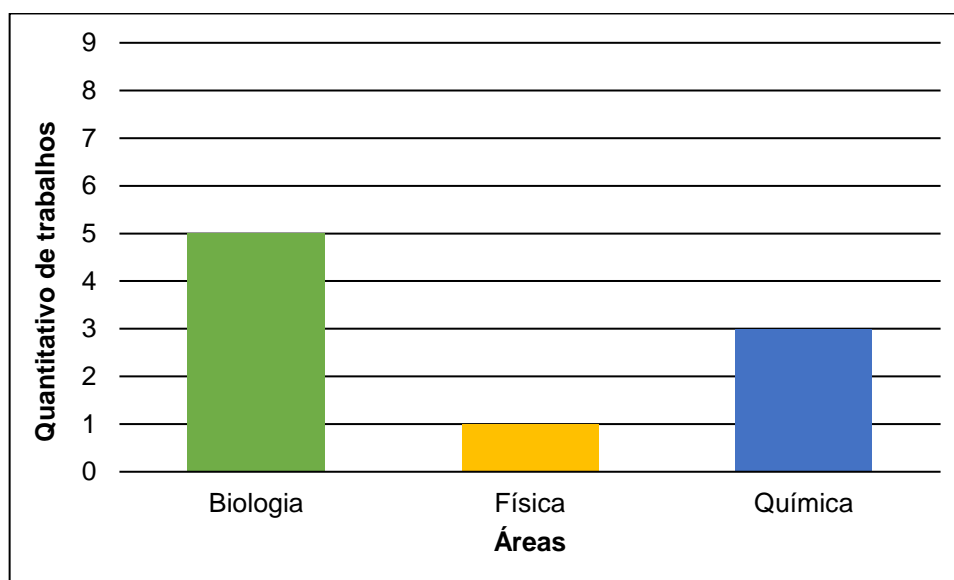
	de fóruns participativos criados no <i>WhatsApp</i> .		
--	---	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os trabalhos estão concentrados nos anos de 2015 (22,2%), 2017 (11,1%), 2018 (44,4%) e 2020 (22,2%), tendo o ano de 2018 com a maior quantidade de trabalhos publicados (4 no total). Ao realizarmos uma comparação com a revisão sistemática de literatura feita por Bottenuit Junior (2016), podemos perceber que houve um avanço nas pesquisas relacionadas a utilização dos aplicativos de mensagens no ensino de Química, Física e Biologia. No trabalho de Bottenuit Junior (2016), 22 artigos foram encontrados, contendo apenas 1 trabalho de Química, 1 trabalho de Física e 1 trabalho de Biologia.

Com relação as áreas que o aplicativo foi utilizado, observou-se uma maior quantidade de trabalhos na área de Biologia (5 trabalhos), 3 trabalhos de Química foram encontrados, enquanto apenas 1 trabalho na área de Física foi identificado (ver Gráfico 1). Do quantitativo analisado, 4 trabalhos são oriundos de congressos, 2 são de periódicos científicos, 2 trabalhos de conclusão de curso, além de 1 dissertação de mestrado.

Gráfico 1 - Distribuição dos trabalhos nas respectivas áreas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação ao público-alvo para quem os trabalhos foram desenvolvidos, foi observado que no âmbito escolar (estudantes do Ensino Médio) concentrou-se a maioria das pesquisas (6 trabalhos), seguidos de 2 experiências relacionadas a investigação da concepção dos professores acerca do uso dos recursos digitais.

No tocante ao tipo de metodologia que foi utilizada, a maioria dos trabalhos eram de caráter empírico, correspondendo a dois terços do total (66,6%), havendo, portanto, poucos estudos teóricos na literatura. Tal resultado está em conformidade com aquilo que Bottenuit Junior (2016) descreveu em sua revisão. Por ser uma área de pesquisa relativamente nova, esperava-se encontrar uma maior quantidade de trabalhos teóricos e, com o passar dos anos, fossem surgindo trabalhos que envolvessem os aplicativos na prática.

A seguir, apresentamos um resumo de cada trabalho selecionado, compreendendo como o aplicativo *WhatsApp*® foi utilizado pelos autores, bem como quais foram as conclusões apresentadas.

Na área da Física só tivemos um trabalho encontrado, F01. A pesquisa foi aplicada nas aulas de Física de uma turma do 1º ano do Ensino Médio, numa escola do Espírito Santo. Foi criado um grupo no *WhatsApp*® com os alunos que aceitaram participar da pesquisa, que deveriam utilizar o aplicativo de maneira consciente e responsável para a realização das atividades. A sequência didática foi dividida em 3 momentos distintos e foram trabalhados alguns conteúdos (Sistema Internacional de Unidades e Velocidade Escalar Média). O aplicativo foi utilizado como uma espécie de “diário de bordo”, em que os estudantes deveriam relatar algumas atividades propostas pelo professor.

Segundo os autores de F01, o aplicativo se mostrou uma ferramenta capaz de auxiliar o professor e motivar os alunos a participarem de maneira mais ativa do processo de aprendizagem. O fato de ser um aplicativo comum no cotidiano dos estudantes colaborou com o interesse para a realização das atividades, permitindo assim que eles visualizassem o espaço físico da escola (e até fora dele) por uma outra perspectiva, num olhar investigador, buscando respostas para realizarem as atividades.

Na área da Química obtivemos 3 trabalhos que contemplavam os critérios de busca da RSL. Para o trabalho Q01, o aplicativo foi utilizado numa turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Porto Alegre. Após conhecer melhor a turma por meio de um questionário, foi criado um grupo no *WhatsApp*® para discutir conceitos, notícias e dúvidas relacionadas a Química. Os materiais poderiam ser enviados pelo professor e pelos alunos, caso encontrassem alguma informação que

fosse pertinente para o grupo. A escola não possuía recursos disponíveis para a realização de experimentos em sala, desta forma, o compartilhamento de vídeos se tornou uma alternativa para auxiliar os alunos a compreenderem melhor o conteúdo que era apresentado (reações endotérmicas e exotérmicas). Os autores de Q01 consideraram que é viável utilizar o *WhatsApp*® como recurso didático no ensino de Química, visto que ele favorece uma melhor interação entre aluno e professor, além de auxiliar na construção do conhecimento químico, seja dentro de sala ou fora dela. Os autores salientam que a simples criação de um grupo não é suficiente para fomentar o interesse dos estudantes pelo conteúdo de Química, sendo importante promover espaços de discussão para acerca dos mais variados conteúdos químicos.

Ao descrever como o aplicativo foi utilizado, Moreira e Sales (2017) utilizaram o *WhatsApp*® como um recurso didático para possibilitar a troca e discussão de ideias referentes ao conteúdo de Química (trabalho Q02). Tanto o professor quanto os alunos poderiam enviar materiais que fossem relevantes para o conteúdo apresentado. Durante seis semanas, foram enviados exercícios, *slides*, curiosidades e questionamentos sobre o conteúdo de Química Orgânica. Ao término da atividade, os estudantes foram submetidos a um questionário avaliativo composto de questões abertas e fechadas, relacionadas a utilização do aplicativo.

Na conclusão de Q02 os autores identificaram uma maior quantidade de argumentos desfavoráveis a respeito da utilização do aplicativo, em comparação com o que existia na literatura naquela época. Com relação a inserção do *WhatsApp*® no ambiente escolar, ainda é necessário ultrapassar algumas barreiras, de ordem social, tecnológica e econômica. Além disso, os pesquisadores ressaltam a importância de um bom planejamento, além de avaliar se a ferramenta realmente viabiliza uma melhor aprendizagem por parte dos estudantes. Por fim, Moreira e Sales (2017) salientam a necessidade de se repensar o currículo escolar, bem como o papel do professor e da escola frente as tecnologias digitais, não devendo colocar sobre o professor todo o peso da responsabilidade de proporcionar novas práticas pedagógicas.

Em relação ao terceiro trabalho encontrado para a área de Química (Q03), Almeida (2015) utilizou o *WhatsApp*® um recurso didático para possibilitar a troca e discussão de ideias referentes ao conteúdo de Química apresentado. Foram preparadas 20 aulas, que foram ministradas durante 10 semanas, nas quais o

professor teve a responsabilidade de enviar vídeos, exercícios, material de aula, questionamentos, etc. Ao final das 10 semanas, os alunos foram convidados a responderem um questionário que tinha o objetivo de traçar um perfil socioeconômico da turma, além de levantar aspectos relacionados ao uso da *internet* e das novas tecnologias. Algumas perguntas objetivavam entender qual foi a real contribuição do *WhatsApp*® no seu processo de aprendizagem.

Almeida (2015) concluiu, com base na observação das mensagens trocadas e nas respostas do questionário, que o *WhatsApp*® pode ser uma ferramenta útil para a proposição de discussões e ideias referentes ao conteúdo químico. O autor afirma que o *smartphone* pode ser utilizado como uma ferramenta facilitadora para o processo de ensino e aprendizagem de Química, sendo o aplicativo capaz de promover uma melhor interação entre os alunos e também com o professor, contribuindo assim para a construção de um conhecimento colaborativo.

Por último, na área de Biologia encontramos 5 trabalhos envolvendo a temática e que atendiam aos critérios da RSL. No trabalho B01, Azevedo, Souza e Reis (2018) utilizaram o *WhatsApp*® como um fórum de discussões e também para que os alunos pudessem tirar suas dúvidas sobre o conteúdo que estava sendo apresentado em sala. Tanto o professor quanto os alunos poderiam enviar mensagens de texto, áudios, vídeos, *links* relacionados exclusivamente a disciplina de Biologia. Em um outro momento, foi solicitado que os alunos opinassem sobre a experiência de utilização do aplicativo para fins pedagógicos. Por fim, um questionário foi enviado contendo questões objetivas pertinentes a aplicação do *WhatsApp*® como um recurso didático. Além das questões, foi destinado também um espaço para que os alunos pudessem dar suas sugestões e opiniões sobre o grupo.

Com base nas respostas obtidas pelo questionário e no diálogo dos estudantes dentro do grupo, as autoras de B01 consideraram como positiva a inserção do aplicativo no ambiente escolar. Os próprios alunos relataram que o grupo facilitou a compreensão dos conteúdos de Biologia, pois permitia um maior tempo para o esclarecimento de dúvidas ou até mesmo uma discussão sobre determinado conceito ou tema, além de considerarem a atividade inovadora, visto que o aplicativo reúne condições para que professor e alunos possam utilizar os recursos disponíveis no *WhatsApp*®.

Em relação ao trabalho B02, Amorim (2020) buscou investigar o potencial pedagógico do *WhatsApp*® no ensino de Biologia, realizando entrevistas semiestruturadas com dois professores de Biologia da rede pública e privada da cidade de Maceió para compreender quais são as suas concepções sobre o uso pedagógico do aplicativo. A análise dos dados se deu em três etapas: na primeira foi realizada uma análise do aplicativo, a fim de compreender melhor os recursos disponíveis; a segunda etapa se deu por meio das entrevistas, em que as falas de cada professor seriam comparadas com alguns critérios, que foram: potencial pedagógico do *WhatsApp*®, estratégias de ensino e mediação pedagógica. Por fim, com base nas categorias pré-estabelecidas e as respostas dos professores, o autor realizou uma comparação entre as suas impressões sobre o aplicativo com aquelas que foram apresentadas pelos professores.

Ao concluir o trabalho, Amorim (2020) afirma que o aplicativo *WhatsApp*® possui potencial pedagógico para o ensino de Biologia (B02). Ao comparar o resultado de sua análise do aplicativo com as falas dos professores, foi possível identificar que ele pode ser utilizado em diversas áreas da Biologia. Contudo, sua utilização deve ser mediada pedagogicamente pelo professor, que terá como função a condução do processo de aprendizagem dos estudantes. Os professores entrevistados demonstraram várias maneiras de utilizar os recursos que o aplicativo possui: a função *stories*, os grupos, envio de vídeos, áudios e documentos. Assim, o autor termina seu raciocínio afirmando que “os professores, portanto, em um contexto dialógico com seus estudantes, podem mediar vivências significativas deles por meio do *WhatsApp*®, seja dentro ou para além dos muros escolares” (AMORIM, 2020, p. 39).

No que diz respeito ao trabalho B03, Gonçalves (2015) se utiliza da Aprendizagem Colaborativa para elaborar um projeto que foi dividido em cinco momentos distintos, abordando o conteúdo que havia sido ministrado recentemente pela professora (Sistema Reprodutor). No primeiro momento, buscou-se averiguar o conhecimento dos alunos a respeito do Sistema Reprodutor, além de verificar a ocorrência de doenças relacionadas ao Sistema Reprodutor entre amigos e familiares. No segundo momento, houve uma aula expositiva dialogada sobre as manifestações clínicas, diagnóstico e tratamento da Endometriose. Para o terceiro momento, foi proposto a realização de uma mesa redonda, no qual os alunos deveriam apresentar informações sobre estatísticas da Endometriose, quais são os direitos das mulheres

que foram acometidas pela doença e quais são os grupos de apoio existentes. No quarto momento, após a realização da mesa redonda, algumas perguntas relacionadas a Endometriose foram feitas aos alunos. No quinto e último momento da atividade, os estudantes, com base nas informações socializadas nos momentos anteriores, deveriam pesquisar sobre a relação entre a Endometriose e a Gravidez, utilizando o *WhatsApp*® para o desenvolvimento da pesquisa e posterior apresentação ao grande grupo (um integrante de cada grupo foi escolhido como “relator”, enquanto os demais integrantes deveriam prestar suporte durante a pesquisa).

As conclusões apresentadas em B03 indicam que o aplicativo se configura como um promissor recurso dentro da proposta da Aprendizagem Colaborativa. O grupo do *WhatsApp*® promoveu a interação e cooperação dos alunos para a realização da atividade, além de proporcionar ao professor um melhor acompanhamento das ideias desenvolvidas, oferecendo um retorno muito mais rápido se comparado com o método tradicional de ensino. Gonçalves (2015) faz duas ponderações muito importantes a respeito da inserção do aplicativo em sala de aula. De acordo com a autora, é muito importante que o professor consiga perceber se a turma possui a maturidade e comprometimento necessário para o uso do recurso didático, além de identificar se o recurso se encaixa na metodologia que foi desenvolvida para a aula, para que sua utilização seja de fato efetiva.

Já no trabalho B04, Cunha (2018) realizou uma pesquisa de caráter qualitativo e quantitativo, em que buscou compreender quais eram as concepções dos professores de Ciências e Biologia sobre as TIC numa circunstância educacional, por meio de um formulário *online*, composto de questões abertas e fechadas. Ao longo de um mês, foram obtidas 38 respostas de professores de diversos estados. Para Cunha (2018), com base nas respostas enviadas pelos professores, o *WhatsApp*® pode ser considerado uma ferramenta muito útil no processo de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia. Muitos professores afirmaram que é importante saber manipular as TIC num contexto educacional, possuir um bom planejamento da atividade com objetivos claros, além do elemento motivacional, que é o principal “combustível” para a mudança de suas práticas, visto que este processo demanda tempo e uma formação adequada.

Por fim, o trabalho B05, apresenta um estudo comparativo entre duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, contendo em média 30 alunos por turma. Nas duas, o conteúdo e os materiais didáticos eram os mesmos, bem como a metodologia utilizada em sala de aula. Contudo, apenas uma turma teve acesso ao *WhatsApp*® como um recurso pedagógico complementar. Este grupo, denominado de “Vacina” pelo pesquisador, recebeu informações relacionadas ao conteúdo apresentado por meio de charges, vídeos, *links*, além de problemas reais relacionados a vacinação e seus efeitos no sistema imunológico. O grupo que não teve acesso ao *WhatsApp*® recebeu o nome de “Soro”. Durante quatro semanas, os conteúdos foram ministrados e, de maneira simultânea, foi proposto para o grupo “Vacina” uma Sequência Didática utilizando materiais complementares. Ao fim do período determinado, um estudo dirigido foi aplicado para as duas turmas, não sendo permitido a consulta do material didático. Com base nas respostas dos alunos ao estudo dirigido (e também na observação das respostas dos alunos do grupo “Vacina” a respeito da sequência didática) foi possível interpretar de maneira efetiva os dados obtidos na pesquisa.

Como conclusão do trabalho B05, Landim (2020) destaca que o *WhatsApp*® foi uma ferramenta bastante útil para proporcionar um aprendizado mais descontraído. Foi possível perceber que houve uma participação mais colaborativa por parte dos estudantes na elaboração de argumentos, ideias e opiniões sobre as questões que foram apresentadas durante a realização da atividade, despertando nos estudantes um maior interesse nos problemas que contextualizam a Biologia no seu cotidiano. Outro ponto de bastante relevância foi a inclusão que o aplicativo proporcionou. Alunos mais tímidos ou retraídos se tornaram grandes colaboradores nas discussões dentro do grupo. A utilização de fóruns virtuais de aprendizagem pode potencializar uma construção mais ativa, seja no ensino de Biologia ou de outras disciplinas.

Em resumo, observamos que alguns trabalhos apresentavam estratégias claras a respeito do uso do *WhatsApp*® em sala. No caso dos trabalhos teóricos, foram feitas entrevistas com professores para entender quais são suas concepções a respeito do uso do aplicativo. Com relação aos trabalhos práticos, alguns autores se utilizaram de sequências didáticas, outros de estudos comparativos, porém alguns trabalhos não apresentaram de forma clara de que maneira o aplicativo *WhatsApp*® está sendo inserido no contexto escolar. Consideramos preocupante que alguns autores não apresentem de maneira clara qual foi a metodologia empregada em seus

trabalhos. Quando isto acontece, parece que não houve a elaboração de uma estratégia para utilizar o aplicativo como recurso pedagógico e que o *WhatsApp*® por si só faria a diferença.

A seguir passamos a descrever quais são as contribuições a respeito da inserção dos aplicativos de mensagens em sala de aula.

3.2 CONTRIBUIÇÕES DOS APLICATIVOS DE MENSAGENS EM SALA DE AULA

Nesta seção apresentamos as contribuições que observamos nos trabalhos analisados. No único trabalho de Física encontrado (F01), Perozini e Peixoto (2018) constataram que o *WhatsApp*® foi capaz de promover uma melhor interação dos alunos entre si e com a comunidade, tornando o estudante um sujeito ativo na produção do seu conhecimento. Contudo, as autoras ressaltam que não foi o aplicativo em específico que tornou a atividade bem-sucedida.

O docente, ao se apoiar num meio comunicativo preferencial de seus aprendizes, demonstra um gesto de respeito ao seu interlocutor que não é sem efeito. O interlocutor, e, nesse caso, os alunos, devolvem essa consideração com interesse e com atenção. E, assim, vemos que a reciprocidade do respeito, essencial ao convívio, trouxe ao cotidiano escolar uma interação comunicativa produtiva, socialmente agradável e educativa (PEROZINI; PEIXOTO, 2018, p. 9).

É preciso entender que para introduzir as tecnologias móveis em sala de aula, se faz necessário repensar as metodologias que são utilizadas, para que o professor possa enxergar o aluno como um indivíduo que, a partir do momento que compartilha informações e conteúdos nas suas redes sociais, acaba produzindo novos saberes. Introduzi-las em sala de aula sem uma proposta que atenda às necessidades dos alunos “não permite explorar suas potencialidades e possibilitar o desenvolvimento de práticas educacionais diferenciadas” (MARTINS *et al.*, 2018, p.5).

No trabalho Q01, Paczkowski e colaboradores (2018) verificaram que o *WhatsApp*® pode ser considerado um recurso didático capaz de favorecer uma melhor interação entre alunos e professores na construção dos conhecimentos trabalhados, além de motivar os estudantes a aplicar os conteúdos de Química dentro e fora do ambiente escolar. Porém, não basta apenas criar o grupo no *WhatsApp*® para discutir o conteúdo que fora visto em sala. É importante que o professor esteja

preparado para estimular seus alunos, inserindo temas atuais presentes no cotidiano de todos e que tenha relação com o conteúdo de Química.

Nesse contexto, Landim (2020) chega a uma conclusão semelhante à de Paczkowski e colaboradores (2018). Em seu trabalho (B05), foi possível compreender que o celular pode ser utilizado como uma extensão da sala de aula, “podendo inclusive ser usado de forma eficaz fora dela estabelecendo novas divisões dos espaços e tempos escolares” (LANDIM, 2020, p. 48).

No trabalho Q03, Almeida (2015) observou aspectos positivos acerca da interação dos estudantes durante as discussões propostas no grupo. Segundo o autor, metade das mensagens enviadas no grupo eram relacionadas as atividades propostas pelo professor, o que mostra um bom nível de comprometimento por parte dos estudantes durante o período da pesquisa. Para Barbosa e Jófili (2004, p. 55), “a formação de pessoas mais comprometidas com os valores sociais e os princípios da solidariedade, portanto, precisa ser assumida pela escola”. Em Q03 os alunos, por meio dos incentivos do professor, da observação e interatividade com os demais colegas, foram capazes de construir o conhecimento de maneira colaborativa, ratificando o conceito de inteligência coletiva proposto por Lévy (1999).

Almeida (2015) faz uma importante colocação a respeito da inserção das TIC no âmbito escolar. Segundo o autor,

[...] é fundamental incrementar os programas e iniciativas governamentais voltados a estas demandas, de modo que sejam capazes de superar os enormes desafios de implantar uma estrutura de TIC compatível com as necessidades da educação brasileira. Estas ações governamentais não podem deixar de prover todos os requisitos necessários para uma efetiva implantação de TIC, especialmente o treinamento e o incentivo dos professores, favorecendo não só o estabelecimento de uma infraestrutura adequada, mas a criação de uma cultura digital capaz de produzir os resultados esperados. Desta forma, apesar da controvérsia envolvendo o emprego de equipamentos portáteis, como os conflitos causados pelo uso do aparelho celular, mais que procurar proibir o emprego destes equipamentos em salas de aulas, com normas inócuas que não agregam ganho ao processo de ensino-aprendizagem, faz necessário um arcabouço legal, administrativo e operacional que se coadune com as reais demandas da educação (ALMEIDA, 2015, p. 30).

Um aspecto bastante curioso foi observado no trabalho de Azevedo, Souza e Reis (2018). Durante a realização do estudo os alunos foram questionados a respeito da utilização do aplicativo como uma extensão da sala de aula. A partir daí, surgiu uma discussão sobre o uso e não uso do *smartphone* dentro da escola. De acordo com os autores, “as opiniões divergem quanto ao não uso e uso do celular em horário

de aula, pois os alunos relatam que ficam curiosos para ver as notificações no *WhatsApp*, indagando a participação em outros grupos” (AZEVEDO; SOUZA; REIS, 2018, p. 11).

Apesar do potencial que o *smartphone* possui para ser inserido no contexto escolar, muitas escolas optam simplesmente por proibir sua utilização em sala de aula. Para Seabra (2013), o *smartphone* pode ser responsável por distrair o aluno durante a aula, além de possibilitar uma prática indesejável: o repasse de respostas de testes e provas. Porém, apesar das dificuldades apresentadas, o referido autor acredita que o celular pode ser utilizado dentro de sala, desde que o professor estabeleça regras de uso durante as aulas. Machado (2012) considera que os jogos, música, vídeos, fotos e o acesso à *internet* podem comprometer o desempenho dos estudantes no período das aulas. No geral, o autor compreende que esse equipamento pode ser utilizado como ferramenta pedagógica, contanto que algumas restrições sejam criadas.

Durante a pesquisa de Azevedo, Souza e Reis (2018), foi possível observar como o aplicativo *WhatsApp*® foi capaz de potencializar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, quando utilizado como apoio a prática presencial. Os próprios alunos consideraram a estratégia inovadora, pois possibilitou uma melhor interação entre alunos e professores, além de oferecer a possibilidade de usufruir dos materiais enviados pelo professor em qualquer lugar, a qualquer momento. O *smartphone*, de acordo com Souza (2013, p. 11) “quando inserido em aulas bem planejadas, pode tornar uma valiosa ferramenta de ensino e nos auxiliar para a busca de melhoria em nossas abordagens pedagógicas”. Quanto a utilização do *smartphone* em sala de aula, a escola, em conjunto com os professores, decidiu pela sua proibição durante o horário escolar. Proibir o uso do *smartphone* em sala de aula não parece ser a melhor solução para termos alunos mais focados. Na verdade, os aparelhos celulares tiram a atenção das pessoas em qualquer lugar, não sendo um acontecimento exclusivo do ambiente escolar. Diante do que foi dito, é importante que o professor busque atualizar suas práticas pedagógicas sempre que for necessário, “fazendo com que suas aulas não caiam na rotina e seja algo repetitivo para os alunos, mas sim que seja novo, que possa gerar discussões, questionamentos e se tornem momentos prazerosos aonde o saber fica como principal foco” (BARBOSA, 2017, p. 19). Por mais que o professor esteja disposto a utilizar o celular em sala de aula,

infelizmente a escola ainda não é totalmente aberta a possibilidades de inovação, tornando o ensino engessado, tradicional e obsoleto.

No trabalho B03, Gonçalves (2015) observou que durante a realização do projeto, nas turmas na qual o aplicativo *WhatsApp*® foi utilizado, houve um maior poder de síntese por parte dos alunos. Estes conseguiam lembrar aquilo que tinha sido abordado em sala durante os momentos estabelecidos pela professora, além de interligar as informações encontradas durante suas pesquisas, elaborando uma resposta mais pessoal, amplificando sua visão acerca do conteúdo trabalhado. Em uma das turmas foi necessário atribuir um sistema de pontuação, visando estimular os estudantes durante a realização da atividade. Nas demais turmas, não surgiu tal necessidade de estímulo.

Um ponto importante que Gonçalves (2015) relata em seu trabalho foi a dificuldade do uso do aplicativo no ambiente escolar. A instituição de ensino onde foi realizada a pesquisa dispõe de rede *Wi-Fi* por todo o ambiente. Todavia, notou-se que em algumas salas tal cobertura não era realizada de maneira eficiente, com constantes quedas de conexão. Esta dificuldade fez com que duas turmas precisassem mudar de sala com um melhor alcance do *Wi-Fi*. Outra dificuldade apontada foi a ausência de *smartphones* em alguns grupos. Esta adversidade foi contornada de maneira efetiva pelo professor ao utilizar o recurso “*WhatsApp Web*®”, que permite utilizar o aplicativo em computadores e *notebooks* que possuam conexão de *internet*, aumentando assim a quantidade de dispositivos utilizados durante a atividade. Desta forma, alunos que estavam com seus *smartphones* no momento da atividade vincularam suas contas do *WhatsApp*® aos computadores da escola.

Gonçalves (2015) indica que o uso do aplicativo em sala de aula não exclui ou substitui uma outra prática pedagógica, pois

“[...] a Aprendizagem Colaborativa não excluiu a Transposição Didática, e as Tecnologias da Informação e Comunicação não excluíram o quadro branco e o pincel por exemplo e mais, nenhuma delas anula a existência e importância do professor trabalhando com seus alunos” (GONÇALVES, 2015, p. 77).

Dessa forma, o *WhatsApp*® pode ser utilizado em diferentes situações na qual o professor consiga usufruir dos recursos existentes no aplicativo.

O trabalho de Cunha (2018) teve como foco compreender quais são as concepções e experiência dos professores acerca do uso do *WhatsApp*® no ensino de Biologia. No primeiro, após a realização de um questionário *online*, as concepções dos professores foram divididas em três categorias. São elas: TIC como recurso

didático, TIC como motivação para as aulas e TIC na comunicação professor-aluno. Na primeira categoria, alguns professores relataram que as TIC “são recursos que podem potencializar o ensino, aproximar conceitos teóricos da realidade e aumentar o interesse dos alunos pelo conhecimento! [...]” (CUNHA, 2018, p. 9). Ou seja, existe a percepção de que o aplicativo pode ser utilizado como recurso didático.

Outros docentes que participaram da pesquisa compreendem as TIC como uma metodologia de ensino, sendo assim o objeto central do processo de aprendizagem. Todavia, Souza (2007) afirma que tais recursos possuem suas limitações, e que não devem ser considerados como essenciais no processo de construção do conhecimento. Ocorre, então, aquilo que o autor chama de “inversão didática”, que é “quando o material utilizado passa a ser visto como algo por si mesmo e não como instrumento que auxilia o processo de ensino e de aprendizagem” (SOUZA, 2007, p. 113).

Quanto ao uso das TIC como elemento motivador para as aulas, os professores participantes da pesquisa acreditam que as novas tecnologias possuem a capacidade de tornar as aulas mais atrativas. Isto posto, as TIC se caracterizam como uma das maneiras de aproximar a escola do contexto digital, e por consequência, do cotidiano dos seus alunos. Já na relação professor-aluno, os professores já utilizam as TIC para melhorar a comunicação, mas também como uma tentativa de viabilizar uma melhor relação interpessoal com seus alunos, conforme relato obtido por Cunha (2018, p. 11).

[...] Muito interessante frisar que o vínculo entre docente e discente nesses casos se estreitam, onde os estudantes sentem-se como amigo ou alguém próximo de seu professor. Isso aconteceu comigo e a partir desse momento percebi a importância do uso desses *app's* (CUNHA, 2018, p. 11).

Por fim, a autora destaca que, para que seja possível utilizar o *WhatsApp*® de maneira eficaz em sala de aula, é necessário que o professor saiba utilizar o aplicativo a seu favor, planejando muito bem cada passo da sua atividade, “tendo objetivos educacionais claros e motivação para inovar, o que necessita de um certo tempo e formação tecnológica adequada” (CUNHA, 2018, p. 14)

No trabalho de Amorim (2020), B02, é realizada uma análise das percepções de dois professores de Biologia com relação ao uso do *WhatsApp*® em sala de aula. O autor realiza uma análise aprofundada do aplicativo, apresentando quais recursos podem ser aproveitados de maneira eficiente para a compreensão dos conteúdos biológicos. O aplicativo, conforme descrição de Amorim (2020) possui uma variedade de *emojis* que podem ser utilizados nas áreas de Zoologia, Botânica e Citogenética,

combinando o uso de palavras com os respectivos símbolos. Com relação a Taxonomia, o *app* oferece a possibilidade de colocar palavras em negrito, itálico ou até mesmo sublinhar palavras. Dessa forma, ao se utilizar desses recursos

o professor [...] pode desenvolver uma estratégia de ensino em que os estudantes, na vida cotidiana, identifiquem um ser vivo, registrem ele por meio de fotografia ou vídeo, e postem no grupo o nome científico dele utilizando estes elementos gráficos (AMORIM, 2020, p. 32).

Outra observação feita por Amorim (2020) foi a respeito do uso pedagógico dos *Stories*, no qual os estudantes podem se utilizar deste recurso para compartilhar fotos e vídeos de alguma experiência que ele possa estar fazendo com seus colegas de turma. De acordo com o autor

“ele pode ser um dos modos dos professores de Biologia visualizarem o que seus estudantes estão fazendo no momento em termos de atividade proposta para ser desenvolvida em suas residências, mas precisam solicitar previamente a eles que façam postagens nos *Status* do *WhatsApp*” (AMORIM, 2020, p. 33).

O estudo de Amorim (2020) trouxe uma informação muito importante, um problema no qual o professor não é capaz de resolver: a questão da segurança pública. Segundo os professores entrevistados, as escolas que os professores trabalham possuem rede sem fio e a grande maioria dos estudantes possuem *smartphones*, mas por medo de sofrerem assaltos acabam deixando o aparelho em casa. Fica evidente que a escola não consegue se dissociar dos problemas existentes no seu entorno. De acordo com Oliveira (2010, p. 7) “o que acontece ao redor das escolas deve ser analisado, pois se verifica que muito dos problemas enfrentados nas escolas tem sua origem no seu entorno”.

Por fim, temos o trabalho realizado por Moreira e Simões (2017), Q02. Este trabalho, diferente dos demais, pois foi o único que apresentou mais aspectos negativos do que positivos. Assim como nos outros, foi criado um grupo com os alunos para que professor e estudantes pudessem discutir e trocar informações referentes a disciplina de Química. Tanto professor quanto os alunos poderiam enviar textos, imagens, vídeos, *links*, entre outras mídias relacionadas ao conteúdo químico. Diferentemente dos outros trabalhos analisados, durante o período de realização da atividade foram raros os momentos de interação dentro do grupo. Poucos estudantes participaram efetivamente da experiência, que foram diminuindo com o passar do tempo, até chegar o momento em que nenhum comentário era feito por parte dos alunos. A participação dos estudantes se deu de modo passivo, com os discentes apenas visualizando as mensagens enviadas pelo professor.

O principal desafio que Moreira e Simões (2017), destacam que não conseguiram ultrapassar foi a desmotivação por parte dos estudantes. O objetivo era manter a turma interessada para que conseguissem desempenhar um papel mais ativo, contudo o que aconteceu foi exatamente o contrário. A falta de vontade dos alunos de participarem da atividade, aliada aos poucos estímulos que eram feitos pelo professor, podem ter sido determinantes para o insucesso da experiência com o *WhatsApp*® em sala de aula.

Após a leitura dos trabalhos encontrados nesta revisão de literatura, podemos constatar que, na grande maioria, o aplicativo *WhatsApp*® foi capaz de aumentar a motivação dos estudantes durante a realização das atividades. Outro ponto interessante se dá ao fato de que o aplicativo oferece a possibilidade de o estudante ter acesso ao material de apoio enviado pelo professor em qualquer lugar, a qualquer momento. Encontramos também resultados favoráveis relacionados a interação entre professor e aluno e também entre os alunos. De acordo com os relatos dos trabalhos, muitos estudantes não se sentiam à vontade para tirarem suas dúvidas com o professor frente ao grande grupo. Dessa forma, o *WhatsApp*® acabou sendo um espaço para que esses estudantes pudessem expor suas dificuldades para o professor sobre determinado assunto.

Por meio da descrição dos trabalhos estudados nesta pesquisa, pode-se concluir que a maioria dos professores que utilizaram o *WhatsApp*® em suas experiências apresentam argumentos favoráveis quanto ao seu uso dentro e fora da sala de aula. De maneira geral, os resultados obtidos nesta Revisão Sistemática de Literatura respondem à pergunta de pesquisa e atestam a real contribuição que o aplicativo pode oferecer, aumentando o engajamento e a participação dos alunos durante as atividades.

3.3 PRESENÇA DAS COMPETÊNCIAS DESCRITAS PELA BNCC E UNESCO

Com relação a BNCC e suas competências, é importante ressaltar que dos 9 trabalhos encontrados nesta revisão, um terço deles (3 trabalhos) foram publicados antes da elaboração do documento (2 trabalhos de 2015 e 1 trabalho de 2017). Acreditamos que estes trabalhos podem ter usado como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais, por exemplo. Apenas o trabalho de Landim (2020) cita de maneira direta o documento, bem como as diretrizes de aprendizagem da UNESCO.

Contudo, tangencia o que é proposto na BNCC, não se aprofundando numa possível discussão a respeito de suas competências (em específico, a de número 5). O único trecho referente a BNCC em seu trabalho se encontra a seguir:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC/2018) enfatiza a aplicação de metodologias ativas e investigativas, onde o professor, a fim de proporcionar ações de ensino-aprendizagem significativas, pode propor para seus alunos desafios ou problemas reais. Estes devem partir do cotidiano dos estudantes e dos seus conhecimentos prévios, para que eles pesquisem, levantem hipóteses, discutam, argumentem, experimentem e consigam apontar soluções para esses problemas. Desta forma, o aluno atua como protagonista e o professor como facilitador desse processo (LANDIM, 2020, p. 10).

É importante entender que a BNCC não é a “bala de prata” que irá resolver toda a desigualdade existente na educação básica brasileira, mas ela é essencial para que a mudança comece a acontecer, porque “além dos currículos, influenciará a formação inicial e continuada dos educadores, a produção de materiais didáticos, as matrizes de avaliações e os exames nacionais que serão revistos à luz do texto homologado da Base” (BRASIL, 2018, p. 5). Cabe então aos órgãos (governos federal, estadual e municipal) promover a integração entre escola e sociedade, para que, de maneira colaborativa, possamos alcançar as mudanças esperadas (BRASIL, 2018).

A sociedade atual faz com que os professores tenham um olhar inovador e inclusivo sobre o processo educativo. Muito além de “só” ensinar e como ensinar, o professor deve proporcionar redes de aprendizagem colaborativa, em que o aluno deixa de ser um sujeito passivo para se tornar um ser crítico, participativo, aberto à novas ideias e possibilidades, construindo para si um conhecimento, de fato, diversificado. Para a BNCC,

o aluno deve saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com responsabilidade nos contextos das culturas digitais, [...] resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2018, p. 14).

O professor, ao não levar em consideração aquilo que a BNCC e as diretrizes da UNESCO entendem como relevante para o desenvolvimento educacional, pode acabar utilizando o *Telegram*® ou o *WhatsApp*® de maneira errônea em sala de aula, não atingindo o objetivo que se espera na realização de determinada atividade.

O professor pode encontrar na BNCC e nas competências digitais sugeridas pela UNESCO o apoio (e também o estímulo) necessário para a aplicação de novas metodologias, abrindo espaço para dar um sentido sobre aquilo que se aprende, tornando o estudante o verdadeiro protagonista do seu processo de aprendizagem.

Em suma, em resposta a nossa última pergunta de pesquisa (Os trabalhos contemplam as competências digitais sugeridas pela BNCC e UNESCO?), constatamos que nenhum trabalho encontrado nesta revisão dialoga com as competências apresentadas pela BNCC.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, buscamos investigar como os aplicativos de mensagens *WhatsApp*® e *Telegram*® estão sendo utilizados no ensino das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Por meio da Revisão Sistemática de Literatura foi possível verificar que o aplicativo *WhatsApp*® está sendo utilizado no contexto educacional por meio de experiências diversificadas. Não encontramos nenhum trabalho que utilizasse o *Telegram*® em sala de aula, seja de maneira teórica ou empírica.

Em relação aos trabalhos envolvendo o *WhatsApp*® elencamos os prós e contras acerca do seu uso pedagógico, observando como este aplicativo é utilizado para auxiliar os professores. Embora o *Telegram*® apresente um número expressivo de usuários no Brasil, é de conhecimento geral que o *WhatsApp*® é o principal meio de comunicação para troca de mensagens instantâneas em nosso país⁶. Dessa forma, é justificável o motivo de não termos encontrado nenhum trabalho.

Com relação ao quantitativo de estudos encontrados nos anos delimitados nos critérios da pesquisa, ao compararmos nossos resultados com os obtidos por Bottentuit Junior (2016), percebemos que houve um aumento nas publicações relacionadas as Ciências da Natureza nos anos de 2015 a 2020. Este aumento, contudo, ainda não é muito expressivo. Acreditamos que nos próximos anos a quantidade de trabalhos relacionados a utilização dos aplicativos de mensagens pode vir a aumentar.

Já sobre a utilização do aplicativo *WhatsApp*® no âmbito educacional, os trabalhos lidos nesta revisão indicam que ele possui grande potencial para ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem. A rápida interação que o aplicativo possibilita a alunos e professores, aliado aos seus recursos (*emojis*, a função *stories*, gravação de áudio e vídeo, compartilhamento de arquivos de diversos formatos, entre outros) pode colaborar de maneira significativa na construção de saberes coletivos.

Os dados obtidos nesta pesquisa apontam para a reflexão sobre a pouca quantidade de trabalhos teóricos relacionados ao uso do *WhatsApp*® em sala de aula. Normalmente, é esperado que o pesquisador procure compreender primeiramente

⁶ <https://www.take.net/blog/whatsapp/whatsapp-no-brasil/>

quais são os fundamentos necessários para a realização da atividade, para que depois disso possa surgir uma proposta metodológica. Nesta revisão sistemática, constatamos o inverso, por possuírem uma boa familiaridade com o aplicativo, os professores podem se sentir mais à vontade em tentar utilizá-lo no ambiente escolar.

A ideia de aproximar o aplicativo dos alunos numa circunstância diferente da usual é louvável, pois isso indica que os professores estão tentando inovar de alguma forma suas metodologias. Todavia, sabemos que sua inserção no contexto escolar, assim como qualquer estratégia, requer um bom preparo por parte do professor, que deve possuir objetivos educacionais bem definidos para que se atinja o resultado esperado. Dessa forma, a BNCC com suas dez competências gerais (em específico a de número 5), além das competências digitais da UNESCO, se apresentam como uma alternativa para que possamos inserir as tecnologias em sala de aula de forma efetiva. Nenhum trabalho encontrado nesta pesquisa utilizou-se das competências indicadas pela BNCC e UNESCO. Acreditamos que a falta de um diálogo entre os documentos com a prática sugerida pelo professor pode limitar a visão que ele pode ter acerca do uso dos dispositivos tecnológicos no ambiente escolar.

Sem dúvidas, a utilização dos aplicativos de mensagens ainda é um campo muito novo, mas com grande potencial para ser explorado. Uma maior quantidade de estudos produzidos na área (teóricos ou práticos) pode nos auxiliar a compreender quais são os pontos positivos e negativos acerca da inserção desta ferramenta no meio educativo.

Sabemos que utilizar as tecnologias no âmbito educacional não é tarefa fácil. O professor deve, além de dominar os conteúdos de sua área do saber, conhecer e se apropriar dos recursos digitais disponíveis, e os aplicativos de mensagens (*WhatsApp*® e *Telegram*®) não devem estar de fora. Esperamos, que este trabalho seja capaz de estimular professores a utilizarem os aplicativos de mensagens em outras situações, para que seja possível constatar quais são os benefícios e malefícios do uso do *WhatsApp*® e *Telegram*® no contexto escolar. Como disse Miranda (2017, p. 107) em sua dissertação, “não é uma questão simples, tampouco passível de respostas únicas ou acabadas. Mas esta é uma construção ambiciosa da qual qualquer pesquisador pode se orgulhar em poder contribuir”.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gilvan Jorge de. **Emprego do aplicativo WhatsApp no ensino de química**. 2015. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

AMORIM, Douglas Carvalho. Potencial pedagógico do aplicativo whatsapp no ensino de biologia: percepções dos professores. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, p. 21-42, 2020.

ARAÚJO, Amanda *et al.* Redes Sociais - Telegram no Ambiente Escolar. **Realização e Organização**, p. 17, 2017.

ARAUJO, Ana Liz; ANDRADE, Wilkerson; SEREY, Dalton. Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1454.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva *et al.* Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, p. 277-289, 2004.

AZEVEDO, Mariana Moraes; DE SOUZA, Adriana Alves Novais; DOS REIS, Leticia Maciel. O whatsapp no processo de ensino e aprendizagem de Biologia. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 11, n. 1, 2018.

BARBOSA, Rejane Martins Novais; JÓFILI, Zélia Maria Soares. Aprendizagem cooperativa e ensino de química: parceria que dá certo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, p. 55-61, 2004.

BARBOSA, Ruan Thiago Lima. **O uso do celular em sala de aula: pontos e contrapontos**. 2017.

BITTENCOURT, Priscilla Aparecida Santana; ALBINO, João Pedro. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. **Revista Ibero-Americana de estudos em educação**, p. 205-214, 2017.

BITTENCOURT, Renato Nunes; CABRAL, Alexandre Marques; BARROS, Tiago Mota da Silva e SAMPAIO, Juliana Lira. **Filosofia – um panorama histórico e temático**. Mauad: Rio de Janeiro. 2011.

BONILLA, Maria Helena; PRETTO, Nelson De Luca. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. **Perspectiva**, v. 33, n. 2, p. 499-521, 2015.

BOTTENUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. **A Educação a Distância para a Formação ao Longo da Vida na Sociedade do Conhecimento**, 2007.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; ALBUQUERQUE, Oda Cristianne Patriota; COUTINHO, Clara Pereira. WHATSAPP e suas Aplicações na Educação: uma revisão sistemática da Literatura/WhatsApp in Education: a Systematic Review of the Literature. **Revista EducaOnline**, v. 10, n. 2, p. 67-87, 2016.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. **Brasília-DF: MEC, Secretaria de Educação Básica**, 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília, MEC, 2018 [Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 12 fevereiro de 2021].

BRASIL. **Ministério da Educação**. Cadernos Pedagógicos Mais Educação - Cultura Digital. Brasília, DF: MEC, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12330-culturadigital-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 10 mai 2021.

CAMAS, Nuria Pons Vilardell. Educação e integração de tecnologias digitais. **Diversidade e tecnologias digitais**, p. 144-164.

CANCLINI, N. G. **Diferentes, desiguales y desconectados**. Mapas de la interculturalidad. Barcelona: Gedisa, 2005.

CARDOSO, Cristiane Alves. Uma visão panorâmica da BNCC com destaque na abordagem da cultura digital na área de Língua Portuguesa do Ensino Fundamental. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v. 6, n. 4, p. 78-83, 2019.

CASTELLS, Manuel. De los procesos mentales a los sociales, de la creatividad a la comunicación con el entorno social. Pero la comunicación en la época de Internet y de la Web 2.0 implica una nueva frontera en la creatividad y la innovación. **Revista Telos**, 2012.

Disponível em:< <https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero077/un-mapa-de-sus-interacciones/>> Acesso em 26 de maio de 2021.

CHEUKE, Gabriel Vouga; LIMA, Manolita Correia. Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 11, n. 128, p. 63-69, 2012.

CUNHA, Camila. AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): CONCEPÇÕES E EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES SOBRE O APLICATIVO WHATSAPP NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 11, n. 1, 2018.

DE SOUZA MÓL, Gerson. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

DULLIUS, Maria Madalena. Tecnologias no ensino: por que e como?. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 9, n. 1, 2012.

FERREIRA, Verônica Moreira Souto. A UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS DE MENSAGENS COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO REMOTA EMERGENCIAL NO ENSINO SUPERIOR. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020- (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o conceito de competência. **Revista de administração contemporânea**, v. 5, n. SPE, p. 183-196, 2001.

FRANÇA, Meire Pereira de; SILVEIRA, Ismar Frango. VIVISSECÇÃO VIRTUAL COM UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA. In: **Proceedings of World Congress on Systems Engineering and Information Technology**. 2013. p. 88-92.

FURUKAWA, Patrícia de Oliveira; CUNHA, Isabel Cristina Kowal Olm. Da gestão por competências às competências gerenciais do enfermeiro. **Revista Brasileira de enfermagem**, v. 63, n. 6, p. 1061-1066, 2010.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 183-184, 2014.

GONÇALVES, Carmen Érica Lima de Campos; AQUINO, Soraya Farias. WHATSAPP: RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA. **Cadernos da Pedagogia**, v. 12, n. 23, 2015.

GONÇALVES, H. A.; NASCIMENTO, M. B. C.; NASCIMENTO, K. C. S. Revisão Sistemática e Metanálise: níveis de evidência e validade científica. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, p. 193, 2015.

GOUVEIA, Antônio Emilson Souza; PEREIRA, Elson de Menezes. O uso de tecnologia móvel: celular como apoio pedagógico na escola. **Anais... II Colóquio de Letras da Fale/cumb-formação de professores: ensino, pesquisa, teoria. Breves-PA**, v. 4, n. 5, 2015.

Guia de tecnologias educacionais. Brasília: Ministério da Educação e Cultura (MEC). 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=14545&Itemid=>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. Cultura digital e educação, uma leitura dos estudos culturais sobre os desafios da contemporaneidade. **Revista ibero-americana de estudos em educação**, v. 12, n. 2, p. 1349-1371, 2017.

HURTADO, Antonio Paulo Guillen; HURTADO, Karine de Paula Ramos; COSTA, Priscila Carozza Frasson. O uso do smartphone como recurso pedagógico na disciplina de sociologia na EJA. **Diálogo**, n. 43, p. 99-106, 2020.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. In: **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 2011.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus. 2003.

KLEIN, Sabrina Gabriela *et al.* Abordagem Temática na Educação Básica: um olhar para as diferentes modalidades nas aulas de ciências da natureza. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 11, n. 2, p. 139-164, 2020.

KLOPFER, Eric; SQUIRE, Kurt; JENKINS, Henry. Environmental detectives: PDAs as a window into a virtual simulated world. In: **Proceedings. IEEE international workshop on wireless and mobile technologies in education**. IEEE, 2002. p. 95-98.

LANDIM, Paulo Rodrigo Alves. **Simulação de ambiente virtual de aprendizagem de Biologia por meio de fóruns participativos criados no WhatsApp**. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, p. 101. 2020.

LEITE, Bruno Silva. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n. 03, p. 55, 2014.

LEITE, Fabiane de Andrade; RADETZKE, Franciele Siqueira. Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica. **Vidya**, v. 37, n. 1, p. 273-286, 2017.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

LOPES, Cristiano Gomes; VAS, Braz Batista. O WhatsApp como extensão da sala de aula: o ensino de História na palma da mão. **Revista História Hoje**, v. 5, n. 10, p. 159-179, 2016.

LORENZO, Eder Maia. **A utilização das redes sociais na educação**. Clube de Autores, São Paulo, 2013.

LOUREIRO, R. Pesquisa revela os aplicativos de mensagens mais utilizados no Brasil. **Exame**, 04 de set. 2019. Tecnologia. Disponível em: <<https://tinyurl.com/y7uaan88>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

MAIA, Denny Leite; BARRETO, Marcília Chagas. Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras. **EFT: Educação, Formação & Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 47-61, 2012.

MALDANER, O. A. **A Formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. 2 ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

MARTINS, Ernane Rosa et al. Tecnologias Móveis em Contexto Educativo: uma Revisão Sistemática da Literatura. **RENOTE**, v. 16, n. 1, 2018.

MENDONÇA, A.; GUIRAUD, F. Considerações sobre o uso e o abuso de celulares, nas instituições escolares. Curitiba: **Ministério Público do Estado do Paraná**. 2014. Disponível em: <<http://www.crianca.mppr.mp.br/pagina-1322.html>>. Acesso em: 26 jun. 2021.

MENDONÇA, Jório Saraiva Furtado de; BRANDÃO, Gilberto Oliveira. **Tecnologias digitais para a educação**. 2013.

MENDONÇA, Rosa Helena; MARTINS, Magda Frediani. **Apresentação**. In: TV, educação e formação de professores: Salto para o futuro: 20 anos / Rosa Helena Mendonça, Marta Frediani Martins (org.). – Rio de Janeiro: ACERP; Brasília, DF: TV Escola, 2013, v. 4.

MIRANDA, Tereza Cristina Rodrigues. **O uso de mensagens eletrônicas instantâneas como recurso didático**. 2017.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, 2000.

MOREIRA, Michele L.; SIMÕES, AS de M. O uso do WhatsApp como ferramenta pedagógica no ensino de química. **ACTIO: Docência em Ciência**, v. 2, n. 3, p. 21-43, 2017.

MORIN, Edgar. A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento 6ª ed. **Rio de Janeiro: Bertrand Brasil**, 2002.

NASCIMENTO, R.M.M.; BRAIANE, S.C.O.; OUVENEY-KING, J.R. Mobile Learning: Criação do aplicativo Atlas Biodidático como aliado ao ensino da Biologia. **Dina Alves; Hélio Gonçalves Pinto; Isabel Simões Dias; Maria Odília Abreu**, p. 94-100, 2019.

NERI, Juarez Heladio Pereira. Mídias sociais em escolas: uso do WhatsApp como ferramenta pedagógica no ensino médio. **Estação Científica (Juiz de Fora. Impresso)**, p. 1-25, 2015.

OLIVEIRA, Eduardo Augusto Moscon. **A violência no entorno de escolas públicas: Direito a educação e segurança pública**. 2010.

PACZKOWSKI, Ingrid Maliszewski et al. A utilização do Whatsapp como recurso didático no ensino de Química. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (38.; 2018 out. 18-19, Canoas, RS). Anais. Canoas, RS: Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), 2018, 2018.**

PEROZINI, Renata; PEIXOTO, Aurélia Hubner. **O USO DO WHATSAPP NO ENSINO DA FÍSICA:** apresentação de uma sequência didática de física utilizando o aplicativo whatsapp como recurso pedagógico.

PORTO, Cristiane; OLIVEIRA, Kaio Eduardo; CHAGAS, Alexandre. **Whatsapp e educação: entre mensagens, imagens e sons.** EDUFBA, 2017.

PRIMO, Alex. Fases do desenvolvimento tecnológico e suas implicações nas formas de ser, conhecer, comunicar e produzir em sociedade. **Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias no poder.** Salvador: EDUFBA, p. 51-68, 2008.

QUINTELLA, F. Ensino remoto: prenúncio do futuro da educação superior? **Gen Jurídico**, 2020. Disponível em: <<https://tinyurl.com/yansa3ou>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

RAABE, André Luís Alice; BRACKMANN, Christian Puhmann; CAMPOS, Flávio Rodrigues. Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. **Centro de Inovação para a Educação Básica - CIEB**, 2018.

RAMOS, Altina; FARIA, Paulo M.; FARIA, Ádila. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014.

RECUERO, Raquel. **Redes sociais na internet.** Sulina, 2009.

RIBEIRO, Guilherme Augusto Maciel *et al.* O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da mata atlântica sul capixaba. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 4, p. 2234-2244, 2016.

RICO, Rossi. Competência 5: Cultura digital. **Nova Escola**. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/9/competencia-5-cultura-digital>. Acesso em: 24.mar.2021.

RICOY, María Carmen; COUTO, Maria João VS. **Os recursos educativos e a utilização das TIC no Ensino Secundário na Matemática.** Revista Portuguesa de Educação, v. 25, n. 2, p. 241-262, 2012.

SALLES, Virginia Ostroski; MATOS, E. A. S. A. A teoria da complexidade de Edgar Morin e o Ensino de Ciência e Tecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 01, p. 1-12, 2017.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SANTAELLA, Lúcia. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista Famecos**, v. 10, n. 22, p. 23-32, 2003.

SANTOS, Jocyléia Santana dos; SILVA, Erisnalva Pereira da; PEREIRA, Isabel Auler Cristina. Benefícios pedagógicos do uso de equipamentos celulares em sala de aula. **Revista Observatório**, v. 4, n. 5, p. 536-556, 2018.

SEABRA, Carlos. O celular na sala de aula. **Educação em Revista**, 2013.

SEVERINO, A. J. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, 2001.

SILVA, K. V., SILVA, M. H. **Dicionário de Conceitos Históricos**. Ed. Contexto. São Paulo, 2006. Disponível em <<https://efabiopablo.files.wordpress.com/2013/04/dicionc3a1rio-de-conceitos-hisc3b3ricos.pdf>> Acesso em 25 de maio de 2021.

SILVA, Rejuany Nora Klein da. O perfil necessário ao professor frente à influência da cibercultura no contexto educacional. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, p. 103-118, 2020.

SILVEIRA, Sérgio; GIRARDI, Mauricio. Desenvolvimento de um kit experimental com Arduino para o ensino de Física Moderna no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 4, 2017.

SOUSA, C. Â. M. *et al.* Juventudes e tecnologias: sociabilidades e aprendizagens. **Brasília: Liber Livro**, 2015.

SOUZA, Ivanete Alves de. **A Utilização do celular como Ferramenta para o Processo de Ensino Aprendizagem**. 2013.

SOUZA, Keila Carla *et al.* Análise da competência da Cultura Digital da BNCC. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 6, 2021.

UNESCO. **O Futuro da aprendizagem móvel**: implicações para planejadores e gestores de políticas. Brasília: UNESCO, 2014.

UNESCO. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**. Brasília, UNESCO, 2014. Disponível em: <<http://www.bibl.ita.br/UNESCO-Diretrizes.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2021.

UNESCO. **ICT Competency Framework for Teachers. 2018**. Disponível em: <<http://encurtador.com.br/cmnU9>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

WEILENMANN, A. Doing mobility: Unpublished doctoral dissertation. **University of Göteborg, Sweden**, 2003.

ZANON, L. B; HAMES, C; WIRZBICKI, S. M; SANGIOGO, F. A. A contextualização como perspectiva na formação para o ensino de Ciências Naturais. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VI ENPEC)**, Florianópolis, SC, Brasil - 26 a 01 de dezembro de 2007. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/search0.html>. Acesso em: 16 jun. 2021.